



PENGOLAHAN UDANG VANNAMEI (*Litopenaeus vannamei*) KUPAS MENTAH BEKU PND DI PT. GRAHAMAKMUR CIPTAPRATAMA, BANYUWANGI – JAWA TIMUR

PROCESSING OF FROZEN PEELED AND DEVEINED VANNAMEI (*Litopenaeus vannamei*) SHRIMP AT PT. GRAHAMAKMUR CIPTAPRATAMA, BANYUWANGI – EAST JAVA

Nadiah Ismi Rohadatul'Aisy, dan Yudi Prasetyo Handoko*

Politeknik Ahli Usaha Perikanan Jakarta

Jl. Aup Bar. Jl. Raya Pasar Minggu, RT.1/RW.9, Jati Padang, Kec. Ps. Minggu, Jakarta, Indonesia

*Korespondensi: yudi.prasetyo.handoko@gmail.com (YP Handoko)

Diterima 28 Maret – Disetujui 24 April 2022

ABSTRAK. Udang merupakan produk yang mudah rusak, sehingga perlu penanganan dan pengolahan yang tepat. Pengolahan udang Vannamei (*Litopenaeus vannamei*) kupas mentah beku PND (*Peeled and Deveined*) merupakan salah satu upaya untuk memperpanjang umur simpan dengan menerapkan *Good Manufacturing Practices* (GMP) dan *Sanitation Standard Operating Procedure* (SSOP) dalam proses pengolahan udang beku. Tujuan penelitian untuk mengetahui alur proses, penerapan rantai dingin, mutu udang, rendemen, produktivitas, penerapan kelayakan dasar dan pengelolaan limbah. Metode pengambilan data dengan observasi, wawancara, dokumentasi, studi pustaka. Hasil penelitian meliputi pengolahan udang kupas mentah beku terdapat 25 tahapan proses. Penerapan rantai dingin tercatat suhu udang saat pengolahan antara 1,4 – 3,3°C, dan suhu produk udang PND beku -19°C. Mutu uji organoleptik udang segar dan produk PND adalah 8. Nilai uji mikrobiologi udang segar dan produk PND adalah ALT 5×10^5 koloni/g, *E. coli* <math>< 3</math> APM/g, *Salmonella* negatif. Nilai uji kimia bahan baku udang diperoleh kadar sulfite <math>< 10</math> ppm dan kandungan antibiotik tidak terdeteksi. Rendemen diperoleh pada tahap potong kepala adalah 69,5% dan tahapan kupas, belah potong, usus adalah 84,5%. Produktivitas tahap potong kepala diperoleh 39 kg/jam/orang, dan tahap kupas kulit, belah, dan buang usus adalah 8,58 dan 13,22 kg/jam/orang. Klausul bangunan, fasilitas karyawan serta kebersihan kesehatan karyawan belum terpenuhi. Limbah padat ditangani oleh pihak eksternal dan untuk limbah cair diproses di IPAL perusahaan.

KATA KUNCI: udang vannamei; pengolahan; kupas mentah beku; GMP; SSOP

ABSTRACT. Processing of frozen Peeled and Deveined Vannamei Shrimp (*Litopenaeus vannamei*) by implementing Good Manufacturing Practices (GMP) and Sanitation Standard Operating Procedure (SSOP) is required to maintain its quality. The purpose of this study is to determine the processing stages, application of cold chain, shrimp quality, yield, productivity, application of basic feasibility and waste management. Methods of data collection by observation, interviews, documentation, literature study. This research conducted that 25 stages are required to produce frozen raw peeled shrimp. The temperature of shrimps during processing was 1.4 – 3.3°C, and temperature of frozen PND products was -19°C. The organoleptic test result for fresh shrimps and PND products both were 8. The microbiological test for fresh shrimp and PND products both were resulted for ALT 5×10^5 colonies/g, *E. coli* <math>< 3</math> APM/g, *Salmonella* negative. The chemical test of fresh shrimps resulted that sulfite levels <math>< 10</math> ppm and the antibiotic content not detected. The yield obtained at the head cutting stage was 69.5% and the peeling, cutting, and removing intestine stage was 84.5%. The productivity of the head cutting stage was 39 kg/hour/person, and the peeling, cutting, and removing intestine stage were 8.58 and 13.22 kg/hour/person. The pre-requisite clauses such as building, employee facilities, and employee health hygiene have not been fulfilled. Solid waste was handled by external parties and liquid waste was processed at the company's waste water treatment facility.

KEYWORDS: vannamei shrimp; processing; peeled and deveined; GMP; SSOP

1. Pendahuluan

Perikanan merupakan salah satu subsektor yang berperan dalam perekonomian nasional (Mardiyani, 2020). Subsektor ini mendorong pertumbuhan agroindustri melalui penyediaan bahan baku,

meningkatkan devisa negara melalui ekspor hasil perikanan, menyediakan lapangan kerja, meningkatkan pendapatan petani, serta berkontribusi dalam peningkatan Produk Domestik Bruto (PDB) (Kementerian Kelautan dan Perikanan, 2013). Salah satu komoditas unggulan perikanan adalah udang (Samsudin *et al.*, 2018). Udang tercatat berada pada peringkat kedua ekspor perikanan Indonesia setelah kelompok TTC (tuna, tongkol, cakalang) dengan volume sebesar 11,15% dan nilai ekspornya mencapai 33,10% (Kementerian Kelautan dan Perikanan, 2013). Udang ekspor Indonesia secara umum dibedakan atas dua jenis meliputi udang segar dan udang beku. Kondisi ini telah mengakibatkan banyak negara atau masyarakat menyediakan bahan baku udang tidak hanya tergantung pada penangkapan di laut, tetapi juga melakukan budidaya udang secara intensif dan cenderung besar-besaran dan kurang terkontrol.

Udang rawan dari serangan beberapa penyakit seperti bakteri vibrios dan virus (Samsudin *et al.*, 2018). Untuk mengatasi penyakit ini petambak udang ternyata menggunakan antibiotik, bahkan beberapa antibiotik yang dilarang untuk digunakan dalam produk panganpun juga banyak dijumpai di lapangan, seperti CHP dan nitrofurantoin serta turunannya. Praktek penggunaan antibiotik terlarang ini berdampak sangat buruk terhadap ekspor hasil perikanan ke negara tujuan utama, khususnya UE dan AS (Salampessy, 2020). Udang Vannamei memiliki keunggulan spesifik seperti adaptasi tinggi terhadap suhu rendah, perubahan salinitas (khususnya pada salinitas tinggi), laju pertumbuhan yang relatif cepat, responsif terhadap pakan, padat tebar tinggi, kelangsungan hidup tinggi, dan pasaran yang lebih luas di tingkat Internasional (Anam *et al.*, 2016). Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui alur proses pengolahan udang PND, mengetahui penerapan rantai dingin, pengujian mutu bahan baku dan produk akhir, perhitungan rendemen dan produktivitas, penilaian kelayakan dasar, dan pengolahan limbah.

2. Bahan dan Metode

2.1. Bahan

Bahan yang digunakan adalah udang vannamei (*Litopenaeus vannamei*) sebagai bahan mentah untuk produk PnD (*Peeled and Deveined*). Sedangkan bahan tambahan yang digunakan adalah es dan air yang telah memenuhi persyaratan. Bahan lain yang membantu pengolahan udang mentah kupas beku PnD, bahan pengemas dan bahan yang digunakan dalam pengujian mikrobiologi. Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah alat tulis, *scoresheet* bahan baku (SNI 2728 : 2018) dan produk akhir (SNI-3457.2014), peralatan pengolahan berupa timbangan, pisau, pan pembeku, keranjang plastik, kereta dorong atau lori, *flake ice machine*. Peralatan untuk mengukur suhu yakni *Thermometer*, sedangkan alat untuk mengukur produktivitas yakni dengan *stopwatch*, serta kuesioner penilaian kelayakan dasar unit pengolahan.

2.2. Metode

Dalam tahap pengumpulan data, menggunakan metode observasi dengan terlibat langsung dalam setiap tahapan proses pengolahan yang berada pada unit pengolahan. Dari hasil observasi secara langsung didapatkan data primer dan data sekunder proses pengolahan dan unit pengolahan. Pengamatan rantai dingin dilakukan dengan mengukur suhu udang, air, dan ruangan dengan *thermometer*. Pengujian mutu terhadap bahan baku dan produk akhir dilakukan melalui pengujian organoleptik, pengujian mikrobiologi (TPC, E. coli, coliform, dan Salmonella), pengujian kimia bahan baku (sulfid dan antibiotik). Perhitungan rendemen dan produktivitas diamati pada tahapan potong kepala dan tahap kupas belah dan buang usus. Pengamatan kelayakan dasar diamati berdasarkan kuisisioner mengacu Permen KP No. 17 Tahun 2019. Pengamatan pengolahan limbah diamati untuk proses pengolahan limbah cair dan padat.

3. Hasil dan Bahasan

3.1. Alur Proses

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, penyimpan beku dan *stuffing*.

3.2. Penerapan Rantai Dingin

Penerapan rantai dingin yang diamati yaitu pada suhu udang, air dan ruangan. Penerapan rantai dingin yang baik dan sesuai dengan standar cara pengolahan yang dipersyaratkan akan menjaga dan mempertahankan kualitas udang tetap baik sejak bahan baku sampai menjadi produk akhir. Bahan baku udang segar sejak penerimaan bahan baku dan selama proses pengolahannya, penerapan rantai dinginnya mengacu pada standar SNI 01-2728.3-2006, dan untuk produk udang mentah kupas beku mengacu pada SNI 3457:2014.

a) Suhu Udang

Hasil pengukuran suhu udang selama proses pengolahan disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Pengamatan Suhu Udang

No	Tahapan Proses	Rata-rata Suhu (°C)	SNI 01-2728.3-2006 (°C)	SNI 3457-2014 (°C)
1	Penerimaan bahan baku	1,9 ± 0,4		
2	<i>Sampling</i>	2,8 ± 0,3		
3	Pemotongan kepala	3,2 ± 0,3	<5	
4	Sortasi	3,2 ± 0,4		
5	Pembelahan dan pembuangan usus	3,3 ± 0,2		
6	Perendaman (<i>Soaking</i>)	1,4 ± 0,2		
7	Pembekuan IQF	-19,1 ± 0,3		<-18

Dari Tabel 1 hasil pengukuran suhu udang dapat diketahui suhu pada tahap penerimaan bahan baku diperoleh hasil 1,9°C, demikian juga pada proses pemotongan kepala, sortasi, pengupasan kulit, pembelahan dan pembuangan usus yakni suhu udang tetap dijaga dan berkisar antara 2°C hingga 3°C. suhu tersebut telah memenuhi standar perusahaan dan SNI 01-2728.3-2006 yakni di bawah 5°C. Hal ini sesuai dengan Suryanto (2020) bahwa pada tahapan proses suhu udang tetap dipertahankan agar tidak melebihi 5°C, dengan cara selalu menambahkan es pada udang.

Kenaikan suhu tertinggi yakni pada saat pembelahan dan pembuangan usus sebesar 3,3°C, tahap sortasi 3,2°C, hal ini dikarenakan kurangnya pemakaian es pada saat proses sedang berlangsung. Karyawan cenderung menambahkan es pada bagian atas udang sehingga perbandingan penggunaan es dengan udang tidak sesuai perbandingan yang seharusnya ada, dan adanya penumpukan udang karena karyawan sering tidak langsung menyimpan hasil proses pengolahannya ke dalam keranjang yang telah diberi air dan es. Ketika udang kupas mentah dibekukan, tercatat suhu udangnya mencapai -19°C. Suhu produk udang PND beku tersebut telah memenuhi standar sesuai SNI 3457-2014 (BSNI, 2014) yaitu <-18 °C. Peran pengawas seperti QC dan *supervisor* sangat diperlukan untuk memantau kerja para karyawan agar karyawan lebih memperhatikan rantai dingin dengan penambahan es yang sesuai agar kesegaran udang tetap terjaga dan suhu udang tetap rendah.

b) Suhu Air

Hasil pengukuran suhu air selama proses pengolahan disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Pengamatan Suhu Air

No	Tahapan Proses	Rata-rata Suhu (°C)	SNI 3457-2014 (°C)
1	Penerimaan bahan baku	1,4 ± 0,2	
2	Pencucian 1	2,6 ± 0,3	
3	Pencucian 2	2,4 ± 0,6	<5
4	Pencucian 3	2,0 ± 0,3	
5	Pencucian 4	1,9 ± 0,3	
6	<i>Soaking</i>	1,2 ± 0,3	
7	<i>Glazing</i>	0,6 ± 0,2	<1

Dari Tabel 2 hasil pengamatan suhu air pencucian diketahui bahwa suhu air tertinggi terjadi pada tahapan pencucian 2 yaitu 2,6°C. Kenaikan suhu air pada tahap pencucian ini terjadi karena kurangnya pengawasan pada air pencucian di mana seharusnya air pencucian harus tetap ditambahkan es secara rutin agar air tetap dingin dan tidak hanya mengandalkan es dari *box* penerimaan agar tidak terjadi kenaikan suhu udang pada saat udang dicuci. Suhu air berkisar antara 2-3°C dan tidak boleh melebihi suhu udang. Penambahan es secara rutin untuk mempertahankan suhu air tetap di bawah 5°C. Menurut Zulfikar (2016), standar suhu air yang digunakan selama proses pengolahan yang baik adalah antara 0-3°C.

c) Suhu ruang

Hasil pengukuran suhu ruangan selama proses pengolahan disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Pengamatan Suhu Ruang

No	Tahapan Proses	Rata-rata Suhu (°C)	Suhu Standar Perusahaan (°C)
1	<i>Receiver</i>	23,8 ± 0,4	
2	Pemotongan Kepala	22,4 ± 0,2	25
3	<i>Sizing and Grading</i> , Kupas dan Belah, <i>Soaking</i>	22,4 ± 0,1	
4	<i>Tunnel IQF</i>	-31,1 ± 0,5	-30
5	<i>Packing</i>	17,2 ± 0,4	-
6	<i>Cold Storage</i>	-22,4 ± 0,2	-20

Berdasarkan Tabel 3, hasil pengamatan suhu ruang diperoleh 22,4-23,8°C untuk ruang *receiver*, pemotongan kepala, *sizing and grading*, kupas dan belah, *soaking*, untuk *tunnel IQF* bersuhu -31,1°C, ruang *packing* bersuhu 17,2°C, dan *cold storage* bersuhu -22,4°C. Suhu ruangan akan terus meningkat seiring lama berjalannya waktu proses, hal ini disebabkan oleh semakin banyaknya jumlah karyawan dalam ruangan tersebut.

3.3. Mutu Bahan Baku dan Produk Akhir

a) Mutu Bahan Baku

1) Pengujian Organoleptik Bahan Baku

Berdasarkan Tabel 4 dapat dilihat bahwa hasil pengujian organoleptik terhadap bahan baku udang yang datang baik dari supplier ataupun dari tambak PT. Grahamakmur Ciptapratama sendiri dengan rata-rata 8. Mutu tersebut sangat baik karena berada di atas standar minimal nilai organoleptik

udang segar yaitu 7 menurut SNI 2728-2018 dengan spesifikasi kenampakan utuh, bau segar dan tekstur daging yang elastis, kompak dan padat. Menurut Masengi *et al.*, (2018), diperoleh nilai organoleptik sebesar 8-9 di atas standar SNI, karena pada saat pendistribusian bahan baku diangkut dengan truk menggunakan *box fiber* yang telah ditambahkan es, sehingga suhu selalu terjaga dalam suhu rendah.

Tabel 4. Nilai Interval Organoleptik Bahan Baku

Pengamatan	Interval Nilai Organoleptik	Nilai Organoleptik	Standar SNI 2728-2018
1	$8,38 \leq \mu \leq 8,62$	8	7
2	$8,26 \leq \mu \leq 8,74$	8	
3	$8,31 \leq \mu \leq 8,69$	8	
4	$8,31 \leq \mu \leq 8,69$	8	
5	$8,01 \leq \mu \leq 8,59$	8	
6	$8,79 \leq \mu \leq 9,02$	9	
7	$8,39 \leq \mu \leq 8,81$	8	
8	$8,28 \leq \mu \leq 8,92$	8	
9	$8,09 \leq \mu \leq 8,51$	8	
10	$8,01 \leq \mu \leq 8,39$	8	

Bahan baku yang baik disebabkan karena cara penanganan udang dilakukan dengan baik oleh supplier-supplier udang sehingga waktu udang diterima di ruangan penerimaan bahan baku udang masih dalam kondisi segar dan suhu pusat bahan baku udang segar yang diterima masih rendah juga memperhitungkan komposisi atau perbandingan udang dengan es yaitu (1:2). Sehingga dapat disimpulkan bahwa mutu bahan baku udang vannamei yang diterima PT. Grahamakmur Ciptapramata sangat baik. Penanganan udang segar diperlukan perhatian dan perlakuan cermat, cepat, dan bersih.

2) Pengujian Mikrobiologi Bahan Baku

Tabel 5. Hasil Pengujian Mikrobiologi Bahan Baku

Jenis Produk	Kode Bahan Baku	ALT (koloni/g)	E. coli (APM/g)	Salmonella (per 25 g)
Vannamei	212811830	$2,12 \times 10^5$	<3	Negatif
Vannamei	212811839	$3,6 \times 10^4$	<3	Negatif
Vannamei	212841842	$8,0 \times 10^4$	<3	Negatif
Vannamei	212841848	$4,0 \times 10^4$	<3	Negatif
Vannamei	212881855	$1,26 \times 10^5$	<3	Negatif
Vannamei	212918368	$4,8 \times 10^4$	<3	Negatif
Vannamei	212931876	$1,69 \times 10^5$	<3	Negatif
	Standar	5×10^5	< 3	Negatif

Sumber : PT Grahamakmur Ciptapratama, 2021

Hasil pengujian mikrobiologi bahan baku pada Tabel 5 telah sesuai dan memenuhi persyaratan yang ditetapkan di dalam SNI 01-2728.1-2006 di mana nilai ALT untuk bahan baku berkisar antara $3,6 \times 10^4$ koloni/g hingga $2,12 \times 10^5$ koloni/g yang menandakan masih memenuhi standar yakni kurang dari 5×10^5 koloni/g, pengujian *E.coli* memperoleh nilai <3 APM/g yang sesuai dengan standar yang ditetapkan yakni <3 APM/g, sedangkan untuk pengujian *Salmonella* tidak diperbolehkan ada (negative) pada bahan baku dan hasil pengujian yang dilakukan bernilai Negatif. Hal ini dikarenakan selama pengangkutan

hingga penerimaan bahan baku di perusahaan telah menerapkan sistem rantai dingin secara baik. Menurut Hanifah *et al.* (2021), hasil pengujian mikrobiologi yang memenuhi standar disebabkan bahan baku yang diterima masih dalam keadaan segar dan terbebas dari kontaminasi bakteri dan penerapan rantai dingin selama proses pembekuan telah dilakukan dengan baik.

Hasil pengujian *E.coli* pada bahan baku yaitu <3 APM/g. Pengujian *E.coli* untuk bahan baku memenuhi persyaratan mikrobiologi karena perusahaan telah menstandarkan air yang digunakan untuk pencucian dan pengolahan produk harus standar air minum. Pengujian *Salmonella* pada bahan baku mendapatkan hasil negatif, hal ini dikarenakan standar yang diterapkan dalam proses pengolahan telah dijalankan seperti penggunaan sarung tangan, masker kepala, pencucian dengan air *chlorine* yang bersifat *sanitizer*. Kontaminasi bakteri *Salmonella* biasanya terjadi melalui tangan manusia dan peralatan yang digunakan dalam proses pengolahan (Djajaningrat *et al.*, 2016).

3) Pengujian Kimia Bahan Baku

Pengujian kimia pada bahan baku di PT. Grahamakmur Ciptapratama meliputi pengujian *Sulphite* dan pengujian antibiotik. Pengujian dilakukan oleh analis di laboratorium perusahaan yang hasilnya disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil Pengujian Kimia Bahan Baku

Tanggal Pengujian	Kode	Konsentrasi Sulphite (ppm)
06-09-2021	1801	< 10
15-09-2021	1812	< 10
15-09-2021	1813	< 10
27-09-2021	1817	< 10
12-10-2021	1809	< 10
21-10-2021	1822	< 10
29-10-2021	1832	< 10
Standar Perusahaan		< 10

Sumber : PT Grahamakmur Ciptapratama, 2021

Berdasarkan hasil pengujian kimia yang didapatkan pada bahan baku yang diterima dari supplier memiliki kandungan *Sulphite* yang baik yaitu masih memenuhi standar yang diterapkan. Kandungan *Sulphite* diuji untuk memastikan dari supplier tidak menambahkan *Sulphite* sebagai pengawet pada udang yang digunakan sebagai bahan baku di perusahaan. Menurut Pramono (2019), fungsi primer dari sulfit adalah sebagai pengawet atau antioksidan untuk mencegah atau mengurangi kerusakan dan pencoklatan selama persiapan, penyimpanan, dan distribusi sebagian besar produk pangan. Mutu bahan baku udang dapat terhindar dari cemaran kimia, sehingga udang yang tiba di perusahaan mutunya masih terjaga.

PT. Grahamakmur Ciptapratama hanya melakukan pengujian *Sulphite* dan antibiotik pada bahan baku udang saja, karena apabila pada bahan baku *negative* maka *end product* juga akan *negative*. Aplikasi antibiotik dalam peternakan dan perikanan adalah untuk mempercepat pertumbuhan ternak atau biasa disebut sebagai Growth promoter (Pramono, 2019). Pengujian *antibiotic* dilakukan dengan metode ELISA dengan pengujian kandungan *Furazolidone* (AOZ), *Furaltadone* (AMAZ) dan *Chloramphenicol* (CAP).

Berdasarkan hasil pengujian antibiotik *Furazolidone* (AOZ), *Furaltadone* (AMAZ) dan *Chloramphenicol* (CAP) dari Tabel 7 didapatkan hasil bahwa bahan baku tidak memiliki kandungan antibiotik (ND = *Not Detected*) dengan kadar yang telah ditetapkan oleh perusahaan.

Efek samping yang ditimbulkan oleh salah satu jenis antibiotik apabila dikonsumsi oleh manusia yaitu kloramfenikol antara lain kelainan darah yang reversibel dan ireversibel seperti anemia aplastik (dapat berlanjut menjadi leukemia), neuritis perifer, neuritis optik, eritema multiforme, mual, muntah,

diare, stomatitis, glositis, hemoglobinuria nocturnal (BPOM, 2015). Oleh karena itu perusahaan memastikan secara ketat bahwa bahan baku udang yang diterima tidak mengandung antibiotik.

Tabel 7. Hasil Pengujian Antibiotik Bahan Baku

Tanggal Pengujian	Kode	Parameter		
		Furazolidone (AOZ) (ppb)	Furaltadone (AMOZ) (ppb)	Chloramphenicol (CAP) (ppb)
06-09-2021	1801	ND	ND	ND
15-09-2021	1812	ND	ND	ND
15-09-2021	1813	ND	ND	ND
29-10-2021	1831	ND	ND	ND
29-10-2021	1832	ND	ND	ND
Standar perusahaan		0,3	0,3	0,3

Sumber: PT Grahamakmur Ciptapratama, 2021

b) Mutu Produk Akhir

1) Pengujian Organoleptik Produk Akhir

Tabel 8. Hasil Organoleptik Produk Akhir

Pengamatan	Interval Nilai Organoleptik	Nilai Organoleptik	Standar SNI 3457-2014
1	$8,37 \leq \mu \leq 8,63$	8	7
2	$8,51 \leq \mu \leq 8,69$	8	
3	$8,34 \leq \mu \leq 8,64$	8	
4	$8,32 \leq \mu \leq 8,68$	8	
5	$8,48 \leq \mu \leq 8,72$	8	
6	$8,39 \leq \mu \leq 8,61$	8	
7	$8,46 \leq \mu \leq 8,74$	8	
8	$8,46 \leq \mu \leq 8,74$	8	
9	$8,26 \leq \mu \leq 8,54$	8	
10	$8,36 \leq \mu \leq 8,64$	8	

Dari Tabel 8 diperoleh hasil pengujian organoleptik yang dilakukan terhadap udang kupas mentah beku bernilai 8. Nilai 8 ini ditunjukkan dengan spesifikasi 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, kenampakan masih utuh terang setelah di *thawing*, bau masih segar dan daging masih elastis. Nilai organoleptik yang diperoleh dari hasil pengujian tersebut telah memenuhi standar menurut SNI 3457-2014 dengan nilai organoleptik minimal 7. Hal ini disebabkan pembekuan udang dilakukan dengan baik mulai dari pasca panen hingga proses pengolahannya (Zulfikar, 2016).

2) Pengujian Mikrobiologi Produk Akhir

Berdasarkan Tabel 9, hasil pengujian mikrobiologi produk akhir udang vannamei PND menunjukkan hasil yang telah sesuai dan memenuhi persyaratan menurut SNI 3457:2014, di mana nilai TPC untuk produk akhir yaitu berkisar antara $6,4 \times 10^4$ koloni/g dengan hasil tertinggi yaitu $2,4 \times 10^5$ koloni/g. Nilai tersebut masih memenuhi standar yang ditetapkan yaitu di bawah 5×10^5 kol/gr. Hal ini dikarenakan selama penanganan selalu menerapkan rantai dingin dan pada pencucian diberi larutan

chlorine sehingga dapat mengurangi jumlah bakteri (Desiyanto *et al.*, 2013). Setelah pembongkaran selanjutnya udang dicuci dengan air mengalir yang telah diberi *chlorine* untuk mengurangi jumlah bakteri, selain itu selama dalam proses pengolahan hingga produk akhir air yang digunakan adalah air yang telah *ditreatment* yang dapat membersihkan udang dan menjaga suhu udang tetap di bawah 5°C sehingga pertumbuhan bakteri dapat ditekan.

Tabel 9. Hasil Pengujian Mikrobiologi Produk Akhir

Jenis Produk	Kode Bahan Baku	ALT (koloni/g)	E. coli (APM/g)	Salmonella (per 25 g)
PND	1802	2,4 x 10 ⁵	<3	Negatif
PND	1803	1,98 x 10 ⁵	<3	Negatif
PND	1811	1,22 x 10 ⁵	<3	Negatif
PND	1814	1,4 x 10 ⁵	<3	Negatif
PND	1817	1,0 x 10 ⁵	<3	Negatif
PND	1822	7,0 x 10 ⁴	<3	Negatif
PND	1838	2,4 x 10 ⁵	<3	Negatif
PND	1840	6,4 x 10 ⁴	<3	Negatif
Standar		5 x 10 ⁵	< 3	Negatif

Sumber : PT Grahamakmur Ciptapratama, 2021

Hasil pengujian untuk *E.coli* pada produk akhir yaitu <3 APM/g, hal ini dikarenakan perusahaan telah menstandarkan air yang digunakan untuk pencucian dan pengolahan produk sesuai dengan standar air minum. Kontaminasi bakteri *salmonella* sering terjadi di perusahaan melalui peralatan yang digunakan maupun kontaminasi dari tangan manusia. Pengujian *salmonella* pada bahan baku dan produk akhir adalah negatif. Pengujian mikrobiologi ini bertujuan untuk mengetahui jumlah bakteri yang terkandung dalam produk serta untuk mengetahui ada atau tidaknya bakteri *pathogen* yang dapat menyebabkan gangguan kesehatan pada manusia.

3.4. Rendemen

Rendemen rata-rata pada tahapan potong kepala (udang *Head On* menjadi *Head Less*) dan tahap kupas belah dan potong usus (udang *Head Less* menjadi *Peeled Deveined*) diperoleh pada Tabel 10.

Tabel 10. Hasil Rendemen

Tahapan Proses	Nilai Rata-Rata (%)	Standar Perusahaan (%)
Potong Kepala	69,5 ± 0,09	69
Kupas, Belah dan Pembuangan Usus	84,5 ± 0,1	84

Rendemen potong kepala diperoleh nilai rata-rata 69,5% yang telah sesuai dengan standar yang ditetapkan perusahaan yaitu minimal 69%. Hal ini karena udang yang diterima dalam keadaan segar dan juga kecekatan karyawan pada saat pemotongan kepala sehingga tidak banyak daging yang terbuang sehingga menghindari perusahaan dari kerugian. Selain itu, setiap karyawan dalam melakukan proses potong kepala dilakukan dengan teliti dan hati-hati. Menurut Suryanto (2020), rendemen tersebut dapat dipengaruhi beberapa faktor yaitu *size* udang, teknik pemotongan kepala oleh karyawan dan pengalaman keahlian kerja, keterampilan karyawan, serta pengalaman yang dimiliki berpengaruh terhadap besar dan kecilnya rendemen yang dihasilkan. Pada proses potong kepala pengawas harus sangat sering memperhatikan kerja karyawan, karena biasanya karyawan borongan hanya mementingkan kecepatan dan kurang memperhatikan hasilnya. Proses pemotongan kepala yang benar adalah apabila genjer pada ujung leher udang tidak terbuang, biasanya hal tersebut kurang diperhatikan

karyawan borongan. Demikian juga dengan pengupasan kulit yang dilakukan dengan cepat sehingga seringkali bagian ekor ikut terlepas sehingga mengurangi rendemen dari produk tersebut.

Rendemen tahapan kupas kulit, belah, dan buang usus diperoleh nilai rata-rata 84,5% dan rendemen tersebut telah sesuai dengan standar rendemen kupas, belah dan buang usus yang telah ditetapkan perusahaan yaitu minimal 84%. Hasil rendemen dari kupas, belah dan buang usus ini dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti *size* udang itu sendiri, teknik pengupasan serta pengalaman kerja para karyawan. Semakin besar *size* udang akan semakin sulit mengupas kulit, belah dan buang ususnya, kebanyakan udang dengan *size* besar mengalami patah atau *broken*. Oleh karena itu, pengalaman dan keterampilan kerja dari karyawan akan sangat mendukung dalam proses kupas, belah dan buang usus ini. Perhitungan rendemen di PT. Grahamakmur Ciptapratama selain untuk mengetahui berat bersih juga bertujuan untuk mengetahui berapa upah kerja yang akan diterima oleh karyawan borongan dengan cara dihitung berapa banyak hasil yang mampu dikerjakan oleh karyawan borongan.

3.5. Produktivitas

Tingkat produktivitas karyawan memegang peranan penting dalam pencapaian target yang maksimal, di antaranya adalah efisiensi waktu dalam bekerja sehingga bisa menghasilkan produksi maksimal dan biaya produksi dapat ditekan. Sebagian besar tahapan proses dilakukan dan dioperasikan oleh tenaga manusia. Sehingga kecepatan dan kecermatan para karyawan sangat berpengaruh di bidangnya masing-masing. Perhitungan produktivitas digunakan untuk menentukan banyaknya produk yang diolah dalam satuan waktu. Produktivitas yang dilakukan terhadap tenaga kerja pada tahapan pemotongan kepala (HO-HL) dan pengupasan dan pembelahan (HL-PnD). Hasil perhitungan produktivitas kedua tahap tersebut tersaji pada Tabel 11 dan Tabel 12.

Tabel 11. Hasil Produktivitas Potong Kepala

Size Udang	Rata-Rata Produktivitas (kg/jam/orang)	Standar Perusahaan (kg/jam/orang)
L (24-44)	39,0 ± 3,3	33,5

Hasil pengamatan produktivitas rata-rata pada tahapan potong kepala untuk *size* L (22-44) didapatkan 39,0 kg/jam/orang. Hasil produktivitas tahapan potong kepala sudah memenuhi standar perusahaan, yaitu minimal 33,5 kg/jam/orang. Hasil rendemen dipengaruhi oleh *size* udang HO (*head on*). Semakin kecil *size* udang maka akan semakin rendah rendemennya, begitu juga sebaliknya. Selain itu, masa kerja karyawan juga dapat mempengaruhi produktivitas karyawan, berkaitan dengan kemahiran dan kecekatan para karyawan. Pada proses potong kepala, karyawan yang bekerja memiliki masa kerja di atas 1 tahun sehingga sudah terbiasa dan cekatan dalam melakukan tugasnya.

Tabel 12. Hasil Produktivitas Kupas Kulit, Belah dan Buang Usus

Size Udang	Rata-Rata Produktivitas (kg/jam/orang)
L (21-25)	13,22 ± 1,1
L (26-30)	8,58 ± 0,3

Pengupasan kulit, belah dan buang usus merupakan tahapan yang paling sulit pengerjaannya karena rawan terjadi kesalahan dan sangat merugikan. Pada pengukuran produktivitas kupas kulit, belah dan buang usus dilakukan dengan *size* yang berbeda, karena ukuran dapat mempengaruhi produktivitas dari pengupasan kulit, belah dan buang usus. Hasil rata-rata produktivitas untuk tahapan kupas kulit, belah, dan buang usus pada *size* L (21-25) adalah 13,22 kg/jam/orang, dan pada *size* L (26-30) adalah 8,58 kg/jam/orang.

Ukuran udang memiliki pengaruh yang signifikan terhadap produktivitas tahapan ini. Semakin kecil *size* udang maka semakin lama waktu yang diperlukan, sehingga nilai produktivitasnya rendah. Begitu

juga sebaliknya jika *size* udang besar maka waktu yang diperlukan akan semakin sedikit sehingga nilai produktivitasnya tinggi. Peningkatan produktivitas tenaga kerja di perusahaan dapat dilakukan dengan mempekerjakan karyawan yang sudah terampil dalam bekerja sehingga dapat memenuhi target produksi perusahaan. Adanya pelatihan untuk karyawan yang dilakukan secara berkelanjutan merupakan salah satu cara antisipasi perusahaan untuk meningkatkan produktivitas kerja karyawan.

Menurut Sinungan (2014), adapun faktor yang mempengaruhi produktivitas yaitu faktor motivasi bekerja karena pekerja yang mempunyai semangat atau motivasi besar untuk mendapatkan penghasilan tinggi maka kinerja yang dilakukan dalam keadaan serius karena mengejar target. Sedangkan pekerja yang motivasinya kurang dikarenakan kemungkinan hari sebelumnya diharuskan lembur karena ada tamu dan udang pada saat itu berukuran kecil sehingga hal tersebut berpengaruh terhadap motivasi kerja sehingga produktivitas yang diperoleh menurun.

3.6. Pengamatan dan Penerapan Kelayakan Dasar

Penilaian kelayakan dasar unit pengolahan udang kupas mentah beku PND diperoleh dari pengamatan langsung di perusahaan sesuai dengan kenyataan yang mengacu pada kuesioner yang terdapat di Permen-KP No.17 Tahun 2019 Tentang Persyaratan dan Tata Cara Penerbitan Sertifikat Kelayakan Pengolahan.

Tabel 13. Hasil Penilaian Kelayakan Dasar Unit Pengolahan

No	Bagian	Aspek Manajemen	Kondisi	Saran
1	Bangunan	- Lantai	- Terdapat lantai yang retak dan pecah dalam ruang proses.	- Dilakukan penggantian keramik lantai yang retak
2	Fasilitas Karyawan	- Perlengkapan sanitasi toilet	- Tidak dilengkapi dengan sabun secara kontinyu. - Tidak semua toilet memiliki sistem penyiraman air (<i>water flushing system</i>) yang baik	- Pemberian sabun cuci tangan cair pada setiap toilet - Fasilitas toilet yang sesuai dengan standar dan berfungsi dengan baik
3	Kebersihan dan kesehatan karyawan	- Pakaian kerja karyawan	- Masih banyak karyawan yang menggunakan kosmetik, aksesoris dan parfume pada saat memasuki ruang produksi	- Hendaknya dilakukan pengecekan secara berkala dan menindak tegas karyawan yang melanggar aturan
		- Kebersihan karyawan	- Masih ada karyawan yang menggunakan sepatu boot proses produksi ke kamar mandi	- Menyediakan alas kaki khusus untuk ke kamar mandi

Klausul yang belum memenuhi persyaratan kelayakan dasar adalah klausul bangunan, klausul fasilitas karyawan, dan klausul kebersihan dan kesehatan karyawan. Untuk klausul bangunan ditemukan lantai yang retak dan pecah dalam ruang proses. Untuk klausul fasilitas karyawan pada perlengkapan sanitasi toilet dan tempat cuci tangan, di mana tidak disediakannya alat pembersih tangan *tissue* atau *handdryer* pada tempat cuci tangan dan tidak selalu tersedia sabun pada toilet, serta tidak semua toilet memiliki sistem penyiraman air (*water flushing system*) yang berfungsi dengan baik. Selanjutnya klausul kebersihan dan kesehatan karyawan pada pakaian kerja karyawan di mana masih ada yang

menggunakan kosmetik pada saat masuk ke ruang proses dan pada kebersihan karyawan yang masih menggunakan sepatu boot proses produksi ke kamar mandi. Hal ini tentunya sangat mempengaruhi sanitasi dan *hygiene* dari karyawan karena dapat menyebabkan terjadinya kontaminasi pada produk (Winarno, 2011). Setiap toilet harus tersedia sabun dan memiliki sistem penyiraman air yang baik. Serta tempat cuci tangan harus dilengkapi, *tissue* atau *hand dryer* agar sanitasi dan *hygiene* pada karyawan dapat selalu terjaga setelah karyawan masuk ke toilet.

3.7. Pengolahan Limbah

a) Limbah Padat

Limbah padat masih dapat dimanfaatkan kembali untuk diolah menjadi produk lain seperti terasi, petis, dan pakan ternak. Dari proses produksi, limbah padat ditampung sementara pada keranjang berwarna biru khusus limbah padat, setelah penuh akan dibuang oleh tim sanitasi ke tempat penampungan limbah padat di luar ruangan produksi melalui lubang yang dilengkapi dengan plastik *curtain*. Sebelum limbah diangkut, limbah dalam tong dibiarkan terbuka sampai mobil pengangkut telah siap. Untuk pengolahan limbah padat, perusahaan bekerja sama dengan pihak lain di daerah Surabaya, Jawa Timur untuk mengambil limbah padat dan dilakukan penanganan.

b) Limbah Cair

Limbah cair industri perikanan mengandung bahan organik yang tinggi dan sangat bervariasi antara satu industri dengan industri yang lain tergantung pada teknologi yang digunakan, jenis ikan yang diolah dan jenis produk yang dihasilkan (Muflih, 2013). Limbah cair hasil produksi selanjutnya mengalir ke Instalasi Pengelolaan Air Limbah (IPAL) yang terletak di bagian belakang perusahaan. Limbah cair hasil produksi tidak langsung dibuang ke alam bebas, dikarenakan dapat mencemari lingkungan. Maka dari itu perusahaan mengolah kembali air limbah hasil produksi agar ketika dibuang ke alam bebas tidak akan menimbulkan cemaran pada lingkungan sekitar.

4. Kesimpulan

Proses pengolahan udang kupas mentah beku PND terdapat 25 tahapan proses dimulai dari penerimaan bahan baku sampai loading/pendistribusian. Penerapan rantai dingin sudah terlaksana dengan baik, dan perlu dilakukan pengawasan dengan baik. Mutu organoleptik, mikrobiologi serta kimia dari bahan baku dan produk udang kupas mentah beku sudah memenuhi standar mutu yang diterapkan. Rendemen pada tahapan potong kepala dan kupas belah buang usus telah memenuhi standar yang ditetapkan perusahaan. Produktivitas pada tahapan potong kepala dan kupas belah buang usus sudah dilakukan secara optimal. Kusioner kelayakan dasar perusahaan telah memenuhi 18 klausul yang ada dan beberapa yang belum terpenuhi adalah klausul bangunan, fasilitas karyawan dan kebersihan dan Kesehatan karyawan. Limbah hasil produksi berupa limbah padat cair telah dikelola dengan baik.

5. Daftar Pustaka

- Anam, C., Khumaidi, A., & Muqsith, A. (2016). Management Of Hatchery Production Vaname (*Litopenaeus Vannamei*) Naupli In Installation Of Shrimp (Ipu) Gelung Brackish Water Aquaculture Centre (Bpbap) Situbondo East Java. *Samakia: Jurnal Ilmu Perikanan*, 7(2), 57–65.
- B POM. (2015). Kloramfenikol .
- BSNI. (2014). *SNI 3457-2014 Pengolahan udang kupas mentah beku*. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.
- Desiyanto, F., A & Djannah, S., N. (2013). Kualitas pembersih Tangan Hand Sanitizer. *Kesehatan Masyarakat*, 7(2), 75–82.
- Djajaningrat, H., Mirawati, M., Setiawan, H., Kesehatan, P., & Iii, J. (2016). Tingkat Cemaran Salmonella Pada Minuman Es Cappucino Cincau Yang Dijual Di Wilayah Pondok Gede-Bekasi. *Jurnal Kesehatan*, 6(2), 160–166. Diambil dari <http://cincausehat.wordpress.com/page/2/>
- Hanifah, 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.

- Kementrian Kelautan dan Perikanan. (2013). Kelautan dan Perikanan dalam Angka 2013.
- 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>
- Masengi, S., Sipahutar, Y. H., & Sitorus, A. C. (2018). Penerapan Sistem Ketertelusuran (Traceability) Pada Produk Udang Vannamei Breaded Beku (Frozen Breaded Shrimp) di PT. Red Ribbon Jakarta. *Jurnal Kelautan dan Perikanan Terapan*, 1(1), 46–54.
- Muflih, A. (2013). Sistem pengolahan limbah cair industri produk perikanan. *Samakia : Jurnal Teknik Perikanan*, 4(2), 99–104.
- Pramono, H. (2019). Probiotik Perikanan Lawan Bahaya Salah Guna Antibiotik Budidaya Udang Dan Ikan. In *Fakultas Perikanan dan Kelautan: Universitas Airlangga*. Surabaya: Universitas Airlangga.
- Salampessy, R. B. S., & S. (2020). Pengolahan udang Vannamei (*Litopenaeus vannamei*) Kupas PDTO (Peeled Deveined Tail On) Masak Beku. di PT. Panca Mitra Multi Perdana, Situbondo-Jawa Timur. *Jurnal Kelautan dan Perikanan Terapan (JKPT)*, 3(1), 27. <https://doi.org/https://doi.org/10.15578/jkpt.v3i1.8556>, 2020.
- Samsudin, A., Sukarni, Purna, Y., & Rina. (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.
- Sinungan. (2014). *Produktivitas Apa dan Bagaimana*. Jakarta: Bumi Aksara.
- 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 P*, 204–222.
- Winarno, F. G. (2011). *Good Manufacturing Practices*. Jakarta: M-BRIO PRES.
- Zulfikar, R. Z. (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>