

DOI: <http://dx.doi.org/10.15578/psnp.19209>

Analisis Rendemen, Produktivitas Kerja, dan Mutu Sensorik Produk Udang PND di PT. CPB, Lampung

Analysis of Yield, Labor Productivity, and Sensory Quality of Peeled and Deveined (PND) Shrimp at PT. CPBi, Lampung

Jaulim Sirait¹, Rinto Putrawan^{1*}, Yuliati H. Sipahutar¹ Dessy A Natalia²

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

² Politeknik Kelautan Dan Perikanan Bitung, Jl. Tandurusa, Aertembaga Dua, Bitung, 95526

*E-mail: rintoputrawann@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis rendemen, produktivitas kerja karyawan, dan mutu sensorik produk udang Peeled and Deveined (PND) yang diolah di PT. CPB, Lampung. Metode penelitian dilakukan melalui observasi aktif dengan mengikuti seluruh tahapan proses produksi. Sampel bahan baku diambil secara acak dari supplier dan dianalisis secara organoleptik, sensori, serta mikrobiologi. Selain itu, dilakukan perhitungan rendemen pada tahapan potong kepala dan pengupasan/cukit usus/pembelahan, serta pengukuran produktivitas berdasarkan jumlah produk yang dihasilkan per orang per satuan waktu. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai organoleptik bahan baku sebesar $8,15 \pm 0,37$, nilai sensori produk beku $8,40 \pm 0,50$, dan nilai sensori produk setelah pelelehan $8,25 \pm 0,44$, yang semuanya memenuhi standar SNI. Rendemen potong kepala rata-rata untuk ukuran 32–38 mencapai 68,18%, sedangkan rendemen kupas belah/cukit usus 84,06%, keduanya lebih tinggi dari standar perusahaan. Produktivitas tenaga kerja rata-rata pada tahap potong kepala mencapai 38,88 kg/jam/orang, dan pada tahap kupas belah/cukit usus 8,02 kg/jam/orang, sesuai atau melebihi standar perusahaan. Produktivitas tenaga kerja pada kedua tahapan tersebut menunjukkan efisiensi kerja yang baik serta motivasi kerja yang tinggi. Penelitian ini memberikan gambaran menyeluruh mengenai kualitas bahan baku, efisiensi proses produksi, dan performa karyawan dalam industri pengolahan udang.

Kata kunci: Udang PND, rendemen, produktivitas, mutu sensorik, industri pengolahan

ABSTRACT

This study aimed to analyze the yield, labor productivity, and sensory quality of Peeled and Deveined (PND) shrimp processed at PT. CPB, Lampung. The research was conducted through active observation following all stages of the production process. Raw material samples were randomly collected from suppliers and analyzed for organoleptic, sensory, and microbiological quality. Additionally, yield was calculated during head-cutting and peeling/deveining stages, while productivity was measured based on the amount of product produced per person per unit time. The results showed that the organoleptic score of raw materials was 8.15 ± 0.37 , the sensory score of frozen products was 8.40 ± 0.50 , and the sensory score after thawing was 8.25 ± 0.44 , all meeting SNI standards. The average head-cutting yield for size 32–38 was 68.18%,

and the peeling/deveining yield was 84.06%, both exceeding company standards. Labor productivity averaged 38.88 kg/hour/person for head-cutting and 8.02 kg/hour/person for peeling/deveining, meeting or exceeding company standards. Labor productivity at both stages demonstrated good efficiency and high work motivation. This study provides a comprehensive overview of raw material quality, production efficiency, and employee performance in the shrimp processing industry.

Keywords: PND shrimp, yield, productivity, sensory quality, processing industry

PENDAHULUAN

Udang vannamei merupakan komoditas perikanan bernilai ekonomi tinggi yang kaya protein dan relatif terjangkau sehingga banyak dikonsumsi sebagai sumber pemenuhan gizi masyarakat. Tingginya tingkat konsumsi menunjukkan potensi peningkatan permintaan di masa depan dan berkontribusi terhadap pertumbuhan sektor budidaya udang vannamei. Selain itu, komoditas ini memiliki peluang pasar internasional yang luas seiring meningkatnya kebutuhan global akan udang berkualitas (Hafina et al., 2021).

Dalam industri pengolahan, udang memiliki prospek yang besar baik untuk produk segar maupun produk olahan siap saji. Salah satu produk bernilai tambah adalah Peeled and Deveined (PND), yang diminati pasar ekspor karena mutu dan kepraktisannya. Mutu bahan baku, efisiensi proses produksi, dan produktivitas tenaga kerja merupakan faktor esensial untuk menghasilkan produk PND yang memenuhi standar. Proses pengolahan umumnya meliputi pemotongan kepala, pengupasan, sortasi, penyusunan, pembekuan, pengemasan, dan penyimpanan (BSN, 2014).

Upaya mempertahankan mutu dilakukan melalui pembekuan, yang berfungsi menghambat pertumbuhan mikroorganisme, memperlambat reaksi kimia, dan menekan aktivitas enzimatik penyebab kerusakan. Keberhasilan pembekuan sangat bergantung pada penerapan rantai dingin yang baik agar kesegaran dan karakteristik alami udang tetap terjaga sesuai standar SNI. Pembekuan cepat menghasilkan kristal es berukuran kecil yang dapat meminimalkan kerusakan struktur sel sehingga tekstur dan kualitas udang tetap optimal. Metode Individual Quick Freezing (IQF) menjadi teknik yang banyak digunakan karena mampu membekukan produk secara individual dengan cepat, menghasilkan mutu pembekuan yang merata, efisien, dan berkualitas tinggi (Fito & Mubarok, 2024).

Berdasarkan pentingnya kualitas bahan baku, efektivitas proses produksi, dan kinerja tenaga kerja dalam menjamin mutu udang olahan, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis

rendemen, produktivitas kerja karyawan, dan mutu sensorik produk udang Peeled and Deveined (PND) yang diolah di PT. Centralpertiwi Bahari (CPB), Lampung.

BAHAN DAN METODA

Penelitian dilakukan di PT. Centralpertiwi Bahari, Lampung, melalui observasi aktif terhadap seluruh tahapan produksi udang kupas mentah beku ((*Peeled and Deveined*) (PND) dari bahan baku sampai produk akhir.

Peralatan pengujian meliputi alat tulis kerja (ATK) dan lembar penilaian (scoresheet) yang mengacu pada SNI 01-2728:2018 untuk udang segar dan SNI 01-3457:2014 untuk udang kupas mentah beku. Peralatan penanganan mencakup pisau, timbangan, inner pan, long pan, keranjang plastik, kereta dorong (lori), meja kerja, chilling room, flake ice machine, thermometer, stopwatch, polybag, inner carton, master carton, meja proses, jarum cungrit, baskom, bak pencucian, serta peralatan pembekuan berupa mesin Individual Quick Freezing (IQF) dan alat soaking. Penilaian produktivitas tenaga kerja dilakukan menggunakan stopwatch untuk mengukur waktu kerja.

Bahan yang digunakan adalah udang vannamei (*Litopenaeus vannamei*) sebagai bahan baku, sedangkan bahan pembantu yang digunakan adalah es dan air yang telah memenuhi persyaratan air minum

Metode penelitian dilaksanakan menggunakan metode observasi dan survei dengan pendekatan studi kasus. Pengumpulan data dilakukan melalui kuesioner dan wawancara kepada penanggung jawab mutu sebagai informan kunci. Observasi dilakukan secara langsung dengan mengikuti seluruh rangkaian proses penanganan udang segar, mulai dari tahap awal produksi hingga pemuatan produk.

Prosedur penelitian meliputi pengamatan alur proses penanganan udang kupas mentah beku hingga menjadi produk siap ekspor, pengujian mutu organoleptik dan sensori, serta perhitungan rendemen dan produktivitas kerja.

Pengamatan Alur Proses

Penanganan dan pengolahan udang kupas mentah beku harus dilakukan berpedoman pada SNI 01-3457:2014 mengenai pengolahan udang kupas mentah beku. Proses Pengolahan Udang Vannamei (*Litopenaeus vannamei*) Kupas Mentah Beku PND (*Peeled and Deveined*)

terdiri dari penerimaan bahan baku, pencucian I, penirisan, sampling, penimbangan I, penimbangan II, potong kepala, pencucian II, penimbangan III, *sizing & grading*, penimbangan IV, pengupasan kulit dan pembuangan usus, *checking*, penimbangan V, pencucian III, perendaman, pencucian IV, pembekuan IQF, penimbangan V, penggelasan, pengemasan dan pelabelan I, pengecekan logam, pengemasan pelabelan II, penyimpanan beku dan *stuffing*.

Pengujian Mutu

Sampel bahan baku diambil secara acak dari pemasok dan dianalisis melalui beberapa parameter. Uji organoleptik dilaksanakan pada tahap penerimaan bahan baku sesuai SNI 2728.1:2018 tentang udang segar dan SNI 3457:2014 tentang udang kupas mentah beku. Pengujian dilakukan oleh enam panelis menggunakan metode pengambilan sampel acak (random sampling).

Bagian Bawah Formulir

Sampel bahan baku udang diambil secara acak dari supplier dan dianalisis untuk: Pengujian organoleptik dilakukan pada tahap penerimaan bahan baku berdasarkan SNI 2728.1:2018 tentang udang segar dan SNI 3457:2014 mengenai udang kupas mentah beku. Penilaian dilakukan oleh enam panelis melalui pengambilan sampel secara acak (random sampling) pada udang segar maupun udang kupas mentah beku. Pengujian dilaksanakan sebanyak 20 kali pengamatan dengan tiga kali ulangan. Parameter yang dinilai pada produk beku meliputi ketebalan lapisan es, tingkat dehidrasi, dan diskolorisasi menggunakan skala penilaian 1, 3, 5, 6, 7, 8, dan 9. Setelah proses thawing, evaluasi dilakukan terhadap kenampakan, aroma, dan tekstur untuk memastikan mutu sensoris produk sesuai standar yang ditetapkan.

Perhitungan Rendemen

Rendemen dihitung pada tahapan potong kepala (Head-cutting) dan Pengupasan/cukit usus/pembelahan (Peeling/Deveining

$$\text{Rendemen} = \frac{\text{Berat Akhir}}{\text{Berat Awal}} \times 100\%$$

Perhitungan Produktivitas

Produktivitas dihitung berdasarkan jumlah produk yang dihasilkan per orang per satuan waktu (kg/jam/orang) pada: tahap potong kepala dan tahap kupas/cukit usus dan pembelahan

$$\text{Produktivitas} \left(\frac{\frac{\text{kg}}{\text{jam}}}{\text{org}} \right) = \frac{\text{jumlah hasil produksi}}{\text{satuan} \frac{\text{waktu}}{\text{orang}}} \times 100\%$$

Analisis Data

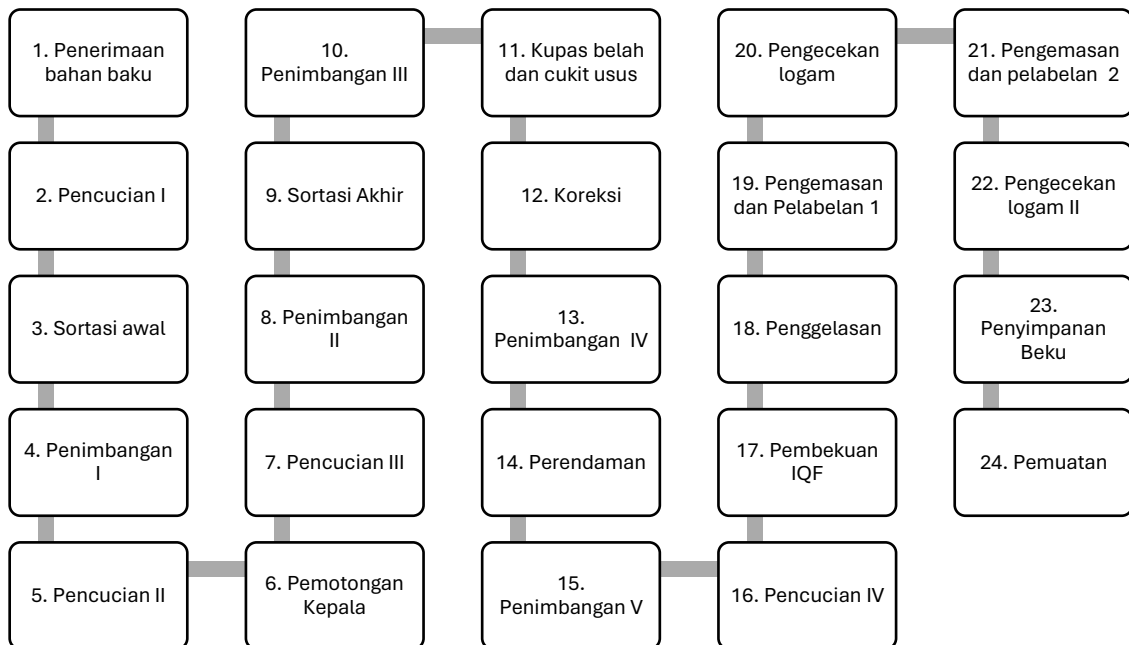
Analisa data dilakukan dengan deskriptif. Nilai rata-rata, standar deviasi, dan perbandingan dengan standar SNI serta standar perusahaan digunakan untuk mengevaluasi hasil penelitian.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Alur proses pengolahan udang vannamee kupas mentah beku (PND)

Proses pengolahan udang kupas mentah beku PD di PT Central Pertiwi Bahari sudah sesuai SNI 3457:2014 udang kupas mentah beku yaitu seperti gambar 1.



Gambar 1. Alur proses udang kupas mentah beku

Pengujian mutu

Mutu organoleptic dan sensori

Tabel 1. Hasil pengujian organoleptik dan Bahan baku dan sensori produk akhir

Pengamatan	Nilai rata-rata	Nilai SNI	Metode
Udang segar	8,15 ± 0,37.	7	SNI 2690:2018

Udang mentah beku	8,40 ± 0,50	7	SNI 4305:2018
--------------------------	-------------	---	---------------

Rendemen udang kupas mentah beku

Tabel 2. hasil pengukuran rendemen udang kupas mentah beku (PNDP)

Pengamatan	size	Rendemen (%)	Standard perusahaan (%)
Potong kepala	32-38	68,18 %	67%
	90-103	67,17 %	66%
	104-133	63,02 %	62%
Kupas belah dan cangkil usus	31-40	84,06%	82%

Produktivitas udang kupas mentah beku

Tabel 3. Hasil pengukuran produktivitas kupas belah dan cukit usus

Tahapan	Size	Rata-rata	Standard perusahaan (kg/orang/jam)
Potong kepala	32-38	38,88 kg	35-40
	90-103	30,42kg	28-30
	104-133	26, 01kg	25-27
Kupas belah dan cukit usus	31-40	8,02	7-8

Pembahasan

Alur proses pengolahan udang vannamee kupas mentah beku (PND)

Penerimaan bahan baku

Bahan baku udang diterima dari produsen dalam kondisi segar dengan tambahan es untuk mempertahankan mutu selama transportasi, serta harus memenuhi persyaratan kesegaran guna meminimalkan risiko kontaminasi bakteri patogen. Setiap penerimaan bahan baku diawali dengan pengujian organoleptik untuk memastikan mutu sesuai spesifikasi. Penanganan dilakukan secara cepat, cermat, dan higienis pada suhu dingin. Penerimaan dilakukan di area kanopi, di mana bak belakang truk pengangkut berisi cool box diarahkan ke pintu ruang pembongkaran. Cool box diangkat menggunakan katrol ke dalam keranjang, kemudian udang disiram air mengalir untuk menghilangkan lapisan es pascapanen. Setiap truk membawa 56–60 cool box dengan berat 75–80 kg per box, dan rata-rata volume penerimaan mencapai ±30 ton per hari dari berbagai pemasok, baik lokal maupun luar Lampung. Setelah diterima, bahan baku ditampung di wash tank tiga lini pada suhu <math>< 5\text{ }^{\circ}\text{C}</math>, dengan pendataan asal pemasok, jenis, dan ukuran udang untuk mendukung pengolahan sesuai standar perusahaan.

Pencucian I

Pencucian awal bertujuan memperoleh udang bersih sesuai spesifikasi serta

meminimalkan risiko kontaminasi patogen dan penurunan mutu. Udang dimasukkan ke dalam keranjang, dicuci dengan air dingin mengalir secara cepat, cermat, dan higienis pada suhu terkendali. Satu boks udang dibagi ke dalam empat keranjang untuk memastikan pencucian merata, dengan pembilasan dari arah atas guna menghilangkan kotoran panen dan sisa lapisan es. Setelah pencucian awal, udang dialirkan ke wash tank atau bak perendaman otomatis menggunakan air murni tanpa bahan kimia tambahan. Sistem konveyor mengalirkan udang secara kontinu menuju tahapan selanjutnya. Proses ini memastikan kebersihan bahan baku tetap optimal sambil mempertahankan rantai dingin untuk menjaga mutu udang (Putu et al., 2023).

Sortasi Awal

Sortasi awal bertujuan untuk memisahkan benda asing serta mengelompokkan udang berdasarkan mutu, jenis, warna, dan ukuran. Proses ini dilakukan secara cepat, cermat, dan saniter dalam kondisi dingin guna mempertahankan mutu bahan baku. Sortasi dilaksanakan secara manual oleh tenaga kerja di sepanjang conveyor yang berjalan, sehingga memungkinkan pemisahan udang dari kotoran dan benda asing seperti plastik, kayu, dan sampah lainnya, serta udang yang mengalami kerusakan fisik, termasuk patah kepala atau kondisi *broken*. Udang hasil sortasi selanjutnya dimasukkan ke dalam keranjang dan diarahkan ke tahap penimbangan dan pengambilan sampel

Penimbangan I

Udang yang telah ditiriskan dan disampling selanjutnya dilakukan penimbangan untuk menentukan berat bahan baku. Sebelum digunakan, timbangan dikalibrasi melalui pengaturan *tare* guna memastikan hasil penimbangan merepresentasikan berat udang bersih tanpa pengaruh berat keranjang. Penimbangan dilakukan sesuai dengan standar waktu penirisan perusahaan, yaitu maksimal 5 menit, untuk mencegah peningkatan suhu bahan baku yang dapat memengaruhi mutu udang. Setiap bahan baku yang diterima dilengkapi dengan kode pada nota penerimaan untuk mendukung sistem ketertelusuran (*traceability*), yang ditetapkan oleh bagian pembelian (Salsabila et al., 2024). Selama proses penimbangan, hasil berat dan nomor keranjang diperlihatkan kepada pemasok guna memastikan transparansi dan meminimalkan potensi kesalahpahaman.

Pencucian II

Pada tahap pencucian II, udang yang telah ditimbang dicuci menggunakan washtank berisi air bersuhu rendah ($<5\text{ }^{\circ}\text{C}$). Bak pencucian diisi campuran air dan es dengan suhu $<3\text{ }^{\circ}\text{C}$,

sedangkan suhu udang dijaga $<5^{\circ}\text{C}$ untuk mempertahankan kesegaran (Hutagalung et al., 2023) (Suryanto & Sipahutar, 2020). Penerapan suhu rendah bertujuan menghambat pertumbuhan mikroorganisme, khususnya bakteri psikrofilik, sehingga kebersihan, keamanan, dan kualitas udang tetap terjaga sebelum memasuki tahapan pengolahan berikutnya.

Pemotongan Kepala

Udang yang tiba di ruang deheading ditampung dalam wadah plastik (tanggok) berkapasitas ± 7 kg per pekerja dan dialirkan melalui conveyor. Setiap tanggok diambil oleh pekerja untuk pemotongan kepala secara manual menggunakan kuku paralon, alat sederhana yang dikenakan pada ibu jari tangan kanan untuk meningkatkan ketepatan dan efisiensi. Selama proses, suhu udang dijaga di bawah 5°C guna menekan pertumbuhan mikroorganisme dan mempertahankan kesegaran produk. Kepala udang segera dibuang karena chephalothorax mengandung enzim polyphenol oxidase, yang dapat memicu pembentukan black spot, menurunkan penampilan, dan mengurangi daya terima konsumen (Sipahutar et al., 2020).

Pencucian III

Pencucian tahap III dilakukan setelah proses pemotongan kepala (deheading) untuk menghilangkan sisa lemak, minyak, dan kotoran yang menempel pada tubuh udang, mengingat kepala merupakan sumber utama kontaminan. Tahap ini juga berperan menurunkan jumlah mikroorganisme yang terbawa selama pemotongan. Pencucian dilakukan dengan air bersuhu di bawah 5°C untuk mempertahankan kesegaran dan menghambat pertumbuhan mikroorganisme, serta ditambahkan klorin dengan konsentrasi 25–50 ppm sesuai standar keamanan pangan. Proses dilaksanakan secara manual dengan bantuan conveyor yang mengalirkan udang menuju bak pencucian (washtank). Setiap lini deheading dilengkapi dua bak: bak pertama sebagai penampung udang hasil pemotongan kepala, dan bak kedua sebagai wadah air dingin berklorin untuk pencucian produk..

Penimbangan II

Pencucian tahap III dilakukan setelah deheading untuk menghilangkan sisa lemak, minyak, dan kotoran, serta menurunkan jumlah mikroorganisme. Proses menggunakan air bersuhu $<5^{\circ}\text{C}$ yang ditambahkan klorin 25–50 ppm sesuai standar keamanan pangan, dilaksanakan secara manual dengan conveyor menuju bak pencucian. Setiap lini deheading dilengkapi dua bak: penampung udang hasil pemotongan dan wadah air dingin berklorin untuk pencucian

Sortasi Akhir

Udang dicuci menggunakan wash tank grader dengan flake ice untuk menurunkan suhu ≤ 3 °C dan ditambah klorin 25–50 ppm untuk menekan pertumbuhan bakteri patogen, menjaga suhu udang ≤ 5 °C sebelum memasuki area low risk. Sortasi akhir dilakukan dengan mesin grader berdasarkan ukuran, dengan pemeriksaan visual untuk mendeteksi produk cacat seperti perubahan warna, tekstur lunak, black spot, atau kerusakan fisik. Produk tidak memenuhi standar dikembalikan untuk penanganan ulang, sehingga keseragaman dan mutu akhir tetap terjaga (Rahayu et al., 2020)

Penimbangan III

Udang hasil grading dikontrol oleh Quality Control untuk memastikan ukuran dan berat. Penimbangan dilakukan menggunakan timbangan digital, dicatat untuk penelusuran bila terjadi ketidaksesuaian. Udang ditempatkan dalam keranjang 25 kg, dilabeli ukuran, dan didistribusikan ke line kerja sesuai ukuran untuk tahap pengupasan.

Kupas, Belah, dan Pencungkilan Usus

Pengupasan dilakukan pada ruas awal dan ekor, pembelahan pada punggung dari ruas kedua hingga kelima dengan kedalaman 30% dari tebal daging, sedangkan usus dicungkil menggunakan ujung pisau. Teknik pengupasan mencakup pelepasan kulit tiga ruas pertama dengan memutar kulit dari bagian kaki ke atas menggunakan pisau quit, kemudian ruas 4–6 ditarik hati-hati beserta ekornya. Udang yang terindikasi kerusakan akan dipisahkan dengan wadah yang berbeda agar tidak terbawa hingga ke proses selanjutnya. Udang yang rusak dapat menyebabkan kontaminasi terhadap udang yang masih bagus dan dapat mempengaruhi daya Tarik konsumen (Suryanto & Sipahutar, 2020). Proses diawasi oleh petugas pengendalian mutu, dialirkan melalui konveyor, dan dikontrol setiap 30 menit mencakup pencatatan parameter produksi, identifikasi cacat, ukuran, dan unit count (UR), untuk memastikan rendemen $\geq 80\%$ dan kesesuaian spesifikasi produk akhir

Pencucian IV

Pencucian IV dilakukan secara manual oleh karyawan menggunakan bak stainless steel yang diberi flake ice untuk menurunkan suhu air hingga ≤ 3 °C. Tahap ini bertujuan menghilangkan sisa kotoran, lendir, dan cemaran mikroba yang masih melekat pada daging udang setelah proses pengupasan dan pembuangan usus. Pencucian dilakukan dengan memasukkan sekitar tiga serok berlubang udang (± 3 kg) ke dalam air bersuhu dingin sebanyak

± 6 L, kemudian diaduk secara manual hingga bersih dan ditiriskan. Selama proses pencucian, rantai dingin tetap dipertahankan guna menjaga mutu dan kesegaran udang.

Koreksi

Setelah proses pengupasan dan pencungkulan usus, dilakukan pencucian ulang yang diikuti dengan tahap koreksi mutu meliputi kesesuaian ukuran, warna, dan keberadaan cacat (defect). Proses koreksi dilaksanakan menggunakan meja sinar untuk memastikan tidak terdapat kerusakan atau cacat pada udang, sehingga produk yang dihasilkan memenuhi spesifikasi dan persyaratan mutu yang ditetapkan oleh buyer.

Penimbangan IV

Udang yang telah dikupas dan dibelah dikumpulkan dalam keranjang, kemudian dipindahkan menggunakan lori untuk dilakukan penimbangan dengan timbangan digital. Hasil penimbangan selanjutnya diberi label ukuran (size) oleh petugas tally sebagai identitas produk sebelum proses perendaman (soaking). Label ukuran tersebut ditempelkan pada bagian depan bak fiber yang berisi udang, sehingga seluruh karyawan yang terlibat dapat mengetahui ukuran bahan baku secara jelas dan mencegah kesalahan pada tahap proses selanjutnya.

Perendaman (Soaking)

Proses perendaman berfungsi memperbaiki penampilan, kecerahan, dan cita rasa udang. Perendaman dilakukan menggunakan wash tank berkapasitas 400 L dengan perbandingan udang dan air 1:2, yaitu 100–120 kg udang dalam 200 L air. Proses berlangsung selama 20 jam, dengan pengadukan aktif pada 4 jam pertama menggunakan stirrer pada kecepatan 25–30 rpm selama 1 menit per siklus pada suhu 10–12°C untuk memastikan homogenisasi. Selanjutnya, perendaman dilanjutkan selama 16 jam tanpa pengadukan, dengan suhu dipertahankan di bawah 5°C sebelum dilanjutkan ke tahap berikutnya (Sipahutar & Sari, 2017).

Penimbangan V

Penimbangan setelah proses *soaking* dilakukan untuk mengevaluasi perubahan bobot udang setelah perendaman. Udang hasil *soaking* dipindahkan ke dalam keranjang berkapasitas 25 kg, kemudian ditimbang menggunakan timbangan digital. Proses penimbangan dilakukan oleh karyawan dengan pengawasan penanggung jawab area dan petugas *quality control*. Hasil penimbangan dicatat oleh petugas *tally* pada formulir pengawasan sebagai dasar verifikasi kesesuaian kenaikan bobot udang dengan standar perusahaan.

Pembekuan IQF

Udang disusun secara individual di atas *conveyor belt* agar tidak saling menempel, sehingga memungkinkan proses *Individual Quick Freezing* (IQF). *Conveyor* kemudian membawa udang ke dalam mesin *tunnel IQF*, di mana udara bersuhu sangat rendah, berkisar antara $-35\text{ }^{\circ}\text{C}$ hingga $-45\text{ }^{\circ}\text{C}$, disirkulasikan dengan kecepatan tinggi untuk menghasilkan pembekuan yang cepat dan merata. Pengaturan suhu dan kecepatan aliran udara pada mesin *tunnel* disesuaikan dengan ukuran udang serta jenis perlakuan perendaman yang digunakan.

Pengelasan (Glazing)

Proses glazing merupakan pelapisan es pada produk IQF yang bertujuan untuk mencegah atau meminimalkan dehidrasi pada produk akhir. Ketebalan lapisan es disesuaikan dengan permintaan buyer (Utami et al., 2021). Untuk produk Peeled and Deveined (PND), target glazing ditetapkan sebesar 12–14% dari berat bersih udang. Suhu produk setelah pembekuan dipertahankan pada -18°C , sedangkan suhu air glazing $\leq -1,9^{\circ}\text{C}$. Faktor yang memengaruhi ketebalan glazing meliputi ukuran udang, suhu air glazing, suhu udang setelah pembekuan, dan kecepatan conveyor. Apabila suhu udang lebih tinggi dari -18°C , waktu yang dibutuhkan untuk membentuk lapisan es akan lebih lama, sehingga target glazing tidak tercapai dan berpotensi menurunkan produktivitas (Perdana et al., 2019).

Penimbangan Produk

Setelah proses glazing selesai, udang dimasukkan ke dalam kemasan polypropylene menggunakan corong khusus, kemudian ditimbang di atas meja stainless dengan berat 2 lbs ($\pm 908\text{ g}$). Penimbangan dilakukan menggunakan timbangan yang telah dikalibrasi setiap enam bulan dan diverifikasi sebelum digunakan sesuai spesifikasi dan permintaan buyer, untuk memastikan akurasi dan konsistensi berat produk.

Pengemasan dan Pelabelan

Produk yang telah mengalami proses pengelasan dialirkan ke meja stainless corong untuk mempermudah pengemasan dan memisahkan udang beku yang bertumpuk. Selanjutnya, udang dikemas menggunakan plastik Polybag Printing, kemudian dilakukan penyegelan (*sealing*) dengan alat sealer untuk memastikan kemasan tertutup rapat. Setiap kemasan dilengkapi label yang memuat informasi mengenai jenis produk, tanggal kedaluwarsa, pabrik produsen, dan nama pembeli (Asriani et al., 2023).

Pendeteksian Logam

Pendeteksian logam dilakukan dengan melewati produk yang telah disegel melalui mesin metal detector dalam posisi membujur atau melintang. Jika mesin berhenti atau berbunyi saat produk melewati detektor, produk tersebut diperiksa ulang hingga tiga kali. Apabila deteksi tetap menunjukkan keberadaan logam, produk dipisahkan dan dibongkar untuk penanganan lebih lanjut. Pengemasan primer menggunakan inner carton dengan polybag sebagai bahan pengemas (Fito & Mubarak, 2024). Mesin metal detector berfungsi untuk mendeteksi kontaminasi logam seperti besi (Fe) dan aluminium (Al) pada produk. Prosedur kalibrasi dilakukan sebelum penggunaan, sesudah penggunaan, setiap 30 menit, serta saat pergantian jenis produk. Pendeteksian dilakukan secara bolak-balik untuk memastikan keakuratan hasil, sehingga produk yang lolos deteksi terjamin bebas dari kontaminan logam.

Pengemasan dan Pelabelan sekunder

Pengemasan sekunder dilakukan setelah produk melewati mesin deteksi logam, kemudian dialirkan ke ruang pengemasan yang lebih kering sebelum dimasukkan ke dalam master carton (MC). Master carton berfungsi sebagai kemasan pelindung sekaligus media informasi, mencakup saran penyimpanan, merek, label, berat bersih, jenis udang, kode produksi, daftar bahan (ingredients), ukuran produk, kode buyer, warna udang, sertifikat ASC beserta kode verifikasi, tanggal produksi harian, kode MC, dan tanggal kedaluwarsa. Prosedur ini memastikan perlindungan fisik produk serta pemenuhan standar informasi bagi konsumen dan otoritas terkait.

Pengecekan Logam 2

Produk yang telah dikemas dalam master carton dialirkan melalui anteroom menggunakan conveyor menuju alat pengecek logam (metal detector) untuk memastikan bebas dari kontaminasi logam. Proses ini dilengkapi pencatatan kode ring slot, nama produk, ukuran, tanggal produksi, kode produk, kode buyer, warna udang, sertifikat ASC, kode pemeriksaan, tanggal produksi harian, kode master carton (MC), dan tanggal kedaluwarsa.

Penyimpanan Beku

Udang beku disimpan setelah pengangkutan master carton (MC) melalui conveyor ke anteroom, disusun di atas pallet maksimal 10 menit, lalu dipindahkan ke cold storage dengan jarak antar pallet untuk sirkulasi udara optimal. Suhu cold storage dipertahankan -18°C hingga -22°C , sedangkan anteroom $< -10^{\circ}\text{C}$. Dua cold storage tersedia masing-masing untuk produk

raw mentah beku dan cook masak beku. Penerapan prinsip First In First Out (FIFO) memastikan produk pertama masuk menjadi yang pertama keluar, mencegah dehidrasi dan penurunan mutu. Penyimpanan beku yang terkontrol mempertahankan rasa, tekstur, aroma, dan kualitas sensorik hingga distribusi (Azhari et al., 2023).

Pemuatan dan Pengiriman Produk

Proses pemuatan dilakukan dengan pengeluaran produk sesuai jenis dan buyer menggunakan forklift menuju pintu pemuatan antara Anteroom 1 dan Anteroom 2. Produk kemudian dialirkan dari Anteroom 1 ke Anteroom 2 menggunakan conveyor menuju kontainer. Tahap distribusi (stuffing) meliputi pemindahan produk dari ruang penyimpanan (cold storage) ke kontainer dengan suhu -25°C . Setiap kontainer digunakan untuk satu buyer, dengan kapasitas maksimal 22 ton. Selama proses loading, dokumen yang harus dilengkapi mencakup packing list, batch number, rangkuman produksi, nama produk, berat per box, berat total produk, serta laporan hasil uji laboratorium. Pengiriman dilakukan 7–8 kontainer per bulan, setara 400–500 ton, terbagi dalam 4 minggu dengan rata-rata 125 ton per minggu. Sistem penyimpanan dan pengiriman menggunakan prinsip First In First Out (FIFO) untuk memastikan produk yang masuk lebih dahulu keluar lebih dahulu, sehingga mencegah penurunan mutu akibat penyimpanan terlalu lama.

Pengujian Mutu

Mutu produk organoleptik udang segar

Nilai organoleptik bahan baku udang sebesar $8,15 \pm 0,37$ menunjukkan bahwa mutu bahan baku telah memenuhi persyaratan SNI 2728:2018, yang menetapkan nilai minimal 7. Berdasarkan standar tersebut, udang segar dicirikan oleh kenampakan utuh dan cemerlang, bau segar yang spesifik, serta tekstur daging yang elastis, kompak, dan padat. Nilai organoleptik yang tinggi mengindikasikan bahwa bahan baku berada dalam kondisi segar dan layak untuk diproses lebih lanjut.

Pemenuhan mutu bahan baku tersebut berkaitan erat dengan penerapan penanganan pascapanen yang baik, meliputi penanganan yang cepat dan cermat serta penerapan rantai dingin melalui penambahan es secara berkelanjutan sejak pascapanen hingga penerimaan bahan baku di Unit Pengolahan Ikan (UPI) (Sipahutar et al., 2020; Utami et al., 2021). Penerapan praktik penanganan yang sesuai dengan SNI 2690:2018 berperan penting dalam menjaga suhu udang tetap rendah sehingga laju kerusakan dan pembusukan dapat ditekan.

Hasil penelitian ini sejalan dengan temuan (Putrisila & Sipahutar, 2021b) serta (Masengi et al., 2016) yang melaporkan nilai organoleptik bahan baku udang berkisar antara 8 hingga 9. Nilai tersebut diperoleh melalui penggunaan kontainer berinsulasi dengan penambahan es selama distribusi, sehingga suhu udang tetap terjaga pada kondisi rendah. Penanganan yang tepat terbukti efektif dalam mempertahankan mutu udang selama proses distribusi dan penyimpanan (Sipahutar et al., 2021). Dengan demikian, konsistensi penerapan rantai dingin sejak pascapanen hingga proses produksi merupakan faktor utama dalam menjaga mutu organoleptik bahan baku udang.

Mutu sensori kupas mentah beku (PND)

Nilai sensori udang kupas mentah beku sebesar $8,25 \pm 0,44$ menunjukkan bahwa mutu produk akhir telah memenuhi persyaratan SNI 4305:2018, yang menetapkan nilai minimal sebesar 7. Hasil ini sejalan dengan penelitian (Hafina & Sipahutar, 2021) serta (Utami et al., 2021), Salampey et al., (2023) pada bahan baku udang kupas mentah beku yang memperoleh nilai sensori sebesar 8. Produk dengan nilai tersebut dicirikan oleh lapisan es yang merata, bening, dan cukup tebal pada seluruh permukaan, tanpa indikasi dehidrasi maupun diskolorasi. Setelah proses pelelehan (thawing), udang mempertahankan penampilan utuh, bau segar, serta tekstur daging elastis, mencerminkan kualitas bahan baku yang baik dan penerapan proses pengolahan yang tepat. Hal ini dicapai melalui penanganan yang konsisten sejak penerimaan bahan baku hingga menjadi udang kupas mentah beku, dengan suhu penyimpanan dijaga di bawah -18°C . Menurut pengolahan dilakukan secara cepat, cermat, dan hati-hati dengan pengendalian suhu yang ketat. Nilai sensori produk akhir juga dipengaruhi oleh kesegaran bahan baku, penanganan yang baik, penerapan rantai dingin, efisiensi waktu, serta standar sanitasi dan higiene selama proses pengolahan..

Proses perendaman (soaking) berperan penting dalam mempertahankan mutu produk melalui peningkatan cita rasa, pemeliharaan kekenyalan, dan kestabilan kadar air dalam jaringan udang. Penggunaan larutan sodium tripolyphosphate (STPP) dilaporkan mampu meningkatkan berat produk serta menurunkan kehilangan cairan (drip loss) setelah thawing, sehingga tekstur dan daya terima produk tetap terjaga (Sipahutar & Sari, 2017 : Ernawati, 2012)

Selain itu, penerapan pembekuan yang optimal yang diikuti dengan proses glazing menghasilkan lapisan es tipis dan seragam pada permukaan produk. Lapisan tersebut berfungsi melindungi udang dari dehidrasi dan oksidasi selama penyimpanan serta mempertahankan kenampakan produk. Hal ini sejalan dengan pendapat Masengi et al., (2018) serta Husnah &

Ratnawati, (2021), yang menyatakan bahwa kombinasi pembekuan dan glazing yang baik mampu menghasilkan produk udang dengan penampilan mengkilap dan mutu yang tetap terjaga.

Rendemen

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa rendemen pada setiap tahapan produksi mengalami penurunan bobot yang bervariasi sesuai karakteristik proses pengolahan. Pada tahap pemotongan kepala, rendemen rata-rata udang ukuran 32–38 mencapai 68,18%, lebih tinggi dibandingkan standar perusahaan sebesar 67%. Rendemen pada ukuran 90–103 dan 104–133 masing-masing sebesar 67,17% dan 63,02%, yang juga melampaui standar perusahaan sebesar 66% dan 62%. Capaian tersebut menunjukkan bahwa proses pemotongan kepala berlangsung secara efisien dengan tingkat kehilangan daging yang relatif rendah.

Nilai rendemen tahap pemotongan kepala sejalan dengan hasil penelitian sebelumnya. Salampessy et al., (2023) melaporkan sebesar $68 \pm 0,01\%$ pada ukuran 45, $66 \pm 0,02\%$ pada ukuran 56, serta $65 \pm 0,01\%$ pada ukuran 60 dan 74. Putrisila & Sipahutar, (2021a) melaporkan rendemen rata-rata 66,3%, sedangkan (Hafina et al., 2021) memperoleh nilai 69,8%. Variasi rendemen antarpelitian dipengaruhi oleh ukuran udang, proporsi kepala terhadap tubuh, serta keterampilan tenaga kerja. Meskipun pemotongan kepala menyebabkan kehilangan bobot akibat pembuangan bagian kepala, rendemen yang melampaui standar perusahaan mencerminkan ketepatan teknik pemotongan, pengendalian proses, serta penanganan bahan baku yang baik, khususnya dalam pengaturan suhu dan waktu sebelum pemotongan.

Pada tahap pengupasan, pembelahan, dan pencungkilan usus, rendemen rata-rata udang ukuran 31–40 mencapai 84,06%, lebih tinggi daripada standar perusahaan sebesar 82%. Capaian ini menunjukkan bahwa proses pengolahan berlangsung efektif dengan kehilangan daging yang minimal, mencerminkan ketepatan teknik, kehati-hatian dalam pencungkilan usus, serta keterampilan tenaga kerja dalam mempertahankan keutuhan jaringan daging udang.

Nilai rendemen pengupasan, pembelahan, dan pencungkilan usus tersebut sejalan dengan hasil penelitian sebelumnya, yaitu $83 \pm 0,01\%$ untuk ukuran 31/40 (Salampessy et al., 2023), 85% (Putrisila & Sipahutar, 2021a), 81,1% (Hafina et al., 2021), dan 84,5% (Rohadatul'Aisy & Handoko, 2022). Konsistensi ini menegaskan bahwa tahap pengupasan, pembelahan, dan pencungkilan usus merupakan titik kritis dalam pengolahan udang yang sangat dipengaruhi oleh pengendalian proses, ukuran bahan baku, serta kompetensi tenaga kerja. Selain sebagai indikator efisiensi produksi, rendemen pada tahap ini menjadi dasar penetapan

sistem upah berbasis hasil, yang dihitung dari output kerja per orang per satuan waktu, sehingga berdampak langsung terhadap produktivitas tenaga kerja dan nilai ekonomi produk akhir.

Keterampilan dan pengalaman tenaga kerja berperan penting dalam optimalisasi rendemen pada setiap tahapan pengolahan udang. Tenaga kerja yang terlatih mampu menerapkan teknik pemotongan dan pengupasan secara tepat sehingga kehilangan bahan baku dapat ditekan dan nilai ekonomi produk meningkat (Attar et al., 2024 : Amru & Sipahutar, 2022;Permadi et al., 2022) Hal ini tercermin dari nilai rendemen pemotongan kepala yang melampaui standar perusahaan, yakni 68,18% pada ukuran 32–38, serta rendemen pengupasan, pembelahan, dan pencungkulan usus sebesar 84,06% pada ukuran 31–40.

Rendemen merupakan indikator utama efisiensi pemanfaatan bahan baku sekaligus dasar dalam penilaian produktivitas tenaga kerja. Nilai rendemen dipengaruhi oleh ukuran dan mutu udang, tingkat kesegaran bahan baku, ketepatan teknik pengolahan, serta kondisi sarana dan peralatan, termasuk ketajaman pisau (Abdurazzak et al., 2024; Apriansah et al., 2024). Kehilangan bobot selama proses produksi tidak dapat dihindari, baik berupa padatan maupun cairan, sehingga pengendalian proses menjadi faktor kunci dalam menekan susut dan meningkatkan efisiensi produksi (Rukmelia, 2021; Risandi et al., 2023).

Secara keseluruhan, rendemen pada seluruh tahapan pengolahan berada dalam kisaran yang dapat diterima dan mencerminkan kinerja proses yang efisien. Variasi rendemen terutama dipengaruhi oleh ukuran dan karakteristik biologis udang, di mana udang berukuran kecil cenderung menghasilkan rendemen lebih rendah akibat proporsi kepala yang relatif lebih besar, sedangkan udang berukuran besar memberikan rendemen yang lebih tinggi.

Produktivitas

Hasil pengukuran produktivitas tenaga kerja pada dua tahapan utama pengolahan udang menunjukkan bahwa kinerja karyawan telah memenuhi standar perusahaan. Pada tahap pemotongan kepala, produktivitas rata-rata untuk ukuran 32–38 mencapai 38,88 kg/jam/orang, berada dalam kisaran standar perusahaan sebesar 35–40 kg/jam/orang. Produktivitas pada ukuran 90–103 tercatat sebesar 30,42 kg/jam/orang, sedikit lebih tinggi dibandingkan standar perusahaan sebesar 28–30 kg/jam/orang, sedangkan pada ukuran 104–133 mencapai 26,01 kg/jam/orang, sesuai dengan standar perusahaan sebesar 25–27 kg/jam/orang. Capaian tersebut menunjukkan bahwa produktivitas tenaga kerja pada tahap pemotongan kepala berlangsung secara efisien dan terkendali pada seluruh kelompok ukuran.

Pada tahap pengupasan, pembelahan, dan pencungkilan usus, produktivitas tenaga kerja rata-rata mencapai 38,88 kg/jam/orang untuk ukuran 32–38, yang berada dalam kisaran standar perusahaan sebesar 35–40 kg/jam/orang. Hasil ini menunjukkan bahwa kinerja tenaga kerja pada tahap lanjutan pengolahan telah memenuhi target yang ditetapkan, sehingga mendukung kelancaran alur produksi secara keseluruhan. Tingkat produktivitas tersebut mencerminkan keterampilan dan pengalaman tenaga kerja dalam menangani variasi ukuran udang dengan tingkat ketelitian yang tinggi. Variasi produktivitas antar tahapan mencerminkan perbedaan tingkat kesulitan pekerjaan, kebutuhan ketelitian, serta intensitas keterampilan manual.

Pengukuran produktivitas dilakukan dengan menghitung output berupa berat udang yang diolah oleh setiap tenaga kerja dalam satuan waktu tertentu menggunakan alat bantu stopwatch. Variasi tingkat produktivitas antar tahapan proses mencerminkan perbedaan kompleksitas pekerjaan, kebutuhan ketelitian, serta intensitas keterampilan manual yang diperlukan. Keterampilan teknis menjadi faktor kunci karena menentukan ketepatan prosedur kerja, efisiensi penggunaan alat, dan optimalisasi penanganan bahan baku, yang berdampak langsung terhadap pencapaian target produksi (Robbins & Judge, 2017; Sipahutar et al., 2022).

Secara konseptual, produktivitas tenaga kerja didefinisikan sebagai perbandingan antara output yang dihasilkan dan input tenaga kerja yang digunakan (Sinungan, 2018). Dalam industri pengolahan udang, produktivitas memiliki peran strategis karena berkaitan langsung dengan efisiensi waktu, pengendalian biaya produksi, serta peningkatan nilai ekonomi produk akhir (Hasibuan, 2017).

Produktivitas tenaga kerja dipengaruhi oleh faktor internal dan eksternal yang saling berinteraksi. Faktor internal meliputi keterampilan teknis, pengalaman kerja, motivasi, kesehatan, usia, dan tingkat pendidikan tenaga kerja (Masengi & Sipahutar, 2016); (Rampisela et al., 2020; Putri et al., 2023). Faktor eksternal mencakup sistem pengupahan berbasis hasil, ketersediaan fasilitas dan peralatan, tata letak kerja, pengawasan, serta pengelolaan lingkungan dan manajemen produksi (Mullins, 2007; Davis & Newstrom, 2012; Handoko & Thabrani, 2022). Tingginya produktivitas yang dicapai dalam penelitian ini mengindikasikan bahwa perusahaan telah mampu mengelola kedua kelompok faktor tersebut secara optimal, sehingga mendukung efisiensi operasional dan keberlanjutan kinerja tenaga kerja

Integrasi Mutu Organoleptik, Rendemen, dan Produktivitas Tenaga Kerja

Mutu organoleptik merupakan parameter awal yang menentukan penerimaan bahan

baku dan produk akhir dalam industri pengolahan udang. Hasil penilaian menunjukkan bahwa nilai organoleptik bahan baku udang vannamei berada pada kategori sangat baik, sedangkan nilai sensori produk udang kupas mentah beku memenuhi persyaratan Standar Nasional Indonesia (SNI), dengan skor di atas batas minimal yang ditetapkan. Karakteristik sensori yang diamati meliputi kenampakan, bau, dan tekstur, yang menunjukkan kondisi segar, tidak mengalami diskolorasi, serta memiliki tekstur elastis. Pencapaian mutu organoleptik tersebut mencerminkan kualitas bahan baku yang baik serta penerapan penanganan dan pengolahan yang sesuai standar, termasuk pengendalian suhu, penerapan rantai dingin, proses perendaman, pembekuan cepat, dan glazing yang efektif.

Rendemen merupakan indikator penting dalam menilai efisiensi proses pengolahan dan tingkat kehilangan bahan selama produksi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rendemen pada tahap pemotongan kepala dan pengupasan, pembelahan, serta pencungkilan usus berada di atas standar perusahaan. Rendemen pemotongan kepala yang tinggi menunjukkan bahwa proses pemisahan berlangsung secara efisien dengan kehilangan daging yang minimal, sedangkan rendemen pada tahap pengupasan dan pembelahan mencerminkan ketepatan teknik pengolahan dan keterampilan tenaga kerja dalam mempertahankan keutuhan jaringan daging udang. Tingginya nilai rendemen juga menunjukkan bahwa ukuran bahan baku, pengendalian proses, serta kondisi fisik udang sebelum pengolahan telah dikelola dengan baik. Dengan demikian, rendemen yang optimal berkontribusi langsung terhadap peningkatan efisiensi produksi dan nilai ekonomi produk akhir.

Produktivitas tenaga kerja merupakan faktor penentu keberhasilan operasional dalam industri pengolahan udang, karena berkaitan langsung dengan efisiensi waktu dan biaya produksi. Hasil pengukuran menunjukkan bahwa produktivitas tenaga kerja pada tahap pemotongan kepala serta pengupasan, pembelahan, dan pencungkilan usus telah memenuhi, bahkan cenderung melampaui, standar perusahaan. Tingginya produktivitas tersebut mencerminkan keterampilan teknis, pengalaman kerja, serta kemampuan tenaga kerja dalam menangani variasi ukuran udang dengan tingkat ketelitian yang tinggi. Selain itu, sistem kerja yang terorganisasi, ketersediaan fasilitas dan peralatan yang memadai, serta sistem pengupahan berbasis hasil turut mendorong peningkatan kinerja tenaga kerja.

Secara terpadu, mutu organoleptik yang baik, rendemen yang tinggi, dan produktivitas tenaga kerja yang optimal saling berkaitan dalam menentukan kinerja pengolahan udang kupas mentah beku. Kualitas bahan baku yang terjaga mendukung kelancaran proses pengolahan,

menghasilkan rendemen yang optimal, serta memudahkan tenaga kerja mencapai produktivitas sesuai target. Dengan demikian, pengendalian mutu bahan baku, penerapan prosedur operasional standar, dan pengelolaan sumber daya manusia yang efektif merupakan faktor kunci dalam meningkatkan daya saing dan keberlanjutan industri pengolahan udang.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdurazzak, B., Prayudi, A., Yuliandri, R., & Sipahutar, Y. H. (2024). Karakteristik Mutu Tuna Albacore (*Thunnus alalunga*) Loin Masak Beku Di PT X Banyuwangi - Jawa Timur. *Prosiding Seminar Nasional Perikanan Indonesia Ke-25, 10-11 Oktober 2024*, 10–11.
- Amru, A. H., & Sipahutar, Y. H. (2022). Karakteristik Mutu Pengolahan YellowFin Tuna (*Thunnus albacares*) Loin Masak Beku. *Aurelia Journal*, 4(2), 123–136.
- Apriansah, D., Ningsih, P. M., Whabyantara, E. R., Sipahutar, Y. H., & Arif, G. A. (2024). Karakteristik Mutu, Rendemen dan Sanitasi Pengolahan Pempek Ikan Gabus (*Channa striata*) di Unit Mikro Kecil Menengah (UMKM) Hj. EY Palembang. *In Proceedings: Vocational Seminar - Marine & Inland Fisheries 1, 1(1)*.
- Asriani, Yuniarti, T., & Indratama, A. (2023). Karakteristik Mutu, Kelayakan Dasar, dan Penerapan Hazard Analysis Critical Control Point (HACCP) Pada Pengolahan Udang Masak Beku di PT. XYZ. *Buletin Jalanidhitah Sarva Jivitam*, 5(2), 149–165.
- Attar, G. A. A., Prayudi, A., & Sipahutar, Y. H. (2024). Pengolahan Ikan Tuna (*Thunnus* sp) Steak Beku di PT. SSS, Penjaringan, Jakarta Utara. *Prosiding Seminar Nasional Perikanan Indonesia Ke-25, 10-11 Oktober 2024*, 10–11.
- Azhari, Z. R., Sipahutar, Y. H., & Siregar, A. N. (2023). Kelayakan dasar pengolahan Gurita (*Octopus* sp.) Ball Type Beku di PT ABS Muara Angke, Jakarta. *Jurnal Airaha*, 12(01), 429–444.
- Davis, K., & Newstrom, J. W. (2012). *Human Behavior at Work : Organizational Behavior* (8th ed.). McGraw-Hill.
- Ernawati, V. (2012). Kajian pengaruh soaking dengan larutan STPP (Sodium Tripolyphosphate) terhadap karakteristik udang beku. *Repository Widya Mandala Catholic University Surabaya*.
- Fito, A., & Mubarak, A. S. F. Q. R. (2024). Studi proses pengolahan udang vannamei mentah beku (*Litopenaeus vannamei*) bentuk butterfly tail on (BTO). *Juvenil: Jurnal Ilmiah Kelautan Dan Perikanan*, 5(2), 138–144.
- 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 Kelautan Dan Perikanan 2021, Fakultas Ilmu Kelautan Dan Perikanan, Universitas Hasanuddin, Makasar*, 45–56.
- Hafina, A., Sipahutar, Y. H., & Siregar, A. N. (2021). Penerapan GMP dan SSOP pada pengolahan udang vannamei (*Litopenaeus vannamei*) kupas mentah beku Peeled Deveined (PD). *Aurelia Journal*, 2(3457), 117–131.
- Handoko, Y. P., & Thabrani, P. (2022). Karakteristik Proses Pengolahan Ikan lemuru (*Sardinella lemurdungan*) Media Saos Tomat dalam Kaleng. *PELAGICUS: Jurnal IPTEK*

Terapan Perikanan Dan Kelautan, 3(2), 87–92.

- Hasibuan, H. M. S. P. (2017). *Organisasi dan Motivasi Dasar Peningkatan Produktivitas* (ed. mhs). Bumi Aksara.
- Husnah, S., & Ratnawati, Y. (2021). Manajemen alur proses produksi udang windu beku dengan metode Individual Quick Frozen di PT . Madsumaya Indo Seafood , Gresik. *Agrokompleks*, 21(1), 40–47.
- Hutagalung, A. K., Handoko, Y. P., Yuliandri, R., Siregar, A. N., Ginanjar, M. A., & Widiyanto, D. I. (2023). Proses pengolahan cakalang (Katsuwonus pelamis) tuna loin masak beku DI PT. X - Jakarta Utara. *Marlin*, 4(2), 71. <https://doi.org/10.15578/marlin.v4.i2.2023.71-83>
- Masengi, S., & Sipahutar, Y. H. (2016). Produktivitas tenaga kerja pada pengolahan Tuna Loin Mentah Beku PT Lautan Niaga Jaya, Muara Baru, Jakarta Utara. *Jurnal STP(Teknologi Dan Penelitian Terapan)*, 2, 28–39.
- 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., & Sitorus, A. C. (2018). Penerapan Sistem Ketertelusuran (Traceability) Pada Produk Udang Vannamei Breaded Beku di PT. Red Ribbon Jakarta. *Jurnal Kelautan Dan Perikanan Terapan*, 1(1), 46–54.
- Mullins, L. J. (2007). *Management and Organisational Behaviour* (8th ed.). Prentice Hall.
- Perdana, G. M. R., Sumiyanto, W., & Sipahutar, Y. H. (2019). Penetapan dan Pengendalian Titik Kendali Kritis Histamin Pada Pengolahan Tuna Steak Beku (*Thunnus sp.*) di PT. Permata Marindo Jaya Muara Baru-Jakarta Utara. *Buletin JSJ*, 1(1), 1–13.
- Permadi, A., Randi B, D. S., Waluyo, Gumilang, A. perdanan, Utami, D. A. S., & Dharmyanti, N. (2022). Optimnalisasi Rendemen Ikan Tuna (*Thummus sp*) Loin Beku dgn Metoda Kaizen di PT X, Jakarta Utara. *Barakuda*, 19(1), 52–61.
- Putri, N. N. F. M. P., Salampessy, R. B. ., & Sayuti, M. (2023). Karakteristik Mutu , Rantai Dingin , Rendemen dan Produktivitas Pengolahan Tuna (*Thunnus sp.*) Cube Beku di Satu Tuna Nusantara, Denpasar-Bali. *Buletin Jalanidhita Sarva Jivitam*, 5(1), 11–21. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.15578/bjsj.v5i1.12142>
- Putrisila, A., & Sipahutar, Y. H. (2021a). Kelayakan dasar pengolahan udang vannamei (*Litopenaeus vannamei*) nobashi ebi. *Jurnal Airaha*, 10(1), 10–23.
- Putrisila, A., & Sipahutar, Y. H. (2021b). 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, Universitas Hasanuddin, Makassar.*, 81–92.
- Putu, S., Dia, S., & Wicaksono, W. (2023). Penerapan GMP dan Organoleptik Bahan Baku Pada Pembekuan Udang Vannamei Bentuk CPDTO (Cooked Peeled Deviened Tail) Situbondo – Jawa Timur. *JVIP*, 4(November), 01–10.
- Rahayu, B. S., Maflahah, I., & Asfan. (2020). Analisis Pengendalian Mutu Proses Pembekuan Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*) dengan Six Sigma. *Agroindustrial Technology Journal*, 04(02), 108–119.

- Rampisela, V. A. J., Lumintang, G. G., Kerja, P. M., Kerja, L., & Upah, D. A. N. (2020). Pengaruh motivasi kerja, lingkungan kerja, dan upah terhadap produktivitas kerja karyawan PT Dayana Cipta. *Jurnal EMBA*, 8(1), 302–311.
- Risandi, D. K., Sayuti, M., & Siregar, R. R. (2023). Pengamatan Sistem Rantai Dingin, Mutu, Rendemen, Produktivitas dan Kelayakan Dasar Pengolahan Saku Beku Ikan Tuna Bluefin (*Thunnus maccoyii*). *Prosiding Seminar Nasional Perikanan Indonesia Ke-24*, 317–336.
- Robbins, S. P., & Judge, T. A. (2017). *Organizational Behavior* (17th ed.). Pearson Education, Inc.
- 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.
- Rukmelia, R. (2021). Pengaruh Pembekuan Pada Proses Pengolahan Ikan Tuna Kering. *JASATHP: Jurnal Sains Dan Teknologi Hasil Pertanian*, 1(1), 1–15.
<https://doi.org/10.55678/jasathp.v1i1.394>
- Salampessy, R. B. S., Maulani, A., & Umami, A. A. (2023). Proses Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*) Peeled and Deveined (PND) Mentah Beku di PT. YG, Sidoarjo – Jawa Timur. *In Prosiding Seminar Nasional Perikanan Indonesia Ke-24*, 245–260.
- Salsabila, S., Sirait, J., & I.K. Sumandiarsa, R. P. (2024). Penerapan Kelayakan Dasar Dan Sistem Ketertelusuran (Traceability) Pada Pengolahan Tuna (*Thunnus sp.*) Loin Masak Beku Di CV. X, Sumatera Utara Application of Basic Eligibility and Traceability System in Frozen Cooked Tuna (*Thunnus sp.*) PENDAHULUAN. *Jurnal Nasional Perikanan Indonesia*, 10–11.
- Sinungan, M. (2018). *Produktivitas, Apa dan Bagaimana* (Cet.18). Bumi Aksara.
- Sipahutar, Y. H., Rahmayanti, H., Achmad, R., & Sitorus, R. (2022). Increased Effectiveness of Conservation the Coastal Environment through Cleaner Production and Work Motivation of Fish Processors. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 950(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/950/1/012050>
- Sipahutar, Y. H., & Sari, W. (2017). Pengaruh Perendaman (Soaking) Udang Vaname (*Litopenaeus Vannamei*) Kupas Mentah Beku PD (Peeled and Deveined) Terhadap Perubahan Berat dan Mutu Organoleptik Produk Akhir. *Jurnal Teknologi Dan Penelitian Terapan*, 20(2), 66–76.
- Sipahutar, Y. H., Sitorus, P. P. R., Kristiany, M. G. E., Prabowo, D. H. G., & Suryanto, M. R. (2021). Deterioration of the quality whiteleg shrimp (*Litopenaeus vannamei*) stored at chilling temperatures harvested from traditional ponds and intensive ponds. *Ecology, Environment and Conservation*, 27(Des, Special Issue), S76–S83.
- 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.
- Sipahutar, Y. H., Suryanto, M. R., Ramli, H. K., Pratama, R. B., & Panjaitan, T. F. (2020). Organoleptic quality of whiteleg Shrimp (*Litopenaeus vannamei*) cultivated from intensive and traditional pond at Bulukumba District, South Sulawesi. *The 3rd*

International Symposium Marine and Fisheries (ISMF) 2020, Sci. 564 012040.
<https://doi.org/10.1088/1755-1315/564/1/012040>

- Suryanto, M. R., & Sipahutar, Y. H. (2020). Penerapan GMP dan SSOP pada pengolahan udang putih (*Litopenaeus vannamei*) Peeled Deveined Tail On (PDTO) masak beku di Unit Pengolahan Ikan Banyuwangi. *Prosiding Seminar Kelautan Dan Perikanan Ke VII, Fakultas Kelautan Dan Perikanan, Universitas Nusa Cendana, 18-20 November 2020*, 204–222.
- 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.