



Proses pembekuan udang bentuk *peeled deveined* untuk produk *Individual Quick Freezing* (IQF) di PT. Misaja Mitra Pati Jawa Tengah

Muhammad Khoirun Niam¹, Sutrisno Adi Prayitno^{1*}, Dwi Retnaningtyas Utami¹

¹Program Studi teknologi Pangan, Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Gresik

Jln. Sumatera No. 101 GKB, Randuagung – Kebomas – Jawa Timur 61121

*email penulis: sutrisnoadi2007@umg.ac.id

Info Artikel

Sejarah Artikel:

Disubmit: 05-09-2023

Direvisi: 06-10-2023

Disetujui: 20-10-2023

Kata Kunci:

Udang, produksi, pembekuan, IQF

ABSTRAK

Komoditas hasil perikanan merupakan salah satu komoditas penting sebagai sub sektor yang memiliki peran dalam peningkatan ekonomi pada negara Indonesia. Udang merupakan salah satu komoditas hasil perikanan yang memiliki nilai ekonomis tinggi. Salah satu jenis udang yang banyak dibudidayakan di Indonesia dan memiliki kualitas ekspor tinggi adalah udang vannamei (*Litopenaeus vannamei*). Komoditas udang merupakan nilai ekspor terbesar di Indonesia, dengan nilai ekspor USD 1 miliar atau 40,1% dari total nilai ekspor). Tujuan dari kegiatan ini adalah untuk memperoleh pengetahuan dan aplikatif secara langsung proses produksi udang beku bentuk *peeled and deveined* (PD) untuk produk *individual quick freezing* (IQF). Metode yang digunakan dalam kegiatan ini adalah observasi partisipan. Data yang diperoleh kemudian dilakukan pengolahan dengan tabulasi, dan deskriptif data. Hasil studi menunjukkan terdapat beberapa tahapan dalam pengolahan udang beku IQF yaitu penerimaan bahan baku, pemotongan kepala *deheading*, pencucian I, sortasi ukuran *grading*, pengupasan PD dan pembersihan usus, pencucian II, pengecekan ulang *corect material*, perendaman *soaking* dan *chilling*, pembekuan IQF, penimbangan I, pengelasan / *glazing*, penimbangan II, pengemasan *inner plastic polyetilen* dan *sealer*, pendeteksian logam metal *detector*, *rotgen X-Ray*, pengemasan *master carton*, penyimpanan beku *cold storage*, dan ekspor atau *pendistribusian*. Dari hasil studi didapatkan kesimpulan bahwa penerapan proses produksi yang ada di PT Misaja Mitra sudah sesuai dengan regulasi yang diwajibkan oleh pemerintah untuk mencapai komoditas yang aman untuk dikonsumsi. Semua operasional produksi dapat dikendalikan sesuai dengan standar yang diwajibkan.

Pendahuluan

Udang adalah komoditas hasil perikanan merupakan komoditas penting sebagai sub sektor yang memiliki peran dalam peningkatan ekonomi Indonesia (Mardyani & Yulianti, 2020). Udang vannamei merupakan komoditas hasil perikanan yang memiliki nilai ekonomis tinggi (Sukarni et al., 2018), memiliki gizi yang baik untuk kesehatan (S. Safitri et al., 2022) dan dapat digunakan sebagai bahan baku dalam memproduksi produk olahan udang beku di Indonesia (Tasbih & Musnandar, 2017).

Dalam skala ekspor, udang mengalami peningkatan dan surplus perdagangan di sektor kelautan dan perikanan akan memberikan momentum untuk mencapai target ekspor perikanan dan hasil laut sebesar USD 6,05 miliar pada tahun 2021. Komoditas udang merupakan nilai ekspor terbesar di Negara Indonesia, dengan nilai ekspor USD 1 miliar atau 40,1% dari total nilai ekspor (BKIPM-a, 2021). Negara Amerika Serikat (AS) menjadi negara tujuan kegiatan ekspor udang dari negara Indonesia. Hal ini terlihat

dari kontribusi sebesar USD 772,59 juta terhadap total ekspor pada caturwulan I 2021 atau sebesar 44,23% (BKIMP-b, 2021). Menurut data pada bulan Januari -Agustus 2021, ekspor perikanan dari daerah Lampung mencapai Rp1,7 triliun dengan total volume ekspor komoditas udang mencapai Rp 811 miliar (BKIPM-a, 2021)

Udang mudah mengalami kerusakan, sehingga teknologi pengolahan, pengawetan dan penyimpanan dibutuhkan dalam penanganannya (Rohadatul'Aisy & Handoko, 2022), kerusakan udang rentan mengalami kerusakan *deteorisasi* serta memiliki daya simpan yang pendek (Sipahutar et al., 2020). Pengolahan udang *Vannamei* (*Litopenaeus vannamei*) mentah yang dibekukan dalam bentuk PD (*Peeled and Deveined*) merupakan salah satu upaya dalam menangani kerusakan pada udang tersebut serta dapat memberikan masa simpan yang lebih lama / panjang (Rohadatul'Aisy & Handoko, 2022). Udang olahan bentuk PD adalah produk olahan udang segar yang di proses dengan tahapan pencucian, pemotongan kepala, sortasi, penyusunan, pembekuan, pengemasan dan penyimpanan (Badan Standarisasi Nasional, 2014), dalam proses pengolahan udang PD disebutkan juga beberapa tahapan diantaranya penerimaan bahan baku (*receiving raw materials*), pemotongan kepala (*deheading*), sortasi dan pemisahan ukuran, pengupasan proses PD (*peeled and deveined*), pengecekan akhir (*final checking*), perlakuan perendaman (*treatment soaking*), pembekuan, pengemasan (*packaging*), pendeteksian logam, pengepakan master cartoon, dan penyimpanan beku (*storagging*) (Tasbih & Musnandar, 2017):(Rahayu et al., 2020).

Pengolahan udang (*Litopenaeus vannamei*) mentah PD dengan pendinginan IQF menurut Rohadatul'Aisy & Handoko, (2022) terdapat beberapa tahapan yang meliputi dari proses 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, pengelasan, pengemasan dan pelabelan I, pengecekan logam, pengemasan pelabelan II, penyimpan beku dan *stuffing*. Dengan latar belakang diatas, maka penulis mengambil tema proses produksi udang PD (*Peeled and Deveined*) di PT. Misaja Mitra sebagai bentuk penambahan ilmu dan wawasan, membandingkan antara teori dengan yang ada di lapangan atau pada industri tersebut.

Metode Penelitian

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer dan data sekunder. Untuk menyusun proposal ini, digunakanlah dua jenis data yakni data primer dan data sekunder. Data primer adalah sumber data yang diperoleh secara langsung dari sumber asli, sedangkan data sekunder berdasarkan data instansi dan sumber terkait, termasuk terhadap data - data yang telah dikumpulkan dalam penelitian sejenis (Pramiyati et al., 2017). Data primer berupa hasil wawancara, hasil observasi lapangan dan data mengenai informasi. Dalam kegiatan ini menggunakan metode obesrvasi partisipan. Dimana peneliti mengikuti semua kegiatan yang ada di proses produksi, mengamati dan mengolah data yang didapatkan. Selain itu juga melakukan wawancara secara langsung pada pihak industri dalam proses ataupun dalam ruang kerja (Pujaastawa, 2016). Sedangkan data yang diperoleh kemudian diolah dengan beberapa cara yaitu Pengeditan (*Editing*), Verifikasi data (*Conclusion Drawing*) dan *tabulating* (Sipahutar et al., 2020)(Baso Iping, 2020).

Hasil dan Pembahasan

PT Misja Mitra adalah perusahaan yang mengolah udang segar menjadi produk udang beku yang berdiri dari tahun 1998. Perusahaan didirikan oleh Toho Bussan Kaisha Ltd. Perusahaan terletak di jalan Raya Pati-Tayu Km. 18, Desa Waturoyo, Kecamatan Margoyoso, Kabupaten Pati Jawa Tengah. Produk

udang beku yang dihasilkan di perusahaan berasal dari beberapa jenis udang diantaranya, udang Vananmei (*Litopenaeus vannamei*) dan udang Windu (*Penaeus monodon*) dalam bentuk pembekuan *Block frozen*, *IQF (Individual Quick Freezing)*, udang Nobashi dan udang tepung atau udang Ebi. Sebagian besar hasil produksi udang dipasarkan untuk kebutuhan ekspor, ekspor udang meliputi beberapa Negara yaitu Jepang, Taiwan, dan negara-negara eropa.

PT Misaja Mitra memiliki dua bangunan pabrik dengan kantor dibagian depan. Pada bangunan barat dikhususkan untuk produk udang beku dan untuk dibagian timur dikhususkan untuk produk udang tepung atau Ebi. Tempat pengolahan memiliki beberapa fasilitas mendukung, terdiri dari ruang penerimaan bahan baku (*receiving*), ruang *soaking*, ruang pembekuan (*freezing*), ruang pengemasan (*packaging*), dan ruang penyimpanan beku (*cold storage*). Fasilitas lain yang terdapat pada perusahaan antara lain, ruang penyimpanan barang, ruang ganti, toilet, musolah, ruang cuci, ruang penyimpanan es, ruang penyimpanan bahan kimia, ruang pimpinan dan staff, gudang, dan instalasi pengolahan air limbah (IPAL). Pekerja di PT Misaja Mitra terbagi menjadi beberapa kategori yaitu pekerja tetap, pekerja bulanan, dan pekerja harian. Pekerja harian atau pekerja borongan ditempatkan pada proses pengupasan, pemotongan kepala dan lain-lain. Upah yang diberikan menggunakan sistem borongan berdasarkan hasil yang diperoleh pekerja.

PT. Misaja Mitra, Pati merupakan perusahaan yang bergerak dalam pengolahan udang beku. Perusahaan memiliki tekad untuk memenuhi persyaratan konsumen dan memenuhi peraturan perundang-undangan serta melakukan perbaikan secara terus menerus untuk mencapai kepuasan pelanggan, melalui :

1. Penyediaan produk yang berkualitas, bermutu tinggi, aman dikonsumsi, dan legal menurut peraturan yang sudah ditetapkan.
2. Peningkatan kompetensi Sumber Daya Manusia.
3. Penyediaan peralatan kerja yang higienis.
4. Pengiriman tepat waktu sesuai pesanan.
5. Kemampuan telusur produk.

Perusahaan telah memperoleh sertifikat kelayakan pengolahan (SKP) peringkat A serta sertifikat SIUP, akta notaris, manual GMP/SSOP, sertifikat ISO 9001:2000, sertifikat HACCP, sertifikat EFSISI EUROPE, sertifikat halal dan sertifikat BRC dengan peringkat A.

Tahapan Proses Produksi Udang PD (*Peleed Deveined*)

Penerimaan Bahan Baku (Raw Material Receiving)

Bahan baku berasal dari *supplier* dari berbagai daerah di Jawa maupun luar Jawa. Proses penerimaan bahan baku dilakukan dengan keadaan suhu ruang yang terjaga dingin di bawah 20°C bertujuan untuk menjaga kualitas udang. Hal ini sesuai dengan pernyataan (Astawan, 2019) yang menyatakan bahwa udang berada di dalam truk pengangkut diletakkan di dalam *box fiber* yang berisi es (*coolbox*) untuk menjaga kualitas udang. Bahan baku dibongkar dengan mengambil dan membuang es, kemudian udang dibongkar dan dimasukkan ke dalam keranjang dengan kisan berat 26 kg - 28 kg yang kemudian udang dicuci ke dalam bak yang berisi air clorine 200 ppm dengan suhu 5°C dan diaduk menggunakan serok selama 2 menit, air perendaman diganti setiap selesai mencuci udang. Pencucian menggunakan air clorine 200 ppm bertujuan sebagai disinfektan dan membersihkan sisa-sisa kotoran yang terbawa ke ruang penerimaan bahan baku sebelum masuk ke ruang pemotongan kepala, setelah pencucian air clorine, udang ditiriskan dan di bilas menggunakan air bersih konsentrasi clorine 0 ppm. Hal ini sesuai dengan pernyataan Hafina & Sipahutar (2021), bahwa Pembongkaran dilakukan dengan

bak / keranjang yang dilewatkan melalui rak yang kemudian disiram dengan air mengalir untuk menghilangkan kotoran serta benda asing. Adapun standar udang yang digunakan dalam PT. Misaja Mitra harus memenuhi 3 standar yaitu organoleptik, kimia dan mikrobiologi. Standar tersebut dapat dilihat pada tabel 1, 2 dan tabel 3.

Tabel 1. Standar bahan baku secara organolaptik

No	Aspek	Keterangan
1	Rasa	Manis
2	Fisik	Utuh, Cerah, Daging berwarna pink dan bersih
3	Bau	Udang segar (tidak ada bau lain)
4	Tekstur	Elastis dan Daging padat

Tabel 2. Standart bahan baku secara mikrobiologi

No	Bahaya Mikrobiologi	Standart
1	TPC	<1,0 x 10 ⁶ cfu/gr
2	E.Coli	Negative/25 gr
3	Coliform	<3,0 x 10 ³ cfu/gr
4	Salmonella	Negative/25 gr
5	V.Parahaemoliticus	Negative/25 gr
6	Staphylococcus	Negative/25 gr

Tabel 3. Standart bahan baku secara kimia

No	Jenis antibiotik	Standar
1	Nitrofurant (AHD)	0,1 ppb (LOD 0,08 ppb; LOQ 0,1 ppb)
2	Furazolidone (AOZ)	0,1 ppb (LOD 0,05 ppb; LOQ 0,1 ppb)
3	Tetracycline (TET)	1,0 ppb (LOD 0,05 ppb; LOQ 1,0 ppb)
4	Chloramphenicol (CAP)	0,5 ppb (LOD 0,02 ppb; LOQ 0,5 ppb)

□ *Pemotongan kepala (Deheading)*

Pemotongan kepala dilakukan pada ruang pemotongan kepala yang dilakukan secara manual dan diharuskan genjer udang tidak ikut terpotong agar tidak mempengaruhi bobot udang setelah HL. Pemotongan kepala harus segera dilakukan dan suhu udang harus terjaga dalam proses ini yaitu dibawah 10°C dengan cara penambahan serutan es di setiap keranjang udang. Hal ini sesuai dengan pernyataan Sipahutar et al., (2020) bahwa udang yang sampai pada ruangan *deheading* dimasukkan pada tempat plastik atau biasa di sebut (tanggok) yang kapasitasnya ± 7kg. Udang yang sudah masuk pada wadah kemudian disalurkan pada setiap line proses menggunakan konveyor, selanjutnya pekerja akan mengambil masing-masing satu (tanggok). Pemotongan kepala udang harus segera dilakukan, karena pembuluh darah pada kepala (*chepalotorax*) banyak terdapat enzim *polyphenol oxidase* yang menyebabkan bintik hitam (*black spot*), yang bisa mempengaruhi kenampakan dan penerimaan *customer* terhadap udang.

Pemotongan kepala dilakukan dengan cara memotong kepala udang dari bagian atas terlebih dahulu kemudian menarik kaki renang dari bawah (diusahakan genjer pada udang tidak ikut terpotong). Udang yang telah melalui proses pemotongan kepala dimasukkan ke dalam keranjang basket bersih dan kepala udang akan dibawa keluar dari ruang produksi. Pembersihan meja pemotongan kepala dilakukan sebelum dan setelah digunakan. Alat yang digunakan akan dicuci menggunakan larutan clorin 100 ppm setiap sekali pakai. Hal ini sesuai dengan pernyataan Safitri et al., (2018) bahwa Caranya pemisahan atau pemotongan kepala udang adalah dengan membelah kepala udang dari bagian bawah dan memotong dari tepi tutup sungkup hingga bagian atas leher.

□ *Pencucian I*

Pencucian bertujuan untuk membersihkan kotoran – kotoran yang masih menempel pada udang setelah proses pemotongan kepala. Udang setelah pemotongan kepala akan dimasukkan pada alat atau bak pencucian otomatis. Pencucian menggunakan air dingin dengan suhu dibawah 5°C dengan konsentrasi larutan *clorin* 100 ppm. Dalam penelitian Utari & Purnomo, (2023), pencucian ini dilakukan untuk menghilangkan kotoran dan benda asing yang dapau memberikan efek pada kemunduran mutu serta bertujuan untuk meminimalisir jumlah mikroba progen. Selanjutnya untuk menghindari residu dari larutan chlorin dilakukan pencucian ulang dengan udang akan masuk lagi ke wadah bak tengah mesin pencucian dan grading yang sudah diisi air dingin bersuhu $\leq 5^{\circ}\text{C}$ dengan konsentrasi *chlorin* 0 ppm. Selain itu, Hal ini dilakukan untuk memastikan udang benar-benar bersih, selanjutnya udang akan menuju ke mesin *grading* karena mesin pencucian dan mesin *grading* ini menyambung. Air pada bak pencucian akan diganti setiap 4 jam sekali.

□ *Sortasi Ukuran (Grading)*

Setelah proses pencucian, udang akan disortir secara otomatis pada mesin *grading* dan disortir berdasarkan ukurannya. Udang akan bergerak menuju *roll sort rite* yang diatur semakin besar, sehingga udang yang berukuran kecil akan jatuh terlebih dulu dan langsung masuk kedalam keranjang yang telah disiapkan sesuai dengan ukuran udang. Tahapan *grading* ini sesuai dengan pernyataan Tasbih & Musnandar 2017) bahwa udang yang telah diproses pencucian dan perendaman dari *wash tank grader* lalu di bawa ketempat *grading* menggunakan *confeyor* menuju tahap pemisahan udang vanamei berdasarkan ukuran udang yang disortir secara otomatis oleh mesin *grader* dan di satukan berdasarkan ukurannya. Pada tahap ini suhu udang harus tetap dijaga pada suhu dibawah 10°C. Setelah proses *grading* udang akan dimasukkan kedalam *box* besar dan dilapisi serutan es kemudian dibawa menuju ruang pengupasan PD.

Tabel 3. Standart berat HL udang PD pada mesin *grading*

Size	HL/lbs
9L	29 – 32
8L	34 – 39
7L	39 – 48
6L	51 – 60
5L	61 – 70
4L	69 – 81
3L	88 – 105
2L	99 – 124
2LS	114 – 140
L	129 – 154

□ *Pengupasan dan Pembersihan Usus*

Pengupasan udang dilakukan secara manual menggunakan tangan. Udang yang ada didalam boxes besar akan dibagi menggunakan keranjang kecil yang terbuat dari bahan stanles teell, kemudian akan disalurkan ke meja pengupasan. Suhu udang harus tetap dijaga dibawah 10°C dengan cara pelapisan serutan es disetiap keranjang udang. Pengupasan udang dilakukan dengan cara udang dikupas dari ruas 1 sampai ruas ke 3 kemudian pengupasan dilanjut dari ruas ke 4 sampai ke bagian ekor. Pengambilan usus dilakukan dua kali, yang pertama pada ruas terahir dan pada ruas tengah menggunakan jarum yang terbuat dari bahan stainlisteell dan pencucian jarum serta pembuangan usus kedalam bak pencucian dengan larutan clorin konsentrasi 20-25 ppm. Hal ini sejalan dengan pernyataan (Suryanto & Sipahutar, 2018) bahwa Proses pengupasan serta pencabutan usus dilakukan dengan cara melakukan pengupasan dengan metode menarik kulit udang 3 ruas awal, dengan cara memutar kulit dari bagian ruas kaki kearah atas dengan memakai pisau quit, sampai bagian kaki serta kulit terlepas dari ruas tubuh, berikutnya kulit di ruas 4- 6 ditarik dengan hati- hati.

□ *Pencucian II*

Setelah melalui proses pengupasan dan pembersihan usus kemudian udang akan dibawa ke proses pencucian untuk membersihkan sisa kotoran pada proses sebelumnya. Proses pencucian dilakukan dengan cara memasukkan udang kedalam bak mesin pencucian otomatis, udang akan secara otomatis terbawa keatas oleh conveyor dari bak pencucian kemudian udang akan dialiri air dengan konsentrasi clorin 100 ppm kemudian udang akan masuk kedalam bak pencucian senjutnya dengan air bersih konsentrasi 0 ppm dengan suhu dibawah 5°C lalu udang akan otomatis masukkan kedalam keranjang basket. Suhu air untuk pencucian dibawah 5°C dan air pencucian pada bak akan diganti setiap 4 jam sekali.

□ *Pengecekan Ulang (Corect material)*

Proses selanjutnya setelah pencucian adalah *correct material* atau pengecekan ulang. Udang akan dicek ulang untuk memastikan udang sudah bersih dari kotoran ataupun sisa usus yang masih tertinggal dan pengecekan terhadap udang apakah ada udang yang mengalami kerusakan broken pada saat proses pengupasan kulit dan pengambilan usus. Pernyataan ini sejalan dengan pernyataan Tasbih & Musnandar (2017), bahwa Setelah bahan baku sudah di proses PD (*Peeleed and Devined*) kemudian dilakukan pengecekan dari kotoran atau cemaran dari benda asing. Pengecekan dilakukan pada meja khusus yaitu meja penyinaran. Fungsi dari penyinaran tersebut adalah untuk mengetahui apakah masih ada sisa-sisa usus, kulit, *discolor*, kaki yang masih tertinggal dan udang yang patah (*broken*) akibat proses pengupasan pada udang. Ketika ditemukan udang dalam kondisi rusak atau broken udang akan dipisahkan kemudian udang yang dalam kondisi broken akan diolah menjadi produk lain.

□ *Perendaman (soaking) & (Chiling)*

Soaking merupakan tahap perendaman udang menggunakan larutan STG Sodium triglutamat untuk memberi rasa gurih pada uulang dan MTR (monosodium triglutamat) bertujuan untuk menambah berat udang dan membuat daging udang lebih kenyal. Hal ini sejalan dengan pernyataan Tasbih & Musnandar (2017), bahwa perendaman dapat memperbaiki cita rasa produk, dapat mempertahankan tekstur dan kekenyalan produk, menjaga kadar air (*moisture*) produk sehingga produk terlihat segar (*fresh*) dan dapat meningkatkan *yield* produk hingga mencapai 20-25% sehingga keuntungan perusahaan akan bertambah. Dalam *soaking* juga bisa menggunakan golongan garam STPP (sodium trypoliphosphate) (Lestari et al., 2018). Disebutkan juga oleh Utari & Purnomo, (2023) bahwa tujuan dari proses *soaking* adalah mencegah dehidrasi pada udang, penambahan berat udang dan sebagai penguat rasa udang. Proses *soaking* dilakukan dengan box plastik dan digoyang-goyang selama 1jam pada box warna

merah menunjukkan bahwa rendaman MTR sedangkan pada box warna kuning adalah rendaman STG. Pembuatan larutan STG dengan penambahan STG sebesar 6% perbandingan larutan dan udang adalah 1:1. Perendaman dilakukan pada ruang *chiling* selama 16-20 jam. Pada rendaman MTR pembuatan larutan MTR sebesar 3% Perbandingan larutan dan udang adalah 1:1 Perendaman dilakukan pada ruang *chiling* selama 16-20 jam. Ruang *chiling* adalah ruang proses tempat perendaman udang selama 16-20 jam dimana box yang berisi rendaman udang akan dimasukkan keruang *chiling* yang bersuhu 5°C - 6°C. Hal ini sesuai dengan pernyataan Tasbih & Musnandar (2017), bahwa Suhu pada ruang treatment soaking suhu ruangan dibawah 5°C sedangkan pada ruangan produksi lainnya hanya dibawah 20°C karena pada proses *treatment soaking* dibutuhkan suhu ruangan yang dingin, karena Bahan Tambahan Pangan (*Food adittiv*) yang digunakan bersifat panas. Bila suhu ruangan tidak bertemperatur dingin memungkinkan akan mengurangi kualitas bahan baku tersebut.

□ *Pembekuan individu quick freezing (IQF)*

Proses selanjutnya udang akan dibawa ke ruang pembekuan. Pembekuan udang menggunakan mesin tunnel freezing pembekuan secara *individu quick freezing* IQF. Sebelum dilakukan proses pembekuan, udang yang telah melalui proses soaking dibilas menggunakan air bersih bersuhu 5°C. Proses pembekuan dilakukan dengan cara menyusun satu persatu udang diatas conveyor, conveyor akan membawa udang masuk kedalam mesin tunel *individu quick freezing* (IQF). Hal ini sesuai dengan pernyataan Husnah et al (2021), bahwa pembekuan dengan mesin IQF bisa dilakukan dengan metode mengaktifkan mesin IQF, selanjutnya mengambil keranjang udang yang telah ditiriskan diatas rel menuju conveyor mesin IQF. Kemudian udang diratakan pada conveyor mesin IQF supaya tidak terjadi penumpukan pada saat proses pembekuan didalam mesin IQF. Sesudah diratakan, conveyor akan perlahan bergerak masuk kedalam mesin IQF untuk proses pembekuan. Suhu dan kecepatan pada mesin *tunnel* tergantung pada size atau ukuran udang dan rendaman udang yang digunakan. Suhu yang digunakan adalah dibawah 0 °C dapat membekukan bagian air dalam tubuh udang, sehingga mampu menekan kehidupan bakteri yang mampu merusak produk (Basri et al., 2020). Berikut merupakan tabel standart pembekuan udang PD:

Tabel 4. Produk udang PD STG

Size	Speed RPM	Temp A	Temp B	After frezzing	Time
10 L	20 – 30	-35°C	-35°C	≤ -18°C	27,15 - 16,14 min
9L	35 – 40	-35°C	-35°C	≤ -18°C	15,35 - 13,35 min
8L	35 – 40	-35°C	-35°C	≤ -18°C	15,35 - 13,35 min
7L	35 – 40	-35°C	-35°C	≤ -18°C	15,35 - 13,35 min
6L	35 – 40	-35°C	-35°C	≤ -18°C	15,35 - 13,35 min
5L	35 – 40	-35°C	-35°C	≤ -18°C	12,31 - 10,57 min
4L	35 – 40	-35°C	-35°C	≤ -18°C	12,31 - 10,57 min
3L	35 – 40	-35°C	-35°C	≤ -18°C	12,31 - 10,57 min
2L	50 – 60	-35°C	-35°C	≤ -18°C	12,31 - 10,57 min
2LS	50 – 60	-35°C	-35°C	≤ -18°C	10,57 - 9.11 min
L	50 – 60	-35°C	-35°C	≤ -18°C	10,57 - 9.11 min

Tabel 5. Produk udang PD MTR

Size	Speed RPM	Temp A	Temp B	After frezzing	Time
51 – 60	40 – 45	-35°C	-35°C	≤ -18°C	13.5 - 12,31 min
61 – 70	40 – 45	-35°C	-35°C	≤ -18°C	13.5 - 12,31 min
91 – 120	50 – 60	-35°C	-35°C	≤ -18°C	10.5 - 9,11 min
71 – 90	45 – 50	-35°C	-35°C	≤ -18°C	12,31 - 10,57 min

□ *Penimbangan I*

Penimbangan I berfungsi untuk mengetahui berat udang setelah melalui proses pembekuan dan mengecek ulang ukuran udang sebelum dilakukan proses penggelasan. Udang beku PD ditimbang dengan berat 1020 g – 1025 g . penimbangan ini harus dilakukan secara cepat untuk mencegah kenaikan suhu pada udang, suhu udang harus berada pada suhu -18°C.

□ *Penggelasan(Glazing)*

Proses penggelasan dilakukan setelah penimbangan I penggelasan dilakukan dengan cara udang dimasukkan pada wadah yang terbuat dari satainless teell yang berlubang. Kemudian dicelupkan satu kali kedalam air penggelasan dengan suhu 3°C pencelupan udang ini harus cepat tidak boleh terlalu lama karena bisa menyebabkan lapisan es pada udang akan lebih banyak. Tujuan dari proses penggelasan ini adalah untuk memisahkan udang yang menempel satu sama lain pada proses pembekuan, pelapisan es pada udang, untuk mencegah jamur dan dehidrasi pada udang. Disebutkan juga bahwa tujuan dari penggelasan adalah untuk mencegah terjadinya dehidrasi pada produk selama penyimpanan beku (Shabrina et al., 2022).

□ *Penimbangan II*

Proses penimbangan II ini berfungsi untuk mengetahui berat udang sesudah melalui proses penggelasan. Udang PD sebelum proses penggelasan ditimbang seberat 1020 g – 1025 g sesudah proses penggelasan udang memiliki bobot 1173 g – 1208 g. Penimbangan harus dilakukan secara cepat agar lapisan es pada udang tidak mencair.

□ *Pengemasan Inner Plastic Polyetilen (PE) & Sealer*

Udang yang telah melalui proses penimbangan kemudian dimasukkan kedalam kemasan inner plastic PE polyetilen. Kemasan ini termasuk kemasan primer yang bersentuhan langsung pada produk yang bertujuan untuk melindungi udang dari kontaminasi. Uadang yang telah dikemas kemudian dilakukan prose sealing menggunakan mesin sealer. Proses *sealer* ini dilakukan supaya kemasan kedap terhadap udara. Kemasan inner belabel merk dagang, jenis udang, size udang, nomor approval, kode ketelusuran, tanggal produksi, dan tanggal kadaluarsa. Pengemasan inner ini harus dilakukan secara cepat adar mencegah kerusakan pada lapisan es penggelasan.

□ *Pendeteksian logam (Metal Detector)*

Metal detector merupakan mesin yang bisa mendeteksi adanya kandungan logam pada produk. Mesin pendektesian logam ini akan dilakuna pengkalibrasian setiap akan digunakan dan sesudah digunakan, setiap 30 menit sekali dan setiap pergantian jenis produk. Pendeteksian logam berfungsi untuk mengetahui apakah produk terkontaminasi logam seperti besi (Fe), aluminium (Al). Pendeteksian logam dilakukan dengan cara melewati produk pada mesin 2 lali secara bolak balik jika mesin berbunyi maka dipastikan terdapat kandungan logam pada produk. Dalam suatu penelitian disebutkan bahwa tujuan dari metal detector untuk memastikan semua prodak yang akan dikirim ke perusahaan (Pasaka et al., 2022)

□ *Rotgen X-Ray*

Proses ini merupakan proses dimana udang yang sudah melewati mesin *metal detector* kemudian dibawa menuju mesin X-Ray lalu disinari menggunakan sinar X yang bertujuan untuk mengetahui apakah udang sudah terbebas dari adanya kontaminasi rambut, kaca, kramik, dan krikil dalam ukuran micro. Proses ini diawali dengan cara udang dilewatkan pada *coveyor* kemudian *conveyor* secara perlahan membawa udang menuju mesin X-Ray. Mekanisnya sama seperti mesin *metal detector* yaitu mesin akan berbunyi ketika udang terdeteksi mengandung rambut, kaca, kramik, dan krikil.

□ *Pengemasan MC (Master Carton)*

Proses pengemasan dilakukan menggunakan bahan kertas *master carton* MC. Pengemasan ini dilakukan dengan cara memasukkan udang yang sudah dikemas menggunakan inner plastic kedalam master carton. Setiap satu master carton berisi 10 udang yang sudah dikemas inner plastic kemudian mastercarton direkatkan menggunakan lakban dan diikat menggunakan *straping* lalu dikencangkan menggunakan mesin *straping band*. Penggunaan kertas karton ini bertujuan untuk melapisi kemas inner plastic sehingga dapat terhindar dari kerusakan fisik dan mempermudah proses distribusi. Pelabelan berisi informasi mengenai merk, spesies udang, nomor approval, kode ketelusuran tanggal produksi, dan tanggal kadaluarsa. Disebutkan pula dalam penelitian bahwa dalam kemasan harus memenuhi syarat sebagai pengemas, diantaranya adalah memiliki unsur atau identitas dari produk seperti tanggal, jumlah produk, ukuran produk dan sebagainya (Sofiaty et al., 2021).

□ *Penyimpanan Beku (Cold Storage)*

Perusahaan memiliki 3 gudang penyimpanan beku yang digunakan untuk menyimpan produk sebelum pemuatan. Pada proses pengepakan dan penyimpanan produk harus dilakukan secara cepat untuk mempertahankan suhu udang -18°C . Pada ruang penyimpanan beku dilengkapi menggunakan alat thermometer untuk mengecek suhu ruang dan dilakukan pengecekan setiap 3jam sekali. Pintu pada ruang cold storage dilengkapi dengan tirai plastik yang berguna untuk mencegah penurunan suhu ketika pintu utamanya dibuka. Setiap produk yang masuk dan keluar dilakukan pendataan muatan yang ada dalam gudang penyimpanan beku menggunakan sistem *First in First out* (FIFO).

□ *Ekspor*

Mekanisme kegiatan ekspor ini dilakukan menggunakan truk container yang memiliki mesin pendingin didalamnya yang berfungsi untuk menjaga suhu pada ruang container tetap dingin pada suhu -18°C sehingga suhu udang akan tetap terjaga dan terhindar dari kerusakan akibat kenaikan suhu pada proses ekspor. Sistem pengeksportan diprusahaan menggunakan sistem *First in First out* FIFO yaitu barang yang masuk kedalam cold storage pertama akan keluar pertama. Hal itu bertujuan agar produk didalam gudang penyimpanan dingin tidak terlalu lama digudang sehingga produk akan mengalami penurunan mutu.

Kesimpulan

Proses pengolahan udang kupas mentah beku PD *Peeled Deveined* di PT. Msaja Mitra Pati terdapat 17 tahapan proses dimulai dari penerimaan bahan baku, pemotongan kepala *deheading*, pencucian I, sortasi ukuran *grading*, pengupasan PD dan pembersihan usus, pencucian II, pengecekan ulang *corect material*, perendaman *soaking* dan *chiling*, pembekuan IQF, penimbangan I, pengelasan / *glazing*, penimbangan II, pengemasan *inner plastic* polyetilen dan sealer, pendeteksian logam *metal detector*, rotgen X-Ray, pengemasan *master carton*, penyimpanan beku *cold storage*, dan ekspor atau pendistribusian. Penerapan rantai dingin sudah terlaksana dengan baik, dan perlu dilakukan pengawasan dengan baik. Mutu organoleptik, mikrobiologi, dan kimia dari bahan baku dan produk udang kupas mentah beku sudah memenuhi standar mutu yang diterapkan. Pada tahapan potong kepala dan kupas

pembersihan usus telah memenuhi standar yang ditetapkan perusahaan. Produktivitas pada tahapan potong kepala dan kupas pembuangan usus sudah dilakukan secara optimal. Pengendalian mutu pada PT. Misaja Mitra Pati dilakukan pada tiap tahapan prosesnya dari bahan baku masuk sampai produk jadi secara homogen.

Ucapan Terimakasih

Penulis mengucapkan terimakasih kepada program studi Teknologi Pangan yang telah menjembatani kegiatan dengan Pihak PT. Misaja Mitra Pati. Selain itu disampaikan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada pihak PT. Misaja Mitra Pati, yang telah memberikan pengarahan dan bimbingan selama proses pengambilan data di lapangan.

Kepustakaan

- Astawan, M. (2019). Penanganan dan Pengolahan Hasil Perikanan di Atas Kapal. (*Modul Prinsip Dasar Teknologi Pengolahan Hasil Perikanan*, 1–338).
- Badan Standarisasi Nasional. (2014). Udang Kupas Mentah Beku. *Sni 3457:2014*, 1–12.
- Baso Iping. (2020). Pengaruh Konten Pemasaran Shoppe Terhadap Pembelian Pelanggan. *Jurnal Manajemen Pendidikan Dan Ilmu Sosial*, 1(2), 506–515. <https://doi.org/10.38035/JMPIS>
- Basri, B., Suryono, M., & Putra, A. S. (2020). Pembekuan udang merah (*Panaseus monodon*) produk headless skala rumah tangga di Bagansiapiapi Kabupaten Rokan Hilir. *SEMAH Jurnal Pengelolaan Sumberdaya Perairan*, 4(2), 144–150. <https://doi.org/10.36355/semahjpsp.v4i2.575>
- BKIMP-b. (2021). *Ekspor Kelautan dan Perikanan Selama Caturwulan I 2021 Tunjukkan Tren Positif*. 1. <https://kkp.go.id/djpdspkp/artikel/31077-naik-4-15-ekspor-kelautan-dan-perikanan-selama-caturwulan-i-2021-tunjukkan-tren-positif>
- BKIPM-a. (2021). *Lampung Tembus 1 , 7 Triliun hingga Agustus 2021*. September, 1. <https://kkp.go.id/bkipm/artikel/34840-ekspor-perikananlampung-tembus-1-7-triliun-hingga-agustus-2021>
- Hafina, A., & Sipahutar, Y. H. (2021). Pengolahan Udang *Vannamei Litopenaeus vannamei* Kupas Mentah Beku Peeled Deveined PD di PT Central Pertiwi Bahari, Lampung. *Prosiding Simposium Nasional VIII Kelautan Dan Perikanan*, 45–56.
- Husnah, S., Yuliana, Y., & Ratnawati, R. (2021). Manajemen alur proses produksi udang windu beku dengan metode Individual Quick Frozen di PT. Madsumaya Indo Seafood, Gresik. *Agrokompleks*, 21(1), 40–47. <https://doi.org/10.51978/japp.v21i1.331>
- Lestari, A. W., HAndoko, Y. P., & Siregar., A. . (2018). Description of Shrimp Consumption Contains Chlorine to Gastrointestinal Health Effects among Sub Contract Workers in Company X. *Jurnal Kesehatan Lingkungan*, 9(1), 57–65.
- Mardiyani, Y., & Yulianti, A. (2020). Analisis Pengaruh Sub Sektor Perikanan Terhadap Pertumbuhan Ekonomi Di Provinsi Kepulauan Bangka Belitung. *Equity: Jurnal Ekonomi*, 8(2), 41–50. <https://doi.org/10.33019/equity.v8i2.47>
- Pasaka, U., Rahmayati, H. M., & ... (2022). Penerapan fungsi manajemen pada proses pengolahan udang black pink (*Metapenaeus monoceros*) menjadi produk beku Headles. *Journal of Applied ...*, 01(02), 1–6. <https://ojs.polipangkep.ac.id/index.php/JAAA/article/download/207/118>
- Pramiyati, T., Jayanta, J., & Yulnelly, Y. (2017). Peran Data Primer Pada Pembentukan Skema Konseptual Yang Faktual (Studi Kasus: Skema Konseptual Basisdata Simbumil). *Simetris : Jurnal Teknik Mesin, Elektro Dan Ilmu Komputer*, 8(2), 679. <https://doi.org/10.24176/simet.v8i2.1574>
- Pujaastawa, I. B. G. (2016). Teknik wawancara dan observasi untuk pengumpulan bahan informasi. *Universitas Udayana*, 4. https://simdos.unud.ac.id/uploads/file_penelitian_1_dir/8fe233c13f4addf4cee15c68d038aeb7.pdf
- Rahayu, B. S., Maflahah, I., & Asfan. (2020). Analisis pengendalian mutu pada proses pembekuan udang

- Vannamei (*Litopenaeus vannamei*). *Agroindustrial Technology Journal*, 4(2), 108. <https://doi.org/10.21111/atj.v4i2.4932>
- Rohadatul'Aisy, N. I., & Handoko, Y. P. (2022). Pengolahan udang vannamei *Litopenaeus vannamei*) kupas mentah beku di PT. Graha Makmur Ciptapratama Banyuwangi Jawa Timur. *Jurnal AURELIA*, 4(1), 29–40.
- Safitri, N. T., Fitriani, & Berliana, D. (2018). Pengendalian Proses Produksi Udang Vannamei Peel and Deveined (Pd) Dalam Memenuhi Pasar Ekspor Pada Pt Zyz. *Karya Ilmiah Mahasiswa (Agribisnis)*, September, 1–10.
- Safitri, S., Salampessy, R. B. S., & Maulid, D. Y. (2022). Proses pengolahan udang vannamei (*Litopenaeus Vannamei*) headless easy peelbeku di PT Indokom Samudera Persada, Tanjung Bintang, Lampung Selatan. *Buletin Jalanidhitah Sarva Jivitam*, 4(1), 11. <https://doi.org/10.15578/bjsj.v4i1.10739>
- Shabrina, L., Sumiyanto., W., Mulyani., H., & Sipahutar., Y. H. (2022). Alur Produksi Ikan Layur (*Trichiurus lepturus*) Beku di PT. LPB Belawan- Sumatera Utara. *Jurnal Kelautan Dan Perikanan*, 9(1), 213–222.
- 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.
- Sofiaty, T., Asy;ari, Kastanya, I., & Deto, S. N. (2021). Alur Produksi Udang Vaname (*Litopenaeus Vannamei*) Beku di PT MMC Kabupaten Pulau Morotai. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 7(6), 5–9. <https://doi.org/10.5281/zenodo.5548909>
- Sukarni, Rina, Samsudin, A., & Purna, Y. (2018). Harpiosquilla raphidea , Udang Belalang Komoditas Unggulan dari Provinsi Jambi [Harpiosquilla raphidea , the mantis shrimp as the leading commodities from. *Jurnal Penyuluhan Perikanan Dan Kelautan*, 12(3), 174–188.
- 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.
- Tasbih, M., & Musnandar, E. (2017). Proses Pengolahan Udang Beku (Frozen Shrimp) Peeled and Deveined (PD) Dengan Metoda Pembekuan Individually Quick Frozen (IQF) Pada Pt. Dua Putra Utama Makmur Tbk Pati Jawa Tengah. *Artikel*, 1–11. https://repository.unja.ac.id/2349/1/ARTIKEL_MUHAMMAD_TASBIH_DIAN.pdf
- 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.