

DOI: <http://dx.doi.org/10.15578/psnp.20035>

**Analisis Proses Pengolahan dan Efisiensi Produksi Siomay Ikan Surimi Kurisi
(*Nemipterus nematophorus*) di CV BJA, Bogor – Jawa Barat**

Processing Analysis and Production Efficiency of Kurisi Fish Surimi Siomay (*Nemipterus nematophorus*) at CV BJA, Bogor – West Java

Safira Tiara Ramadona, Yuliati H. Sipahutar, Muhammad Sayuti,

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

*Email: safiratiarr@gmail.com

ABSTRAK

Siomay ikan merupakan produk olahan yang dibuat dari daging ikan giling yang dicampur dengan tepung tapioka dan bumbu, kemudian dibentuk dan dikukus. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis proses pengolahan, mutu bahan baku dan produk akhir, serta efisiensi hasil (*yield*) pada produksi siomay ikan surimi Kurisi (*Nemipterus nematophorus*). Metode penelitian dilakukan melalui observasi langsung pada tahapan pengolahan sesuai SNI 7756:2020. Hasil penelitian menunjukkan bahwa proses pengolahan meliputi tahap penerimaan bahan baku, preparasi, penimbangan, pengadonan, pencetakan, pengukusan, pendinginan, pengemasan, dan penyimpanan beku. Nilai *yield* rata-rata sebesar $355,30 \pm 19,25\%$, menunjukkan efisiensi pengolahan yang tinggi. Mutu organoleptik surimi memiliki nilai $8,10 \pm 0,67$, sedangkan sensori produk akhir $8,55 \pm 0,44$, keduanya memenuhi standar SNI. Uji mikrobiologi menunjukkan nilai ALT $8,9 \times 10^2 - 1,89 \times 10^3$ kol/g, masih di bawah batas maksimum SNI 2332.3:2015. Hasil uji proksimat menunjukkan kadar air 51,61%, abu 1,94%, lemak 1,76%, protein 12,48%, dan karbohidrat 32,21%. Secara keseluruhan, proses pengolahan siomay ikan surimi Kurisi telah memenuhi standar keamanan pangan dan menghasilkan produk dengan mutu baik serta efisiensi bahan baku yang optimal.

Kata kunci: efisiensi pengolahan, mutu produk, siomay ikan, surimi kurisi,

ABSTRACT

*Fish siomay is a processed food made from minced fish mixed with tapioca flour and seasonings, then shaped and steamed. This study aimed to analyze the processing stages, raw material and final product quality, and production efficiency (yield) of Kurisi fish surimi (*Nemipterus nematophorus*) siomay. The research was conducted through direct observation of processing stages following SNI 7756:2020 standards. The results showed that the production process includes raw material reception, preparation, weighing, mixing, molding, steaming, cooling, packaging, and frozen storage. The average yield was $355.30 \pm 19.25\%$, indicating high processing efficiency. The organoleptic score of surimi was 8.10 ± 0.67 , while the final product's sensory score was 8.55 ± 0.44 , both meeting SNI standards. Microbiological testing showed TPC values of $8.9 \times 10^2 - 1.89 \times 10^3$ CFU/g, below the maximum limit set by SNI 2332.3:2015. Proximate analysis revealed moisture 51.61%, ash 1.94%, fat 1.76%, protein 12.48%, and carbohydrate 32.21%. Overall, the processing of Kurisi fish surimi siomay met food safety standards, demonstrated efficient material utilization, and produced high-quality products that comply with industrial standards.*

Keywords: fish siomay, kurisi surimi, processing efficiency, product quality,

PENDAHULUAN

Perkembangan inovasi pangan mendorong pemanfaatan berbagai jenis ikan sebagai bahan baku siomay, salah satunya ikan kurisi (*Nemipterus* sp.), yang memiliki daging putih, kandungan protein tinggi, lemak rendah, serta kemampuan membentuk gel yang optimal, sehingga menjadi bahan dasar ekonomis untuk produk olahan berkualitas (Nico et al., 2014; Putra et al., 2015; Wati & Hafiludin, 2023). Secara etimologis, istilah siomay atau *shaomai* dalam bahasa Mandarin merujuk pada produk berbahan dasar daging cincang yang dibungkus kulit tipis dari tepung terigu dan dikukus. Produk ini dapat disajikan dengan cara dikukus, digoreng, atau ditambahkan kuah, sehingga memberikan variasi sesuai preferensi konsumen (Hanafie & Nugroho, 2018) (Putri & Angraeni, 2025).

Surimi ikan kurisi sangat cocok digunakan sebagai bahan baku siomay karena merupakan produk semi-jadi yang terdiri atas konsentrat protein miofibril ikan dengan tekstur kenyal khas. Proses produksinya meliputi pemisahan daging dari kulit dan tulang, pelumatan, pencucian, penambahan garam dan *cryoprotectant*, serta pembekuan (Setyawan & Santoso, 2017). Surimi banyak dimanfaatkan sebagai bahan dasar pembuatan berbagai produk olahan ikan, termasuk otak-otak, bakso, dan siomay (Masengi et al., 2015; Lestari et al., 2016).

Siomay termasuk pangan semi basah, sehingga kemampuan adonan membentuk gel menjadi faktor penting dalam menentukan mutu fisik, kimia, dan organoleptik produk. Komposisi bahan, terutama proporsi daging dan tepung, jenis ikan, serta karakteristik tepung, berperan besar dalam membentuk tekstur dan kualitas akhir. (Arif & Sipahutar, 2023; Nainggolan et al., 2022) melaporkan bahwa variasi jenis daging dan penambahan tepung memberikan pengaruh signifikan terhadap mutu produk olahan, sehingga prinsip ini relevan dalam formulasi siomay. Cita rasa khas, proses produksi yang relatif mudah, dan harga terjangkau turut mendorong tingginya preferensi konsumen terhadap siomay berbahan dasar ikan.

Ikan kurisi (*Nemipterus nematophorus*) memiliki kandungan protein sebesar 19,66% dan lemak 0,94%, dengan kadar air mencapai 80,52% (Pamungkas et al., 2023). Protein yang tinggi berperan penting dalam pembentukan gel surimi, yang menentukan tekstur dan kualitas produk akhir. Daging ikan kurisi berwarna putih, melimpah, dan harganya relatif terjangkau, sehingga menjadi bahan baku potensial untuk pembuatan surimi (Putra et al., 2015). Kandungan abu atau residu mineral diperkirakan sekitar 2,5%, sedangkan lemak tetap rendah, umumnya kurang dari 5%, (Masengi et al., 2015). Karakteristik fisik dan kimia ikan kurisi mendukung pemanfaatannya dalam produk olahan berbasis protein seperti surimi, sekaligus menunjang efisiensi proses

produksi karena daging mudah diolah, dapat membentuk gel dengan baik, dan menghasilkan produk akhir dengan kualitas konsisten.

Penelitian ini berjudul “Analisis Proses Pengolahan dan Efisiensi Produksi Siomay Ikan Surimi Kurisi (*Nemipterus nematophorus*) di CV BJA, Bogor, Jawa Barat,” dan bertujuan untuk mengevaluasi tahapan pengolahan serta efektivitas produksi siomay dari surimi ikan kurisi sebagai produk olahan bernilai tambah.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Januari–Maret 2025 di CV Bening Jati Anugrah, Bogor, Jawa Barat, beralamat di Kp. Jati No. 106 RT. 003/RW. 004, Desa Parung, Kec. Parung, Kab. Bogor, Jawa Barat 16330.

Alat

Silent cutter, timbangan digital, baskom, pan pengukus, meja para-para stainless, meja proses, kipas angin besar, hand sealer, kompor, sarung tangan plastik dan vinyl, keranjang pallet, lemari pembeku cepat, cold storage, thermometer digital, scoresheet SNI 2694:2021 untuk organoleptik, dan scoresheet SNI 7756:2020 untuk uji sensori. Bahan yang digunakan untuk pembuatan siomay, dapat dilihat di Tabel 1.

Tabel 1. bahan dan kuantitas untuk pembuatan siomay ikan kurisi,

No	Bahan/Komponen	Jumlah/Kuantitas	Keterangan
1	Surimi kurisi	6 kg	Diperoleh dari PT. Namkyung, Korea, Indonesia, Tegal
2	Tepung tapioka	5 kg	Bahan pengikat adonan
3	Tepung maizena	500 g	Membantu tekstur adonan
4	Bumbu halus (lada, bawang putih, neri plus/kaldu ikan)	Secukupnya sesuai resep	Memberikan rasa pada adonan
5	Putih telur	200 g	Sebagai pengikat dan pembentuk gel
6	Minyak	1 kg	Digunakan untuk pengolahan adonan atau pengukusan
7	Daun bawang	400 g	Memberikan aroma dan cita rasa
8	<i>Isolated Soy Protein</i> (ISP)	600 g	Meningkatkan kandungan protein dan tekstur adonan
9	Es batu	5,5 kg	Menjaga suhu adonan agar tetap dingin
10	Wortel untuk topping	1,232 kg	Sebagai hiasan / topping siomay
11	Kulit pangsit merk 2R	50 lembar	Dipotong bulat sebagai alas adonan
12	Kemasan plastik PE	15 × 30 cm, ketebalan 0,8 mm	Setiap kemasan berisi 22 siomay seberat 475 g

Metode Kerja

Metode penelitian dilaksanakan melalui observasi, wawancara, dan pengisian kuesioner. Observasi dilakukan secara partisipatif dengan mengikuti seluruh tahapan proses pengolahan siomay ikan surimi kurisi, mulai dari penerimaan bahan baku hingga produk akhir, untuk memperoleh data yang komprehensif mengenai praktik produksi

Pengujian Mutu

Parameter organoleptik surimi *thawing*

Pengujian dilakukan pada surimi ikan kurisi dalam keadaan beku maupun setelah proses *thawing*, secara acak dengan tiga pengulangan dan sepuluh pengamatan per ulangan. Penilaian organoleptik mencakup aspek kenampakan serta tekstur fisik, meliputi lipatan dan kemampuan dikunyah (*bite*), sesuai dengan ketentuan SNI 2694:2021. Perhitungan nilai organoleptik dilakukan menggunakan rumus rata-rata dan simpangan baku untuk memperoleh data representatif mengenai karakteristik sensori produk.

Parameter sensori siomay ikan

Pengujian sensori terhadap siomay dilakukan setelah proses pengukusan dengan melibatkan enam panelis yang melakukan sepuluh pengamatan pada tiga ulangan, sesuai dengan ketentuan SNI 7756:2020. Parameter yang dievaluasi mencakup kenampakan, aroma, rasa, dan tekstur produk.

Rendemen/*Yield*, dilakukan sejak tahap bahan baku berupa adonan hingga diperoleh produk akhir. Perhitungan dilakukan dengan menimbang berat awal adonan yang digunakan sebagai sampel, kemudian menimbang berat siomay ikan tenggiri setelah proses pengolahan. Seluruh hasil pengukuran dicatat secara sistematis pada lembar kerja.

$$Yield \% = \frac{\text{berat akhir (kg)}}{\text{berat awal (kg)}} \times 100$$

▶ Apakah 100%?

Uji kimia (proksimat) meliputi penentuan kadar air dengan metode gravimetri, kadar abu dengan pengabuan kering, kadar protein menggunakan metode Kjeldahl, kadar lemak dengan ekstraksi Soxhlet, serta karbohidrat melalui perhitungan *by difference*. Selain itu, dilakukan pula pengukuran nilai TVB-N dan pH untuk menilai kesegaran dan mutu produk. Pengukuran pH dilakukan untuk mendukung evaluasi mutu dan kestabilan produk.

Uji mikrobiologi (Angka Lempeng Total/ALT) dilakukan berdasarkan SNI 2332.3:2015 untuk menentukan jumlah mikroorganisme yang tumbuh dalam satuan koloni per gram.

Metode Analisis Data

Hasil penelitian dianalisis menggunakan pendekatan deskriptif kuantitatif dan kualitatif untuk memaparkan karakteristik mutu siomay ikan, kemudian dibandingkan dengan standar yang ditetapkan dalam SNI 7756:2013 mengenai produk siomay ikan.

Hasil dan Pembahasan

Hasil

Alur proses pengolahan siomay ikan

Proses pengolahan siomay ikan pada CV Bening Jati Anugrah mengacu pada Standar Nasional Indonesia SNI 7756:2020, yang meliputi tahapan penerimaan bahan baku, penimbangan, pencampuran atau pengadonan, pencetakan, pengukusan, pendinginan, pengemasan, dan penyimpanan beku.

Tabel 2. Hasil rata-rata pengujian Organoleptik surimi kurisi dan sensori siomay ikan kurisi

Pengamatan	Lumatan Ikan			Sensori siomay ikan		
	Nilai interval	Nilai Organoleptik	SNI 2694:2021	Nilai interval	Nilai Organoleptik	SNI 7756: 2020
1	$8,30 \leq \mu \leq 8,50$	8	7	$8,50 \leq \mu \leq 8,30$	8	7
2	$8,51 \leq \mu \leq 8,74$	7		$8,82 \leq \mu \leq 8,96$	9	
3	$8,73 \leq \mu \leq 8,96$	8		$8,51 \leq \mu \leq 8,74$	8,5	
4	$8,82 \leq \mu \leq 8,96$	9		$8,73 \leq \mu \leq 8,96$	9	
5	$7,78 \leq \mu \leq 8,22$	8		$8,78 \leq \mu \leq 9,00$	9	
6	$8,39 \leq \mu \leq 8,63$	9		$8,50 \leq \mu \leq 8,65$	9	
7	$8,56 \leq \mu \leq 8,72$	8		$8,28 \leq \mu \leq 8,48$	8	
8	$8,48 \leq \mu \leq 8,72$	9		$7,52 \leq \mu \leq 7,68$	8,5	
9	$7,52 \leq \mu \leq 7,68$	7		$8,48 \leq \mu \leq 8,72$	8	
10	$8,28 \leq \mu \leq 8,48$	8		$8,56 \leq \mu \leq 8,72$	8,5	
Rata-rata	Rata-rata	8,10			8,53	
Stdev	STDEV	0,67			0,23	

Tabel 3. Perhitungan *Yield*

Pengamatan	Bahan Baku (Gram)	Produk Akhir (Gram)	<i>Yield</i> (%)
1	6,6	21	318
2	6,5	22	338
3	6	22	367
4	6,5	22	338
5	6	22	367

Pengamatan	Bahan Baku (Gram)	Produk Akhir (Gram)	Yield (%)
6	6	22	383
7	6	22	367
8	6	22	368
9	6,2	22	354
10	6,5	23	353
rata-rata			355,30
STDEV			19,25

Rata-rata *yield* produk siomay ikan yang dihasilkan adalah $355,30 \pm 19,25\%$.

Tabel 4. Hasil Pengujian Mikrobiologi- Angka Lempeng Total (ALT)

Sampel	Hasil Koloni/G	SNI 7756:2013
1	$8,9 \times 10^2$ kol/g	
2	$1,89 \times 10^3$ kol/g	Maks 5×10^4
3	$3,9 \times 10^2$ kol/g	

Tabel 5. Hasil Uji Kimia Surimi Kurisi dan Siomay Kurisi

	Surimi	Rata-rata % Siomay Kurisi	Stdev	SNI 7756:2020 Siomay Ikan	Referensi (Sipahutar et al 2021)
Kadar air	76,5	51,61	1,07	Maks 60,0	58,77 %
Kadar abu	0,93	1,94	0,21	Maks 2,5	1,76 %
Lemak	0,56	1,76	0,06	Maks 20, 0	2,8 %
Protein	21,4	12,48	1,83	Min 5,0	2,21 %
Karbohidrat	0,61	32,21	2,61	-	
pH	6,1	6,43	0,06	-	
TVB	11,25	18,51	1,02	SNI 2354.8:2009	

PEMBAHASAN

Alur Proses Pengolahan Siomay Ikan Kurisi

Proses pengolahan siomay ikan pada CV Bening Jati Anugrah pada Standar Nasional Indonesia SNI 7756:2020 siomay ikan, yang meliputi tahapan penerimaan bahan baku, preparasi bahan baku, penimbangan, pencampuran atau pengadonan, pencetakan, pengukusan, pendinginan, pengemasan, dan penyimpanan beku.

Penerimaan bahan baku

Proses penerimaan bahan baku merupakan tahap awal dalam rangkaian pengolahan siomay ikan di CV Bening Jati Anugrah, yang bertujuan untuk memperoleh bahan baku berkualitas sesuai dengan kebutuhan pasar. Bahan baku yang digunakan berupa surimi ikan kurisi

(*Nemipterus nematophorus*) beku, diperoleh dari PT. Namkyung Korea, Indonesia, Tegal – Jawa Tengah. Pada saat pengiriman, bahan baku dalam kondisi beku dengan suhu -10°C . Pengiriman dilakukan dua kali dalam sebulan dengan jumlah masing-masing pengambilan 2–2,5 ton, sehingga total bahan baku yang diterima per bulan berkisar 4–5 ton.

Setelah diterima, bahan baku disimpan di *Cold Storage* 1 dengan suhu -16°C hingga -20°C (Sumartini et al., 2020). Kapasitas ruang penyimpanan mencapai 20 ton, sementara pemanfaatan untuk bahan baku berkisar 10–15 ton, sehingga memungkinkan pengelolaan stok yang efisien tanpa menimbulkan risiko penurunan mutu akibat penyimpanan berlebihan. Strategi pembelian setiap 15 hari sekali dengan jumlah 5–10 ton mendukung kontinuitas produksi sekaligus meminimalkan kerugian akibat degradasi kualitas.

Setiap pengiriman bahan baku diuji secara organoleptik sesuai SNI 2694:2021 untuk memastikan mutu sebelum diproses lebih lanjut. Surimi yang tersimpan dalam *Cold Storage* 1 tetap terjaga kesegarannya, diangkut menggunakan mobil box berpendingin (*thermoking*), dan dikemas dalam *master cartoon* berlapis plastik berwarna ungu dengan berat 20 kg per carton. Penerapan prosedur penyimpanan, pengujian mutu, dan transportasi yang sistematis tersebut mendukung efisiensi proses produksi, sehingga aliran bahan baku tetap lancar dan kualitas produk akhir siamay ikan terjaga secara konsisten

Preparasi bahan baku

Preparasi bahan baku surimi ikan kurisi (*Nemipterus nematophorus*) dilakukan untuk memindahkan ikan dari *cold storage* ke ruang produksi dalam kondisi siap olah. Ikan ditempatkan di atas meja berbahan baja tahan karat selama dua hingga empat jam untuk proses pencairan (*thawing*), yang berfungsi mengurangi kerusakan tekstur, meminimalkan kehilangan cairan (*dripping*), serta meningkatkan reabsorpsi air oleh dinding sel (Friska et al., 2021; Azzamudin et al., 2024). Proses ini tidak hanya menjaga kualitas bahan baku, tetapi juga mendukung efisiensi produksi dengan mempersiapkan ikan dalam kondisi optimal sebelum tahap pengolahan lebih lanjut. Sementara itu, bahan tambahan berupa sayuran, seperti wortel dan daun bawang, dibersihkan, dicuci secara menyeluruh, dan ditimbang sesuai takaran yang telah ditetapkan, sehingga mempermudah pengolahan selanjutnya dan menjamin konsistensi produk akhir.

Penimbangan

Proses penimbangan merupakan tahap awal untuk menentukan jumlah bahan baku dan bahan tambahan yang akan digunakan, dengan memperhatikan ketepatan berat sebagai faktor

penting dalam efisiensi produksi. Penimbangan dilakukan secara akurat sesuai takaran yang ditetapkan di CV Bening Jati Anugrah, menggunakan timbangan digital yang telah diatur pada posisi nol melalui fungsi *tare*.

Dalam satu adonan siomay ikan, digunakan 6 kg surimi kurisi (*Nemipterus nematophorus*). Komposisi bahan tambahan meliputi tepung tapioka 5 kg, tepung maizena 500 g, bumbu halus (lada, bawang putih, neri plus/kaldu ikan), *Isolated Soy Protein* (ISP) 600 g, minyak 1 kg, putih telur 200 g, daun bawang 400 g, wortel parut 1,232 kg untuk topping, serta es batu 5,5 kg yang berfungsi sebagai pelarut adonan sekaligus menjaga suhu tetap rendah (Surgya & Sipahutar, 2022).

Pencampuran adonan dilakukan menggunakan alat *silent cutter* dengan kecepatan putaran tinggi. Panas yang timbul akibat gesekan berpotensi merusak protein, sehingga penambahan es batu berperan menurunkan suhu reaksi, mencegah denaturasi protein, dan mendukung pembentukan jaringan gel yang baik. Kondisi ini memungkinkan adonan tercampur secara homogen, meningkatkan kualitas produk akhir, serta mendukung efisiensi proses produksi melalui pengurangan kerusakan bahan dan waktu pencampuran yang optimal (Zulfahmi et al., 2014).

Pengadonan

Proses pengadonan bertujuan untuk memperoleh adonan homogen dengan tekstur optimal melalui pencampuran menyeluruh antara bahan baku, bahan tambahan, dan bahan penolong. Pengadonan dilakukan menggunakan mesin *silent cutter*, dimulai dengan penambahan bahan baku surimi, es secara bertahap, dan garam, yang digiling selama empat menit hingga adonan menjadi lembut dan mengalami pengembangan tekstur. Selanjutnya, bumbu halus, meliputi lada, bawang putih, neri plus (kaldu ikan), minyak, isolat protein kedelai (ISP), dan putih telur, ditambahkan secara bertahap dan digiling selama tiga menit hingga tercampur merata.

Tahap berikutnya meliputi penambahan bahan pengikat berupa tepung tapioka dan tepung maizena yang diadon selama dua menit, kemudian disertai penambahan es untuk mempertahankan kekalisan adonan, mencegah lengket, serta menjaga rantai dingin (Ambarita & Sipahutar, 2021; Kadek et al., 2024). Penambahan daun bawang giling dilakukan pada tahap terakhir dan diadon selama satu menit untuk memastikan distribusi merata pada adonan. Setiap penambahan es berfungsi menjaga tekstur tetap homogen dan mempermudah proses pencetakan.

Adonan yang siap memiliki berat rata-rata 22 kg per *batch*, kemudian ditempatkan dalam bak adonan plastik dan dipindahkan ke ruang pencetakan. Suhu adonan dikontrol secara ketat

pada kisaran 4°C hingga 8°C, dengan total waktu pengadonan mencapai 8–10 menit, sehingga kualitas fisik dan stabilitas tekstur siomay ikan dapat terjaga. Penerapan tahapan pengadonan yang terstruktur dan efisien ini memungkinkan pengolahan adonan dalam jumlah besar secara konsisten, mengurangi risiko kerusakan tekstur, dan meningkatkan produktivitas proses produksi secara keseluruhan (Dwirani et al., 2024).

Pencetakan dan pembentukan

Proses pencetakan adonan siomay ikan bertujuan untuk membentuk produk dengan ukuran dan bentuk yang seragam (Abidin et al., 2022; Siregar et al., 2013). Pencetakan dilakukan secara manual oleh tiga hingga delapan pekerja di atas meja produksi menggunakan kulit pangsit merk 2R. CV Bening Jati Anugrah memilih merk tersebut karena memiliki tekstur yang lebih baik. Kulit pangsit dibeli dari PT. Ada Gemilang Jaya yang berlokasi di Bojong Gede, dengan harga Rp. 240.000 per *ball*, masing-masing pack berisi 50 lembar. Sebelum digunakan, kulit pangsit yang berbentuk persegi dicetak menjadi bentuk lingkaran (Hanafie & Nugroho, 2018).

Adonan ditimbang dengan berat rata-rata 22–23 gram per satuan menggunakan timbangan digital, kemudian diletakkan di tengah kulit pangsit yang telah berbentuk lingkaran. Selanjutnya, kulit pangsit dibentuk menyerupai bunga mekar dengan mencubit seluruh bagian ujungnya untuk membungkus adonan secara rapi. Produk siomay ikan yang telah terbentuk kemudian diberi *topping* parutan wortel pada bagian atasnya. Pelaksanaan proses pencetakan dengan prosedur terstandar ini tidak hanya menjamin keseragaman bentuk dan berat, tetapi juga meningkatkan efisiensi kerja, meminimalkan kesalahan, dan mempermudah langkah produksi berikutnya seperti pengukusan dan pengemasan.

Pemasakan (pengukusan)

Siomay ikan yang telah dicetak kemudian diberi *topping* wortel parut di bagian atas adonan. Sebelum pengukusan, loyang pan diolesi minyak untuk mencegah siomay menempel, kemudian adonan disusun rapi dengan kapasitas 100–140 pcs per loyang. Pengukusan dilakukan pada suhu 98–100°C menggunakan api sedang setelah air di dalam panci mendidih selama 5 menit, dengan durasi 7–10 menit, untuk memastikan kematangan merata serta tekstur kenyal atau kalis pada produk (Hermanto, 2020). Penerapan waktu pengukusan dan pengaturan suhu kompor berpengaruh signifikan terhadap tingkat kematangan siomay (Dahli et al., 2019). Metode pengukusan ini juga berfungsi untuk meningkatkan cita rasa dan aroma, menghasilkan tekstur lembut, serta membunuh mikroba dan menonaktifkan enzim, sehingga mutu produk terjaga.

(Abeng et al., 2021). Selain itu, pengaturan kapasitas pan dan durasi pengukusan secara efisien berperan dalam meningkatkan produktivitas dan konsistensi kualitas selama proses produksi.

Pendinginan

Proses pendinginan siomay ikan bertujuan menurunkan suhu produk hingga mencapai kondisi normal, yaitu sekitar 27–28°C, sekaligus menghilangkan air yang menetes selama perebusan. Setelah pengukusan selesai, siomay ditempatkan di atas meja stainless steel dan diangin-anginkan pada suhu ruang dengan bantuan kipas angin besar selama kurang lebih 20 menit untuk mempercepat penurunan suhu (Krisna et al., 2024; Karepesina et al., 2022). Tahap ini tidak hanya mempermudah proses pengemasan, tetapi juga berperan dalam pengendalian pertumbuhan mikroba yang dapat menyebabkan pembusukan, sehingga memperpanjang daya simpan siomay ikan. Penerapan metode pendinginan yang efisien berkontribusi pada peningkatan produktivitas proses produksi dengan mengurangi waktu tunggu antara pengukusan dan pengemasan, sekaligus menjaga mutu produk secara konsisten.

Pengemasan dan Pelabelan

Proses pengemasan memegang peran krusial dalam melindungi produk serta mempertahankan keamanan dan kualitas selama penyimpanan, sekaligus berkontribusi terhadap efisiensi produksi. Di CV Bening Jati Anugrah, pengemasan siomay ikan dilakukan menggunakan mesin *hand sealer* untuk mencegah kontaminasi mikroba dari lingkungan. Produk dikemas dalam plastik polyethylene (PE) bening berukuran 15 × 30 cm dengan ketebalan 0,8 mm, karena sifatnya yang fleksibel, ringan, transparan, dan ekonomis, sehingga tampilan tetap menarik bagi konsumen (Sucipta et al., 2017; Perbawani et al., 2022).

Tahap pengemasan diawali dengan penempelan label dan tanggal kadaluarsa yang terbuat dari bahan vinyl, agar tahan air dan tidak rusak saat produk dibekukan. Siomay ikan disusun rapi di dalam kemasan, dengan masing-masing kemasan berisi 22 buah dan berat total 475 gram per pack, dijual seharga Rp 23.500 per pack. Kemasan ditekan untuk mengurangi kadar oksigen, sehingga masa simpan dapat diperpanjang, kemudian divakum secara manual menggunakan *hand sealer*, sehingga produk tertutup rapat, rapi, dan siap untuk tahap penyimpanan berikutnya.

Setelah proses *sealing*, kemasan disusun dalam keranjang pallet, dengan masing-masing pallet berisi 45 pack. Setiap pallet diberi kode produksi yang mencakup nama produk, jumlah kemasan, serta tanggal, bulan, dan tahun produksi. Selanjutnya, pallet ditempatkan dalam lemari pembeku cepat (*Air Blast Freezer*, ABF) untuk mempertahankan kualitas dan kesegaran produk. Penerapan prosedur pengemasan yang sistematis ini tidak hanya menjaga mutu, tetapi juga

meningkatkan efisiensi proses produksi dengan mempercepat alur kerja, meminimalkan risiko kerusakan, dan mempermudah penanganan pada tahap penyimpanan serta distribusi.

Penyimpanan beku

Penyimpanan beku dilakukan melalui dua tahap, yaitu penyimpanan sementara dan penyimpanan di gudang produk jadi. Pada tahap penyimpanan sementara, produk siomay ikan yang telah dikemas disusun di atas keranjang pallet yang dilengkapi label berisi informasi produk, meliputi nama produk, jumlah, dan tanggal produksi. Selanjutnya, keranjang ditempatkan dalam lemari pembeku cepat (*Air Blast Freezer*, ABF) dengan kapasitas 200 kg pada suhu -26°C hingga -30°C selama 16 jam, dimulai pukul 16.00 hingga 08.00 keesokan harinya (Ramadhan et al., 2020; Shabrina et al., 2022).

Setelah proses pembekuan di ABF selesai, produk dipindahkan ke *cold storage* pada suhu -21°C untuk memperpanjang masa simpan hingga tahap distribusi atau pemasaran. Dalam penyimpanan, pemisahan antara bahan baku dan produk jadi diterapkan untuk mencegah kontaminasi silang. CV Bening Jati Anugrah memiliki dua fasilitas *cold storage*, yaitu *cold storage* 1 untuk bahan baku dan *cold storage* 2 untuk produk jadi. Sistem penyimpanan di *cold storage* 2 menerapkan prinsip FIFO (*First In First Out*), sehingga produk yang pertama masuk menjadi yang pertama keluar (Jacobus & Sumarauw, 2018).

Siomay ikan dapat dikonsumsi secara langsung atau disimpan dalam kondisi beku dengan memperhatikan batas waktu tertentu, yang dipengaruhi oleh suhu penyimpanan, kebersihan wadah, proses pemasakan, dan kualitas bahan baku (Ajiningrum et al., 2022). Penerapan standar baku pada setiap produk olahan berperan penting dalam menjaga mutu sekaligus melindungi konsumen dari risiko terkait keamanan produk, sehingga proses produksi dapat berjalan secara efisien tanpa mengorbankan kualitas.

Pengujian Mutu

Uji organoleptik bahan baku surimi kurisi

Hasil pengujian organoleptik surimi kurisi (*Nemipterus nematophorus*) setelah proses pelelehan (thawing) menunjukkan rata-rata skor sebesar $8,10 \pm 0,67$, yang memenuhi persyaratan minimal menurut SNI 2694:2021 (≥ 7). Nilai ini menandakan bahwa bahan baku surimi berada dalam kondisi baik dan layak untuk pengolahan lebih lanjut. Kesegaran bahan baku menjadi faktor krusial dalam menentukan mutu produk akhir, terutama dalam mempertahankan kualitas

sensori, seperti rasa, aroma, dan tekstur, serta menjaga stabilitas kimia pada siomay ikan kurisi. Dengan demikian, pemilihan dan penanganan bahan baku yang tepat memiliki peran penting dalam menghasilkan produk olahan ikan yang memenuhi standar mutu dan dapat diterima secara konsumen.

Uji sensori siomay ikan kurisi

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa nilai rata-rata sensori produk siomay ikan kurisi adalah $8,55 \pm 0,44$. Nilai ini berada di atas standar minimal yang ditetapkan perusahaan dan SNI 7756:2020, yaitu 7, sehingga produk dapat dikategorikan layak dikonsumsi. Temuan ini mengindikasikan tingkat penerimaan yang sangat baik dari panelis, mencakup aspek warna, aroma, rasa, dan tekstur. Kondisi tersebut mencerminkan bahwa formulasi bahan baku serta proses pengolahan yang diterapkan mampu mempertahankan mutu sensori secara optimal. Dengan demikian, produk siomay ikan kurisi memiliki karakteristik fisik dan sensori yang sesuai dengan preferensi konsumen serta memenuhi standar mutu nasional, sehingga berpotensi untuk dikembangkan lebih lanjut sebagai produk olahan ikan yang berkualitas tinggi.

Rendemen (*Yield*)

Rendemen rata-rata siomay sebesar $355,30 \pm 19,25\%$ menunjukkan bahwa proses formulasi dan pengolahan berlangsung secara efisien. Peningkatan berat produk terutama disebabkan oleh penambahan bahan pengisi, seperti tepung, serta penyerapan air selama proses pengukusan, yang secara bersamaan meningkatkan massa akhir tanpa menurunkan kualitas sensori maupun komposisi kimiawi (Muliska & Sipahutar, 2024). Tingginya rendemen ini tidak hanya mencerminkan efisiensi teknis dalam produksi, tetapi juga menunjukkan kestabilan proses serta potensi peningkatan keuntungan ekonomi (Rukmelia, 2021). Selain itu, hasil tersebut sesuai dengan standar mutu nasional, sehingga produk siomay yang dihasilkan memenuhi kriteria keamanan dan kualitas pangan yang berlaku (Nurfadilah & Maruka, 2024).

Uji Mikrobiologi (ALT)

Berdasarkan tabel diatas Uji Angka Lempeng Total (ALT) menunjukkan bahwa bakteri pada siomay ikan sesuai dengan standar SNI 2332.3 2015. Cemaran yang terjadi pada produk bisa disebabkan oleh kontaminasi silang pada saat proses pengolahan, dapat disimpulkan sebagai berikut: Proses pendinginan yang tidak segera dilakukan menghambat pengendalian populasi mikroorganisme, yang seharusnya dapat dibatasi dengan penyimpanan yang tepat di suhu rendah untuk memperlambat atau menghentikan pertumbuhannya.

Pengujian kimia

Kadar air

Kadar air surimi ikan kurisi tercatat sebesar 76,54%, sedangkan kadar air pada siomay ikan kurisi mencapai 51,61%. Sejalan dengan hasil penelitian (Sipahutar et al., 2021) adalah 58,77%. Berdasarkan SNI untuk siomay ikan, standar kadar air yang ditetapkan adalah 60%. Perbedaan tersebut menunjukkan bahwa proses pengolahan, termasuk penambahan bahan tambahan dan pemanasan, berpengaruh signifikan terhadap penurunan kadar air pada produk akhir. Penurunan ini umumnya terkait dengan perubahan struktur *matriks* protein selama pengolahan, yang menyebabkan keluarnya sebagian air bebas maupun terikat, sehingga menghasilkan produk dengan tekstur lebih padat dan stabil (Arif & Sipahutar, 2023).

Kadar abu

Kadar abu pada surimi ikan kurisi tercatat sebesar 1,35%, setelah diolah menjadi siomay ikan kurisi menunjukkan kadar abu $1,94 \pm 0,21\%$. Perbedaan ini mengindikasikan bahwa proses pengolahan dan penambahan bahan tambahan pada siomay berpotensi meningkatkan total kandungan mineral dibandingkan bahan baku ikan lumatan. Variasi kadar abu juga dapat dipengaruhi oleh jenis ikan, metode pemasakan, serta komposisi tambahan seperti tepung atau bumbu yang turut berkontribusi terhadap akumulasi residu mineral. Secara keseluruhan, temuan ini menunjukkan bahwa produk olahan cenderung memiliki kandungan mineral lebih tinggi dibandingkan bahan baku awal..

Kadar lemak

Kadar lemak surimi ikan kurisi tercatat sebesar 0,56%, sedangkan siomay berbahan dasar ikan kurisi memiliki kadar lemak $1,76 \pm 0,06\%$. Peningkatan kandungan lemak ini dipengaruhi oleh proses pengolahan dan penambahan bahan tambahan selama pembuatan siomay. Tahapan seperti pelumatan, pencampuran dengan tepung, serta penggunaan bumbu dan bahan penunjang lainnya berpotensi meningkatkan proporsi lemak dalam produk akhir. Selain itu, karakteristik bahan baku ikan yang memiliki kandungan lipid lebih tinggi dibandingkan daging lumatan turut berkontribusi terhadap peningkatan kadar lemak. Temuan ini menegaskan bahwa formulasi dan jenis bahan baku sangat menentukan nilai gizi produk olahan ikan.

Kadar protein

Kadar protein pada surimi ikan kurisi tercatat sebesar 19,68%, sedangkan siomay yang dibuat dari surimi tersebut memiliki kandungan protein sebesar $12,48 \pm 1,83\%$. Penurunan ini

menunjukkan adanya kehilangan protein selama proses pengolahan, yang dapat dipengaruhi oleh penambahan bahan non-protein, metode pemanasan, serta perubahan struktur protein akibat perlakuan teknologi pangan. Hal ini menegaskan bahwa proses formulasi dan pengolahan berperan penting dalam menentukan kualitas nutrisi produk akhir.

Kadar karbohidrat

Kadar karbohidrat pada surimi ikan kurisi tercatat sebesar 0,84%, menunjukkan bahwa kandungan karbohidrat pada bahan baku ikan tergolong rendah. Sebaliknya, siomay yang menggunakan surimi ikan kurisi sebagai bahan dasar memiliki kadar karbohidrat sebesar $32,21 \pm 2,61\%$. Perbedaan ini menandakan kontribusi signifikan dari bahan tambahan, seperti tepung pengikat dan bumbu, yang secara umum meningkatkan proporsi karbohidrat dalam produk akhir. Dengan demikian, tingginya kadar karbohidrat pada siomay tidak hanya mencerminkan karakteristik bahan baku ikan, tetapi juga menunjukkan pengaruh formulasi dan teknik pengolahan terhadap komposisi kimia produk olahan perikanan.

Nilai pH

Nilai pH surimi ikan kurisi tercatat sebesar 6,2, sedangkan pH siomay yang berbahan surimi ikan kurisi berada pada kisaran $6,56 \pm 0,08$. Perbedaan yang relatif kecil ini menunjukkan bahwa kedua produk memiliki tingkat keasaman yang serupa dan masih berada dalam kondisi baik pada saat pengukuran. Perubahan pH dipengaruhi oleh kondisi ikan sebelum kematian, di mana suhu rendah dapat memperlambat aktivitas enzimatik sehingga akumulasi asam laktat berlangsung lebih lambat (Masengi et al., 2021; Suprayitno, 2020). Setelah ikan mati, hidrolisis glikogen menghasilkan asam laktat yang menurunkan pH. Selama penyimpanan, pH dapat meningkat akibat degradasi protein serta pembentukan senyawa basa melalui aktivitas enzimatik dan mikrobiologis (Sipahutar & Khoirunnisa, 2017). Perbedaan pH antara ikan lumatan dan siomay mencerminkan perubahan kimia yang terjadi pada bahan baku selama pengolahan, termasuk pengaruh bahan tambahan, interaksi protein dengan garam dan bumbu, serta pembentukan senyawa basa akibat pemanasan. Rentang pH tersebut masih sesuai dengan karakteristik produk olahan ikan dan mendukung stabilitas mutu serta keamanan produk.

Total Volatile Bases (TVB)

Nilai Total Volatile Bases (TVB) pada surimi ikan kurisi tercatat sebesar 12,34 mg N%, sedangkan siomay berbahan ikan tenggiri memiliki nilai $18,51 \pm 1,02$ mg N%. Kedua nilai tersebut masih berada di bawah batas maksimum standar mutu, sehingga produk dinyatakan aman

untuk dikonsumsi. Rendahnya kandungan TVB pada ikan lumatan mencerminkan tingkat kesegaran yang lebih baik (Sipahutar et al., 2018). Menurut Wally et al. (2015), nilai TVB-N yang rendah menunjukkan penanganan bahan baku dan proses pengolahan yang baik karena mampu menekan pembentukan senyawa volatil hasil dekomposisi protein. Sebaliknya, penurunan kesegaran biasanya menyebabkan peningkatan kadar nitrogen volatil (Sipahutar et al., 2018). Perbedaan nilai TVB antara kedua produk menunjukkan variasi tingkat kesegaran dan degradasi protein. Nilai TVB yang lebih rendah pada ikan lumatan menandakan proses pembusukan masih berada pada tahap awal, sedangkan nilai TVB siomay yang lebih tinggi dipengaruhi oleh proses pengolahan, metode penyimpanan, dan karakteristik bahan baku. Dengan demikian, TVB merupakan indikator penting dalam menilai mutu bahan baku ikan maupun produk olahannya.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, proses produksi siomay ikan melalui sembilan tahap utama yang saling berkesinambungan. Setiap tahap memengaruhi kualitas produk, baik dari segi organoleptik maupun parameter sensori. Nilai rendemen, kadar air, kadar abu, lemak, dan protein mencerminkan efisiensi pemanfaatan bahan baku serta kualitas kimia produk. Analisis mutu kimia menunjukkan bahwa nilai-nilai tersebut tetap berada dalam rentang yang sesuai untuk produk olahan ikan, sementara pengukuran organoleptik dan sensori mengindikasikan tingkat penerimaan konsumen yang baik. Dengan demikian, seluruh tahapan proses produksi berperan penting dalam menjaga konsistensi kualitas, keamanan, dan daya tarik produk akhir.

DAFTAR PUSTAKA

- Abeng, T., Nurdin, M., Laenggeng, A. H., Kasim, A., Studi, P., Biologi, P., & Tadulako, U. (2021). Kandungan protein siomay yang beredar di Kota Palu dan pemanfaatannya sebagai media pembelajaran. *Journal of Biology Science and Education (JBSE)*, 9(1), 721–725.
- Abidin, Z., Sipahutar, Y. H., & Sirait, J. (2022). Pemanfaatan rumput laut (*Gracilaria* sp.) sebagai produk mie kering. *Aurelia Jurnal*, 4(April), 87–96.
- Ajiningrum, P. S., Binawati, D. K., Ngadiani, Andriani, V., Sukarjati, & Amilah, S. (2022). Pelatihan pembuatan siomay berbahan dasar ikan lele untuk guru dan siswa SMA Wijaya Putra Surabaya. *Jurnal Penamas Adi Buana*, 5(02), 155–159.
- Ambarita, E., & Sipahutar, Y. H. (2021). Pengaruh kesegaran ikan terhadap mutu amplang ikan tenggiri (*Scomberomorus commerson*). In *Seminar Nasional Tahunan XVIII Hasil Perikanan Dan Kelautan, UGM*, 992–1005.
- Arif, G. A. F., & Sipahutar, Y. H. (2023). Penambahan karagenan (*Eucheuma cottonii*) terhadap tingkat kesukan bakso ikan kurisi (*Nemipterus japonicus*). *Aurelia Journal*, 5(2), 247–258.
- Azzamudin, A., Sipahutar, Y. H., & Masengi, S. (2024). Korelasi kandungan merkuri dan proporsi

- berat tubuh ikan tuna sirip biru (*Thunnus Maccoyii*). In *Prosiding Seminar Nasional Ikan XII, December*.
- Dahli, Sumarto, Desmelati, Suparmi, & Tjipto, L. (2019). Penerapan teknologi diversifikasi biskuit dengan penambahan tepung ikan gabus (*Ophiocephalus Striatus*) di Desa Pangkalan Pisang Kecamatan Koto Gasib Kabupaten Siak Provinsi Riau. *Journal of Rural and Urban Community Empowerment*, 1(1), 41–50.
- Dwirani, P., Sipahutar, Y. H., Prayudi, A., & Natalia, D. A. (2024). Karakteristik olahan snack rumput laut *Ulva lactuca* di UMKM Ulva-Q , Pangandaran, Jawa Barat. *Prosiding Seminar Ikan XII, Masyarakat Iktiologi Indonesia*, 309–324.
- 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.
- Hanafie, S. R. D. R., & Nugroho, I. (2018). Industri rumah tangga siomay di Kota Malang. In *Conference on Innovation and Application of Science and Technology (CIASTECH 2018, September*, 281–286.
- Hermanto, K. P. (2020). Analisis penerapan standarisasi produksi pangan olahan yang baik pada industri rumah tangga pembuatan abon ikan tuna di Kecamatan Penyileukan Kelurahan Cipadung Kulon Kota Bandung. *Jurnal Aquatek*, 1(2), 118–125.
- Jacobus, S. I., & Sumarauw, J. S. (2018). Analisis sistem manajemen pergudangan pada CV. Pasific Indah Manado. *Jurnal EMBA: Jurnal Riset Ekonomi, Manajemen, Bisnis Dan Akuntansi*, 6(4), 2278–2287. <https://doi.org/10.35794/emba.v6i4.20996>
- Kadek, N., Mahayani, I. D. N., Sipahutar, Y. H., & Nurbani, S. Z. (2024). Analisis kelayakan usaha pembuatan kerupuk tulang ikan lele (*Clarias sp.*) di UMKM Daniel Home Industri , Kabupaten Banyuwangi, Jawa Timur. *Prosiding Seminar Nasional Perikanan Indonesia Ke-25, 10-11 Oktober 2024*, 10–11. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.15578/psnp.15301>
- Karepesina, M., Istiana, Y., Triyastuti, M. S., & Purba, D. (2022). Penerapan SSOP (*Sanitation Standard Operating Procedures*) pada proses pembekuan gurita (*Octopus cyaneus*) ball di PT. XYZ. *Jurnal Bluefin Fisheries*, 4(2), 89–101.
- Krisna, A. D., Sipahutar, Y. H., Sayuti, M., Yuliandri, R., & Napitupulu, R. J. (2024). Penerapan *Good Manufacturing Practices* (GMP) dan *Sanitation Standard Operating Prosedure* (SSOP) pada Pengolahan Rajungan (*Portunus pelagicus*) pasteurisasi dalam kaleng di PT. NXX, Makassar. In *Proceedings : Vocational Seminar-Marine & Inland Fisheries 1st*, 1(1), 41–51.
- Lestari, N., Yuniarti, & Purwati, T. (2016). Aplikasi penggunaan surimi berbahan ikan kurisi (*Nemipterus sp.*) untuk pembuatan aneka produk olahan ikan. *Journal of Agro-Based Industry*, 33(1), Cahyandari, D., Prasetyo, M. T. (2019). Berdikar.
- Masengi, S., Sipahutar, Y. H., & Gumelar, C. (2015). Pemberian Kitosan sebagai bahan pengawet alami dan pengaruhnya terhadap mutu bakso ikan kurisi (*Nemipterus nematophorus*). *Prosiding Seminar Nasional Perikanan Indonesia. Sekolah Tinggi Perikanan.*, 238–247. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Muliska, R. P., & Sipahutar, Y. H. (2024). Analisis proksimat dan proses pengolahan abon ikan lele dumbo di Unit Mikro Kecil Menengah (UMKM) Satma Food, Sleman, Yogyakarta. In *Prosiding Seminar Nasional Ikan XII, June*.

<https://www.researchgate.net/publication/386567205>

- Nainggolan, F., Diachanty, S., Kusumaningrum, I., Irawan, I., & Zuraida, I. (2022). Karakteristik fisikokimia dan penerimaan konsumen terhadap nuget udang dengan penambahan rumput laut *Kappaphycus alvarezii*. *Jurnal Pascapanen Dan Bioteknologi Kelautan Dan Perikanan*, 17(1), 43. <https://doi.org/10.15578/jpbkp.v17i1.793>
- Nico, M., Riyadi, P. H., & Wijayanti, I. (2014). Pengaruh penambahan karagenan terhadap kualitas sosis ikan kurisi (*Nemipterus* sp.) dan Sosis Ikan Nila (*Oreochromis* sp.). *Jurnal Pengolahan Dan Bioteknologi Hasil Perikanan*, 3(2), 99–105.
- Nurfadilah, & Maruka, S. (2024). Pengaruh tiga jenis garam terhadap kualitas mutu sensori, kadar air dan ph ikan asin layang (*Decapterus* sp.). *Journal of Sustainable Research In Management of Agroindustry (SURIMI)*, 4(1), 1–7. <https://doi.org/10.35970/surimi.v4i1.2262>
- Pamungkas, R. A. P., Swastawati, F., & Purnamayati, L. (2023). Karakteristik fisika dan kimia nori rumput laut dengan penambahan surini ikan kurisi (*Nemipterus nematophorus*). *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Perikanan*, 5(2), 111–120.
- Perbawani, S., Anggraini, A., Chandra, A., & Fitri, K. (2022). Penerapan teknologi pengemasan untuk peningkatan daya tahan produk siomay di Kecamatan Tajinan Kabupaten Malang. *Bubungan Tinggi: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 4(4), 1191–1199.
- Putra, D., Agustini, T., & Wijayanti, I. (2015). Pengaruh penambahan karagenan sebagai stabilizer terhadap karakteristik otak-otak ikan kurisi (*Nemipterus Nematophorus*). *Jurnal Pengolahan Dan Bioteknologi Hasil Perikanan*, 4(2), 1–10.
- Putri, E. E., & Angraeni, H. (2025). Umur simpan dan mutu sensori siomay berbahan baku surimi ikan tenggiri (*Scomberomorus commerson*). *Jurnal Riset Diwa Bahari*, 3(1), 68–72.
- Ramadhan, R., Sujuliyani, & Sipahutar, Y. H. (2020). Penerapan sistem produksi bersih pada pengolahan fillet ikan kakap beku (*Lutjanus* sp.). In *Seminar Nasional Tahunan XVII Hasil Penelitian Perikanan Dan Kelautan, Departemen Perikanan, Fakultas Pertanian, Universitas Gajah Mada Tahun 2020*, 356–365.
- Rukmelia, R. (2021). Pengaruh pembekuan pada proses pengolahan ikan tuna kering. *JASATHP: Jurnal Sains Dan Teknologi Hasil Pertanian*, 1(1), 1–15. <https://doi.org/10.55678/jasathp.v1i1.394>
- Setyawan, F., & Santoso, H. (2017). Protein surimi ikan kurisi (*Nemipterus hexodon*) karena pengaruh penyimpanan beku dan kontribusinya di dalam pemenuhan kecukupan protein surimi. *E- Jurnal Ilmiah BIOSANTROPIS (BIOSCIENCE-TROPIC)*, 3(1), 31–38.
- Shabrina, L., Sumiyanto, W., Mulyani, H., & Yulianti H. Sipahutar. (2022). Alur produksi ikan layur (*Trichiurus lepturus*) beku di PT. LPB Belawan- Sumatera Utara. In *Prosiding Simposium Nasional IX Kelautan Dan Perikanan. Fakultas Ilmu Kelautan Dan Perikanan, Universitas Hasanuddin, Makassar, 4 Juni 2022*, 213–222.
- Sipahutar, Y. H., Ma'roef, A. F. F., Febrianti, A. A., Nur, C., Savitri, N., & Utami, S. P. (2021). Karakteristik sosis ikan nila (*Oreochromis niloticus*) dengan penambahan tepung rumput laut (*Gracilaria* sp.). *Jurnal Penyuluhan Perikanan Dan Kelautan*, 15(April), 69–84.
- Siregar, R. R., Sipahutar, Y. H., Fanda, F., Darmah, I. S., & Sumahila. (2013). Penambahan tepung tulang ikan lele (*Clarias batrachus*) pada pengolahan kerupuk pangsit. In *Prosiding Seminar Nasional Perikanan Indonesia, November*, 133–140.

- Sucipta, I. N., Suriasih, K., & Kencana, P. K. D. (2017). Pengemasan pangan, kajian pengemasan yang aman, nyaman, efektif dan efisien. In *Udayana University Press*. Udayana University Press.
- Sumartini, Harahap, K. S., & Sthevany. (2020). Kajian pengendalian mutu produk tuna loin precooked frozen di Perusahaan Pembekuan Tuna X. *Aurelia Journal*, 2(1), 29–38.
- Surgya, P. I., & Sipahutar, Y. H. (2022). Pengolahan biskuit dengan penambahan rumput laut (*Gracilaria* sp.). *Prosiding Simposium Nasional IX Kelautan Dan Perikanan*, 93–100.
- Wati, S. M., & Hafiludin. (2023). Analisis mutu ikan kurisi dan swanggi hasil tangkapan nelayan di Tempat Pelelangan Ikan Mayangan, Probolinggo. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 26(1), 25–38. <https://doi.org/10.17844/jphpi.v26i1.42366>
- Zulfahmi, A. N., Swastawati, F., & Romadhon. (2014). Pemanfaatan daging ikan tenggiri (*Scomberomus commersoni*) dengan konsentrasi yang berbeda pada pembuatan kerupuk ikan. *Jurnal Pengolahan Dan Bioteknologi Hasil Perikanan*, 3(2003), 75–81.