



Pengolahan udang vanname PDO di PT. Misaja Mitra, Pati-Jawa Tengah

Achmad Tantowi Yahya¹, Dwi Retnaningtyas Utami¹, Sutrisno Adi Prayitno¹

¹Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Pertanian, Universitas Muhammadiyah Gresik

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

*email penulis: retna05@umg.ac.id

Info Artikel

Sejarah Artikel:

Disubmit: 07-09-2023

Direvisi: 10-10-2023

Disetujui: 24-10-2023

Kata Kunci:

Udang Beku, Pembekuan, IQF

ABSTRAK

Udang vanname merupakan salah satu komoditas perikanan yang banyak dibudidayakan oleh masyarakat Indonesia. Salah satu olahan udang vanname yang digemari adalah udang beku PDO (*Peeled Deveined Tail On*). PT. Misaja Mitra Pati, Jawa Tengah merupakan salah satu perusahaan yang mengolah udang beku PDO. Tujuan dilakukan kegiatan ini adalah untuk mengetahui alur proses pengolahan udang beku PDO, mutu bahan baku dan mutu produk, penerapan metode IQF (*Individually Quick Frozen*) selama proses pengolahan. Kegiatan ini menggunakan metode survey, dengan mengikuti secara langsung seluruh alur proses mulai dari penerimaan bahan baku sampai distribusi. Metode analisa data yang digunakan adalah metode deskriptif. Hasil dari kegiatan ini menunjukkan bahwa alur proses pengolahan udang vanname beku di PT. Misaja Mitra, Pati telah memenuhi standar perusahaan, dan telah menerapkan rantai dingin dengan baik sehingga mempertahankan suhu udang bahan baku 5°C. Metode IQF menggunakan hembusan udara dingin sehingga dapat mempersingkat waktu pembekuan, kadar air benar – benar habis dan kapasitas produksi besar.

Pendahuluan

Keunggulan udang vaname terdapat pada ketahanannya terhadap penyakit dan tingkat produktivitasnya yang tinggi (Ariadi et al., 2021). Udang merupakan salah satu komoditas perikanan andalan Indonesia yang sangat potensial untuk diekspor. Udang tercatat berada pada peringkat kedua ekspor perikanan Indonesia setelah kelompok TTC (Tuna, Tongkol, Cakalang) dengan volume sebesar 11,15% (KKP, 2013) dan nilai ekspornya meningkat mencapai 38,98% (KKP, 2021). Udang merupakan salah satu jenis bahan pangan hasil perikanan yang mudah rusak (*perishable*), sehingga metode pembekuan merupakan salah satu cara menjaga mutu udang .

PDTO (*Peeled Deveined Tail On*) adalah jenis produk olahan udang. Udang beku PDO merupakan udang yang telah dihilangkan bagian kepala, kulit serta ususnya kemudian dimasak dan dibekukan. Salah satu metode pembekuan adalah IQF (*Individual Quick Freezer*). Metode pembekuan IQF bertujuan agar tiap potong udang yang dibekukan tanpa menempel satu sama lain secara cepat, terus-menerus dan tidak terpotong-potong. Penggunaan metode IQF menghasilkan produk udang berkualitas tinggi dan dapat dijual dengan harga relatif mahal. PT. Misaja Mitra Pati – Jawa Tengah merupakan perusahaan yang menerapkan metode pembekuan IQF untuk produk udang beku.

Metode Penelitian

Bahan baku yang digunakan adalah udang vanname (*Litopenaeus vannamei*). Prosedur kegiatan meliputi Penerimaan bahan baku, Pencucian I, Penimbangan I, Pemotongan Kepala (Deheading), Pencucian II, Penimbangan II, Sortasi Awal, Sortasi Akhir, Penimbangan III, Pengupasan Kulit dan Pembuangan Usus, Pencucian III, Penimbangan IV, Pengecekan, Penyusunan, Pembekuan, Penimbangan V, Pelapisan Es (Glazing), Pengemasan Dalam Karton, Pendeteksian Metal, Pengepakan, Penyimpanan (Cold Storage), Stuffing/Eksport (Putrisila & Sipahutar, 2021; Salampessy & Setyaningrum, 2020). Pengujian standar penerimaan bahan baku dilakukan oleh petugas laboratorium. Data yang diperoleh merupakan data sekunder yang telah disetujui oleh PT. Misaja Mitra Pati- Jawa Tengah.

Hasil dan Pembahasan Proses Pengolahan

1. Penerimaan Bahan Baku

Bahan baku udang vanname (*Litopenaeus vannamei*) diperoleh dari pemasok yang sudah bermitra dengan PT. Misaja Mitra Pati-Jawa Tengah. Bahan baku biasanya diangkut menggunakan truk atau mobil bak menggunakan bak fibber glass dengan kapasitas 1-5 ton yang telah diberikan es didalamnya sehingga suhu udang dapat turun hingga mencapai maksimal 5°C. (Zhu et al., 2014) menyatakan bahwa penerapan rantai dingin diperlukan untuk menjaga produk beku atau dingin dalam lingkungan dengan suhu tertentu baik selama produksi, penyimpanan, transportasi maupun penjualan agar kualitas produk dapat terjaga dengan baik. Pada saat pembongkaran, berlangsung ditempat tertutup agar terhindar dari sinar matahari. Udang dari dalam truk dipisahkan esnya kemudian udang dibongkar dan diangkut kedalam ruang penerimaan menggunakan keranjang kemudian dimasukkan lewat pintu khusus dan diseleksi mutunya diatas meja. Didalam penerimaan bahan baku hanya udang standar yang akan diterima atau dibeli.

Untuk standar penerimaan bahan baku di PT. Misaja Mitra Pati dapat dibedakan menjadi 3 hal, yaitu secara organoleptic (Tabel 1), mikrobiologi (Tabel 2) dan kimia (Tabel 3). Untuk pengujian ketiga jenis ini dilaksanakan oleh bagian uji, khususnya diuji oleh petugas labolatorium.

Tabel 1. Standar Bahan Baku secara Organoleptik (PT. Misaja Mitra Pati, 2023)

No	Aspek	Keterangan
1	Rasa	Manis
2	Fisik	- Utuh - Cerah - Daging berwarna pink - Bersih
3	Bau	Spesifikasi udang segar (tidak ada bau lain)
4	Tekstur	- Elastis - Daging padat

Pengujian mikrobiologi bahan baku udang yang dilakukan PT.Misaja Mitra Pati – Jawa Tengah yaitu TPC, *E. Coli*, *Coliform*, *Salmonella*, *Vibrio Parahaemoliticus* dan *Staphylococcus*.

Tabel 2. Standar Bahan Baku Secara Mikrobiologi (PT. Misaja Mitra Pati, 2023)

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

Untuk menjamin mutu hasil udang dan mencegah akumulasi bahan kimia, perlu dilakukan pengujian tentang kandungan antibiotik. Antibiotik ini jika terdapat pada bahan baku akan sangat berbahaya, karena produk yang mengandung antibiotik akan berakibat buruk bagi konsumen (Adi Saputra & Arfi, 2021; Sari & Hafiludin, 2023). Sampel diambil pada saat pembongkaran, yaitu dengan mengambil daging udang.

Tabel 3. Standar Bahan Baku secara Kimia (PT. Misaja Mitra Pati, 2023)

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)

2. Penimbangan I

Udang segar yang telah masuk kedalam ruang produksi selanjutnya ke tahap penimbangan ke dalam wadah keranjang. Setiap keranjang diisi udang dengan berat 25-27 kg. Wadah keranjang yang digunakan terbuat dari bahan plastik yang mudah dibersihkan, wadah harus direndam dalam air bersih dengan ditambahkan *chlorin* dengan konsentrasi 100 ppm setiap sebelum atau sesudah digunakan. Penimbangan bertujuan agar hasil timbangan ditambah dan diperusahaan dapat dicocokkan. Petugas akan mengambil sedikit udang yang ditimbang secara terpisah untuk sampel sebagai tolak ukur harga udang yang akan diberikan kepada supplier.

3. Pencucian I

Pencucian bahan baku dilakukan didalam bak atau fiber berisi air dingin dengan suhu $\leq 5^{\circ}\text{C}$. Pencucian ini menggunakan 250 liter air yang telah ditambahkan *chlorin* dengan konsentrasi 150-200 ppm. Senyawa kimia *chlorin* dapat mengurangi atau menghilangkan mikroorganisme sesuai batas aman yang ditentukan. Air yang digunakan untuk pencucian harus diganti setiap sekali proses pencucian. Setelah 30 detik berlangsung, udang ditiriskan dalam keranjang bersih lalu dibilas menggunakan air dingin dengan konsentrasi *chlorin* sebesar 0 ppm. Tujuan dari pembilasan ini adalah untuk menghilangkan residu dari *chlorin* tersebut. Suhu udang harus tetap dijaga dibawah 10°C .

4. Pemotongan Kepala

Pada tahap pemotongan kepala suhu udang harus dijaga tetap dibawah 10°C dengan cara tiap wadah pada udang baik yang belum ataupun sudah dipotong kepala ditambahkan es. Hal ini dimaksudkan untuk menghindari terjadinya pertumbuhan bakteri patogen. pemotongan kepala dilakukan dengan cara manual menggunakan tangan dengan menghilangkan kaki renang mematahkan kepala udang dari bawah keatas kemudian ditarik untuk memisahkan dengan badannya, namun bagian genjer tidak boleh ikut terpotong karena akan mempengaruhi hasil rendemen udang (Hafina et al 2021). Rendemen pada proses pemotongan kepala dari udang utuh sekitar 75%.keranjang yang digunakan harus selalu dibersihkan

dengan cara direndam dalam air bersih dengan ditambahkan *chlorin* dengan konsentrasi 100 ppm setiap sekali pakai.

5. Pencucian II

Pencucian bertujuan untuk membersihkan sisa-sisa kotoran pada proses pemotongan kepala yang masih menempel pada udang. Pencucian dilakukan dengan cara udang dimasukkan kedalam wadah yang telah diisi air dengan suhu dibawah $\leq 5^{\circ}\text{C}$ dengan konsentrasi *chlorin* 100 ppm untuk menampung udang, dan udang yang telah selesai dicuci akan bergerak keatas. Kemudian untuk menghindari residu dari *chlorin* dilakukan pencucian ulang dengan udang akan masuk lagi ke wadah yang telah diisi air dingin bersuhu $\leq 5^{\circ}\text{C}$ dengan *chlorin* 0 ppm. Selanjutnya udang akan menuju ke mesin grading karena mesin pencucian dan mesin grading ini menyambung. Air yang digunakan harus diganti setiap 4 jam sekali.

6. Grading/Sortasi Awal

Tujuan dari sortasi awal ini adalah untuk membedakan udang mana yang akan diproses PDTTO dengan udang yang akan diproses PD. SDuhu udang dijaga tetap dibawah 10°C . Standart berat HL (*Head Less*) udang PDTTO (Tabel 4).

Tabel 4. Standar berat HL Udang PDTTO pada mesin grading (PT. Misaja Mitra Pati, 2023)

Size	Standart weight HL/lbs
3LA	26 - 27
2L	27 - 31
2LW	29 - 33
2LA	31 - 35
2LX	33 - 38
LA	35 - 42
LX	40 - 44
M	44 - 48
MM	57 - 65
MMX	61 - 70

7. Penimbangan II

Tujuan dari penimbangan II adalah untuk mengetahui penyusutan berat udang setelah udang dari *Head On* (HO) ke *Head Less* (HL). Sebelum udang ditimbang, udang dalam keranjang harus dibilas terlebih dulu menggunakan air bersih untuk menghilangkan sisa es dalam keranjang.

8. Sortasi Akhir

Pada proses pengelompokan size/sortasi akhir dilakukan dengan menggunakan *size machine*. Sortasi akhir dilakukan untuk mengelompokkan ukuran dan berat udang yang nantinya akan diproses PDTTO lebih spesifik (Tabel 5).

Tabel 5. Standar berat udang PDO pada *Size Machine* (PT. Misaja Mitra Pati, 2023)

Size	Standart weight HL/pcs/g
3LA	16,8 – 17,8 gr
2L	14,8 – 16,8 gr
2LW	13,8 – 15,8 gr
2LA	12,8 – 14,8 gr
2LX	11,9 – 13,8 gr
LA	10,9 – 12,8 gr
LX	10,4 – 11,4 gr
M	9,4 – 10,4 gr
MM	7 – 7,9 gr
MMX	6,5 – 7,4 gr

9. Penimbangan III

Tujuan dari penimbangan ini yaitu untuk mengetahui berapa banyak dari bahan baku yang akan diolah. Petugas timbang (*tally*) mencatat hasil penimbangan dan diberi kode berupa jenis produk akhir, ukuran, tanggal penerimaan, dan kode supplier.

10. Pengguntingan Ekor

Udang digunting dengan cara vertikal, yaitu digunting pada bagian telson dan ekornya. Setelah digunakan untuk menggunting beberapa ekor udang, gunting harus dibilas menggunakan air dingin dengan konsentrasi *chlorine* 20-25 ppm. Hal itu dilakukan agar tidak terjadi kontaminasi terhadap udang. Tujuan dari proses pengguntingan ekor adalah untuk menghilangkan bagian ujung telson yang tajam, sehingga tidak akan melukai konsumen maupun pekerja. Selain itu, pengguntingan dilakukan untuk membuat tampilan udang lebih menarik.

11. Pengupasan Kulit dan Pembuangan Usus

Pengupasan dilakukan pada ruas pertama sampai ruas kelima, dan pada bagian ruas keenam dan bagian ekor tidak ikut dikupas. Setelah dikupas udang akan langsung dibuang ususnya, Pencabutan usus dilakukan pada bagian punggung udang, yaitu pada ruas kelima. (Masengi, et al 2018) pembuangan usus dilakukan dengan cara membelah atau mengiris bagian punggung udang dari ruas kedua hingga mendekati ruas terakhir dengan alat bantu pisau yang terbuat dari bahan stainless steel lalu dibuang ususnya dengan cara ditarik sedikit keluar. Usus yang telah tercabut ditempatkan pada wadah yang berisi air dengan kadar *chlorine* 50 ppm, untuk mencegah kontaminasi pada udang. suhu udang dijaga tetap $\leq 10^{\circ}\text{C}$.

12. Pencucian III

Pencucian III ini menggunakan air dengan suhu $\leq 5^{\circ}\text{C}$ dan dengan *chlorine* 50 ppm. Setelah itu udang diangkat dan dibilas menggunakan air dingin. Tujuan dari pencucian III ini adalah untuk membersihkan udang dari kotoran sisa pengupasan kulit dan pembuangan usus.

13. Pengirisan Ruas

Proses pengirisan ini bertujuan untuk membuat udang menjadi lurus. Jumlah irisan sebanyak 5 ruas. Pengirisan dilakukan pada bagian perut dengan menggunakan pisau secara langsung pada kelima ruasnya. Point irisan : 1. Tepat pada urat udang ;2. Udang posisi tegak lurus ;3. Standar kedalaman irisan (a. ruas 1 (dalam 30%) ,b. ruas 2 (dalam 30%) , c. ruas 3 (setengah dalam 20%) , d. ruas 4 (tidak dalam 10%), e. ruas 5 (tidak dalam 10%).

14. Pemanjangan Udang

Mekanisme pemanjangannya yaitu udang ditempatkan dalam posisi tengkurap/bagian punggung berada diatas pada tempat pemanjangan yang berjumlah sesuai masing-masing size atau jenis yang dibutuhkan. Kemudian udang ditekan dengan alat penekan berbentuk panjang pada masing-masing lubang. Standar pemanjangan : 1. Alat yang digunakan harus sesuai antara size dan kode alat ; 2. Hasil harus lentur, tidak boleh terlalu kecil dekat ekor ; 3. Panjang udang harus masuk standar panjang yang ditentukan.

15. Soaking dan Chilling

Proses *soaking*/Perendaman memiliki jumlah yang jelas antara udang, air, dan obat. Obat yang digunakan adalah MTR (*monosodium triglutamat*) yang digunakan untuk pengembang dan penambah berat udang, dan obat lain yang digunakan adalah STG (*sodium triglutamat*) yang digunakan untuk memberi rasa gurih kepada udang. Kedua obat tersebut berbentuk serbuk. Berikut merupakan standar larutan soaking : STG : 12,5 kg ; MTR : 1,5 kg ; Es : 46 kg ; Air biasa : 140 liter ; Volume larutan : 200 liter ; Waktu soaking : 30 menit ; Box biru : STG ; Box kuning : MTR ; Standar konsentrasi larutan : 6,2% - 6,3% ; Standar suhu larutan : < 3°C.

Setelah udang dalam box diguncang selama 30 menit, kemudian udang dalam box tersebut akan memasuki proses *chilling*. Proses *chilling* merupakan proses dimana box yang berisi udang akan dimasukkan kedalam ruangan dengan suhu $\leq 7^{\circ}\text{C}$ selama 16-20 jam.

16. Pencucian IV

Setelah proses *chilling*, udang harus dicuci sebelum masuk ke proses penyusunan. Tujuan dari pencucian adalah membersihkan udang dari larutan sisa perendaman. Pencucian dilakukan didalam box dengan air biasa selama 30 detik. Waktu pencucian menggunakan alarm untuk menghentikan proses pencucian.

17. Penyusunan

Pada proses penyusunan udang akan disusun kedalam *polybag*. Menurut Muchtadi (2013), sifat fisik polyethylene (PE) diantaranya adalah transparan, mudah dibentuk, kedap air dan biasanya digunakan untuk menyimpan produk beku. Sebelum *polybag* digunakan untuk mengemas udang, *polybag* harus dicuci menggunakan air dingin dengan suhu < 10°C dan kadar *chlorine* 0 ppm. Jumlah udang pada setiap *polybag* berbeda-beda tergantung pada size. Untuk size 21-25 dan 26-30, pada sisi kiri berisi 10 pcs udang dan pada sisi kanan berisi 10 udang dengan total 20 udang. Untuk size 16-20, pada sisi kiri berisi 8 pcs udang dan pada sisi kanan berisi 7 pcs dengan total 15 udang. Udang yang akan disusun kedalam *polybag* hanya udang yang bagus, sedangkan yang *broken* akan diproses menjadi produk lain.

18. Pengepresan/Vaccum

Proses *vacuum* dilakukan menggunakan mesin *vacuum pack* selama 30 detik dengan tekanan 30 Pa. Mekanisme proses *vacuum* adalah *polybag* disusun diatas mesin *vacuum pack* sebelah kiri 10 pcs yaitu bagian bawah 5 pcs dan bagian atas 5 pcs, dan pada sebelah kanan juga sama yaitu 5 pcs bagian atas dan 5 pcs bagian bawah dengan total 10 pcs. Setelah bagian atas mengepres sebelah kanan selama 30 detik maka bagian atas tersebut akan secara otomatis berganti mengepres sebelah kanan selama 30 detik dan akan begitu seterusnya. Proses pengepresan/*vacuum* bertujuan untuk menghilangkan udara dari dalam *polybag* dan juga menutup *polybag* untuk mencegah oksidasi dan menjaga kelembapan udang.

19. Pembekuan

Pembekuan metode IQF (*individual Quick Freezer*) menggunakan mesin *Tunnel Freezer* dengan waktu yang singkat. Mekanisme pembekuannya adalah pekerja menyusun produk diatas *coveyor* mesin *Tunnel Freezer* secara satu persatu dan tidak saling bertumpukkan karena bisa menempel, setelah itu produk akan bergerak kedalam mesin *Tunnel* dengan kecepatan dan waktu yang telah ditentukan sesuai dengan ukuran dan jenis udang yang diproduksi. Seperti yang dikatakan oleh (Azizah, 2015), udang yang beku sempurna ditandai dengan lapisan es yang rata, bening, cukup tebal pada seluruh permukaan dilapisi es, tidak ada pengeringan pada permukaan produk, dan belum mengalami perubahan warna pada permukaan produk. Setelah itu, pekerja akan mengumpulkan produk yang telah dibekukan. Proses pembekuan bertujuan untuk memperpanjang umur produk karena dapat memperlambat proses penurunan mutu dengan menghambat pertumbuhan mikroorganisme, memperlambat aktivitas enzim dan reaksi kimia pada produk (Badrin et al., 2019; Estiasih, 2016).

20. Pendeteksian Logam

Mesin yang digunakan dalam proses ini adalah *metal detector*. Mesin ini digunakan untuk mendeteksi apakah dalam produk terdapat kandungan logam atau tidak. Jenis-jenis logam yang tidak boleh ada dalam produk : Fe, Cu, Non Fe, Al : alumunium .

21. Pengemasan dan Pelabelan

Pada proses pengemasan, ada 2 jenis pengemasan. Pengemasan yang pertama adalah pengemasan kedalam *inner carton*, dan yang kedua adalah pengemasan kedalam *master carton*. Setelah produk selesai dikemas kedalam *master carton*, kemudian *master carton* akan direkatkan menggunakan selotip dan setelah itu *master carton* akan ditali dengan tali *strapping band* menggunakan *strapping machine*.

Pelabelan pada *master carton* bertujuan untuk memberikan keterangan pada *master carton* dan sebagai sarana komunikasi produsen kepada konsumen tentang hal-hal yang perlu diketahui oleh konsumen tentang produk tersebut, terutama hal-hal yang kasat mata atau tak diketahui secara fisik, meliputi: (1) Nama pabrik, (2) Nama produk, spesies (*Vannamei White Shrimp Raw Peeled and Deveined Tail On*), (3) Kode produksi, tanggal produksi dan tanggal kadaluarsa, ukuran (*size*) dan berat udang (*net weight*).

22. Penyimpanan (Cold Storage)

Suhu dalam ruang *cold storage* adalah -18°C . Hal ini sesuai dengan pendapat (Irianto, H.E dan Giyatmi, 2015) bahwa suhu yang biasa digunakan dalam ruang *cold storage* sekitar -18°C sampai -25°C , sehingga dapat mempertahankan suhu udang minimal -18°C . Penyimpanan dalam ruang penyimpanan dingin (*cold storage*) ini bertujuan untuk menjaga produk akhir (*finish good*) pada produk udang beku PDO seperti pada kondisi awal dan agar produk tersebut tidak mengalami penurunan mutu pada saat penyimpanan akibat adanya peningkatan suhu disekitar produk. Penyusunan didalam ruang penyimpanan dingin (*cold storage*) diatur sedemikian rupa sehingga memungkinkan sirkulasi udara dingin dapat merata ke seluruh permukaan produk.

23. Ekspor

Sistem ekspor dari produk adalah FIFO (*First In First Out*), artinya barang yang disimpan pertama akan dikeluarkan pertama juga (Jacobus & Sumarauw, 2018; Oktapiani & Dwi Juliani, 2018). Pengeluaran produk dilakukan melalui pintu khusus. Produk akan dimasukkan dan diangkut menggunakan truk *container* yang dilengkapi dengan pendingin. Suhu pada *container* yang digunakan adalah -18°C . hal itu dilakukan untuk menjaga agar mutu dan kualitas produk tetap terjaga selama proses ekspor.

Kesimpulan

Pengolahan udang beku PDO pada PT.Misaja Mitra Pati – Jawa Tengah sudah memenuhi standar perusahaan. Seluruh alur proses pengolahan udang beku dilakukan oleh bagian masing – masing, sehingga produksi berjalan baik. Penerapan rantai dingin pada suhu produk, suhu air, dan suhu ruangan produksi sudah dilakukan dengan baik dengan memberikan es pada setiap proses. Pengolahan udang beku PDO dengan metode IQF dapat menjaga kualitas produk, sehingga udang beku PDO yang diproduksi oleh PT.Misaja Mitra Pati – Jawa Tengah aman untuk dikonsumsi.

Ucapan Terimakasih

Penulis mengucapkan terimakasih kepada PT.Misaja Mitra Pati-Jawa Timur yang telah memberi kesempatan dan dukungan sehingga pelaksanaan penelitian ini dapat berjalan dengan lancar.

DAFTAR PUSTAKA

- Adi Saputra, S., & Arfi, F. (2021). Analisis Residu Kloramfenikol Pada Udang Windu (*Penaeus monodon*) Menggunakan High Performance Liquid Chromatography (HPLC). *Amina*, 1(3), 126–131. <https://doi.org/10.22373/amina.v1i3.489>
- Ariadi, H., Wafi, A., Musa, M., & Supriatna, S. (2021). Keterkaitan Hubungan Parameter Kualitas Air Pada Budidaya Intensif Udang Putih (*Litopenaeus vannamei*). *Samakia : Jurnal Ilmu Perikanan*, 12(1), 18–28. <https://doi.org/10.35316/jsapi.v12i1.781>
- Azizah, L. H. (2015). *Analisis Kemunduran Mutu Udang Vaname (Litopenaeus Vannamei) Secara Kimiawi Dan Mikrobiologis*. Institut Pertanian Bogor.
- Badrin, T. A., Patadjai, A. B., & Suwarjoyowirayatno, S. (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. <https://doi.org/10.33772/jfp.v2i1.6471>
- Estiasih, T. & K. G. . A. (2016). *Teknologi Pengolahan Pangan*. Jakarta :Bumi Aksara.
- Hafina, A., Sipahutar, Y. H., & Siregar, A. N. (2021). Penerapan GMP Dan SSOP Pada Pengolahan Udang Vannamei (*Litopenaeus vannamei*) Kupas Mentah Beku Peeled Deveined (PD). *Aurelia Journal Vol. 2 (2) April 2021 : 117-131 Aurelia*, 2(3457), 117–131.
- Irianto, H.E & Giyatmi, S. (2015). *Teknologi Pengolahan Hasil Perikanan*. Jakarta: Universitas Terbuka.
- Jacobus, S. I. W., & Sumarauw, J. S. (2018). Analisis Sistem Manajemen Pergudangan Pada CV. Pasific Indah Manado Warehousing Management System Analysis on CV. Pasific Indah Manado. *Analisis Sistem Manajemen..... 2278 Jurnal EMBA*, 6(4), 2278–2287.
- KKP. (2013). *Kelautan dan Dan Perikanan Dalam Angka 2013*. Jakarta: Pusat Data Statistik Dan Informasi. Diakses pada 19 Desember 2022.
- KKP. (2021). *Kelautan Dan Perikanan Dalam Angka 2021*. Jakarta: Direktorat Jenderal Penguatan Daya Saing Produk Kelautan Dan Perikanan. Diakses 19 pada Desember 2022.
- Masengi, S., Sipahutar, Y. H., & Sitorus, A. C. (2018). Penerapan Sistem Ketertelusuran (Traceability) Pada Produk Udang Vannamei Breaded Beku (Frozen Breaded Shrimp) Di PT. Red Ribbon Jakarta. *Jurnal Kelautan Dan Perikanan Terapan (Jkpt)*, 1(1), 46. <https://doi.org/10.15578/jkpt.v1i1.7252>
- Oktapiani, R., & Dwi Juliani, T. (2018). Penerapan Metode First-In First-Out (FIFO) Persediaan Barang Pada CV. Pagar Alam Lestari Bandung. *IJCIT (Indonesian Journal on Computer and Information Technology)*, 3(2), 130–137. www.bppk.kemenkeu.go.id
- Putrisila, A., & Sipahutar, Y. H. (2021). Pengolahan Udang Vannamei (*Litopenaeus Vannamei*) Nobashi Ebi di PT Mlsaya Mitra, Pati-Jawa Tengah. *Prosiding Simposium Nasional VIII Kelautan Dan Perikanan Fakultas Ilmu Kelautan Dan Perikanan, Universitas Hasanuddin, Makassar, 5 Juni 2021*, 81–92.
- Salampessy, R. B. ., & Setyaningrum, S. (2020). Pengolahan Udang Vannamei (*Litopenaeus Vannamei*) Kupas PDO (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/10.15578/jkpt.v3i1.8556>

Sari, J. M., & Hafiludin, H. (2023). Analisis Kadar Residu Antibiotik Kloramfenikol Pada Udang Vannamei (*Litopenaeus Vannamei*) Di Kabupaten Bangkalan Dengan Metode Elisa (Enzym Link Immunosorbent Assay). *Juvenil: Jurnal Ilmiah Kelautan Dan Perikanan*, 4(2), 84–89. <https://doi.org/10.21107/juvenil.v4i2.18075>

Zhu, X., Zhang, R., Chu, F., He, Z., & Li, J. (2014). A flexsim-based optimization for the operation process of cold-chain logistics distribution centre. *Journal of Applied Research and Technology*, 12(2), 270–278. [https://doi.org/10.1016/S1665-6423\(14\)72343-0](https://doi.org/10.1016/S1665-6423(14)72343-0)