

Kajian Mutu dan Karakteristik Pengolahan *Peeled Tail On (PTO) Stretched* Udang Vannamei (*Litopenaeus vannamei*)***Study of Quality and Processing Characteristics of Vannamei (Litopenaeus vannamei) Peeled Tail On (PTO) Stretched Shrimp***Yudi Prasetyo Handoko¹, Resmi Rumenta Siregar¹, Vivin Melfina¹, dan Arpan Nasri Siregar²¹Prodi Teknologi Pengolahan Hasil Perikanan, Politeknik Ahli Usaha Perikanan, Jakarta
Jl. AUP No. 1 Pasar Minggu, Jakarta Selatan, Indonesia²Prodi Pengolahan Hasil Laut, Politeknik Kelautan dan Perikanan Pangandaran, Pangandaran
Jalan Raya Babakan KM 2 Pangandaran, Jawa Barat, IndonesiaEmail: yudi.ph@gmail.com

(Diterima: 23 Agustus 2023; Diterima setelah perbaikan: 13 Mei 2024; Disetujui: 13 Mei 2024)

ABSTRAK

Pengolahan udang vannamei *Peeled Tail On (PTO) stretched* wajib dilakukan sesuai prosedur operasional yang baik dan terstandar, sehingga karakteristik proses dan produk berupa mutu, rendemen, penerapan rantai dingin, serta produktivitas memenuhi standar dan diterapkan sesuai ketentuan. Penelitian ini bertujuan untuk mengamati alur proses pengolahan udang vannamei PTO *stretched*, menguji mutu bahan baku dan produk, mengamati suhu, menghitung rendemen dan produktivitas karyawan. Metode penelitian dengan observasi, partisipasi aktif, pengisian scoresheet, dan pengolahan beserta analisis data secara kualitatif dan kuantitatif. Hasil alur proses untuk mengolah udang vannamei PTO *Stretched* beku memiliki 20 tahapan proses dimulai penerimaan bahan baku hingga ke pemuatan. Mutu bahan baku melalui uji organoleptik bernilai 8 dan nilai sensori produk akhir mendapatkan nilai 8. Rantai dingin telah diterapkan dengan baik pada setiap tahapan proses. Rendemen udang vannamei tahap HO ke HL adalah sebesar 70,52±0,52%, dan rendemen tahap HL menjadi PTO adalah 87,05±0,20%. Produktivitas karyawan pada tahap pemotongan kepala adalah 15,58±0,96 kg/jam/orang, dan tahap pengupasan kulit dan pencukitan usus sebesar 10,70±0,58 kg/jam/orang.

Kata kunci: udang vannamei; mutu; rendemen; produktivitas; rantai dingin

ABSTRACT

Peeled Tail On (PTO) stretched vannamei shrimp processing must be carried out according to standardized procedures, so that process and product characteristics in the form of quality, yield, cold chain application, and productivity meet standards and are applied as required. The purpose of this research is to observe the process flow of PTO stretched vannamei shrimp processing, test the quality of raw materials and products, observe temperature, calculate yield and employee productivity. The research method was observation, active participation, scoresheet filling, and qualitative and quantitative data processing and analysis. The results of the processing flow of frozen raw peeled vannamei shrimp PTO Stretched has 20 stages of the process from receiving raw materials to loading. The quality of raw materials through organoleptic tests scored 8 and the sensory value of the final product scored 8. The cold chain has been implemented properly at each stage of the process. The yield of vannamei shrimp at the HO to HL stage was 70.52±0.52%, and the yield at the HL to PTO stage was 87.05±0.20%. Employee productivity at the head cutting stage was 15.58±0.96 kg/hour/person, and the skin stripping and gutting stage was 10.70±0.58 kg/hour/person.

Keywords: great pacific white shrimp; quality; yield; productivity; cold chain

PENDAHULUAN

Berdasarkan statistik perikanan Indonesia, sektor perikanan telah memberikan kontribusi relatif besar terhadap Produk Domestik Bruto (PDB) nasional sebesar 8,64% atau senilai 48,86 triliun rupiah (Wahyudi et al., 2019). Adapun komoditas perikanan yang utama antara lain cakalang, rumput laut, udang serta produk olahan perikanan lainnya.

Komoditas perikanan yang permintaan produknya tinggi adalah udang. Sebagai buktinya peringkat pertama ekspor perikanan Indonesia adalah udang dengan sumbangan volume ekspor sebesar 14,13%, dan terhadap neraca perdagangan perikanan Indonesia memiliki nilai ekspor 42% (Mashari et al., 2019). Volume ekspor udang tercatat mengalami kecenderungan meningkat sebesar 6,38% pada periode antara tahun 2015-2019 (Yuniarti et al., 2021). Kontribusi udang pada ekspor hasil perikanan di tahun 2022 mencapai 241.200,64 ton atau setara 19,7% dari total volume ekspor Indonesia (Statistik KKP, 2024). Udang menjadi komoditas utama ekspor perikanan Indonesia, terutama jenis produk udang beku.

Udang vanname (*Litopenaeus vannamei*) adalah salah satu komoditas air laut yang banyak digemari oleh masyarakat, memiliki nilai ekonomis yang cukup tinggi dan banyak dibudidayakan di Indonesia (Safitrah et al., 2020). Udang vanname setiap 100 gram dagingnya memiliki kandungan kadar air 73,76%; protein 15,09%; lemak 0,70%; abu 1,87%; dan serat kasar 0,38% (Liu et al., 2021). Disebabkan kandungan kadar air yang dimiliki cukup tinggi, menjadikan udang secara umum sebagai kelompok *perishable food* atau produk pangan yang mudah mengalami kerusakan. Zhang et al., (2019) menyatakan bahwa tingginya jumlah nitrogen non-protein, enzim-enzim autolitik, dan aktivitas mikroba menjadikan umur simpan udang terbatas dan terjadi kemunduran mutu dengan cepat. Hal tersebut membutuhkan penanganan yang tepat sesuai dengan prosedur agar kualitas dan keamanan pangannya terjamin (Verdian et al., 2020).

Teknik penanganan udang tidak jauh berbeda dengan komoditas ikan, yaitu tetap memperhatikan aspek penanganan ikan yang baik yang meliputi aspek dingin, cepat, bersih, dan hati-hati (Handoko & Yuniarti, 2023). Dalam skala produksi besar dan orientasi produk diekspor, unit pengolahan ikan wajib menerapkan *Hazard Analysis Critical Control Point* (HACCP) yang termasuk di dalamnya *Good Manufacturing Practices* (GMP) dan *Sanitation Standard Operating Procedures* (SSOP) untuk menjamin kualitas dan keamanan produk hasil produksinya (Lestari et al., 2022). Penanganan komoditas perikanan yang memenuhi persyaratan kelayakan pengolahan akan memberikan jaminan produk akhir yang bermutu baik dan aman untuk dikonsumsi (Ishaq et al., 2024). Salah satu jenis produksi dari komoditas udang vanname adalah dijadikan udang kupas mentah dengan kondisi ekor utuh, serta ditarik agar menjadi panjang dan lurus (*stretched*) lalu dibekukan, dikenal sebagai produk udang PTO (*Peeled Tail On Stretched* beku).

Pengolahan udang vanname PTO *stretched* wajib dilakukan sesuai prosedur operasional yang baik dan terstandar, sehingga karakteristik proses dan produk berupa mutu, rendemen, penerapan rantai dingin, serta produktivitas memenuhi standar dan diterapkan sesuai ketentuan. Oleh karena itu tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengamati alur proses pengolahan udang vanname PTO *stretched*, menguji mutu bahan baku dan produk, mengamati suhu, menghitung rendemen produk dan produktivitas karyawan.

BAHAN DAN METODE

Bahan

Bahan baku dalam penelitian ini adalah udang vanname segar. Bahan tambahan pada tahap *soaking* yaitu MTR (*Muestra*), *Brifisol* dan garam. Alat yang digunakan untuk mengambil data penelitian adalah alat tulis, *scoresheet* pengujian organoleptik bahan baku dan sensori produk akhir, timbangan, termometer, dan *stopwatch*.

Metode

Alur proses pengolahan udang vanname PTO stretched

Metode yang dilakukan adalah observasi, wawancara, dan berpartisipasi secara langsung dalam keseluruhan tahapan proses produksi mulai dari tahapan penerimaan bahan baku sampai proses pemuatan.

Pengujian Mutu

Pengujian mutu dilakukan terhadap bahan baku udang segar menggunakan *scoresheet* sesuai SNI 2728:2018 (Badan Standardisasi Nasional, 2018), dan produk akhir menggunakan *scoresheet* sesuai SNI 3457:2014 (Badan Standardisasi Nasional, 2014). Pengujian menggunakan enam orang panelis terlatih setiap pengamatan. Pengujian mutu dilakukan sebanyak 10 kali pengamatan dengan 3 kali pengulangan.

Pengamatan Suhu

Pengamatan suhu dilakukan pada suhu bahan baku hingga produk akhir, dan pada suhu air. Pengukuran suhu setiap pengamatan bahan baku/produk menggunakan termometer digital tusuk yang ditusukkan ke dalam tubuh udang hingga diperoleh suhu pusatnya. Untuk suhu air menggunakan termometer tusuk dengan mencelupkan ujung sensor termometer ke dalam air hingga terbaca angka pengukuran suhu yang stabil. Pengukuran suhu akan memberikan data tentang aplikasi rantai dingin pada setiap tahapan proses pengolahan udang sejak dari bahan baku hingga menjadi produk PTO *stretched*. Pengukuran suhu dilakukan sebanyak 10 kali pengamatan dengan 3 kali pengulangan.

Perhitungan Rendemen

Rendemen merupakan rasio antara berat bahan baku atau produk sesudah dilakukan suatu tahapan proses lalu dibagi dengan beratnya sebelum tahapan proses kemudian dikali 100%. Perhitungan rendemen dilakukan pada tahapan pemotongan kepala dari udang utuh (*head on*) menjadi udang tanpa kepala (*headless*) dan di tahapan kupas kulit dan buang usus menjadi PTO. Masing-masing perhitungan rendemen dilakukan sebanyak 10 kali pengamatan dengan 3 kali pengulangan.

Perhitungan Produktivitas

Produktivitas merupakan parameter yang menjadi ukuran baiknya kinerja dari suatu proses berlangsung. Data produktivitas diperoleh dengan cara hasil kinerja proses (kg) dibagi waktu yang dibutuhkan untuk melakukan prosesnya (jam), dibagi dengan jumlah personel yang melakukannya (orang). Perhitungan produktivitas dilakukan pada tahapan pemotongan kepala dari udang utuh (*head on*) menjadi udang tanpa kepala (*headless*) dan di tahapan kupas kulit dan buang usus menjadi PTO. Perhitungan produktivitas di kedua tahapan proses tersebut masing-masing dilakukan sebanyak 10 kali pengamatan dengan 3 kali pengulangan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Alur proses pengolahan udang vanname PTO stretched

Udang kupas mentah beku PTO *stretched* diproduksi dalam 20 tahapan proses yang masing-masing tahapan proses memiliki tujuan tertentu. Tahapan proses yang dilakukan terdiri dari penerimaan bahan baku, pencucian I, pemotongan kepala, pencucian II, sortasi *size*, pengupasan kulit, pencukitan usus, pemotongan telson pengerikan ekor, pengirisan ruas, pemanjangan, perendaman, pencucian III, penimbangan, penyusunan, pengemasan vakum, pembekuan, pendeteksian logam, pengemasan dan pelabelan, penyimpanan beku, dan pemuatan. Semua tahapan proses untuk memproduksi udang vannamei PTO *stretched* beku dilakukan dengan memenuhi prosedur pengolahan yang baik dan terstandar.

Penerimaan bahan baku merupakan tahapan proses terpenting yang akan menentukan kualitas produk yang akan dihasilkan. Menurut Putraisya & Triastuti, (2022); Utari & Purnomo, (2023) kondisi bahan baku udang disyaratkan dingin dengan ditambahkan hancuran es untuk tetap menjaga mutunya. Bahan baku yang digunakan adalah udang vanname yang berasal dari tambak yang tidak tercemar. Udang yang diterima ialah berupa udang dalam kondisi yang segar, utuh, dingin dengan suhu kurang dari 5°C. Diterapkannya prinsip penanganan bahan baku perikanan yang baik memastikan mutu produk hasil olahannya yang diperoleh akan menjadi baik.

Bahan baku udang kemudian dicuci menggunakan mesin pencuci yang berisi air, es, dan klorin 50 ppm. Pencucian udang bertujuan untuk menghilangkan sisa kotoran yang masih menempel pada udang yang berasal dari tambak, dan pencucian menggunakan klorin ialah untuk mengambat pertumbuhan bakteri yang terdapat pada air dan produk yang dicuci (Sari & Apridamayanti, 2014), karena klorin berfungsi sebagai desinfektan (Rohmah & Sulistyorini, 2017). Menurut Lestari et al., (2022) pencucian akan membersihkan udang dari kotoran, lendir, benda asing, bakteri, dan untuk membuang es yang masih tersisa dan ikut menempel di udang.

Selanjutnya udang dipotong kepalanya secara manual menggunakan alat bantu kuku *stainless steel* dengan cara mematahkan kepala dengan ibu jari, kemudian menarik kepala dari bagian bawah yang selanjutnya menarik kaki jarinya dengan menyisakan genjer. Bagian genjer harus tetap disisakan karena akan berpengaruh pada rendemen. Masih adanya genjer pada udang akan menambah berat akhir udang yang dihasilkan secara keseluruhan, sehingga perhitungan rendemen udang akan lebih besar daripada jika udang telah kehilangan bagian genjerna. Udang dalam kondisi tanpa kepala dicuci kembali di bak pencuci berisi air dingin 480 liter dengan kadar klorin 50 ppm. Pemotongan kepala dan pencukitan usus dilakukan untuk menghilangkan sumber kontaminasi yang terdapat pada udang. Karena pada bagian kepala merupakan tempat terkumpulnya kotoran udang hasil pencernaan sehingga dapat menjadi sumber bakteri. Sumber bakteri yang ada di bagian kepala udang jika tidak dibuang akan mempercepat proses pembusukan udang dan mempercepat proses penurunan mutunya. Setelahnya udang berlanjut ke mesin *grading* dengan tujuan memisahkan udang dalam kelompok-kelompok berdasarkan ukuran dan kualitas sesuai spesifikasi produk.

Udang yang telah dipisahkan sesuai ukuran dilanjutkan pengupasan kulit dari ruas pertama hingga ruas kelima dan menyisakan satu ruas terakhir pada bagian yang dekat dengan ekor dan pada bagian ekor. Pencukitan usus dilakukan dengan cara menusukkan jarum ke ruas antara ruas tiga dan empat kemudian ditusukkan secara miring dari samping untuk mengambil usus udang. Udang dipotong telson bertujuan agar telson yang tajam pada udang tidak merusak kemasan produk. Proses pemotongan telson secara manual memakai gunting, dibuang bagian tajam pada ujung telson dengan menyisakan telson yang tidak tajam. Udang

Available online di: <http://ejournal-balitbang.kkp.go.id/index.php/JSJ/index>

yang sudah dipotong telson kemudian dikerik sirip ekor yang merah kehitaman. Ruas udang diiris untuk memudahkan pemanjangan setelahnya.

Proses pemanjangan udang vanname membuat bentuk udang menjadi lurus memanjang. Proses pemanjangan (*stretching*) dilakukan dengan menarik dan menekan udang menggunakan cetakan alat pelurus khusus yang terbuat dari bahan *stainless steel*. Udang dapat ditarik memanjang karena terlebih dahulu bagian sisi bawah udang tempat bagian kaki menempel diiris searah ruas tubuhnya menggunakan mata pisau tajam (Ninan, 2022). Pemijatan pada udang dilakukan secara hati-hati agar tidak merusak tubuh udang dan mendapatkan hasil yang sempurna. Bentuk udang yang lurus dan memanjang akan memudahkan proses pengolahan di konsumen, apakah akan dikonsumsi menjadi produk udang tempura atau yang lainnya.

Udang PTO *stretched* selanjutnya direndam dalam larutan *soaking* yang terbuat dari MTR, brifisol, garam, air sebanyak 65 liter dan es sebanyak 35 kg selama 2-3 jam. Proses perendaman udang dengan larutan zat aktif bertujuan untuk memperbaiki cita rasa produk, memperbaiki kenampakan produk, dapat mempertahankan tekstur dan kekenyalan produk, menjaga kadar air produk sehingga produk tetap segar serta meningkatkan nilai rendemen produk yang dapat menambah keuntungan perusahaan (Mulyani et al., 2022). Udang yang telah direndam dengan larutan MTR, daging udang akan mengalami peningkatan bobot sebesar 10-15% yang akan berpengaruh terhadap *size* udang.

Pencucian dilakukan setelah perendaman, udang dicuci dalam bak berisikan air 100 liter dengan larutan klorin 10 ppm. Udang kemudian ditimbang sebanyak 450 gram sesuai dengan *size* udang, disusun saling membelakangi menggunakan *sterofoam* yang sudah tercantum label mencakup nama *buyer*, berat udang, *size* udang, tanggal produksi dan tanggal kadaluarsa. Pengemasan udang dilakukan dengan memasukkan 4 *sterofoam* udang ke dalam mesin *vacuum* yang dilakukan dalam sekali kerja. Produk udang untuk melindungi produk dari resiko kerusakan secara fisik, memperindah penampilan produk, mempermudah identifikasi produk, dan mempermudah distribusi (Zulfikar, 2016). Penerapan teknik pengemasan yang baik akan membuat produk terlindungi selama proses transportasi dan mempertahankan mutunya.

Proses pengawetan produk udang dilakukan dengan cara menyusun udang yang telah dikemas ke dalam *long pan* yang akan dimasukkan ke dalam mesin pembekuan *Air Blast Freezer* (ABF). Pembekuan dengan mesin ABF bekerja pada suhu rendah jauh di bawah titik beku produk (suhu kurang dari -25°C) selama 4-5 jam dengan bahan pendingin yang digunakan berupa amonia (NH_3). Udang vanname PTO *stretched* dibekukan agar memperlambat terjadinya proses penurunan mutu, baik secara autolisis, bakteriologis atau oksidasi dengan teknologi suhu rendah. Penggunaan suhu rendah dapat menghambat pertumbuhan mikroorganisme serta memperlambat reaksi kimia dan aktivitas enzimatik (Badrin et al., 2019). Suhu yang sangat rendah di bawah titik beku produk memastikan rendahnya laju reaksi metabolisme dari enzim pengurai, mematikan bakteri yang tidak tahan dingin, dan mencegah kandungan air yang tersedia dipakai untuk tumbuh kembangnya mikroorganisme pembusuk.

Produk udang PTO *stretched* beku kemudian dideteksi apakah mengandung komponen logam yang dapat membahayakan konsumen dengan dilewatkan mesin *metal detector*. Proses selanjutnya ialah proses pengemasan ke dalam *master carton*. Setiap *master carton* berisi 6 kemasan produk yang setelah terisi penuh kemudian ditutup dengan menggunakan lakban dan di-*stripping band*. Produk udang PTO *stretched* beku kemudian disimpan di dalam ruang

Available online di: <http://ejournal-balitbang.kkp.go.id/index.php/JSJ/index>

penyimpanan beku bersuhu lebih rendah dari -18°C . Produk udang PTO *stretched* beku, harus disimpan dalam *cold storage* untuk menjaga kualitas produk sebelum didistribusikan. Dilaporkan oleh Rohadatul'Aisy & Handoko, (2022) suhu ruang penyimpanan beku/*cold storage* di unit pengolahan ikan dioperasikan pada suhu yang lebih rendah dari -18°C agar memastikan suhu produk beku mencapai suhu beku yang dipersyaratkan. Produk udang PTO *stretched* beku dimuat di dalam *container* berpendingin dengan suhu minimal -18°C untuk dikirim sesuai pesanan.

Pengujian Mutu

Pengujian Mutu Organoleptik Bahan Baku

Pengujian mutu bertujuan untuk mengetahui layak atau tidaknya bahan baku untuk dilakukan proses selanjutnya. Proses pengolahan udang PTO *stretched* hanya membutuhkan bahan baku udang vanname segar dengan kualitas baik. Apabila diperoleh hasil pengujian mutu bahan baku udang tidak baik, maka bahan baku tersebut ditolak dan tidak akan digunakan untuk diproses menjadi produk. Hasil pengujian organoleptik bahan baku yang dilakukan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil pengamatan organoleptik bahan baku
Table 1. Organoleptic test results of raw materials

Pengamatan	Interval nilai organoleptik	Nilai Organoleptik
1	$8,29 \leq \mu \leq 8,61$	8
2	$8,43 \leq \mu \leq 8,77$	8,5
3	$8,53 \leq \mu \leq 8,67$	8,5
4	$8,40 \leq \mu \leq 8,60$	8
5	$7,91 \leq \mu \leq 8,49$	8
6	$8,12 \leq \mu \leq 8,28$	8
7	$7,97 \leq \mu \leq 8,42$	8
8	$7,99 \leq \mu \leq 8,21$	8
9	$7,88 \leq \mu \leq 8,31$	8
10	$7,92 \leq \mu \leq 8,48$	8
Standar SNI 2728:2018		Minimal 7

Hasil pengamatan organoleptik bahan baku udang vanname adalah rata-rata 8 dengan ciri-ciri antara lain kenampakan bening, cemerlang, sambungan antar ruas kokoh, kulit melekat kuat pada daging, bau segar spesifik jenis, tekstur daging kompak, elastis. Semua ciri-ciri tersebut menunjukkan kondisi bahan baku udang vanname sangat segar. Nilai organoleptik bahan baku yang memenuhi standar menandakan bahwa penanganan bahan baku yang dilakukan dapat mempertahankan rantai dingin mulai dari bahan baku dipanen hingga pendistribusian ke perusahaan (Sela et al., 2024).

Hasil pengamatan organoleptik telah memenuhi persyaratan sesuai SNI 2728:2018 yang mempunyai nilai minimal 7. Hal ini dapat terjadi karena pada saat pembongkaran udang dari pemasok menggunakan truk dilakukan oleh karyawan yang bertugas secara cepat sehingga meminimalkan kenaikan suhu udang. Penanganan udang di perusahaan dilakukan dengan cepat yakni setelah udang dibongkar langsung diproses, menggunakan peralatan kerja yang bersih dan selalu menjaga rantai dingin dengan memberikan es, sehingga mutu dari udang tersebut dapat dipertahankan dengan baik. Untuk mempertahankan mutu udang agar tetap baik selama mungkin, penanganan udang dilakukan dengan hati-hati, memperhatikan

Available online di: <http://ejournal-balitbang.kkp.go.id/index.php/JSJ/index>

kebersihan peralatan yang digunakan, waktu penanganan yang cepat, dan senantiasa menjaga rantai dingin.

Teknik penanganan udang sangat mempengaruhi mutu dan nilai jualnya. Udang yang baik mutunya dan tinggi nilai jualnya adalah udang yang kesegarannya masih terjaga, karena udang yang didistribusikan kepada pembeli atau konsumen harus merupakan udang dengan mutu yang baik. Oleh karena itu, kesegaran udang harus diperhatikan sejak udang masih dalam perairan atau tempat budidaya, pemanenan, pascapanen, pengangkutan hingga udang sampai di tangan konsumen. Kesegaran dan mutu udang dapat dipertahankan dengan cara mempertahankan rantai dingin.

Pengujian Mutu Sensori Produk Akhir

Aspek yang dinilai untuk produk akhir udang kupas mentah beku *Peeled Tail On* (PTO) berupa lapisan es, dehidrasi, dan diskolorasi. Hasil nilai sensori produk akhir tersaji pada Tabel 2.

Tabel 2 Hasil Pengamatan Nilai Sensori Produk Akhir
Table 2. Sensory test results of final product

Pengamatan	Interval nilai sensori	Nilai sensori
1	$8,47 \leq \mu \leq 8,73$	8,5
2	$8,36 \leq \mu \leq 8,64$	8
3	$8,39 \leq \mu \leq 8,61$	8
4	$8,39 \leq \mu \leq 8,61$	8
5	$8,26 \leq \mu \leq 8,54$	8
6	$8,38 \leq \mu \leq 8,62$	8
7	$8,27 \leq \mu \leq 8,53$	8
8	$8,36 \leq \mu \leq 8,64$	8
9	$8,42 \leq \mu \leq 8,58$	8
10	$8,42 \leq \mu \leq 8,51$	8
Standar SNI 3457:2014		Minimal 7

Nilai sensori produk akhir udang kupas mentah beku memiliki nilai rata-rata 8 dengan spesifikasi antara lain lapisan es rata, bening dan lapisan es cukup tebal pada seluruh permukaan, tidak ada pengeringan pada permukaan produk dan belum mengalami diskolorasi pada permukaan produk. Hasil pengamatan sensori telah memenuhi persyaratan SNI 3457:2014 yang mensyaratkan bernilai minimal 7. Hal ini dikarenakan bahan baku yang digunakan merupakan bahan baku yang digunakan masih segar dan penanganan selama proses pengolahan cukup baik sehingga dapat menghasilkan produk akhir yang memenuhi standar. Selain dari pentingnya mutu yang baik sejak dari bahan baku, proses pengolahan yang menerapkan prinsip penanganan yang baik selama prosesnya menjadi penentu baiknya mutu produk akhir. Penanganan bahan yang baik diterapkan melalui rantai dingin dan juga aspek sanitasi prosesnya.

Pengamatan Suhu

Pengamatan suhu bertujuan untuk mengetahui penerapan rantai dingin mulai dari penerimaan bahan baku hingga produk sebelum didistribusikan. Udang yang diukur suhunya dari bentuk segar sampai menjadi produk akhir *Peeled Tail On* (PTO). Hasil pengamatan suhu produk tersaji pada Tabel 3.

Buletin Jalanidhitah Sarva Jivitam, 6 (1), 2024, 23 - 34Available online di: <http://ejournal-balitbang.kkp.go.id/index.php/JSJ/index>Tabel 3. Suhu Udang dan suhu air pada setiap tahapan proses
Table 3. Temperature of shrimps and water during processing

Tahapan Proses	Suhu udang (°C)	Suhu air (°C)	Standar SNI (°C)	Standar Perusahaan (°C)
Penerimaan Bahan Baku	2,30±0,25			
Pencucian I	2,13±0,15	2,0±0,18		
Pemotongan Kepala	3,15±0,38			
Pencucian II	3,18±0,17	2,3±0,32		
<i>Grading</i>	2,90±0,19			
Pengupasan kulit dan pencukitan usus	3,32±0,37		SNI 2728:2018 < 5	< 5
Pengguntingan telson	3,91±0,27			
Pelurusan	3,93±0,17			
<i>Soaking</i>	3,36±0,31	2,7±0,17		
Penimbangan	3,80±0,16			
Pencucian III	3,69±0,14	3,1±0,16		
Penyusunan	3,92±0,10			
Pembekuan ABF	-23,35±1,53		SNI 3457:2014	< -20
Penyimpanan Beku	-24,87±1,55		< -18	

Suhu udang dimulai dari yang terendah 2,13°C dan suhu tertinggi 3,93°C. Hasil pengamatan suhu pada produk udang PTO *Stretched* telah memenuhi standar sesuai SNI dan standar suhu udang yang berlaku di perusahaan yaitu kurang dari 5°C. Hal ini terjadi karena penerapan rantai dingin yang baik pada proses pengolahan, dengan cara memberikan es, selain itu selama proses pengangkutan bahan baku dari *supplier* ke perusahaan, suhu udang selalu dikontrol. Suhu bahan baku yang telah memenuhi persyaratan yang ditetapkan menunjukkan indikasi sudah baiknya penerapan sistem rantai dingin selama pengolahan. Menurut Lestari et al., (2022) bahwa penerapan prinsip 3C + 1Q (*cold, clean, careful and quick*) secara baik akan menghindari kerusakan bahan baku yang dapat mengakibatkan kemunduran mutu. Salah satu hasil penerapan rantai dingin yang baik adalah suhu bahan baku diperoleh masih di bawah batas suhu maksimal yang ditentukan dalam persyaratan yang dipakai di perusahaan (Dharmayanti et al., 2024).

Sedangkan pada suhu air, suhu terendah pada tahapan proses pencucian I 2,0°C, untuk suhu tertinggi pada proses pencucian III 3,1°C. Hal ini menunjukkan bahwa penerapan rantai dingin telah terpantau baik, karena rata-rata suhu dari pengamatan yang sudah dilakukan telah memenuhi standar SNI dan standar yang sudah ditetapkan oleh perusahaan. Kenaikan dan penurunan suhu air antara lain disebabkan karena pergantian air dan penambahan es secara berkala. Suhu air yang dingin turut membantu menjaga kesegaran bahan yang diolah (Salampessy et al., 2022).

Perhitungan Rendemen

Hasil rata-rata perhitungan rendemen dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil perhitungan rendemen
Table 4. Yield results calculation

Tahapan proses	Nilai rendemen (%)	Standar perusahaan (%)
Pemotongan kepala (HO → HL)	70,52±0,52	67-68
Kupas, buang usus (HL → PTO)	87,05±0,20	Minimal 86

Keterangan : HO = udang utuh dengan kepala (*Head On*); HL = udang tanpa kepala (*Headless*); PTO = udang yang telah dikupas, dan dibuang ususnya (*Peeled Tail On*)

Available online di: <http://ejournal-balitbang.kkp.go.id/index.php/JSJ/index>

Hasil perhitungan rendemen menunjukkan bahwa nilai rata-rata pengamatan terhadap rendemen yang dihasilkan telah sesuai dengan standar yang telah ditetapkan oleh perusahaan yaitu HO-HL memiliki nilai rata-rata $70,52 \pm 0,52\%$ sedangkan standar perusahaan sebesar 67-68%. Sedangkan untuk hasil rata-rata HL-PTO adalah $87,05 \pm 0,2\%$ yang juga telah memenuhi standar yang ditetapkan perusahaan, yaitu minimal 86%.

Tingginya nilai rendemen atau perolehan dari udang pada tahapan proses yang diamati sangat dipengaruhi oleh mutu bahan baku yang segar dan baik. Bahan baku yang segar dan berkualitas baik akan menghasilkan rendemen proses yang tinggi disebabkan banyaknya bagian tubuh bahan baku yang dapat dimanfaatkan dibandingkan dengan bahan baku yang mutunya sudah tidak baik. Bahan baku yang segar mudah untuk dilakukan proses pengolahan, antara lain pada pemotongan kepala. Faktor lainnya yang mempengaruhi nilai rendemen proses pengolahan udang adalah keterampilan pekerja. Pekerja yang terampil akan mampu menyisakan genjer dari udang ketika proses pemotongan kepala. Adanya genjer yang masih tersisa pada udang akan meningkatkan nilai rendemennya (Rohadatul'Aisy & Handoko, 2022). Faktor yang ikut mempengaruhi nilai rendemen lainnya adalah ukuran udang, dan kesesuaian peralatan yang digunakan pekerja.

Standar perusahaan ditetapkan sebagai acuan kinerja proses agar tetap menghasilkan hasil yang maksimal. Ukuran standar perusahaan berbeda-beda menyesuaikan dengan komoditas, proses, standar acuan yang diikuti, dan yang lainnya. Umumnya perusahaan menetapkan standar perusahaannya berdasarkan acuan standar lain yang lebih tinggi/diakui, atau melalui pengalaman berulang secara terus menerus dengan berbagai optimasi kondisi proses dalam waktu tertentu. Pada tahapan proses pemotongan kepala perusahaan menetapkan standarnya 67-68% dan pada proses kupas dan buang usus ditetapkan standarnya minimal 86%.

Perhitungan Produktivitas

Produktivitas tenaga kerja pada tahapan proses pemotongan kepala dan pengupasan kulit dan buang usus disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5 Hasil perhitungan produktivitas
Table 5. Productivity results calculation

Tahapan proses	Nilai produktivitas (kg/jam/orang)	Standar perusahaan (kg/jam/orang)
Pemotongan kepala (HO → HL)	$15,58 \pm 0,96$	Minimal 15
Kupas, buang usus (HL → PTO)	$10,70 \pm 0,58$	Minimal 10

Keterangan : HO = udang utuh dengan kepala (*Head On*); HL = udang tanpa kepala (*Headless*); PTO = udang yang telah dikupas, dan dibuang ususnya (*Peeled Tail On*)

Produktivitas pada proses pemotongan kepala diperoleh $15,58 \pm 0,96$ kg/jam/orang. Hasil ini telah memenuhi standar dari perusahaan yakni minimal 15 kg/jam/orang. Sedangkan rata-rata produktivitas pada tahap kupas kulit dan buang usus adalah $10,70 \pm 0,58$ kg/jam/orang, yang hasil ini juga telah memenuhi standar perusahaan yakni minimal 10 kg/jam/orang. Produktivitas potong kepala dan pengupasan kulit yang diperoleh lebih tinggi dari standar yang ditetapkan oleh perusahaan, hal ini terjadi karena bahan baku yang digunakan segar dengan nilai organoleptik 8-8,5. Bahan baku yang diproses dalam kondisi segar menjadikan proses pemotongan kepala dan dilanjutkan proses kupas, buang usus menjadi mudah. Hal tersebut berdampak pada semakin banyaknya output yang dihasilkan setiap pekerjanya selama waktu bekerja, sehingga produktivitas yang dihasilkan juga tinggi.

Ukuran bahan baku, sebagaimana juga pada rendemen, turut mempengaruhi produktivitas. Ukuran/size bahan baku yang diproses berbeda juga menghasilkan nilai produktivitas yang berbeda juga. Semakin besar ukuran bahan baku yang diproses berbanding lurus dengan nilai produktivitasnya. Lestari et al., (2022) melaporkan pada proses pemotongan kepala, udang dengan ukuran XL (5-24 pcs/kg) mampu memperoleh nilai produktivitas lebih dari dua kali lipatnya jika dibandingkan dengan udang yang lebih kecil pada ukuran M (46-75 pcs/kg).

Menurut Ukkas, (2017) bahwa produktivitas tenaga kerja dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti umur, tingkat pendidikan formal, pengalaman bekerja, upah dan curahan tenaga kerja, selain itu usia, pengalaman kerja dan jenis kelamin juga berpengaruh terhadap produktivitas tenaga kerja. Hasil perhitungan produktivitas oleh Perceka et al., (2021) menyimpulkan bahwa masa kerja karyawan mempengaruhi hasil produktivitas, di mana karyawan yang telah berpengalaman bekerja selama lebih dari tiga tahun mampu menghasilkan nilai produktivitas dua kali lipatnya daripada karyawan yang baru memiliki masa bekerja kurang dari tiga bulan. Penelitian oleh Berlian & Rafida, (2022) diketahui bahwa peningkatan produktivitas karyawan melalui faktor motivasi kerja, kompensasi, dan lingkungan kerja terbukti berefek positif tambahan dengan penerapan secara bersamaan (simultan).

KESIMPULAN

Proses pengolahan udang vanname PTO *Stretched* beku memiliki 20 tahapan proses dimulai penerimaan bahan baku hingga ke pemuatan. Mutu bahan baku melalui uji organoleptik bernilai 8 dan nilai sensori produk akhir mendapatkan nilai 8. Rantai dingin telah diterapkan dengan baik pada setiap tahapan proses. Rendemen udang *vannamei* tahap HO ke HL adalah sebesar $70,52 \pm 0,52\%$, dan rendemen tahap HL menjadi PTO adalah $87,05 \pm 0,20\%$. Produktivitas karyawan pada tahap pemotongan kepala adalah $15,58 \pm 0,96$ kg/jam/orang, dan tahap pengupasan kulit dan pencukitan usus sebesar $10,70 \pm 0,58$ kg/jam/orang.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Standardisasi Nasional. (2014). *Udang Kupas Mentah Beku (SNI 3457:2014)*. Badan Standardisasi Nasional.
- Badan Standardisasi Nasional. (2018). *SNI 2728:2018 Udang Segar*. Badan Standardisasi Nasional.
- Badrin, T. A., Patadjai, A. B., & Suwarjoyowirayatno. (2019). Studi Perubahan Biokimia dan Mikrobial Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*) Selama Proses Rantai Dingin di Perusahaan Grahamakmur Ciptapratama, Kabupaten Konawe. *Jurnal Fish Protech*, 2(1), 59–68. <https://doi.org/10.33772/jfp.v2i1.6471>
- Berlian, B., & Rafida, V. (2022). Pengaruh Motivasi Kerja, Kompensasi, dan Lingkungan Kerja Terhadap Produktivitas Karyawan di PT. Winaros Kawula Bahari Beji-Pasuruan. *Jurnal Pendidikan Administrasi Perkantoran (JPAP)*, 10(1), 81–93. <https://doi.org/10.26740/jpap.v10n1.p81-93>
- Dharmayanti, N., Handoko, Y. P., & Renaldy, F. (2024). Penerapan Kelayakan Dasar dan Karakteristik Proses Pengolahan Tuna (*Thunnus albacares*) Loin Masak Beku. *Prosiding Seminar Nasional Perikanan Indonesia Ke-24*, 463–477. <https://doi.org/10.15578/psnp.13982>
- Handoko, Y. P., & Yuniarti, T. (2023). Penanganan Ikan Hasil Tangkapan di Atas Kapal dan di Pendaratan: Penerapan, Dampak, dan Upaya Perbaikannya. *Jurnal Kelautan Dan*

Available online di: <http://ejournal-balitbang.kkp.go.id/index.php/JSJ/index>

- Perikanan Terapan (JKPT)*, 1 (Edisi Khusus: Isu dan Kebijakan Kelautan dan Perikanan), 123–128. <https://doi.org/10.15578/jkpt.v1i0.12155>
- Ishaq, A. F. M., Dharmayanti, N., & Handoko, Y. P. (2024). Proses Pengolahan Ikan Anggoli (Etelis carbunculus) Fillet Beku di PT. Varia Niaga Nusantara, Pasuruan-Jawa Timur. *Prosiding Seminar Nasional Perikanan Indonesia Ke-24*, 123–135. <https://doi.org/10.15578/psnp.13955>
- Lestari, A. W., Handoko, Y. P., & 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. <https://doi.org/10.15578/bjsj.v4i1.10740>
- Liu, Z., Liu, Q., Zhang, D., Wei, S., Sun, Q., Xia, Q., Shi, W., Ji, H., & Liu, S. (2021). Comparison of the proximate composition and nutritional profile of byproducts and edible parts of five species of shrimp. *Foods*, 10(11), 1–16. <https://doi.org/10.3390/foods10112603>
- Mashari, S., Nurmalina, R., & Suharno, S. (2019). Dinamika Daya Saing Ekspor Udang Beku dan Olahan Indonesia di Pasar Internasional. *Jurnal Agribisnis Indonesia*, 7(1), 37–52. <https://doi.org/10.29244/jai.2019.7.1.37-52>
- Mulyani, A., Dwi, A., Putri, D. N., & Harini, N. (2022). Pengaruh Konsentrasi dan Jenis Larutan Perendam (Fosfat dan Non-Fosfat) Terhadap Kualitas Fisik-Sensoris Udang Vannamei Beku. *AGRITEPA*, 9(1), 1–16.
- Ninan, G. (2022). Specialty shrimp products. In *Veraval Research Centre of ICAR - Central Institute of Fisheries Technology*. Madhuvan Press.
- Perceka, M. L., Afifah, R. A., & Ringgo, P. P. (2021). Pengolahan Udang Putih (*Litopenaeus vannamei*) Kupas Mentah Beku di PT. Pulau Mas Khatulistiwa, Pontianak-Kalimantan Barat. *Buletin Jalanidhitah Sarva Jivitam*, 3(2), 83–91. <https://doi.org/10.15578/bjsj.v3i2.10726>
- Putraisya, R. R., & Triastuti, J. (2022). Penentuan dan Penerapan Critical Control Point pada Produksi Ebi Fry (Value Added Product) di PT. Jala Sembilan Semarang, Jawa Tengah. *Journal of Marine and Coastal Science*, 11(3), 99–110. <https://doi.org/10.20473/jmcs.v11i3.28674>
- 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.
- Rohmah, S., & Sulistyorini, L. (2017). Gambaran Konsumsi Udang Berklorin Terhadap Keluhan Kesehatan Gastrointestinal Pekerja Sub Kontrak Perusahaan X. *Jurnal Kesehatan Lingkungan*, 9(1), 57–65.
- Safitrah, L., Setyowati, D. N., & Astriana, B. H. (2020). Efektivitas Ekstrak Kulit Pisang Kepok (*Musa balbisiana* Colla) Untuk Menurunkan Kanibalisme Pada Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*). *Jurnal Kelautan: Indonesian Journal of Marine Science and Technology*, 13(1), 36–44. <https://doi.org/10.21107/jk.v13i1.5941>
- Salampessy, R. B., Handoko, Y. P., & Utari, N. A. (2022). Penerapan Rantai Dingin dan Perhitungan Beban Pembekuan Terhadap Gurita (*Octopus* sp) Flower Beku di PT. X, Makassar, Sulawesi Selatan. *AGRIKAN - Jurnal Agribisnis Perikanan*, 15(1), 115–128.
- Sari, R., & Apridamayanti, P. (2014). Cemaran Bakteri *Eschericia coli* Dalam Beberapa Makanan Laut yang Beredar di Pasar Tradisional Kota Pontianak. *Kartika- Jurnal Ilmiah Farmasi*, 2(2), 14–19.
- Sela, D. T., Dharmayanti, N., & Handoko, Y. P. (2024). Proses Pengolahan Fillet Ikan Kerapu (*Epinephelus* spp.) Beku di PT. Sukses Lautan Indonesia, Probolinggo – Jawa Timur. *Prosiding Seminar Nasional Perikanan Indonesia Ke-24*, 449–461.
- Statistik KKP. (2024). *Data Volume Ekspor Hasil Perikanan Menurut Komoditas (satuan: ton). Data Ekspor-Impor Kelautan Dan Perikanan*. <https://statistik.kkp.go.id/home.php?m=eksim&i=211#panel-footer-kpda>

Available online di: <http://ejournal-balitbang.kkp.go.id/index.php/JSJ/index>

- Ukkas, I. (2017). Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Produktivitas Tenaga Kerja Industri Kecil Kota Palopo. *Kelola: Journal of Islamic Education Management*, 2(2), 187–198. <https://doi.org/10.24256/kelola.v2i2.440>
- Utari, S. P. S. D., & Purnomo, W. W. (2023). Penerapan GMP dan Organoleptik Bahan Baku Pada Pembekuan Udang Vannamei Bentuk CPDTO (Cooked Peeled Deviened Tail) Situbondo – Jawa Timur. *Jurnal Vokasi Ilmu-Ilmu Perikanan*, 4(1), 1–10.
- Verdian, A. H., Witoko, P., & Aziz, R. (2020). Komposisi Kimia Daging Udang Vanamei dan Udang Windu Dengan Sistem Budidaya Keramba Jaring Apung. *Jurnal Perikanan Terapan*, 1(1). <https://doi.org/10.2307/3615019>
- Wahyudi, Ach. F., Haryadi, J., & Rosdiana, A. (2019). Analisis Daya Saing Udang Indonesia di Pasar Ekspor. *Forum Agribisnis*, 9(1), 1–16. <https://doi.org/10.29244/fagb.9.1.1-16>
- Yuniarti, T., Lestari, S. D., Perceka, M. L., Handoko, Y. P., Purnamasari, H. B., Kristianto, S., A, S. N., Tarigan, N., Ridhowati, S., Afifah, R. A., Prayudi, A., & Tuarita, M. Z. (2021). Pengetahuan Bahan Baku Perikanan. In *Yayasan Kita Menulis*.
- Zhang, B., Cao, H. J., Lin, H. M., Deng, S. G., & Wu, H. (2019). Insights into ice-growth inhibition by trehalose and alginate oligosaccharides in peeled Pacific white shrimp (*Litopenaeus vannamei*) during frozen storage. *Food Chemistry*, 278, 482–490. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2018.11.087>
- Zulfikar, R. (2016). Cara Penanganan yang Baik Pengolahan Produk Hasil Perikanan Berupa Udang. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, 5(2), 29–30. <https://doi.org/10.17728/jatp.v5i2.168>