

DOI: <http://dx.doi.org/10.15578/psnp.19194>

Penilaian Mutu dan Efisiensi Produksi Ebi Fritter Berbasis Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*)

*Assessment of Quality and Production Efficiency of Ebi Fritter Based on White Shrimp (*Litopenaeus vannamei*)*

Bagus Hadiwinata¹, Intan Srijunita¹, Paulus PR Sitorus², Yuliati H. Sipahutar¹

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

²Politeknik Kelautan dan Perikanan Karawang Jl. Lingkar Tanjungpura, Karangpawitan, Karawang,
Jawa Barat 41315

Email: intansrijunita030@gmail.com

ABSTRAK

Ebi Fritter adalah produk makanan jadi, yaitu udang goreng tepung khas Jepang yang sudah dilapisi remah roti (panko). Penelitian ini bertujuan untuk menilai mutu organoleptik, keamanan pangan, rendemen, dan efisiensi proses produksi Ebi Fritter berbasis udang vaname (*Litopenaeus vannamei*). Metode penelitian meliputi pengujian organoleptik bahan baku dan produk akhir, uji residu antibiotik (kloramfenikol, nitrofurantoin/AZO dan AMOZ), analisis mikrobiologi (Total Plate Count), *coliform*, *Staphylococcus aureus*, *Salmonella sp.*, *Vibrio cholerae*, *V. parahaemolyticus*, *Escherichia coli*, serta perhitungan rendemen dan produktivitas tenaga kerja. Hasil menunjukkan nilai organoleptik rata-rata bahan baku $8,20 \pm 0,41$ dan produk akhir $8,13 \pm 0,35$ (kategori sangat disukai) berdasarkan SNI 2728:2018. Hasil uji residu antibiotik menunjukkan hasil negatif terhadap *chloramphenicol* (CAP), *Furazolidone*, dan *Furaltadone* menandakan bahan baku bebas dari kontaminan kimia berbahaya. Nilai TPC berkisar $5,3 \times 10^3 - 9,1 \times 10^3$ koloni/g, koliform <10 koloni/g, dengan *Staphylococcus aureus*, *Vibrio cholerae*, *V. parahaemolyticus*, *Salmonella sp.*, dan *Escherichia coli* tidak terdeteksi, memenuhi batas aman SNI 6163:2017. Nilai rendemen rata-rata mencapai $66,04 \pm 0,31\%$ (head-off), $82,26 \pm 0,25\%$ (peeling), dan $50,38 \pm 0,39\%$ (yield). Produktivitas tertinggi dicapai pada tahap pemotongan kepala sebesar $16,88 \pm 1,44$ kg/jam/orang. sedangkan tahap pengupasan mencapai $2,59 \pm 0,44$ kg/jam/orang. Secara keseluruhan, proses produksi Ebi Fritter memenuhi standar mutu dan keamanan pangan, dengan efisiensi kerja optimal serta potensi tinggi untuk dikembangkan sebagai produk olahan udang bernilai tambah yang aman bagi konsumen.

Kata kunci: Ebi Fritter, Udang Vaname, Mutu, Keamanan Pangan, Produktivitas

ABSTRACT

*Ebi Fritter is a ready-made food product, namely Japanese fried shrimp with flour that has been coated with breadcrumbs (panko). This study aims to assess the organoleptic quality, food safety, yield, and efficiency of the Ebi Fritter production process based on whiteleg shrimp (*Litopenaeus vannamei*). The research methods include organoleptic testing of raw materials and final products, antibiotic residue tests (*chloramphenicol* (CAP), *Furazolidone*, and *Furaltadone*), microbiological analysis (Total Plate Count, *coliform*, *Staphylococcus aureus*, *Salmonella sp.*, *Vibrio cholerae*, *V. parahaemolyticus*, *Escherichia coli*), and calculation of yield and labor productivity. The results showed an average organoleptic value of raw materials of 8.20 ± 0.41 and final products of 8.13 ± 0.35 (very preferred category) based on SNI 2728:2018. The results of antibiotic residue tests showed negative results for *chloramphenicol*, nitrofurantoin (AOZ and AMOZ), and tetracycline, indicating that the raw materials were free from hazardous chemical contaminants. The TPC value ranged from $5.3 \times 10^3 - 9.1 \times 10^3$ colonies/g, *coliform* <10 colonies/g, with *Staphylococcus aureus*, *Vibrio cholerae*, *V. parahaemolyticus*, *Salmonella sp.*, and *Escherichia coli* not detected, meeting the safe limits of SNI 6163:2017. The average yield values reached $66.04 \pm 0.31\%$ (head-off), $82.26 \pm 0.25\%$ (peeling), and $50.38 \pm 0.39\%$ (yield). The highest productivity was achieved at the head-cutting stage at 16.88 ± 1.44 kg/hour/person, while the peeling stage reached 2.59 ± 0.44 kg/hour/person. Overall, the Ebi Fritter production process meets quality and food safety*

standards, with optimal work efficiency and high potential to be developed as a value-added processed shrimp product that is safe for consumers.

Keywords: Ebi Fritter, Vannamei Shrimp, Quality, Food Safety, Productivity

Pendahuluan

Udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) merupakan komoditas perikanan laut bernilai ekonomi tinggi di pasar domestik dan internasional, dengan sekitar 77% produksi dunia berasal dari kawasan Asia, termasuk Indonesia. Keunggulan berupa harga jual yang kompetitif, kemudahan budidaya, serta ketahanan relatif terhadap penyakit mendorong penerapan sistem budidaya intensif. Namun, intensifikasi yang tidak diimbangi dengan pengendalian penanganan pascapanen dan proses pengolahan yang baik berpotensi menurunkan mutu produk dan menimbulkan risiko keamanan pangan (Sipahutar et al., 2020). Kandungan air dan protein yang tinggi menyebabkan udang vaname mudah mengalami kemunduran mutu, yang ditandai oleh perubahan warna, tekstur, dan bau akibat penanganan yang kurang higienis serta reaksi oksidasi enzimatis, seperti pembentukan melanosis pada bagian cephalothorax (Nirmal & Benjakul, 2012; Sipahutar & Sitorus, 2024)

Salah satu upaya peningkatan nilai tambah udang vaname adalah pengembangan produk olahan Ebi Fritter. Produk ini merupakan olahan berbasis udang yang dibuat melalui proses pelapisan adonan tepung berbumbu dan penggorengan (*deep frying*), sehingga menghasilkan warna keemasan serta tekstur renyah di bagian luar dan lembut di bagian dalam.. Diversifikasi produk dalam bentuk Ebi Fritter berperan dalam meningkatkan daya saing industri pengolahan udang serta memperluas pasar domestik dan ekspor (Putraisya et al., 2022).

Mutu dan keamanan produk akhir sangat ditentukan oleh kualitas bahan baku dan pengendalian proses produksi. Udang vaname segar memiliki kandungan protein tinggi sebesar 18–22%, kadar lemak rendah (<2%), serta kaya mineral dan asam amino esensial (Sipahutar et al., 2019; Verdian et al., 2020). Sifatnya yang mudah rusak menuntut penerapan penanganan higienis dan sistem rantai dingin secara konsisten sejak penerimaan bahan baku hingga produk akhir. Selain itu, pengendalian cemaran mikrobiologi dan residu antibiotik merupakan aspek penting dalam menjamin keamanan pangan sesuai SNI 6163:2017.

Selain mutu dan keamanan pangan, efisiensi proses produksi menjadi faktor penting dalam keberlanjutan industri pengolahan udang. Efisiensi tersebut dapat dievaluasi melalui analisis rendemen dan produktivitas tenaga kerja, yang mencerminkan kemampuan pekerja mengolah bahan baku dalam satuan waktu tertentu (Mullins, 2007; Masengi & Sipahutar, 2016; Robbins & Coulter, 2018) Pada produksi Ebi Fritter, tahapan manual seperti pemotongan kepala dan pengupasan kulit berkontribusi signifikan terhadap kehilangan bahan baku dan biaya operasional.

Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menilai mutu, keamanan pangan, rendemen, dan produktivitas tenaga kerja pada proses produksi Ebi Fritter berbasis udang vaname (*Litopenaeus vannamei*), sebagai dasar peningkatan efisiensi dan daya saing industri pengolahan udang di Indonesia.

Bahan dan Metoda

Penelitian dilaksanakan pada bulan Juni–Agustus 2025 di fasilitas pengolahan *value added product* PT Dua Putra Utama Makmur Tbk, Pati, Jawa Tengah. Pengujian laboratorium dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi dan Kimia Pangan perusahaan sesuai dengan standar mutu yang berlaku

Bahan utama yang digunakan adalah udang vaname segar (*Litopenaeus vannamei*) berukuran 60–70 ekor/kg yang diperoleh dari pemasok mitra perusahaan. Bahan tambahan meliputi tepung terigu, tepung maizena, telur, dan bumbu penyedap. Untuk analisis, digunakan bahan kimia seperti larutan klorin 50 ppm, media Plate Count Agar (PCA), media *Eosin Methylene Blue Agar* (EMBA), *Xylose Lysine Deoxycholate Agar* (XLD), serta standar antibiotik kloramfenikol, AOZ, AMOZ, dan tetrasiklin.

Peralatan utama yang digunakan meliputi timbangan digital, oven pengering, *stomacher*, inkubator, mikropipet, serta peralatan pengolahan seperti meja stainless steel, deep fryer, dan cold storage (–40°C).

Penelitian ini menggunakan metode observasi partisipatif, yaitu pengumpulan data kualitatif melalui pengamatan langsung proses pengolahan Ebi Fritter, mulai dari penerimaan bahan baku hingga produk akhir. Pengamatan mencakup pengujian organoleptik, sensori, kimia, dan mikrobiologi, serta pengukuran rendemen dan produktivitas.

Prosedur Penelitian

Pengolahan Ebi Fritter dilakukan sesuai dengan SNI 6163:2017 tentang udang breaded. Proses produksi mengikuti alur tahapan yang sistematis, mulai dari penerimaan bahan baku hingga pemuatan produk akhir. Setiap tahap pengolahan menerapkan prosedur yang terstandarisasi untuk menjamin mutu, keamanan pangan, dan keseragaman produk, serta mempertahankan kualitas udang segar melalui penerapan rantai dingin dan pengawasan mutu yang ketat.

Pengujian mutu

Uji Organoleptik

Pengujian mutu secara organoleptik dilakukan pada udang segar menggunakan *scoresheet* sesuai SNI 01-02728-2018. Pengujian ini melibatkan enam panelis dan dilaksanakan sebanyak 20 kali pengamatan. Aspek yang dinilai meliputi kenampakan, bau, dan tekstur udang, dengan pemberian skor sesuai kriteria yang tercantum pada standar. Evaluasi ini bertujuan untuk memastikan udang yang dipasarkan memenuhi persyaratan organoleptik, bebas dari kontaminan, serta ditangani secara higienis sepanjang rantai distribusi

Uji Sensori

Pengujian sensori dilakukan pada produk akhir Ebi Fritter yang dilapisi tepung menggunakan lembar penilaian (*scoresheet*) sesuai SNI 6163:2017. Evaluasi ini melibatkan enam panelis dan dilaksanakan sebanyak 20 kali pengamatan. Penilaian aspek sensori mencakup kenampakan, aroma, rasa, dan tekstur, dengan skala penilaian 5, 7, dan 9.

Uji kimia

Pengujian kimia difokuskan pada deteksi residu antibiotik pada bahan baku udang, karena bahan baku yang bebas antibiotik akan memastikan produk akhir juga aman. Analisis dilakukan untuk mengetahui kandungan Chloramphenicol (CAP), Nitrofuran (AOZ dan AMOZ), serta Tetrasiklin, sesuai dengan standar BSN (2021).

Uji Mikrobiologi

Pengujian mikrobiologi pada produk akhir meliputi uji Angka Lempeng Total (ALT), *Escherichia coli*, dan *Salmonella*. Pelaksanaan pengujian sesuai SNI 6163:2017 mengenai persyaratan mutu dan keamanan pangan udang berlapis tepung (*breaded*). Data pengujian diperoleh secara sekunder dari laboratorium PT. Dua Putra Utama Makmur.

2.3.4 Pengukuran Rendemen

Perhitungan rendemen dalam produksi Udang Ebi Fritter dilakukan pada tahapan pemotongan kepala, pengupasan kulit, dan pembuangan usus. Rendemen dihitung dengan membandingkan berat akhir terhadap berat awal, kemudian dikalikan 100%.

Pengukuran dilakukan sebanyak 20 kali pengamatan dengan tiga pengulangan untuk memastikan data representatif dan akurat. Rumus perhitungan rendemen adalah sebagai berikut:

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

Rendemen ini digunakan untuk menilai efisiensi pemanfaatan bahan baku dan memantau kehilangan berat pada setiap tahapan produksi, sehingga dapat menjadi indikator kinerja proses produksi Ebi Fritter secara keseluruhan.

2.3.5 Pengukuran Produktivitas

Produktivitas yang diamati pada proses pengolahan Udang Ebi Fritter meliputi tahap pemotongan kepala dan pengupasan kulit. Pengukuran dilakukan sebanyak 20 kali pengamatan dengan tiga pengulangan. Teknik penghitungan produktivitas dilakukan dengan memberikan sampel udang sebanyak 2–3 kg kepada setiap pekerja, kemudian mencatat waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan pengolahan sampel tersebut per orang.

Produktivitas dihitung berdasarkan jumlah udang yang diolah per unit waktu per pekerja, menggunakan rumus berikut:

$$\text{Produktivitas} = \frac{\text{Jumlah Hasil Produksi (kg)}}{\text{Waktu (jam)} \times \text{Jumlah Tenaga Kerja (orang)}}$$

Perhitungan ini digunakan untuk menilai efisiensi tenaga kerja pada setiap tahapan produksi dan menentukan standar kinerja operasional yang optimal.

Analisis Data

Data hasil pengujian dianalisis secara deskriptif dan disajikan dalam bentuk tabel serta grafik. Nilai yang diperoleh dibandingkan dengan standar mutu SNI 01-02728-2018 dan SNI 6163:2017 untuk menilai kesesuaian mutu dan keamanan pangan produk.

Hasil dan Pembahasan

Hasil

Alur proses pengolahan ebi fritter.

Tahapan pengolahan Udang Ebi Fritter sesuai SNI 6163:2017. meliputi: penerimaan bahan baku, pencucian awal, penimbangan pertama, pencucian kedua, pemotongan kepala, penimbangan kedua, pencucian ketiga, sortir berdasarkan ukuran, pengupasan kulit dan pencabutan usus, penimbangan ketiga, pemeriksaan dengan meja sinar, pencucian keempat, perendaman (soaking), pencucian kelima, predust, buttermix, penggorengan, trimming/pengecekan, pembekuan, pengemasan, pendeteksian logam, pengepakan, penyimpanan dalam cold storage, dan pemuatan untuk distribusi.

Pengujian Mutu

Pengujian organoleptik.

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

Pengamatan	Nilai rata-rata	Nilai SNI	Metode
Udang segar	8,20 ± 0,41	7	SNI 2690:2018
Ebi fritter	8,13 ± 0,35	7	SNI 6163:2017

Tabel 2 Hasil pengujian antibiotik

Metode Analisis (Method of Analysis) is Elisa Reader			
Pengujian	Chloramhenicol (CAP)	Furazolidone (AOZ)	Furaltadone (AMOZ)
1	ND	ND	ND
2	ND	ND	ND
3	ND	ND	ND
4	ND	ND	ND
5	ND	ND	ND
Standar perusahaan	<ND	<ND	<ND

Sumber : Laboratorium PT. Dua Putra Utama Makmur Tbk

Keterangan :ND Not Detected (Tidak terdapat)

Tabel 3 Hasil pengujian mikrobiologi bahan baku

Pengujian	<i>S. aureus</i>	<i>V.cholerae</i>	<i>V.parahae-molyticus</i>	<i>Salmonella</i>	Coliform koloni/g	<i>E. coli</i>	TPC koloni/g
1	Negative	Negative	Negative	Negative	<10/g	Negative	6,8x 10 ⁴ /g
2	Negative	Negative	Negative	Negative	<10/g	Negative	5,3x 10 ⁴ /g
3	Negative	Negative	Negative	Negative	<10/g	Negative	9,1 x 10 ⁴ /g
4	Negative	Negative	Negative	Negative	<10/g	Negative	8,1 x10 ⁴ /g
5	Negative	Negative	Negative	Negative	<10/g	Negative	4,5x10 ⁴ /g
Standar Perusahaan	Negative	Negative	Negative	Negative	<100/g	Negative	1,0 x10 ⁵ /g

Tabel 4 Hasil pengujian mikrobiologi produk akhir

Pengujian	<i>S. aureus</i>	<i>V.cholerae</i>	<i>V.parahae-molyticus</i>	<i>Salmonella</i>	Coliform koloni/g	<i>E. coli</i>	TPC koloni/g
1	Negative	Negative	Negative	Negative	<10/g	Negative	4,4 x 10 ³ /g

2	Negative	Negative	Negative	Negative	<10/g	Negative	4,8 x 10 ³ /g
3	Negative	Negative	Negative	Negative	<10/g	Negative	5,6 x 10 ³ /g
4	Negative	Negative	Negative	Negative	<10/g	Negative	3,0 x 10 ³ /g
5	Negative	Negative	Negative	Negative	<10/g	Negative	1,8 x 10 ³ /g
Standar Perusahaan	Negative	Negative	Negative	Negative	<100/g	Negative	1,0 x 10 ⁴ /g

Sumber : Laboratorium PT. Dua Putra Utama Makmur Tbk

Hasil pengujian mikrobiologi pada produk akhir ebi fritter di PT Dua Putra

Tabel 5. hasil pengukuran rendemen udang kupas mentah beku

Pengamatan	Rendemen (%)	Standard perusahaan (%)
Potong kepala HO-HL(%)	66,11±0,18%	66%
Kupas belah dan cangkil usus HL-PD(%)	82,26±0,25%	82%
	Yield (%)	
Buttermix (pencampuran tepung cair ke proses pengorengan)	50,38±2,10%,	50%

Tabel 6. Hasil pengukuran produktivitas kupas belah dan cukit usus

Tahapan	Rata-rata (kg)	Standard perusahaan (kg/orang/jam)
Potong kepala	16,88±1,44	16,50
Kupas belah dan cukit usus	2,59 ± 0,44	2,50

Hasil

Alur Proses Pengolahan Ebi Fritter

Tahapan proses pengolahan ebi fritter Berbasis udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) terdiri dari beberapa tahapan sebagai berikut :

Penerimaan bahan baku

Tahap penerimaan bahan baku merupakan langkah awal yang menentukan mutu akhir produk. Udang vanamei (*Litopenaeus vannamei*) diterima dari berbagai daerah di Pulau Jawa, antara lain Pati, Jepara, Kendal, Pekalongan, Banyuwangi, Probolinggo, Cirebon, dan Sidoarjo, dan diangkut dalam box fiber berisi es serut dengan suhu maksimal 5 °C. Pemeriksaan awal dilakukan oleh petugas Quality Control (QC) melalui pengujian organoleptik dan pengecekan ukuran (size grading) untuk memastikan kesegaran, ukuran, dan kualitas udang sesuai standar perusahaan sebelum memasuki proses pengolahan selanjutnya.

Pencucian 1

Pada tahap pencucian pertama, bahan baku udang ditampung dalam washing tank berisi air dingin yang ditambahkan sodium hipoklorit dengan konsentrasi 100 ppm. Air pencucian diganti setiap 1,5 ton udang atau setara 15 box internal, dengan suhu bahan baku ≤7 °C. Setelah pencucian, udang dipindahkan menggunakan conveyor ke dalam keranjang dan menjalani penirisan selama ±7 menit. Penirisan bertujuan menghilangkan sisa air agar penimbangan berikutnya lebih akurat dan mencerminkan kondisi sebenarnya. Pada tahap ini, QC melakukan pengujian organoleptik serta pengecekan ukuran (size grading) bahan baku.

Penimbangan 1

Proses penimbangan pertama di PT Dua Putra Utama Makmur Tbk dilakukan setelah udang ditiriskan dalam keranjang selama ± 7 menit. Setiap keranjang ditimbang menggunakan timbangan duduk kapasitas 100 kg dengan rata-rata berat isi keranjang sebesar 23 kg. Hasil penimbangan dicatat oleh petugas tally menggunakan sistem barcode atau kode unik untuk masing-masing pemasok, sehingga memudahkan identifikasi dan pencatatan jumlah udang yang diterima. Data ini digunakan sebagai dasar perhitungan

Pencucian 2

Pencucian kedua bertujuan untuk menghilangkan kotoran yang menempel pada udang pasca panen, membebaskan bahan baku dari bakteri patogen, serta menyingkirkan sisa bongkahan es. Proses ini dilakukan di dalam tangki pencucian (washing tank) menggunakan larutan natrium hipoklorit (NaOCl) 100 ppm. Setiap tangki mampu menampung 600 kg udang. Air pencucian menggunakan air bersih yang dicampur flake ice, dengan suhu minimal $\leq 5^{\circ}\text{C}$ untuk menjaga kesegaran udang. Setelah pencucian, dilakukan pengujian organoleptik dan pengecekan ukuran (size grading) untuk menghilangkan residu dari *chlorin* tersebut. Suhu udang harus tetap dijaga dibawah 10°C .

Pemotongan Kepala

Pemotongan kepala udang dilakukan untuk menghilangkan sumber bakteri patogen dan menjaga mutu produk. Kepala udang merupakan lokasi utama pertumbuhan bakteri yang dapat mempercepat pembusukan jika tidak dibuang (Sidiq et al., 2024). Proses dimulai dengan pengambilan udang dari konveyor yang dilapisi es curai untuk mempertahankan suhu rendah. Pemotongan dilakukan secara cepat, cermat, dan higienis menggunakan alat stainless steel “shock” yang dipasang pada ibu jari operator. Setiap operator menempati posisi di meja line dengan akses kran air masing-masing. Kepala udang yang dipotong dialirkan ke keranjang plastik yang telah disiapkan, dan bahan baku selanjutnya siap untuk tahap pengecekan ukuran (size grading)

Penimbangan Kedua

Penimbangan kedua bertujuan untuk memonitor produktivitas karyawan pada proses pemotongan kepala serta menentukan upah borongan sesuai hasil kerja (Mahfiroh, 2024). Selain itu, penimbangan ini digunakan untuk menghitung yield dan menilai kinerja operator produksi. Data hasil penimbangan dicatat oleh petugas (tally) sebelum udang dilanjutkan ke tahapan pencucian kedua dan pengupasan kulit.

Pencucian 3

Pencucian tahap ketiga dilakukan dengan membilas udang menggunakan air dingin pada suhu $\leq 5^{\circ}\text{C}$, sehingga suhu inti udang tidak melebihi 7°C . Selanjutnya, udang dimasukkan ke dalam washing tank Grander 1 untuk pencucian lanjutan menggunakan larutan sodium hipoklorit 100 ppm, dengan penggantian air setiap 30 keranjang untuk menjaga kebersihan dan mutu bahan baku. Tahap ini bertujuan menyempurnakan pembersihan dari lendir, sisa darah, dan kotoran tersembunyi, sekaligus berfungsi sebagai pengendalian mikrobiologis akhir guna meminimalkan keberadaan bakteri atau mikroba yang menempel pada bahan baku (Ristyanti & Masithah, 2021)

Sortir (Grading Size)

Tahap penyortiran udang bertujuan memisahkan udang berdasarkan ukuran dan kualitas untuk memudahkan produksi. Penyortiran dilakukan menggunakan dua mesin grading dan dilanjutkan pengecekan manual dengan menimbang sampel 1 lbs (454 g) untuk menentukan jumlah ekor dan variasi ukuran.

Pengupasan kulit dan Cabut Usus

Proses pengupasan kulit dan pencabutan usus udang dimulai dengan persiapan alat berupa wadah untuk hasil kupas, limbah kulit dan usus, pisau, dan cukit stainless steel. Udang ditimbang masing-masing 2 kg dalam pan dengan penambahan es untuk mempertahankan suhu. Ruang kerja dilengkapi enam meja konveyor. Kulit diupas manual dari ruas pertama hingga keenam, menyisakan telson untuk menjaga rendemen, sedangkan usus dicabut menggunakan cukit. Pemotongan perut dilakukan miring pada segmen 1–4 dan lurus pada segmen 5. Kebersihan operator dijaga melalui pencucian tangan setiap 15 menit (Salampessy et al., 2023).

Penimbangan 3

Penimbangan ketiga pada proses pengolahan udang bertujuan untuk memperoleh data bobot bersih (net weight) produk setelah melewati tahapan pembersihan dan penghilangan bagian yang tidak diperlukan. Tahapan ini dilakukan untuk menilai rendemen dan produktivitas dari udang Headless ke tahap PD (Pengupasan dan Pencabutan Usus). Setelah proses pengupasan selesai, hasil timbangan dicatat oleh petugas Quality Control (QC) dan dilaporkan kepada supervisor bagian pengupasan di ruang produksi. Penimbangan dilakukan secara cepat karena udang tidak dilapisi es, sehingga memudahkan pengukuran berat aktual. Data yang diperoleh juga digunakan sebagai dasar penentuan upah borongan karyawan.

Pengecekan Meja Sinar

Pengecekan meja sinar pada udang dilakukan untuk mendeteksi perubahan warna, sisa usus, dan black spot. Meskipun black spot tidak membahayakan kesehatan, keberadaannya dapat menurunkan daya tarik visual bagi konsumen (Senapati et al., 2017). Proses ini bertujuan memastikan tidak ada kerusakan pada udang maupun usus yang belum tercabut sempurna. Pemeriksaan dilakukan menggunakan meja sinar berwarna putih dengan penerangan lampu di bawahnya, sehingga memudahkan identifikasi cacat pada udang. Udang yang rusak, mengalami perubahan warna, atau putus dipisahkan oleh pekerja, dikumpulkan dalam keranjang, dan dilaporkan ke Quality Control (QC) untuk penimbangan dan pencatatan.

Pencucian 4

Proses pencucian dilakukan secara bertahap menggunakan air klorin dan air dingin. Pertama, udang dicelup dalam larutan klorin 50 ppm selama 20 detik pada suhu $\leq 5^{\circ}\text{C}$. Selanjutnya, udang dibilas dengan air dingin pada suhu yang sama untuk memastikan kebersihan menyeluruh. Setelah proses pencucian selesai, udang dipindahkan ke ruang Value Added (VA) melalui jendela kecil untuk melanjutkan tahap perendaman (soaking). Pencucian tahap keempat bertujuan untuk memastikan kebersihan akhir produk serta menurunkan jumlah mikroorganisme yang tersisa, sehingga udang lebih higienis dan aman dikonsumsi.

Soaking (Perendaman)

Soaking adalah tahap perendaman udang di ruangan Value Added (VA) menggunakan larutan Muestra (3%), garam (0,5%), dan MSG (0,5%) dalam air es untuk meningkatkan cita rasa, menjaga kadar air, memperbaiki tekstur, dan memperbaiki penampilan. Perbandingan udang dan larutan 1:1, campuran air dan es 70:30, dengan target kenaikan berat 10–20%. Proses berlangsung 3–12 jam, suhu dijaga $\leq 5^{\circ}\text{C}$ dengan penambahan es bila diperlukan. Setelah perendaman, udang ditiriskan 4 menit sebelum dilanjutkan ke pencucian kelima dan predust. Tahap ini bertujuan menghasilkan daging udang kenyal, bertekstur baik, mempertahankan kadar air, mengurangi mikroba permukaan, dan memperpanjang umur simpan (Sipahutar & Sari, 2017).

Pencucian Kelima

Pencucian kelima dilakukan dalam dua tahap. Tahap pertama menggunakan larutan klorin 100 ppm, dengan cara menyiram udang selama 20–30 detik sebanyak dua kali pada suhu $\leq 5^{\circ}\text{C}$. Tahap kedua dilakukan dengan air dingin, disiram selama 20 detik pada suhu yang sama. Proses ini bertujuan untuk menghilangkan sisa larutan perendaman dan bahan tambahan pangan yang menempel, sehingga produk menjadi bersih, higienis, dan aman dikonsumsi (Utami et al., 2021).

Predust

Tahap predust dilakukan di ruang Value Added (VA) dengan tujuan memberikan lapisan tipis tepung kering pada permukaan udang sebelum proses buttermix dan penggorengan. Udang dicampur dengan tepung CPL 00382, yang mengandung alergen, dan air biasa, kemudian diaduk hingga merata. Lapisan tepung ini berfungsi meningkatkan daya lekat adonan basah (batter) dan pelapis tepung roti (bread crumbs) sehingga tidak mudah terlepas selama penggorengan (Azhary et al., 2022).

Buttermix

Proses buttermix bertujuan melapisi udang dengan adonan basah yang terdiri dari tepung terigu, air, telur, dan bahan tambahan khusus untuk memberikan rasa, tekstur, dan daya lekat yang optimal. Tahap ini dilakukan setelah predust agar adonan menempel secara merata pada permukaan udang. Udang yang telah dipredust dicampurkan dengan buttermix sebelum digoreng. Tepung buttermix yang digunakan adalah merk CB-J 0286A, yang mengandung alergen.

Penggorengan Udang

Proses penggorengan dilakukan setelah udang dicelupkan ke dalam buttermix, kemudian digoreng dalam minyak sebanyak 54 liter, menampung $\pm 2,5$ kg udang per kompor. Suhu minyak dijaga pada $170\text{--}180^{\circ}\text{C}$, dengan suhu produk $\pm 77^{\circ}\text{C}$, selama 2 menit, kemudian udang ditiriskan untuk dilanjutkan ke tahap trimming. Penggorengan bertujuan membentuk tekstur renyah berwarna keemasan serta menurunkan kadar air, sehingga memperpanjang daya simpan produk dengan mengurangi kelembaban yang dapat memicu pertumbuhan mikroba (Siahaan et al., 2020).

Trimming / Checking (Pemangkasan dan Pemeriksaan)

Proses trimming atau checking pada produk Ebi Fritter bertujuan merapikan serta memotong bagian produk yang belum memenuhi standar kualitas. Produk yang tidak sesuai,

misalnya lapisan tepung yang terlalu tebal, bentuk tidak rapi, ukuran tidak seragam, gosong, atau terdapat kotoran/benda asing, akan dipisahkan untuk dilakukan penggorengan ulang setelah dilakukan pengupasan tepung kembali. Tahap ini memastikan produk akhir memenuhi standar mutu perusahaan dari segi bentuk, ukuran, kebersihan, dan keseragaman visual

Pembekuan

Proses pembekuan bertujuan untuk mempertahankan mutu, memperpanjang umur simpan, dan menjamin keamanan produk hingga diterima konsumen. Pembekuan cepat mencegah terbentuknya kristal es besar yang dapat merusak struktur sel, sehingga tekstur produk tetap terjaga saat dicairkan. Di PT Dua Putra Utama Makmur Tbk, pembekuan Ebi Fritter dilakukan menggunakan metode *Individually Quick Freezing* (IQF) dengan mesin tunnel freezer. Produk ditata rapi di atas nampan stainless steel berlapis plastik food grade untuk mencegah menempelnya udang. Selanjutnya, produk dimasukkan ke tunnel freezer melalui konveyor dengan kecepatan 14 m/menit. Mesin memiliki kapasitas 3 ton, suhu pembekuan -30°C hingga -36°C , dan waktu pembekuan 20–30 menit. Semprotan nitrogen diarahkan berlawanan arah konveyor untuk memastikan penyebaran suhu merata (Fito & Mubarak, 2024).

Pengemasan

Tahap pengemasan Ebi Fritter dilakukan menggunakan kemasan polybag berukuran 270 gram, berisi 28–32 ekor produk. Setiap kemasan dilengkapi informasi kode tanggal produksi, kode asal bahan baku, ID produk, tanggal kedaluwarsa, serta barcode untuk keperluan pelacakan. Produk yang telah dikemas diperiksa oleh petugas (checker) untuk memastikan kesesuaian dengan spesifikasi perusahaan dan kelayakan lanjut ke tahap vacuum. Proses vacuum dilakukan selama 20–30 detik dengan tingkat ketebalan 560–660, bertujuan menghilangkan udara dalam kemasan guna mencegah pembusukan dan mempertahankan kualitas produk

Pengepakan

Proses pengepakan dilakukan setelah produk lulus uji mutu akhir. Produk Ebi Fritter dimasukkan ke dalam Master Carton (MC) berukuran $40 \times 30 \times 25$ cm, berisi 36 inner pack dengan ukuran dan jenis yang seragam sesuai spesifikasi. MC kemudian ditutup menggunakan lakban dan diberi cap stempel. Selanjutnya, karton diikat menggunakan mesin triping dengan tali pengikat dan dipindai di bawah konveyor sebelum disimpan dalam cold storage.

Penyimpanan (Cold Storage)

Penyimpanan menggunakan cold storage bertujuan untuk mempertahankan kesegaran, memperpanjang masa simpan, dan mencegah pembusukan dengan menghambat pertumbuhan mikroba melalui kontrol suhu dan kelembapan yang stabil (Luthifiah, 2019). Produk Ebi Fritter disimpan di cold storage milik PT. Dua Putra Utama Makmur Tbk, yang terdiri atas empat ruangan: cold storage 1, 2, dan 3 masing-masing berkapasitas 2.000 ton, sedangkan cold storage 4 berkapasitas 4.000 ton, dengan suhu simpan antara -20°C hingga -21°C . Produk dipindahkan menggunakan troli, kemudian disusun rapi di rak berdasarkan jenis produk, ukuran udang, jenis udang, dan tanggal produksi. Cold storage digunakan untuk menyimpan

produk jadi (Finished Goods) dengan kapasitas sekitar 2.000 ton per produk, yang siap didistribusikan, termasuk ke pasar ekspor Jepang.

Pemuatan

Pemuatan dilakukan dengan menggunakan alat stuffing untuk memindahkan produk dari cold storage ke ruang loading, dibantu forklift. Suhu ruang loading dipertahankan sekitar $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$, dengan kapasitas muatan ± 3.400 karton per container. Proses penyusunan master carton dilakukan cepat dan hati-hati agar tidak merusak kemasan, dengan pengawasan QC dan supervisor untuk memastikan kepatuhan terhadap prosedur.

Sebelum pemuatan, container dibersihkan, dicek kerusakan fisik dan bau, serta dilakukan pre-cooling hingga suhu $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ tercapai dalam ± 2 jam.

Pengujian Mutu

Pengujian organoleptic

Hasil uji organoleptik bahan baku udang segar menunjukkan nilai rata-rata sebesar $8,20 \pm 0,41$, yang memenuhi persyaratan SNI 2690:2018 dengan nilai minimum 7. Udang yang diterima memiliki kenampakan utuh dan cemerlang, antar ruas kokoh, bau segar khas, serta tekstur daging kompak. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa penanganan bahan baku oleh pemasok telah dilakukan secara baik melalui penerapan sistem rantai dingin selama distribusi, dengan suhu inti udang dipertahankan di bawah $5\text{ }^{\circ}\text{C}$ hingga diterima di unit pengolahan

Hasil ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang melaporkan nilai organoleptik udang segar antara 8 hingga 9 (Hafina & Sipahutar, 2021) (Rohadatul'Aisy & Handoko, 2022) Pendistribusian dengan truk berbox fiber yang dilengkapi es terbukti menjaga suhu rendah secara konsisten, sehingga mutu organoleptik terjaga selama proses transportasi dan penyimpanan (Utami et al., 2021) Sipahutar & Sitorus, 2024) Penerapan rantai dingin sejak pascapanen hingga penerimaan di unit pengolahan, sesuai praktik SNI 2690:2018, berperan penting dalam menekan laju kerusakan dan pembusukan (Sipahutar et al., 2020 :Safitri et al., 2022)

Pengujian organoleptik digunakan untuk menilai kualitas dan kesegaran bahan baku berdasarkan pancaindra, termasuk penglihatan, penciuman, peraba, dan perasa. Pengujian ini penting karena udang segar mudah mengalami penurunan mutu akibat proses fisiologis, aktivitas enzim, maupun kontaminasi mikroba. Penanganan yang baik melalui sistem rantai dingin mampu mencegah pertumbuhan mikroorganisme dan mempertahankan mutu bahan baku sebelum diolah menjadi produk akhir (Liviawaty, 2023).

Pengujian sensori

Hasil uji sensori produk akhir Ebi Fritter menunjukkan nilai rata-rata $8,13 \pm 0,35$, melebihi standar minimal SNI 6163:2017 sebesar 7, sehingga produk aman, layak dikonsumsi, dan siap dipasarkan. Produk memiliki kualitas baik dengan kenampakan utuh, lapisan tepung merata, warna tepung cemerlang, udang berada di tengah saat dipotong melintang, serta tidak terdapat rongga antara tepung dan udang. Setelah digoreng, produk mempertahankan bentuk rapih, warna keemasan, aroma segar dengan bau roti tawar, rasa gurih dan manis, serta tekstur kompak, renyah, dan elastis.

Mutu sensori tersebut dipengaruhi oleh kesegaran bahan baku, penerapan rantai dingin dengan suhu <5 °C, efisiensi waktu proses, serta penerapan sanitasi dan higiene selama pengolahan. Proses perendaman (*soaking*) menggunakan larutan sodium tripolyphosphate (STPP) berperan dalam meningkatkan cita rasa, mempertahankan kekenyalan, menjaga kadar air jaringan, dan menurunkan kehilangan cairan (*drip loss*) setelah proses *thawing* (Sipahutar & Sari, 2017 : Ernawati, 2012)

Selain itu, penerapan pembekuan yang optimal diikuti dengan proses *glazing* menghasilkan lapisan es tipis dan seragam yang melindungi produk dari dehidrasi dan oksidasi, sehingga penampilan dan mutu tetap terjaga selama penyimpanan. Hasil ini sejalan dengan penelitian (Masengi et al., 2018) (Putrisila & Sipahutar, 2021b) serta (Salampessy et al., 2024), pada produk akhir udang breaded beku yang memperoleh nilai sensori sebesar 8-9. yang melaporkan nilai sensori produk udang breaded beku berkisar 8–9 dengan kondisi fisik dan warna yang masih baik.

Selain itu, penerapan pembekuan yang optimal yang diikuti dengan proses *glazing* menghasilkan lapisan es tipis dan seragam pada permukaan produk. Lapisan tersebut berfungsi melindungi udang dari dehidrasi dan oksidasi selama penyimpanan serta mempertahankan kenampakan produk. Hal ini sejalan dengan pendapat Masengi et al., (2018) serta Husnah & Ratnawati, (2021), yang menyatakan bahwa kombinasi pembekuan dan *glazing* yang baik mampu menghasilkan produk udang dengan penampilan mengkilap dan mutu yang tetap terjaga.

Pengujian sensori merupakan metode penting untuk menilai mutu, kelayakan, dan tingkat penerimaan produk dari perspektif konsumen sebelum dipasarkan, melalui evaluasi atribut warna, aroma, rasa, tekstur, dan penampilan keseluruhan (Azhari et al., 2023)

Pengujian kimia antibiotic.

Hasil pengujian residu antibiotik pada bahan baku udang vaname segar menunjukkan bahwa kloramfenikol (CAP), furazolidone, dan furaltadone tidak terdeteksi (ND). Hasil ini telah memenuhi persyaratan SNI 2728:2018, sehingga bahan baku dinyatakan aman untuk digunakan dalam proses produksi Ebi Fritter. Udang vaname yang diterima oleh PT. Dua Putra Utama Makmur Tbk berasal dari pemasok yang telah memiliki sertifikat Cara Budidaya Ikan yang Baik (CBIB), yang menjamin bahan baku bebas dari penggunaan antibiotik terlarang.

Temuan ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang melaporkan hasil negatif terhadap residu antibiotik pada udang, termasuk furazolidone, tetracycline, nitrofurans, dan kloramfenikol (Hafina & Sipahutar, 2021), (Putrisila & Sipahutar, 2021a) yang melaporkan hasil negatif untuk Furazolidone, Tetracycline, dan Nitrofurans, serta (Sirait et al., 2023) dan (Khamariah et al., 2023) yang menunjukkan residu kloramfenikol dan nitrofurans tidak terdeteksi pada udang. Hasil ini menegaskan bahwa bahan baku udang aman untuk dikonsumsi dan sesuai standar keamanan

Keamanan bahan baku udang sangat penting dalam konteks mutu dan efisiensi produksi Ebi Fritter, karena residu antibiotik dapat menurunkan nilai mutu produk dan mengakibatkan penolakan oleh negara tujuan ekspor (Kusumaningrum et al., 2022). Penggunaan antibiotik yang tidak sesuai kaidah—terkait jenis, dosis, dan waktu aplikasi—

dapat meninggalkan residu berbahaya dalam produk, memengaruhi kualitas, dan menimbulkan risiko kesehatan bagi konsumen (Wibowo et al., 2010 ; Alghifari et al., 2017; Fauziyah et al., 2023)

Bahan baku yang bebas residu antibiotik mendukung penerapan penanganan higienis, sistem rantai dingin, dan proses pengolahan yang efisien. Kondisi ini berkontribusi pada stabilitas mutu produk akhir, keamanan pangan, serta kelancaran proses produksi, sehingga pengendalian residu antibiotik menjadi indikator penting dalam analisis mutu dan efisiensi produksi Ebi Fritter.

Pengujian Mikrobiologi Bahan baku udang segar

Pengujian mikrobiologi pada bahan baku udang segar dilakukan untuk menilai jumlah mikroba dan menjamin keamanan pangan dalam produksi Ebi Fritter. Hasil uji Total Plate Count (TPC) menunjukkan kisaran $5,3 \times 10^3$ hingga $9,1 \times 10^3$ koloni/g, masih di bawah batas maksimum perusahaan sebesar $1,0 \times 10^5$ koloni/g. Uji coliform memberikan nilai rata-rata $<10/g$, jauh di bawah batas maksimum $<100/g$. Seluruh parameter pengujian menunjukkan hasil negatif terhadap cemaran mikroba patogen, sehingga bahan baku memenuhi standar SNI 01-02728-2018 dan aman digunakan dalam proses produksi ebi Fritter

Temuan ini sejalan dengan penelitian Masengi et al. (2018), yang memperoleh TPC $1,1 \times 10^4$ – $8,7 \times 10^4$ koloni/g, (Putrisila & Sipahutar, 2021a) dengan kisaran 2×10^3 – 9×10^4 koloni/g, dan (Safitri et al., 2022) $2,5 \times 10^3$ – $8,8 \times 10^3$ koloni/g. Nilai tersebut tetap berada di bawah batas maksimum SNI dan standar perusahaan sebesar 5×10^5 koloni/g, menegaskan keamanan bahan baku untuk produksi Ebi Fritter.

Udang tambak berpotensi mengandung bakteri patogen dari genus *Vibrio*, seperti *V. harveyi*, *V. parahaemolyticus*, *V. alginolyticus*, dan *V. anguillarum*, yang dapat menyebabkan penyakit vibriosis, ditandai dengan bercak putih pada tubuh dan kemerahan pada ekor udang. Selain *Vibrio*, bakteri patogen lain seperti *Salmonella*, *Escherichia coli*, dan *Staphylococcus aureus* juga dapat hadir, terutama akibat kontaminasi lingkungan, pakan sisa, kotoran, atau praktik hygiene yang kurang baik selama penanganan manusia (Kusmarwati et al., 2016). *Vibrio parahaemolyticus* dan *Vibrio cholerae* merupakan bakteri alami perairan payau dan pesisir yang patogen bagi udang maupun manusia, sehingga keberadaannya perlu dikontrol dalam rantai produksi (Asikin et al., 2014)(Hafina et al., 2021) .

Kerusakan mutu udang dan hasil perikanan lainnya sering disebabkan oleh pertumbuhan mikroba patogen. Oleh karena itu, penerapan kebersihan peralatan, penanganan bahan baku secara cepat dan higienis, serta penyimpanan dalam rantai dingin menjadi langkah penting untuk mencegah proliferasi mikroba (Bambang et al., 2014)(Azhari et al., 2023). Setiap parameter mikrobiologi berperan sebagai indikator kebersihan dan keamanan produk, termasuk udang breaded seperti Ebi Fritter. Penerapan rantai dingin yang konsisten selama pengolahan, dikombinasikan dengan desinfeksi berbasis klorin, dapat menekan pertumbuhan bakteri, sehingga produk akhir aman dikonsumsi (Utami et al., 2021)(Friska et al., 2021).

Kepatuhan terhadap standar mikrobiologi sangat bergantung pada kualitas bahan baku. Udang segar yang bebas kontaminasi mikroba dan diperoleh dari pemasok bersertifikat CPIB (Cara Pembenihan Ikan yang Baik) memastikan mutu dan keamanan bahan baku. Hal ini berdampak langsung pada mutu dan efisiensi produksi Ebi Fritter, karena bahan baku

berkualitas tinggi memungkinkan proses pengolahan berjalan optimal, mengurangi risiko kehilangan berat dan kontaminasi, serta menjaga standar sensori dan fisik produk akhir (Farhandina et al., 2021).

Pengujian Mikrobiologi produk akhir Ebi Fritter

Pengujian mikrobiologi pada produk akhir Ebi Fritter dilakukan untuk menilai kandungan bakteri, menjamin keamanan pangan, serta memastikan kepatuhan terhadap standar SNI 6163:2017. Hasil Total Plate Count (TPC) berada pada kisaran $3,4 \times 10^3$ hingga $4,8 \times 10^3$ koloni/g, masih di bawah batas maksimum $1,0 \times 10^4$ koloni/g. Pemeriksaan terhadap bakteri patogen, termasuk *Staphylococcus aureus*, *Vibrio cholera*, *Vibrio parahaemolyticus*, *Salmonella*, Coliform, dan *Escherichia coli*, menunjukkan hasil negatif, dengan rata-rata Coliform $<10/g$, jauh di bawah batas maksimum $<100/g$.

Hasil pengujian mikrobiologi pada produk akhir Ebi Fritter menunjukkan tingkat Total Plate Count (TPC) yang konsisten dengan penelitian sebelumnya, yaitu antara $2,1 \times 10^3$ – $7,9 \times 10^4$ koloni/g (Masengi et al., 2018), dan $2,1 \times 10^3$ – $1,6 \times 10^4$ koloni/g (Putrisila & Sipahutar, 2021a) $1,0 \times 10^3$ – $4,8 \times 10^4$ koloni/g (Salampessy et al., 2024). Pemeriksaan spesifik terhadap patogen seperti *Vibrio parahaemolyticus*, yang berisiko terdapat pada udang laut akibat salinitas tinggi di habitatnya, menunjukkan hasil negatif (Asikin et al., 2014 ; Rahmaningsih et al., 2012; (Ambat et al., 2022) menandakan keamanan mikrobiologis produk.

Pengujian *Salmonella* dilakukan untuk mengantisipasi potensi kontaminasi akibat praktik sanitasi yang kurang optimal, termasuk kebersihan personal karyawan (Pasue et al., 2016; Suryani et al., 2015). Pengujian Coliform dan *E. coli* bertujuan mendeteksi kemungkinan adanya kontaminasi dari kebersihan personal atau lingkungan kerja. Hasil menunjukkan Coliform $<3/g$ dan *E. coli* negatif pada seluruh sampel, menandakan penerapan prosedur higienis dan pengendalian mutu oleh tim Quality Control efektif selama seluruh tahapan produksi (Suryaningrum et al., 2017; Saputri et al., 2020).

Temuan ini menegaskan bahwa produk akhir Ebi Fritter bebas dari kontaminasi mikrobiologis, aman dikonsumsi, dan memenuhi standar perusahaan serta SNI 6163:2017. Keberhasilan ini mencerminkan efektivitas penerapan rantai dingin, penanganan bahan baku yang higienis, serta pengawasan mutu yang konsisten. Secara keseluruhan, kondisi ini menjaga mutu produk, meningkatkan efisiensi proses produksi, dan mempertahankan kepercayaan konsumen, mengingat udang memiliki kerentanan tinggi terhadap kontaminasi mikroba dari lingkungan perairan, penanganan pascapanen, serta proses pengolahan dan penyimpanan (Siregar et al., 2023).

Pengukuran rendemen

Rendemen pada tahap pemotongan kepala (HO-HL) rata-rata mencapai $66,11 \pm 0,18\%$, sesuai dengan standar perusahaan sebesar 66%. Stabilitas rendemen ini diperoleh karena pemotongan kepala dilakukan tanpa mengeluarkan organ dalam, sehingga kehilangan berat minimal. Hal ini sejalan dengan (Abdurazzak et al., 2024), yang menyatakan bahwa pemotongan kepala sebaiknya dilakukan secara hati-hati tanpa alat bantu untuk menghindari kehilangan daging. Nilai rendemen ini konsisten dengan penelitian sebelumnya, antara lain Putrisila & Sipahutar (2021a) 66,3%, Hafina et al. (2021) 69,8%, Safitri et al. (2022) 69,45%, Fito & Mubarak (2024) 65%, dan Rohadatul'Aisy & Handoko (2022b) $69,5 \pm 0,09\%$ dengan

standar 69%. Perbedaan antar penelitian dipengaruhi oleh variasi ukuran dan kesegaran bahan baku, yang merupakan faktor penting dalam menentukan efisiensi produksi dan mutu produk akhir (Hafina & Sipahutar, 2021).

Rendemen optimal pada tahap pemotongan kepala mencerminkan efisiensi proses produksi karena mempertahankan bobot udang yang dapat dimanfaatkan pada tahap pengolahan berikutnya. Kondisi ini secara langsung memengaruhi produktivitas tenaga kerja, biaya produksi, dan mutu sensori Ebi Fritter, sehingga mendukung pemenuhan standar mutu dan keamanan pangan. Variasi rendemen dipengaruhi oleh ukuran udang, proporsi kepala terhadap tubuh, serta keterampilan tenaga kerja. Rendemen yang melampaui standar perusahaan menunjukkan ketepatan teknik pemotongan, pengendalian proses, dan penanganan bahan baku yang baik, khususnya pengaturan suhu dan waktu sebelum pemotongan.

Pada tahap pengupasan kulit dan pencabutan usus (HL-PD), rata-rata rendemen udang mencapai $82,26 \pm 0,25\%$, sesuai dengan standar perusahaan sebesar 82%. Nilai ini sejalan dengan Putrisila & Sipahutar (2021a) 85,9%, Fito & Mubarok (2024) 53,3% pada pengupasan dan buang usus, Rohadatul'Aisy & Handoko (2022a) $84,5 \pm 0,1\%$ dengan standar 84%, serta Hafina et al. (2021) 81,1% dengan standar 78–80%. Rendemen tinggi ini diperoleh karena metode Peeled Deveined (PD) menyisakan potongan ekor (tail fan), sehingga berat udang tetap terjaga dan produk memiliki nilai estetika tambahan. Pengupasan dilakukan secara hati-hati agar bentuk udang tetap utuh dan penimbangan akurat.

Selain teknik pengolahan, faktor utama yang memengaruhi rendemen adalah kesegaran bahan baku. Udang segar menghasilkan rendemen lebih tinggi karena jaringan tetap padat dan kadar air optimal, mencerminkan proporsi bagian yang dapat dimanfaatkan menjadi produk akhir dibandingkan berat awal udang utuh (Utami et al., 2021). Dalam konteks analisis mutu dan efisiensi produksi, rendemen tinggi menunjukkan proses pengolahan optimal, penggunaan bahan baku efisien, kehilangan berat minimal, produktivitas tenaga kerja tinggi, serta biaya produksi terkendali. Dengan demikian, perusahaan mampu menghasilkan Ebi Fritter berkualitas tinggi dengan efisiensi terukur.

Yield

Berdasarkan hasil perhitungan, rata-rata yield pada proses produksi Ebi Fritter adalah $50,38 \pm 2,10\%$, yang masih sesuai dengan standar perusahaan sebesar 50%. Hal ini disebabkan oleh pelumuran tepung batter mix yang dilakukan sesuai takaran per ekor udang dan metode penggorengan yang optimal, sehingga penyusutan produk minimal. Rasio antara produk akhir dan bahan baku tercatat 50%:50%, artinya separuh bahan baku berhasil diolah menjadi produk akhir. Perusahaan menetapkan batas yield yang dapat diterima antara 45–55%, dengan target $50\% \pm 5\%$, sehingga nilai aktual termasuk dalam rentang wajar dan efektif. Yield didefinisikan sebagai perbandingan berat produk akhir terhadap berat bahan baku awal dikalikan 100%, di mana nilai yang lebih tinggi menunjukkan efisiensi proses produksi dan pemanfaatan bahan baku yang optimal (Masengi, 2018).

Produktivitas kerja

Hasil pengamatan produktivitas pada tahap pemotongan kepala udang menunjukkan rata-rata $16,88 \pm 1,44$ kg/jam/orang, berada di atas standar target perusahaan sebesar 16,50

kg/jam/orang. Capaian ini menandakan kinerja tenaga kerja pada tahap tersebut efisien dan terkendali, konsisten untuk berbagai kelompok ukuran udang. Produktivitas ini sejalan dengan temuan sebelumnya, yaitu Sirait et al. (2023) yang melaporkan produktivitas tertinggi $24 \pm 0,70$ dan terendah $21,7 \pm 0,24$ kg/jam/orang dengan standar perusahaan 22–23 kg/jam/orang; Putrisila & Sipahutar (2021a) memperoleh rata-rata 31,4 kg/jam/orang dengan standar 30 kg/jam/orang; serta Hafina et al. (2021) dengan rata-rata 37,1 kg/jam/orang, melebihi standar >30 kg/jam/orang.

Produktivitas tenaga kerja dipengaruhi oleh faktor individu dan operasional, seperti masa kerja, pengalaman, usia, dan pendidikan (Masengi & Sipahutar, 2016; Putri et al., 2023). Secara konseptual, produktivitas merupakan rasio output terhadap input yang mencerminkan efektivitas pemanfaatan sumber daya melalui indikator kuantitas, kualitas, ketepatan waktu, keterampilan, dan efisiensi kerja (Sinungan, 2018). Oleh karena itu, produktivitas menjadi parameter utama dalam menilai kinerja tenaga kerja dan efisiensi proses produksi Ebi Fritter, yang berdampak langsung pada mutu produk, seperti ukuran seragam, tekstur, dan kesegaran udang yang dijaga melalui prosedur pengolahan dan rantai dingin.

Produktivitas pada tahap pengupasan kulit dan pencabutan usus pada proses produksi Ebi Fritter mencapai rata-rata $2,59 \pm 0,44$ kg/jam/orang, lebih tinggi dari standar perusahaan sebesar 2,50 kg/jam/orang. Hasil ini sejalan dengan temuan Sirait et al. (2023) yang melaporkan produktivitas $8,39 \pm 0,39$ kg/jam/orang, serta (Putrisila & Sipahutar, 2021a) yang mencatat produktivitas rata-rata 10,7 kg/jam/orang dengan standar perusahaan 10 kg/jam/orang. (Hafina et al., 2021) juga melaporkan produktivitas tahap pengupasan kulit sebesar 7,7 kg/orang/jam, dengan standar minimum >4 kg/jam/orang. Tingginya produktivitas menunjukkan efisiensi proses pengolahan, terutama pada tahapan manual yang memerlukan keterampilan seperti pengupasan dan pencabutan usus.

Produktivitas merupakan parameter utama dalam menilai kinerja tenaga kerja (Schermerhorn et al., 2012 ; Robbins & Judge, 2017) dan mengukur kemampuan karyawan menghasilkan produk sesuai target dalam waktu tertentu (Griffin, 2021). Perbedaan produktivitas antarpekerja dapat dipengaruhi usia, tingkat keahlian, kecepatan tangan, serta kondisi dan ketajaman alat kerja, seperti pisau stainless steel yang digunakan (Mullins, 2007: Masengi & Sipahutar, 2016)

Pendekatan manajemen ilmiah menekankan pengoptimalan proses kerja melalui kegiatan pengamatan, pengukuran, dan analisis untuk menentukan metode kerja yang paling efisien (Robbins & Coulter, 2018), Dalam kerangka ini, peran manajemen mencakup penyediaan peralatan yang sesuai, pelatihan kerja yang memadai, serta pemberian insentif sebagai upaya peningkatan kinerja tenaga kerja. Penerapan prinsip manajemen ilmiah pada proses pemotongan kepala serta pengupasan dan pencabutan usus dalam produksi Ebi Fritter terbukti mendukung efisiensi kerja, sehingga produktivitas tenaga kerja mampu memenuhi bahkan melampaui standar yang ditetapkan perusahaan (Davis & Newstrom, 2012; Gibson et al., 2012). Selain faktor sistem dan manajemen, kecekatan serta keterampilan karyawan berperan penting dalam pencapaian produktivitas optimal, yang selanjutnya berdampak langsung terhadap efisiensi proses produksi dan mutu produk akhir.

Daftar Pustaka

- Abdurazzak, B., Prayudi, A., Yuliandri, R., & Sipahutar¹, Y. H. (2024). Karakteristik Mutu Tuna Albacore (*Thunnus alalunga*) Loin Masak Beku Di PT X Banyuwangi - Jawa Timur. *Prosiding Seminar Nasional Perikanan Indonesia Ke-25, 10-11 Oktober 2024*, 10–11.
- Alghifari, D., Kuswandi, B., & Pratoko, D. K. (2017). Pengembangan Sensor Kloramfenikol Berbasis Imobilisasi Bovine Serum Albumin (BSA) pada Selulosa Asetat dengan Metode Spektrofotometri. *E-Journal Pustaka Kesehatan*, 5(1), 40–45. <https://jurnal.unej.ac.id/index.php/JPK/article/view/3947/3077>
- Ambat, K. N., Abida, I. W., Maharlina, R., Studi, P., Sumberdaya, M., Madura, U. T., & Timur, J. (2022). Kelimpahan bakteri *Vibrio* sp pada sapel air tambak di UPT Laboratorium Kesehatan ikan dan Lingkungan Pasuruan Jawa Timur. *Juvenil: Jurnal Ilmiah Kelautan Dan Perikanan*, 3(3), 66–72.
- Asikin, A. N., Hutabarat, S., Darmanto, Y., & Prayitno, B. (2014). Kandungan bakteri patogen pada udang windu (*Penaeus monodon Fabricius*) pascapanen asal tambak. *Jurnal Dinamika Pertanian Volume, XXIX(2)*, 199–206.
- Azhari, L. P., Hidayah, N., & Nurbani, S. Z. (2023). Pengolahan Udang *Vannamei* (*Litopenaeus vannamei*) Easy Peel Mentah Beku di PT . Surya Adikumala Abadi , Banyuwangi , Jawa Timur. *Ejournal-Balitbang.Kkp*, 337–351.
- Azhari, Z. R., Sipahutar, Y. H., & Siregar, A. N. (2023). Kelayakan dasar pengolahan Gurita (*Octopus* sp.) Ball Type Beku di PT ABS Muara Angke, Jakarta. *Jurnal Airaha*, 12(01), 429–444.
- Azhary, Z., Sumiyanto, W., Mulyani, H., & Sipahutar, Y. H. (2022). Penerapan Critical Control Point (CCP) pada Pengolahan Panko Bites Ikan Cobia (*Rachycentron canadum*) dan Persyaratan Ekspor ke Amerika Serikat. *In Prosiding Seminar Nasional Perikanan Indonesia Ke-23, 5(3)*, 248–253.
- Bambang, A. G., Fatimawali, & Novel, S. K. (2014). Analisis cemaran bakteri coliform dan identifikasi *Escherichia Coli* pada air isi ulang dari depot di Kota Manado. *PHARMACON Jurnal Ilmiah Farmasi*, 3(3), 325–334.
- Davis, K., & Newstrom, J. W. (2012). *Human Behavior at Work : Organizational Behavior* (8th ed.). McGraw-Hill.
- Ernawati, V. (2012). Kajian pengaruh soaking dengan larutan STPP (Sodium Tripolyphosphate) terhadap karakteristik udang beku. *Repository Widya Mandala Catholic University Surabaya*.
- Evi Liviawaty. (2023). Perubahan Karakteristik Organoleptik Udang *Vanamei* (*Litopenaeus vannamei*) Dengan Menggunakan Berbagai Perlakuan. *Jurnal Kajian Dan Penelitian Umum*, 1(6), 96–104. <https://doi.org/10.47861/jkpu-nalanda.v1i6.655>
- Farhandina, N., Sumiyanto, W., Mulyani, H., & Sipahutar, Y. H. (2021). Penerapan GMP dan SSOP pada Penanganan Ikan Tenggiri (*Scomberomorus* sp.) segar. *Seminar Nasional Tahunan XVIII Hasil Penelitian Perikanan Dan Kelautan, UNiversitas Gajah Mada*, 947–965.
- Fauziyah, A. N., Cahyadi, F. D., & Satibi, A. (2023). Pengolahan Udang Putih (*Litopenaeus vannamei*) PDO (Peeled and Deveined Tail On) Masak Beku di PT CPB Lampung. *Jurnal Kemaritiman: Indonesian Journal of Maritime*, 1(2), 45–52.
- Fito, A., & Mubarak, A. S. F. Q. R. (2024). Studi proses pengolahan udang *vanname* mentah

- beku (*Litopenaeus vannamei*) berbentuk butterfly tail on (BTO). *Juvenil: Jurnal Ilmiah Kelautan Dan Perikanan*, 5(2), 138–144.
- Friska, N., Sumiyanto, W., Mulyani, H., & Sipahutar, Y. H. (2021). Penerapan GMP dan SSOP pada Pengolahan Cumi-Cumi (*Loligo sp.*) Kupas Beku. *Seminar Nasional Tahunan XVIII Hasil Penelitian Perikanan Dan Kelautan, Universitas Gajah Mada*, 933–946.
- Gibson, J. L., Ivancevich, J. M., Donnelly, J. H., & Konopaske, R. (2012). *Organizations: Behavior, Structure, Processes* (14th ed.). McGraw-Hill.
- Griffin, R. W. (2021). *Management* (13th ed.). South-Western, Cengage Learning.
- Hafina, A., & Sipahutar, Y. H. (2021). Pengolahan udang vannamei (*Litopenaeus vannamei*) kupas mentah beku peeled deveined (PD) di PT Central Pertiwi Bahari, Lampung. *In Prosiding Simposium Nasional VIII Kelautan Dan Perikanan 2021, Fakultas Ilmu Kelautan Dan Perikanan, Universitas Hasanuddin, Makassar*, 45–56.
- Hafina, A., Sipahutar, Y. H., & Siregar, A. N. (2021). Penerapan GMP dan SSOP pada pengolahan udang vannamei (*Litopenaeus vannamei*) kupas mentah beku Peeled Deveined (PD). *Aurelia Journal*, 2(3457), 117–131.
- Husnah, S., & Ratnawati, Y. (2021). Manajemen alur proses produksi udang windu beku dengan metode Individual Quick Frozen di PT . Madsumaya Indo Seafood , Gresik. *Agrokompleks*, 21(1), 40–47.
- Khamariah, K., Sipahutar, Y. H., Sayuti, M., & Hidayah, N. (2023). *Penerapan Good Manufacturing Practices (GMP) dan Sanitation Standard Operating Prosedure (SSOP) Pada Pengolahan Ranjungan (Portunus pelagicus) Pasteurisasi Dalam Kaleng di Pt X Lampung Selatan*. 3, 153–174.
- Kusmarwati, A., Hermana, I., & Yennie, Y. (2016). Keberadaan *Vibrio parahaemolyticus* pataogenik pada udang tambak yang berasal dari Pantai Utara Jawa. *JPB Kelautan Dan Perikanan*, 11(1), 41–54.
- Kusumaningrum, F., Suciyono, & Andriyono, S. (2022). Analisis Residu antibiotik pada udang Vaname (*Litopenaeus Vannamei*) di Tambak Intensif Kalipuro, Bayuwangi. *Barakuda*, 4(2), 180–186. [https://doi.org/https://doi.org/10.47685/barakuda45.v4i2.274](https://doi.org/10.47685/barakuda45.v4i2.274)
- Masengi, S., & Sipahutar, Y. H. (2016). Produktivitas tenaga kerja pada pengolahan Tuna Loin Mentah Beku PT Lautan Niaga Jaya, Muara Baru, Jakarta Utara. *Jurnal STP(Teknologi Dan Penelitian Terapan)*, 2, 28–39.
- Masengi, S., Sipahutar, Y. H., & Sitorus, A. C. (2018). Penerapan Sistem Ketertelusuran (Traceability) Pada Produk Udang Vannamei Breaded Beku di PT. Red Ribbon Jakarta. *Jurnal Kelautan Dan Perikanan Terapan*, 1(1), 46–54.
- Mullins, L. J. (2007). *Management and Organisational Behaviour* (8th ed.). Prentice Hall.
- Nirmal, N. P., & Benjakul, S. (2012). Biochemical Properties of Polyphenoloxidase from the Cephalothorax of Pacific White Shrimp (*Litopenaeus Vannamei*). *International Aquatic Research*, 4(1), 1–13. <https://doi.org/10.1186/2008-6970-4-6>
- Pasue, R. S., Dali, F. A., & Mile, L. (2016). Uji Salmonella sp. pada Yellowfin Tuna (*Thunnus albacores*) yang Dipasarkan di Kota Gorontalo. *Nikè: Jurnal Ilmiah Perikanan Dan Kelautan*, 4(2), 56–63.
- Putraisya, R. R., Triastuti, J., Perikanan, F., & Airlangga, U. (2022). Penentuan dan Penerapan Critical Control Point pada Produksi Ebi Fry (Value Added Product) di PT . Jala Sembilan Semarang , Jawa Tengah. *JMCS (Journal of Marine and Coastal Science) Vol., 11*(September). <https://doi.org/10.20473/jmcs.v11i3.28674>
- Putrisila, A., & Sipahutar, Y. H. (2021a). Kelayakan dasar pengolahan udang vannamei (*Litopenaeus vannamei*) nobashi ebi. *Jurnal Airaha*, 10(1), 10–23.
- Putrisila, A., & Sipahutar, Y. H. (2021b). Pengolahan udang vannamei (*Litopenaeus*

- Vannamei) nobashi ebi di PT Misaya Mitra, Pati-Jawa Tengah. *Prosiding Simposium Nasional VIII Kelautan Dan Perikanan, Fakultas Ilmu Kelautan Dan Perikanan, Universitas Hasanuddin, Makassar.*, 81–92.
- Rahmaningsih, S., Wilis, S., & Achmad, M. (2012). Bakteri Patogen di Perairan Pantai dan Kawasan Tambak di Kecamatan Jenu Kabupaten Tuban. *Ekologia*, 12(1), 1–5.
- Ristyanti, E., & Masithah, E. D. (2021). Penerapan SSOP (Sanitation Standard Operating Procedure) pada Proses Pembekuan Cuttlefish (*Sepia officinalis*) di PT. Karya Mina Putra, Rembang, Jawa Tengah. *Journal of Marine and Coastal Science*, 10(1), 1–17.
- Robbins, S. P., & Judge, T. A. (2017). *Organizational Behavior* (17th ed.). Pearson Education, Inc.
- Robbins, S. T., & Coulter, M. (2018). *Management* (14th ed.). Pearson Education, Inc, publishing as Prentice Hall. <http://www.pearsonmiddleeastawe.com/pdfs/OB-SAMPLE.pdf>
- Rohadatul'Aisy, N. I., & Handoko, Y. P. (2022). Pengolahan Udang Vannamei (*Litopenaeus vannamei*) Kupas Mentah Beku PND Di PT . Grahamakmur Ciptapratama, Banyuwangi – Jawa Timur. *Jurnal AURELIA*, 4(1), 29–40.
- Safitri, S., Salampessy, R. B. S., & Maulid, D. Y. (2022). Proses Pengolahan dang Vanname (*Litopenaeus Vannamei*) Head Less Easy Peel Beku di PT Indokom Samudra persada, Tanjung Bintang, Lampung Selatan. *Buletin Jalanidhitah Sarva Jivitam*, 4(1), 11. <https://doi.org/10.15578/bjsj.v4i1.10739>
- Salampessy, R. B. S., Maulani, A., Fajri, A., & Ishaq, M. (2024). Penerapan Sistem Ketertelusuran (Traceability) Udang Putih (*Penaeus indicus*) Breaded Shrimp Seacought Mentah Beku di PT . XYZ. In *Prosiding Seminar Nasional Perikanan Indonesia Ke-25*. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.15578/psnp.15318> Penerapan
- Salampessy, R. B. S., Maulani, A., & Ummi, A. A. (2023). Proses Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*) Peeled and Deveined (PND) Mentah Beku di PT. YG, Sidoarjo – Jawa Timur. In *Prosiding Seminar Nasional Perikanan Indonesia Ke-24*, 245–260.
- Saputri, E. T., Program, M., Ilmu, S., Madura, U. T., Studi, P., Kelautan, I., & Madura, T. (2020). Kepadatan bakteri coliform sebagai indikator pencemaran biologis di perairan pesisir sepuluh Kabupaten Bangkalan. *Juvenil*, 1(2), 243–249.
- Schermerhorn, J. R., Hunt, J. G., & Osborn, R. N. (2012). *Organizational Behavior* (7th ed.). John Wiley & Sons.
- Senapati, S. R., Kumar, G. P., Singh, C. B., Xavier, K. A. M., Chouksey, M. K., Nayak, B. B., & Balange, A. K. (2017). Melanosis and quality attributes of chill stored farm raised whiteleg shrimp (*Litopenaeus vannamei*). *Journal of Applied and Natural Science*, 9(1), 626–631. <https://doi.org/10.31018/jans.v9i1.1242>
- Siahaan, I. C. M., Sipahutar, Y. H., & Jannah, R. (2020). Pengaruh Penggunaan Minyak Goreng Berulang terhadap Perubahan Nilai Gizi Mutu Keripik Belut. *Seminar Nasional Tahunan XVII Hasil Penelitian Perikanan Dan Kelautan, Departemen Perikanan, Fakultas Pertanian, Universitas Gajah Mada Tahun 2020*, 501–507.
- Sidiq, A., Kasful Anwar, & Puspitasari, A. W. (2024). Kemunduran Mutu Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*) pada Beberapa Kondisi Penyimpanan. *Jurnal Airaha*, 13(02), 299–306.
- Sipahutar, Y. H., Ramli, H. K., Kristiani, M. G. E., Prabowo, D. H. G., Suryanto, M. R., & Pratama, R. B. (2019). Chemical composition of whiteleg shrimp (*Litopenaeus vannamei*) cultivated from intensive farming and traditional farming at Bulukumba Regency, South Sulawesi. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 399, Sci. 399 012125. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/399/1/012125>
- Sipahutar, Y. H., & Sari, W. (2017). Pengaruh Perendaman (Soaking) Udang Vaname

- (*Litopenaeus Vannamei*) Kupas Mentah Beku PD (Peeled and Deveined) Terhadap Perubahan Berat dan Mutu Organoleptik Produk Akhir. *Jurnal Teknologi Dan Penelitian Terapan*, 20(2), 66–76.
- Sipahutar, Y. H., & Sitorus, P. P. (2024). Melanosis Rate of *Vannamei* Shrimp (*Litopenaeus vannamei*) Stored at Room Temperature Harvested from Intensive and Traditional Ponds in Serang, Banten Province. *Proceeding 2nd International Conference Khairun University (IConKU) 2024*, 1(1), 978–602.
- Sipahutar, Y. H., Suryanto, M. R., Ramli, H. K., Pratama, R. B., & Irsyad, M. (2020). Laju melanosis udang vanamei (*Litopenaeus vannamei*) pada tambak intensif dan tambak tradisional di Kabupaten Bulukumba, Sulawesi Selatan. *Prosiding Simposium Nasional VII Kelautan Dan Perikanan 2020*, 31–42.
- Sipahutar, Y. H., Suryanto, M. R., Ramli, H. K., Pratama, R. B., & Panjaitan, T. F. (2020). Organoleptic quality of whiteleg Shrimp (*Litopenaeus vannamei*) cultivated from intensive and traditional pond at Bulukumba District, South Sulawesi. *The 3rd International Symposium Marine and Fisheries (ISMF) 2020*, Sci. 564 012040. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/564/1/012040>
- Sirait, J., Rf, Y., Raja, L., & Sumandiarsa, I. K. (2023). Mutu dan Produktivitas Pengolahan Udang Vanamei (*Litopenaeus vannamei*) Peeled and Deveined Tail On Masak Beku di PT . X Banyuwangi – Jawa Timur. *In Prosiding Seminar Nasional Perikanan Indonesia Ke-24*, 379–392.
- Siregar, A. N., Yusuf, M., Sipahutar, Y. H., & Sirait, J. (2023). Karakteristik Mutu, Rendemen dan produktivitas Pengolahan Cakalang (*Thunnus Albacares*) Loin Masak Beku di PT KMC, Muara Baru, Jakarta. *Journal Marlin*, 4(1), 35–47. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.15578/marlin.V4.I1.2023.35-47>
- Suryani, Y., Sophia, L. W., Cahyanto, T., & Abstrak, I. K. (2015). Uji aktivitas antibakteri dan antioksidan infusum cacing tanah (*Lumbricus Rubellus*) dengan tambahan kitosan udang pada *Salmonella Thypi*. *Jurnal JITV*, IX(2).
- Suryaningrum, T. D., Ikasari, D., & Octavini, H. (2017). Evaluasi Mutu Tuna Loin Segar untuk Sashimi yang diolah diatas perahu selama penanganan dan distribusi di Ambon. *JPB Kelautan Dan Perikanan*, 12(2), 165–180.
- Utami, N. N., Sumiyanto, W., Mulyani, H., & Sipahutar, Y. H. (2021). Penerapan GMP dan SSOP pada pengolahan Udang Putih (*Litopenaeus vannamei*) Peeled Deveined Tail On (PDTO) beku. *In Seminar Nasional Tahunan XVIII Hasil Penelitian Perikanan Dan Kelautan, Universitas Gajah Mada*, 908–925.
- Verdian, A. H., Witoko, P., & Aziz, R. (2020). Komposisi kimia daging udang Vannavei dan udang windu dengan sistem budidaya keramba jaring apung. *Jurnal Perikanan Terapan*, 1–4.
- Wibowo, A., Muliana, L., & Prabowo, M. H. (2010). Analisa Residu Antibiotik Kloramfenikol dalam daging Ikan Gurami (*Osphronemus gouramy*, Lac) Menggunakan Metode High Performance Liquid Chromatography. *In Jurnal Ilmiah Farmasi* (Vol. 7, Issue 1). <https://doi.org/10.20885/jif.vol7.iss1.art1>