

NILAI GIZI, KADAR KALSIMUM, DAN HEDONIK NUGGET IKAN PARI (*Dasyatis sp.*) DENGAN PENAMBAHAN RUMPUT LAUT LATOH (*Caulerpa sp.*)

Arina Nur Fadlilah*, Nani Ratnaningsih, Badraningsih Lastariwati

Program Studi Pendidikan Kesejahteraan Keluarga Pascasarjana Universitas Negeri Yogyakarta
Jalan Colombo No.1, Karang Malang, Caturtunggal, Depok, Sleman, Yogyakarta Indonesia 55281

Diterima: 15 Juni 2023/Disetujui: 30 April 2024

*Korespondensi: arinanur.2022@student.uny.ac.id

Cara sitasi (APA Style 7th): Fadlilah, A. N., Ratnaningsih, N., & Lastariwati, B. (2024). Nilai gizi, kadar kalsium, dan hedonik nugget ikan pari (*Dasyatis sp.*) dengan penambahan rumput laut latoh (*Caulerpa sp.*). *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 27(6), 446-458. <http://dx.doi.org/10.17844/jphpi.v27i6.47955>

Abstrak

Nugget merupakan salah satu diversifikasi produk pangan yang digemari masyarakat karena proses penyajiannya yang cepat dan mudah. Nugget ikan pari (*Dasyatis sp.*) mengandung protein dan lemak yang tinggi. Inovasi produk nugget dengan kombinasi rumput laut (*Caulerpa sp.*) dapat menambah nilai gizi dan kadar kalsium, sehingga direkomendasikan sebagai bahan konsumsi harian. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan formulasi terbaik nugget dengan kombinasi ikan pari dan rumput laut berdasarkan nilai gizi, kadar kalsium, dan kesukaan konsumen. Penelitian merupakan *research and development* dengan model 4D (*define, design, development, and disseminate*). Formula dalam pembuatan nugget menggunakan daging ikan pari dengan variasi penambahan rumput laut latoh yaitu 10, 15, dan 20%. Data dianalisis secara deskriptif dan uji *paired t-test* untuk semua parameter organoleptik aspek ketampakan, warna, rasa, tekstur, dan keseluruhan. Formulasi terbaik yaitu penambahan *Caulerpa sp.* 20% dengan karakteristik teksturnya padat, rasanya gurih, dan aroma tidak amis. Kandungan gizi nugget ikan pari dan rumput laut latoh per 100 g terdiri atas karbohidrat 22,24 g, protein 11,37 g, lemak 9,21 g, energi 217,31 kkal, dan kalsium 235,99 mg. Uji organoleptik menunjukkan nilai rata-rata pada parameter keseluruhan nugget ikan pari dan rumput laut latoh sebesar 4,15 yang termasuk dalam kategori suka. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa nugget ikan pari dan rumput laut latoh dapat dijadikan produk makanan yang tinggi gizi.

Kata kunci: diversifikasi, energi, proksimat, protein, organoleptik

Nutritional Value, Calcium Content, and Hedonic of Nugget from Stingray (*Dasyatis sp.*) with Addition of Latoh Seaweed (*Caulerpa sp.*)

Abstract

The general population favors nuggets as a versatile food item because of their efficient and convenient serving method. Stingray fish nuggets, specifically from the *Dasyatis sp.* species, are rich in protein and fat. The inclusion of seaweed (*Caulerpa sp.*) in the nugget product improves its nutritional profile and calcium content, making it a highly recommended element for regular consumption. The objective of this study is to identify the optimal composition of a nugget by combining stingray and seaweed, depending on criteria such as nutritional value, calcium content, and consumer preferences. Research refers to the systematic investigation and study undertaken to acquire new knowledge and understanding. It involves a 4D model, which includes defining the research objectives, designing the research methodology, developing the research findings, and disseminating the results. The nugget recipe involves using stingray meat and adjusting the amount of latoh seaweed added, specifically in proportions of 10%, 15%, and 20%. The data were examined using descriptive statistics and a paired t-test for all organoleptic test criteria, including appearance, color, taste, texture, and overall evaluation. The optimal composition consists of incorporating 20% *Caulerpa sp.* into the formulation, resulting in a dense texture, savory flavor, and absence of fishy fragrance. The nutritional composition of stingray nuggets with latoh seaweed per 100 g includes 22.24 g of carbohydrates, 11.37 g of protein, 9.21 g of fat, 217.31 kcal of calories, and 235.99 mg of calcium. The

organoleptic test revealed that the average score for the overall characteristics of stingray nuggets and latoh seaweed was 4.15, placing them in the favorable category. This study's findings demonstrate the excellent nutritional value of stingray nuggets and latoh seaweed, making them suitable for use as food products.

Keyword: alcohol, calcium, extraction, protein, solvent

PENDAHULUAN

Ikan pari (*Dasyatis sp.*) merupakan salah satu sumber daya hayati perikanan yang dapat dijumpai di seluruh wilayah perairan Indonesia (Kementerian Kelautan dan Perikanan [KKP], 2022). Ikan pari berperan sebagai sumber makanan, hiasan (kulit dan akuarium ikan) serta obat-obatan (Pane *et al.*, 2018). Penelitian tentang ikan pari sudah dilaporkan yaitu glikosaminoglikan tulang rawan pari (Riyanto *et al.*, 2013), industri kreatif kulit (Rositasari *et al.*, 2018), dan DNA *barcoding* ikan pari asap (Alfitri *et al.*, 2022). Ikan pari memiliki kandungan protein dan lemak yang baik untuk tubuh. Kadar protein berkisar 27,85-29,17% dan lemak 1,71-2,11% (Wicaksono *et al.*, 2014). Penelitian lain menunjukkan bahwa kadar protein pari kering yaitu 33,33-41,6% dan lemak 0,62-0,85% (Suhadar *et al.*, 2021). Peningkatan nilai tambah ikan pari dapat dilakukan melalui diversifikasi produk salah satunya diolah menjadi nuget. Diversifikasi produk merupakan salah satu cara yang dapat dilakukan untuk meningkatkan nilai tambah hasil perikanan dan memperpanjang umur simpan bahan (Laksono *et al.*, 2019).

Diversifikasi olahan ikan pari yang sudah pernah dilaporkan, yaitu kerupuk kulit ikan pari (Sunaryo, 2019) dan ikan pari asap (Muhartono & Saptanto, 2018), sedangkan pemanfaatan ikan pari dalam bentuk produk nuget belum pernah dilaporkan. Nuget pada dasarnya memiliki nilai kalori dan lemak yang tinggi (Setyawati *et al.*, 2016). Nuget yang beredar di pasaran saat ini adalah berbahan baku ayam. Nuget telah diteliti di antaranya yaitu nuget ayam dengan fortifikasi minyak ikan lemuru (Estiasih *et al.*, 2017), nuget ikan asin dengan ampas tahu (Hardoko *et al.*, 2018), dan nuget dari tepung ikan layang dengan ampas tahu (Kaimudin *et al.*, 2021). Pengembangan nuget dari ikan pari sangat penting untuk meningkatkan nilai tambah ikan pari dan penambahan rumput laut pada

produk nuget membantu meningkatkan tekstur nuget ikan. Intervensi peningkatan nilai gizi nuget untuk dapat dikonsumsi oleh anak-anak dapat dilakukan melalui penambahan ikan pari dan rumput laut. Ikan pari memiliki kandungan protein yang tinggi (Muhartono & Saptanto, 2018), demikian juga rumput laut mengandung serat yang baik dan beberapa mineral penting untuk perkembangan anak (Masita & Sukeksi, 2015).

Diversifikasi daging ikan pari di antaranya yaitu daging asap, dendeng, kering asin dan abon akan tetapi kurang disukai konsumen karena mengandung amoniak (bau pesing). Olahan daging ikan pari dibuat dalam bentuk pempek, nuget, stik dengan hasil organoleptik terhadap rasa, ketampakan, aroma, dan tekstur yang baik, akan tetapi kandungan gizi pada produk yang dihasilkan masih kurang terutama pada kandungan kalsium sehingga perlu dilakukan penambahan bahan lain yang kaya dengan kandungan kalsiumnya. Penambahan rumput laut dalam olahan nuget dari bahan daging ikan dapat meningkatkan kandungan protein, lemak, dan kalsium (Lufhiana *et al.*, 2018). Hermawan (2019) melaporkan bahwa penambahan rumput laut sebanyak 25% pada produk nuget dapat memperbaiki karakteristik fisik, kimia, dan organoleptik nuget serta mampu memenuhi angka kecukupan gizi (AKG) harian kalsium sebesar 11,95-22,70%.

Caulerpa sp. merupakan salah satu jenis rumput laut hijau yang bernilai ekonomis tinggi dan sudah dibudidayakan di Indonesia. Rumput laut ini dikenal juga dengan nama *latoh* (Balai Besar Perikanan Budidaya Air Payau, 2020). Salah satu daerah penghasil rumput laut *Caulerpa sp.*, yaitu perairan Pantai Utara, Jawa Tengah. *Caulerpa sp.* biasanya dikonsumsi masyarakat sekitar dengan cara diolah menjadi urap segar dan dimanfaatkan untuk berbagai keperluan industri pangan maupun non-pangan (Keyimu, 2013; Tapotubun *et al.*, 2016; Arifianti *et al.*, 2020; Atiqoh *et al.*, 2021; Litaay *et al.*, 2022).

Caulerpa sp. berpotensi sebagai makanan fungsional yang kaya serat, vitamin, mineral dan senyawa antioksidan (Ridhowati, 2016; Hidayat *et al.*, 2020; Gazali *et al.*, 2021). *Caulerpa* sp. memiliki kandungan gizi protein, karbohidrat, serat, mikromineral (Fe, K, Ca), asam lemak, dan vitamin yang bermanfaat bagi tubuh manusia (Jumsurizal *et al.*, 2021). Secara rinci kandungan nutrisi *Caulerpa* sp. dalam 100 g, yaitu energi 18 kkal, protein 0,5 g, lemak 0,9 g, karbohidrat 2,6 g, air 8-27 g, kalsium 307 mg, fosfor 307 mg, zat besi 9,9 mg, vitamin A 0,1 mg, vitamin B1 0,1 mg, dan vitamin C 1,3 mg (Hasbullah, *et al.*, 2016; Handayani, 2016). *Caulerpa* sp. mendapatkan perhatian yang besar karena mengandung senyawa karotenoid, asam lemak n-3 dan *polyunsaturated fatty acids* (PUFA) (Stengel *et al.*, 2011).

Pemanfaatan *Caulerpa* sp. dalam bidang industri pangan dapat dijadikan sebagai makanan pendamping pada kasus kurang energi dan protein. Mikronutrien yang terkandung pada *Caulerpa* sp. dapat dimanfaatkan untuk produk makanan yang murah namun tinggi nutrisi. Jenis mineral esensial yang ada dalam bahan olahan makanan menjadi unsur yang penting bagi tubuh untuk pertumbuhan dan pemulihan kesehatan (Hidayati, 2015). Kurangnya konsumsi mineral esensial akan berdampak pada pertumbuhan anak seperti kurang energi protein (KEP). Prevalensi KEP di Indonesia berdasarkan pengukuran berat badan terhadap usia (BB/U) sebesar 17,7% dengan kategori gizi kurang 13,8% dan kategori gizi buruk 3,9%. KEP disebabkan rendahnya konsumsi energi dan protein dalam makanan atau gangguan penyakit tertentu (Kemenkes RI, 2021).

Anak yang mendapat makanan yang baik tetapi sering menderita diare atau demam, akhirnya akan menderita kurang gizi. Anak yang makanannya tidak cukup (jumlah gizinya) maka daya tahan tubuh akan lemah sehingga mudah diserang infeksi dan akhirnya dapat menderita kurang gizi/gizi buruk. Zikria *et al.* (2018) melaporkan bahwa anak-anak dengan pemberian makan yang kurang baik, praktik kebersihan dan kesehatan yang

kurang baik memiliki resiko yang lebih tinggi mengalami masalah gizi seperti *stunting*. *Stunting* saat ini masih menjadi masalah gizi utama dengan angka prevalensi tertinggi (sebesar 30,8%) di Indonesia dibandingkan masalah gizi lain. Apriluana & Fikawati (2018) menyebutkan bahwa *stunting* menjadi penyebab 2,2 juta dari seluruh penyebab kematian balita di seluruh dunia. Langkah mengatasi *stunting* salah satunya dengan membiasakan konsumsi makanan tinggi protein, kalsium dan zat gizi lainnya misalnya ikan.

Pemerintah membuat dan mencanangkan program gemar makan ikan (GEMARIKAN) untuk menginformasikan tentang pentingnya mengonsumsi ikan dibanding makanan daging untuk memenuhi kebutuhan protein esensial tubuh. Sumber alam seperti hasil perikanan dan laut dapat divariasikan dalam bentuk produk olahan pangan yang dapat dikonsumsi sehari-hari. Olahan pangan ini untuk menjamin kualitas dan kuantitas gizi dengan produk yang lebih baik, menarik untuk anak, efisien dan ekonomis sehingga menunjang kebutuhan gizi anak. Produk olahan makanan ini yang menjadi kegemaran anak dalam bentuk nugget (Hidayati, 2015). Penelitian tentang kandungan gizi dari olahan daging ikan dalam bentuk nugget telah dilakukan oleh Masita & Sukesi (2015) dengan penambahan rumput laut namun belum diketahui kandungan nilai gizi dan kalsiumnya, sehingga perlu dilakukan penelitian lebih lanjut. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan formulasi terbaik nugget dengan kombinasi ikan pari dan rumput laut berdasarkan nilai gizi, kadar kalsium, dan kesukaan konsumen.

BAHAN DAN METODE

Bahan untuk penelitian ini adalah daging ikan pari diperoleh dengan membeli dari Pasar Pamotan Rembang, Jawa Tengah yang sudah dibersihkan dalam bentuk daging potongan segar. Rumput laut *Caulerpa* sp. didapatkan dari Pantai Rembang Jawa Tengah yang dibudidayakan oleh nelayan (rumput laut ini mudah diidentifikasi oleh masyarakat setempat dikenal dengan anggur laut). Bahan

lain diperoleh dari toko sembako di daerah Pamotan Rembang, yaitu bumbu/penyedap rasa, tepung kanji/maizena, bawang merah, bawang putih, seledri, wortel, telur, susu bubuk, garam, kaldu rasa jamur, dan tepung roti.

Penelitian ini merupakan jenis penelitian dan pengembangan (*research and development*) menggunakan model pengembangan 4D (*four-D*) dari yang terdiri atas tahapan *define*, *design*, *develop*, dan *disseminate*. Tahap *define*, peneliti merumuskan produk nugget menggunakan formula dasar nugget ikan dengan memperhatikan beberapa aspek meliputi rasa, aroma, warna dan tekstur dalam pembuatan nugget ikan. Tahap *design*, dilakukan modifikasi formula nugget ikan pari tersebut dengan membuat campuran perbandingan 10, 15 dan 20% *Caulerpa* sp. Tahap selanjutnya, yaitu *development* dengan melakukan uji validitas produk pengembangan nugget ikan pari tersebut oleh dosen ahli gizi dan pangan serta merancang kemasan nugget ikan pari *Caulerpa* sp. Tahap terakhir, yaitu *disseminate* dengan melakukan uji kesukaan (hedonik) yang dilakukan oleh 80 panelis tidak terlatih dengan memberikan *score sheet* meliputi warna, aroma, rasa, tekstur serta analisis nilai gizi (protein, lemak, karbohidrat, energi) dan kadar kalsium.

Pembuatan Nugget Ikan Pari dan Rumput Laut Menggunakan Metode 4D (*Define, Design, Develop, dan Disseminate*)

Tahap *define*

Tahap penentuan (*define*) merupakan tahap menentukan formula terpilih yang kemudian dijadikan acuan untuk diaplikasikan pada pembuatan nugget ikan pari (*Dasyatis* sp.) dengan penambahan rumput laut lauh (*Caulerpa* sp.). Formula penelitian ini dikombinasikan dari penelitian Darmadi *et al.* (2019) tanpa menggunakan bawang goreng, Muliani *et al.* (2022) tanpa merica, dan Saparin *et al.* (2020) tanpa tepung terigu dan pengenyal).

Tahap *design*

Daging ikan pari diperoleh dari Pasar Pamotan, yaitu daging potongan segar dengan ciri bagian tubuh agak gelap dan bagian tepi kemerahan. *Caulerpa* sp. diperoleh dari budidaya nelayan Pantai Rembang dengan ciri ukuran 5-8 cm, warna hijau segar dan tidak rontok. Potongan daging ikan pari segar dan *Caulerpa* sp. disimpan terpisah ke dalam *coolbox* untuk dibawa ke laboratorium penelitian. Pengolahan ikan pari dengan dicuci menggunakan air tawar, kemudian dihaluskan dengan blender agar berukuran sama serta mudah untuk dicampur dengan bahan lain dalam pembuatan adonan. Pengolahan *Caulerpa* sp. dengan mencuci menggunakan air tawar hingga bersih kemudian ditiriskan dan dikeringkan di bawah sinar matahari ± 3 hari. Rumput laut lauh kering kemudian dibersihkan untuk menghindari adanya debu yang melekat setelah pengeringan. Kemudian dilakukan penggilingan menggunakan blender untuk menghaluskan rumput laut sehingga didapatkan ukuran yang seragam (3-5 cm) dan bubuk rumput laut lauh siap dicampurkan dalam adonan pembuatan nugget.

Proses pembuatan nugget dimulai dengan pencampuran semua bahan baku sesuai formula (kecuali tepung roti) ke dalam baskom besar. Bahan yang tercampur tersebut diaduk dengan *mixer* secara rata dan selanjutnya dimasukkan ke dalam loyang (cetakan) untuk diratakan dengan ketebalan 0,5 cm, kemudian dikukus dengan dandang di atas kompor selama 30 menit pada suhu 60°C. Adonan yang sudah matang lalu didinginkan selama 30 menit supaya tidak lengket, kemudian dipotong-potong persegi dengan ukuran 2x2 cm. Adonan kemudian dicelupkan dalam putih telur dan dilumuri dengan tepung panir (tepung roti), lalu disimpan ke dalam *freezer* (*chest freezer box*) selama 24 jam. Langkah selanjutnya proses penggorengan dengan memanaskan minyak goreng (dalam wajan di atas kompor) pada suhu 100°C kemudian nugget digoreng selama 3 menit hingga matang berwarna kecokelatan.

Tahap *design* merupakan tahap merancang formula yang terbaik. Daging ikan pari yang sudah digiling halus ditambahkan sebanyak 1.000 g (48,5%) dan rumput laut

latoh dalam bentuk bubuk kering dibuat dengan konsentrasi berbeda, yaitu F1 (10%), F2 (15%), dan F3 (20%) dari berat daging. Formula nugget disajikan pada *Table 1*.

Tahap *develop* dan *disseminate*

Tahap *develop* atau pengembangan merupakan tahap validasi formulasi terbaik yang diiringi dengan tahap *disseminate*. Tahap *disseminate* merupakan tahap pengujian kesukaan dari panelis tidak terlatih. Jumlah panelis yang digunakan dalam penelitian ini sebanyak 80 panelis yang terdiri atas masyarakat awam, mahasiswa, dan anak usia 5 tahun. Skala penilaian panelis dimulai dari 1-5 (level tidak suka sampai sangat suka) (Muliani *et al.*, 2022). Produk nugget ikan pari dan *Caulerpa* sp. kemudian diuji organoleptik (Lufhiana *et al.*, 2018; Muliani *et al.*, 2022), proksimat (Lufhiana *et al.*, 2018), dan kadar kalsium (Ardiani, 2017).

Analisis Data

Data dianalisis secara deskriptif tentang tingkat kesukaan panelis terhadap

nugget produk acuan dan nugget produk pengembangan melalui penilaian uji organoleptik dengan menilai lima indikator yaitu warna, aroma, rasa, tekstur, dan keseluruhan. Hasil pengukuran uji organoleptik akan dianalisis menggunakan Microsoft Excel tahun 2016. Analisis pada setiap kelompok dengan uji ANOVA (analisis ragam) dan dilanjutkan uji beda nyata jujur (BNJ) dengan *duncan's multiple range test* (DMRT) untuk mengetahui beda nyata antar perlakuan dengan tingkat kepercayaan 95% ($\alpha=0,05$). Parameternya jika nilai F hitung > F tabel menunjukkan hipotesis diterima. Uji proksimat, kadar kalsium dan nilai gizi dilakukan pada kelompok terpilih.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Uji Organoleptik

Uji organoleptik dilakukan oleh 80 panelis dengan *score sheet*. Tingkat kesukaan panelis tentang kualitas produk acuan nugget ikan patin dan nugget ikan pari dengan penambahan rumput laut latoh dinilai dengan lima indikator yaitu warna, aroma, rasa,

Table 1 Formulation of stingray nuggets with latoh seaweed (*Caulerpa* sp.) addition

Tabel 1 Formulasi nugget ikan pari dengan penambahan *Caulerpa* sp.

Ingredient	Control (composition of fish nuggets)	Latoh seaweed (<i>Caulerpa</i> sp.) %		
		10	15	20
Catfish meat	48.50	0.00	0.00	0.00
Stingray meat	0.00	46.05	45.01	44.02
Latoh seaweed	0.00	4.61	6.75	8.80
Flour	5.76	5.76	5.76	5.76
Cornstarch	5.76	5.76	5.76	5.76
Onion	1.04	1.04	1.04	1.04
Garlic	2.30	2.30	2.30	2.30
Celery	2.30	2.30	2.30	2.30
Carrot	2.30	2.30	2.30	2.30
Egg	5.53	5.53	5.53	5.53
Milk powder	0.60	0.60	0.60	0.60
Pepper	0.14	0.14	0.14	0.14
Salt	0.46	0.46	0.46	0.46
Mushroom broth	0.14	0.14	0.14	0.14
Breadcrumb	23.03	23.03	23.03	23.03

tekstur, dan keseluruhan (*overall*) melalui *score sheet*, jawaban panelis untuk *score sheet* pada penilaian uji organoleptik menggunakan jawaban angka numerik 1-5 (sangat suka, suka, agak suka, tidak suka dan sangat tidak suka) yang dinyatakan menggunakan kategori jawaban. Perbandingan produk pengembangan ini menggunakan nugget ikan patin yang sudah teruji dan dijual secara komersial. Hasil perolehan data uji organoleptik pada masing-masing sampel (80 panelis) dapat dilihat pada *Table 2*.

Uji organoleptik menunjukkan produk pengembangan disukai panelis yang dilihat dari skor rata-rata pada parameter warna, aroma, rasa, tekstur dan keseluruhan. Hal ini disebabkan produk pengembangan dengan daging ikan pari yang berbeda dari produk acuan (ikan patin) sehingga menambah nilai lebih para produk nugget. Selain itu penambahan rumput laut membuat perubahan warna, aroma rasa, tekstur dan perubahan secara keseluruhan produk nugget sehingga menambah kesukaan panelis. Hasil uji organoleptik dilakukan uji beda. Hasil analisis uji beda dengan ANOVA didapatkan nilai p ($0,000 < 0,05$). Hasil menunjukkan adanya perbedaan signifikan pada setiap kelompok (*Table 3*).

Table 3 menunjukkan bahwa secara statistik (uji LSD) ditemukan adanya perbedaan signifikan skor rata-rata pada setiap kelompok (kontrol, F1, F2 dan F3) dari panelis baik berdasarkan warna, aroma, rasa dan tekstur ($p < 0,05$). Hasil paling disukai pada parameter warna, aroma, rasa, dan parameter tekstur adalah kelompok F3 20% (Penambahan rumput laut laoh 20%).

Warna

Hasil uji ANOVA pada parameter warna menunjukkan ada perbedaan warna pada produk acuan dan produk pengembangan (F1, F2 dan F3). Produk acuan nugget ikan patin berwarna lebih terang, sedangkan produk pengembangan memiliki warna lebih gelap dari pada produk acuan disebabkan adanya penambahan *Caulerpa* sp. Warna gelap ini dikarenakan *Caulerpa* sp. mengandung zat klorofil (warna hijau) yang memberikan warna lebih gelap (Valentine *et al.*, 2021). Sedangkan perbedaan jenis ikan pari dengan produk acuan (patin) tidak menunjukkan perbedaan warna. Ikan patin mempunyai warna sama dengan produk ikan lainnya, sedangkan perubahan warna dipengaruhi bahan tambahan nugget (Ayu *et al.*, 2020). Hasil penelitian juga membuktikan bahwa produk pengembangan nugget ikan pari dengan penambahan rumput laut laoh 20% lebih disukai oleh panelis ($4,04 = \text{suka}$), yaitu warna yang lebih gelap dibanding dengan konsentrasi 10% dan 15%. Warna gelap pada produk nugget ini disebabkan rumput laut yang ditambahkan menjadi kering yang berwarna kecokelatan. Karakteristik ini yang memengaruhi warna produk nugget pengembangan yang mana semakin tinggi konsentrasi. semakin berwarna lebih gelap.

Aroma

Aroma merupakan bau dari produk makanan (Kemp *et al.*, 2009). Aroma muncul karena respon ketika senyawa volatil dari suatu makanan masuk ke rongga hidung dan dirasakan oleh sistem olfaktori. Senyawa volatil masuk ke dalam hidung ketika manusia

Table 2 Organoleptic of nugget from catfish and combination of stingray meat and laoh seaweed
Tabel 2 Organoleptik nugget patin dan ikan pari dengan penambahan rumput laut

Parameter	Catfish nugget	Nugget from combination of stingray meat and laoh seaweed <i>Caulerpa</i> sp. (%)		
		10	15	20
Color	3.55±0.53	4.01±0.54	4.02±0.55	4.04±0.56
Aroma	3.44±0.76	4.02±0.55	4.03±0.56	4.08±0.59
Taste	3.46±0.90	4.08±0.58	4.10±0.59	4.15±0.64
Texture	3.56±0.81	4.10±0.53	4.18±0.56	4.31±0.59
Overall	3.79±0.79	4.08±0.59	4.10±0.59	4.15±0.62

Table 3 Different test of nugget from catfish and combination of stingray meat and latoh seaweed
Tabel 3 Uji beda nugget patin dan ikan pari dengan penambahan rumput laut

Multiple comparison									
LSD		Color		Aroma		Taste		Texture	
(I)	(J)	Std. Error	Sig.	Std. Error	Sig.	Std. Error	Sig.	Std. Error	Sig.
Control	F1 10%	.00612	.000	.00500	.000	.00707	.000	.00612	.000
	F2 15%	.00612	.000	.00500	.000	.00707	.000	.00612	.000
	F3 20%	.00612	.000	.00500	.000	.00707	.000	.00612	.000
F1 10%	Control	.00612	.000	.00500	.000	.00707	.000	.00612	.000
	F2 15%	.00612	.031	.00500	.040	.00707	.013	.00612	.000
	F3 20%	.00612	.005	.00500	.000	.00707	.001	.00612	.000
F2 15%	Control	.00612	.000	.00500	.000	.00707	.000	.00612	.000
	F1 10%	.00612	.031	.00500	.040	.00707	.013	.00612	.000
	F3 20%	.00612	.070	.00500	.001	.00707	.005	.00612	.000
F3 20%	Control	.00612	.000	.00500	.000	.00707	.000	.00612	.000
	F1 10%	.00612	.005	.00500	.000	.00707	.001	.00612	.000
	F2 15%	.00612	.070	.00500	.001	.00707	.005	.00612	.000

The mean difference is significant at the 0.05 level.

bernapas atau menghirupnya. Namun juga dapat masuk dari belakang tenggorokan selama seseorang makan. Hasil penelitian tingkat kesukaan terhadap nugget ikan pari (*Dasyatis* sp.) dengan penambahan 20% *Caulerpa* sp. (formula terpilih) menghasilkan aroma yang berbeda (tidak amis) dan lebih disenangi panelis (4,07) dari pada produk acuan. Penambahan *Caulerpa* sp. pada produk pengembangan nugget ikan pari dapat mengurangi aroma amis pada nugget ikan pari, yang disebabkan percampuran antara aroma ikan dan rumput laut sehingga menurunkan aroma ikan (Muliani *et al.*, 2022). Penggunaan bahan ikan pada produk nugget menunjukkan perubahan yang spesifik sehingga mudah dikenali oleh panelis serta menghasilkan aroma khas yang menambah kesukaan tersendiri. Akan tetapi kesukaan ini lebih didasarkan pada penambahan rumput laut yang mengalahkan aroma daging ikan. Semakin sedikit rasio penambahan ikan dan semakin banyak penambahan rumput laut maka secara deskriptif aroma ikan pada nugget semakin berkurang (Ayu *et al.*, 2020). Makanan beraroma harum ditentukan dari bahan yang berkualitas. Aroma makanan

memiliki daya tarik sangat kuat dan mampu merangsang daya penciuman untuk membangkitkan selera sehingga lebih disukai.

Rasa

Menurut Midayanto & Yuwono (2014) cita rasa dirasakan oleh reseptor aroma dalam hidung dan reseptor rasa dalam mulut. Faktor yang menentukan kualitas makanan adalah adanya senyawa citarasa. Senyawa citarasa merupakan senyawa yang menyebabkan timbulnya sensasi rasa (manis, pahit, masam, asin), *trigeminal* (*astringent*, dingin, panas) dan aroma setelah mengonsumsi senyawa tersebut. Tingkat kesukaan produk acuan nugget ikan patin dalam kategori suka, demikian juga tingkat kesukaan panelis terhadap nugget ikan pari dengan penambahan *Caulerpa* sp. juga disukai oleh panelis (4,15). Tingkat kesukaan ini karena rasa yang khas yang dihasilkan dalam penelitian ini dipersepsikan dalam bentuk rasa yang gurih karena bahan ikan serta adanya penambahan rumput laut latoh (*Caulerpa* sp.) pada nugget.

Rasa ikan akan semakin berkurang seiring penambahan konsentrasi, disebabkan karena penambahan rumput laut latoh

pada perlakuan ketiga. Rumput laut yang ditambahkan pada produk pengembangan dapat menutupi rasa ikan pada nugget sehingga memunculkan rasa khas ikan dan rumput laut laroh yang menambah tingkat kesukaan pada panelis. Rasa gurih tersebut karena kombinasi rasa ikan pari dan rumput laut menghasilkan rasa yang tepat (gurih). Rasa sedap (gurih) yang khas dari produk pengembangan muncul karena senyawa fenol sebagai zat esensial dari bahan formula yang tercampur berupa senyawa guaiakol, 4-metilguaiakol dan 2,6-dimetoksi fenol (Malau, 2021). Parameter rasa gurih ini diekspresikan oleh sebagian besar masyarakat yang merujuk pada rasa sedap dan lezat (sebagai kombinasi dari rasa asam, manis, asin). Rasa gurih merupakan sensasi yang terbentuk dari hasil perpaduan bahan dan komposisinya pada suatu produk makanan oleh indera pengecap. Rasa makanan adalah campuran beberapa zat yang bersifat alami atau sintetis yang dicampurkan ke dalam makanan untuk memberi rasa, mengubah, atau memodifikasi rasa aslinya. Suatu produk diterima oleh konsumen apabila memiliki rasa sesuai yang diinginkan.

Tekstur

Tarwendah (2017) menyatakan bahwa tekstur merupakan ciri suatu bahan sebagai akibat perpaduan dari beberapa sifat fisik yang meliputi ukuran, bentuk, jumlah dan unsur-unsur pembentukan bahan yang dapat dirasakan oleh indera peraba dan perasa, termasuk indera mulut dan penglihatan. Hasil uji ANOVA pada parameter tekstur menunjukkan terdapat perbedaan tekstur antara produk acuan dan pengembangan.

Tekstur produk acuan nugget ikan patin dengan tekstur kenyal, akan tetapi tekstur pada nugget ikan pari dengan penambahan rumput laut laoh lebih disukai daripada produk acuan. Tekstur ini dinilai dari parameter sangat padat, kompak, lentur dan kering.

Tekstur nugget pengembangan tidak terlepas dari peran rumput laut laoh (*Caulerpa* sp.) untuk memberikan tekstur kenyal pada nugget pengembangan. Hal ini disebabkan karena kemampuan rumput laut menyerap air yang tinggi serta mengandung keragenan, sehingga semakin banyak penggunaan rumput laut dalam proses pengolahan maka tekstur yang dihasilkan akan semakin lunak dan kenyal (Muliani *et al.*, 2022). Masita & Sukei (2015) menyebutkan tekstur kenyal produk dipengaruhi oleh daya mengikat air. Jika suatu produk memiliki daya mengikat air lebih besar maka terdapat sedikit air yang hilang selama proses pemasakan, sehingga kekerasan produk akan menurun. Penambahan rumput laut pada nugget ikan pari sebanyak 20% tersebut menambah jumlah kadar air produk, sehingga meningkatkan kekenyalan nugget.

Pengujian Kandungan Gizi Nugget Ikan Pari dengan Penambahan Rumput Laut

Nugget ikan merupakan produk olahan menggunakan lumatan daging ikan pari yang dicampur dengan bahan pengikat dan bahan lain. Penambahan *Caulerpa* sp. persentase terpilih (20%) semakin meningkatkan kandungan gizi dalam nugget ikan yang memenuhi kebutuhan asupan gizi. Hasil uji kandungan gizi dan kalsium pada nugget ikan patin dan nugget ikan pari dengan penambahan rumput laut laoh 20% disajikan pada *Table 4*.

Table 4 Analysis of proximate and calcium content of the best nugget formula
Tabel 4 Analisis proksimat dan kalsium nugget ikan pari dan rumput laut laoh formula terbaik

Nutrient content	Catfish nuggets (original)	Combination from stingray and seaweed laoh nuggets
Protein (%)	11.34	11.37±0.38
Fat (%)	15.37	9.21±0.10
Carbohydrate (%)	24.53	36.24±0.40
Energy (kkal)	281.77	217.31±0.81
Calcium (mg)	48.64	235.99±2.68

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kandungan nugget ikan pari dengan penambahan rumput laut latoh (*Caulerpa* sp.) terdiri dari senyawa protein 11,37 g, lemak 9,21 g, karbohidrat 26,24 g, energi 217,31 kkal, dan kalsium sebesar 235,99 mg. Hasil analisis varian nugget menunjukkan pengaruh nyata nilai gizi dan kadar kalsium ($p < 0,05$), yang ditunjukkan kandungan kalsium lebih tinggi pada produk pengembangan (235,99 mg) dibandingkan produk acuan (48,64 mg). Penambahan rumput laut memberikan kontribusi penambahan yang tinggi kadar kalsium (Ca) yaitu 15.214,57 mg/kg, sedangkan kadar kalsium ikan sebesar 7.711,73 mg/kg sehingga rata-rata kadar kalsium produk nugget ikan rumput laut berkisar 10.580,48-22.126,96 mg/kg, semakin tinggi penambahan rumput laut akan semakin meningkatkan kadar kalsium (Hidayati, 2015).

Informasi tentang nilai gizi menunjukkan bahwa zat gizi di dalamnya membantu memenuhi kebutuhan sehari-hari. Peningkatan kadar kalsium tersebut disebabkan karena penambahan *Caulerpa* sp. yang mengandung kalsium yang tinggi. Semakin banyak penambahan tepung rumput laut, kalsium dari nugget juga meningkat. Kalsium membantu untuk pembentukan dan pemeliharaan kepadatan tulang dan gigi (Luthfiana *et al.*, 2018). Persyaratan setiap produk yang mengandung kalsium lebih dari

400 mg harus disertai dengan pernyataan bahwa asupan lebih dari 2.000 mg/hari tidak akan meningkatkan manfaat dalam menjaga kepadatan tulang (BPOM, 2016). Penelitian sebelumnya mendapatkan bahwa produk nugget rumput laut dan ikan mempunyai kandungan kalsium (15,11-48,64 mg/100g) (Aditomo *et al.*, 2017). Ikan pari mempunyai kandungan nilai gizi yang lengkap seperti protein, vitamin dan mineral. Selain itu penambahan rumput laut juga memberikan tambahan nilai gizi dalam bentuk protein dan kalsium yang akan membantu proses pertumbuhan.

Informasi Nilai Gizi

Langkah selanjutnya membuat informasi nilai gizi berdasarkan data uji laboratorium dalam satuan gram. Informasi nilai gizi yang dihitung berdasarkan angka kecukupan gizi (AKG) anak usia 4-6. Hasil informasi gizi dapat dilihat pada *Figure 1*. Informasi nilai gizi menunjukkan bahwa zat gizi di dalamnya membantu pemenuhan kebutuhan sehari-hari.

Nilai gizi yang terkandung pada produk nugget ikan pari dengan penambahan rumput laut latoh (*Caulerpa* sp.) pada berat kemasan 400 g terdiri dari 173 kilo kalori, kalori dalam lemak 66 kkal, 15% total lemak, 36% protein, 8% karbohidrat dan 19% kalsium. Komposisi ini jika dikonsumsi dalam angka kebutuhan

Nutrition Facts			
Serving size	80 g	Weight	400 g
Amount Per Serving			
Total Energy			173 kcal
Energy from Fat			66 kcal
%AKG*/Percent Daily value			
Total Fat		7 g	15
Protein		9 g	36
Total Carbohydrate		18 g	8
Calcium		190 mg	19
*Percent daily value is based on a 1.400 kcal. You daily value may be higher or lower depending on your calories needs.			

Figure 1 Nutritional value information of the stingray nuggets with addition of latoh seaweed
 Gambar 1 Informasi nilai gizi nugget ikan pari dengan penambahan rumput laut latoh

gizi anak usia 4-6 tahun sudah mencukupi. Ketentuan angka kebutuhan gizi anak 4-6 tahun adalah 1.400 kilo kalori/hari, yang mana kebutuhan kalori anak dibagi menjadi 3 kali makan besar (setiap makan 430 kalori) dan 2 kali camilan (komposisi camilan 150 kalori). Nilai angka kebutuhan gizi anak usia 4-6 tahun pada jenis gizi makro terdiri dari energy 1.400 kkal, protein 25 g, lemak 50 g, kalsium 1.000 g.

Produk nuget ikan pari dengan penambahan *Caulerpa* sp. memiliki kandungan protein yang tinggi, yaitu 36%, yang mana nilai ini sudah mencukupi untuk kebutuhan harian. Nuget ikan pari dengan penambahan rumput laut akan meningkatkan kadar nilai protein yang disebabkan rumput laut *Caulerpa* sp. sebagai sumber protein yang tinggi (Aditomo *et al.*, 2017). Kandungan protein ini semakin menurunkan kemampuan menyerap air, sehingga semakin tinggi kadar protein dalam rumput laut akan semakin menurunkan kadar air (Muliani *et al.*, 2019). Penambahan *Caulerpa* sp. juga semakin meningkatkan tekstur nuget semakin lebih kenyal, yang disebabkan kandungan protein rumput laut laoh menurunkan kemampuan menyerap air sehingga produk pengembangan lebih kenyal dan tidak lembek (Masita & Sukei, 2015).

Penambahan *Caulerpa* sp. dengan konsentrasi berbeda juga mempengaruhi kadar kalsium yang tinggi, yang disebabkan semakin banyak penambahan *Caulerpa* sp. akan semakin meningkatkan kadar kalsium produk pengembangan (kadar Ca 235,99 mg). Hal ini disebabkan *Caulerpa* sp. mengandung kalsium yang tinggi, jika dibandingkan dengan penelitian sebelumnya yang mendapatkan produk nuget rumput laut dan ikan mempunyai kandungan kalsium (15,11-48,64 mg/100 g) (Aditomo *et al.*, 2017). Kadar kalsium pada jenis rumput laut berbeda, yaitu 329,69 mg/100 g untuk jenis *Eucheuma cottonii*, 1.874,74 mg/100 g untuk jenis *Caulerpa lentillifera* dan 3.792,06 mg/100 g untuk jenis *Sargassum polycystum* (Hidayati, 2015). Kandungan kalsium ini sangat membantu dalam pembentukan kepadatan tulang dan gigi (Luhfiana *et al.*, 2018).

KESIMPULAN

Formula terbaik nuget ikan pari yaitu dengan penambahan rumput laut laoh 20% berdasarkan uji hedonik parameter warna, aroma, rasa dan tekstur. Nuget ikan pari dengan penambahan rumput laut laoh 20% disukai dan diterima oleh konsumen. Hasil nilai gizi dari nuget ikan pari dengan penambahan rumput laut laoh per 100 g mengandung protein 11,37 g, lemak 9,21 g, karbohidrat 22,24 g, energi 217,31 kkal dan kalsium sebesar 235,99 mg. Nuget ikan pari dengan penambahan rumput laut laoh memiliki kadar kalsium lebih tinggi dibandingkan nuget acuan (patin). Nuget ikan pari dengan penambahan rumput laut laoh dapat digunakan alternatif camilan bergizi tinggi.

DAFTAR PUSTAKA

- Aditomo, R. S., Nopianti, R., & Widiastuti, I., (2017). Karakteristik fisiko-kimia dan sensori nugget rumput laut dengan penambahan tepung ikan motan (*Thynnichthys thynnoides*). *Fishtech - Jurnal Teknologi Hasil Perikanan*, 6(2), 163-173.
- Alfitri, M., Abdullah, A., & Nugraha, R. (2022). Identifikasi spesies ikan hiu dan pari pada produk olahan ikan asap dengan metode DNA barcoding. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 25(1), 163-171. <https://doi.org/10.17844/jphpi.v25i1.38518>
- Apriluana, G., & Fikawati, S. (2018). Analisis faktor-faktor risiko terhadap kejadian *stunting* pada balita (0-59 bulan) di negara berkembang dan Asia Tenggara. *Media Litbangkes*, 28(4), 247-256.
- Ardiani, N. R. (2017). Pengaruh penambahan rumput laut (*Eucheuma cottonii*) terhadap karakteristik nugget ikan. [Disertasi]. UIN Raden Intan Lampung.
- Arifianti, A. E., Putri, R. C., Ekaputri, S. H., Aqilah, W. N., & Anwar, E. (2020). Nilai *sun protection factor* anggur laut segar dengan metode dan jenis pelarut ekstraksi yang berbeda. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 23(1), 31-37.

- Atiqoh, L., Susanto, A.B., & Santosa, G.W. (2021). Uji organoleptik pada pengaruh penambahan rumput laut *Kappaphycus alvarezii* (Doty. 1985) florideophyceae: solieriaceae dan *Gracillaria verrucosa* (Hudson. 1950) rhodophyceae: gracilariaceae terhadap produk mie suket segoro. *Journal of Marine Research*, 10(1), 72-77.
- Ayu, DF., Sormin, DS., & Rahmayuni. (2020). Karakteristik Mutu Dan Sensori Nugget Ikan Patin (*Pangasius hypopthalmus*) dan Nangka (*Artocarpus heterophyllus*) Muda. *Jurnal Teknologi dan Industri Pertanian Indonesia*, 12(2), 40-48.
- Balai Besar Perikanan Budidaya Air Payau. (2020). *Laporan Tahunan Balai Besar Perikanan Budidaya Air Payau (BBPBAP)*. Jepara.
- Badan Pengawas Obat dan Makanan (BPOM). (2016). Pengawasan Klaim Pada Label Dan Iklan Pangan Olahan. Jakarta: Kementerian Kesehatan RI.
- Darmadi, N.M., Pandit. I.G.S., & Sugiana, I.G.N. (2019). Pengabdian kepada masyarakat (PKM) nugget ikan (*Fish Nugget*). *Community Services Journal (CSJ)*. 2(1),18-22.
- Darmanto, Y.S., Agustini, T.W., Swastawati, F., & Al Bulushi. I. (2014). The effect of fish bone collagens in improving food quality. *International Food Research Journal*, 21(3), 1-10.
- Estiasih, T., Trowulan, E., & Rukmi, W. D. (2017). Fortifikasi minyak hasil samping pengalengan lemuru pada bakso sapi dan nugget ayam. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 20(1), 164-178. <https://doi.org/10.17844/jphpi.v20i1.16504>
- Gazali, M., Nurjanah, Neviaty, P., Zamani, Zuriat, Suriani, M., Alfitriah, R., Syafitri, R., Hanum, Z., Zurba, N., Febrina, C. D., Chermahini, S. H. (2021). Antioxidant activity of green seaweed *Caulerpa racemose* (Försskal) J. Agardh from Balai Island Water, Aceh. IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science. 1-8. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1033/1/012052>
- Handayani, T. (2016). Protein pada rumput laut. *Oseana* 31(4). 23-30.
- Hardoko, Sasmito, B. B., Puspitasari, Y. E., & Lilyani, N. (2018). Konversi ikan asin menjadi nugget berserat pangan dengan tambahan ampas tahu dan beberapa jenis binder. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 21(1), 54-67. <https://doi.org/10.17844/jphpi.v21i1.21262>
- Hasbullah, D., Rahajo, S., Jumriadi, S.E., & Agusanty, H. (2016). Manajemen budidaya rumput laut lawi-lawi *Caulerpa* sp. di Tambak Balai Perikanan Budidaya Air Payau (BPBAP) Takalar. Direktorat Jenderal Perikanan Budidaya Kementerian Kelautan Dan Perikanan.
- Hermawan. M.I. (2019). Pengaruh bubuk *Eucheuma Cottonii* terhadap karakteristik fisikokimia dan organoleptik nugget ikan lele (*Clarias Sp*). Universitas Brawijaya. <http://repository.ub.ac.id/id/eprint/177176/>
- Hidayat, T., Nurjanah, Jacob, A. M., & Putera, BA. (2020). Aktivitas antioksidan *Caulerpa* sp. segar dan rebus. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 23(3), 566-575. <https://doi.org/10.17844/jphpi.v23i3.33869>
- Hidayati, A.N. (2015). Pengaruh Penambahan Rumput Laut Terhadap Tekstur, Kadar Besi Dan Kalsium Pada Pembuatan Nugget Ikan. <https://repository.its.ac.id/pdf>.
- Jumsurizal. A., Fadli I., Anggi, A. (2021). Karakteristik kimia rumput laut hijau (*Caulerpa Racemosa* & *Caulerpa Taxifolia*) dari Laut Natuna Kepulauan Riau Indonesia. *Jurnal Akuatika Indonesia*, 6(1), 19-24.
- Kaimudin, M., Sumarsana, Radiena, M. S. Y., & Noto, S. H. (2021). Karakteristik pangan fungsional nugget dan stik dari tepung ikan layang ekor merah (*Decapterus kuroides*) dan ampas tahu. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 24(3), 370-380. <https://doi.org/10.17844/jphpi.v24i3.36967>
- Kemendes RI. (2021). Hasil Riset Kesehatan Dasar. <http://kemendes.go.id>.
- Kementerian Kelautan dan Perikanan. (2022). Produksi Rumput Laut Indonesia. <http://>

- kkp.go.id/artikel/2906.
- Kemp, S.E., Tracey, H., & Joanne, H. (2009). *Sensory Evaluation: A Practical Handbook*. Wiley Blackwell.
- Keyimu, X. G. (2013). The effects of using seaweed on the quality of Asian noodles. *Journal of Food Processing and Technology*, 4(3), 1-4.
- Laksono, U. T., Nurhayati, T., Suptijah, P., Nur'aeah, N., & Nugroho, T.S. (2019). Karakteristik ikan malong (*Muraenesox cinerus*) sebagai bahan baku pengembangan produk diversifikasi. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 22(1), 60-70.
- Litaay, C., Arfah, H., & Pattipeilohy, F. (2022). Potensi sumber daya hayati rumput laut di pantai Pulau Ambon sebagai bahan makanan. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 25(3), 405-417.
- Lufhiana, R.A., Sumarto, & Sari, N. (2018). Pengaruh penambahan tepung rumput laut (*Euclima cottonii*) dalam jumlah berbeda terhadap karakteristik mutu nugget ikan patin (*Pangasius hypophthalmus*). *Jurnal Publikasi Ilmiah*, 2(1), 1-12.
- Malau, C. Y. (2021). Mutu fillet patin (*Pangasius hypophthalmus*) flavor asap yang dibuat dari ikan ukuran berbeda. *Jurnal Online Mahasiswa*, 1-13.
- Midayanto, D.N., & Yuwono, S.S. (2014). Penentuan atribut mutu tekstur tahu untuk direkomendasikan sebagai syarat tambahan dalam Standar Nasional Indonesia. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 2(4), 259-267.
- Masita, H.I., & Sukei, (2015). pengaruh penambahan rumput laut terhadap kekerasan nugget ikan. *Jurnal Sains Dan Seni ITS*, 4(1), 2337-3520.
- Muhartono, R., & Saptanto, S. (2018). Bisnis olahan ikan pari di Pantura Jawa Tengah. Prosiding Simposium Nasional Hiu Pari Indonesia Ke-2 Tahun 2018.
- Muliani, B. S., Rais, M., & Indrayani. (2022). Inovasi pembuatan nugget ikan gabus berbasis rumput laut (*Euclima cottonii*) bebas gluten. *Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian*, 8(1), 111-124.
- Pane, A.R.P., Rahmat, E., dan Siswoyo. (2018). Komposisi, aspek biologi dan kepadatan stok ikan pari di Laut Arafura. Dalam: *Prosiding Hiu dan Pari Tahun ke-2 Tahun 2018*. KKP. Jakarta pp. 57-66
- Ridhowati, S. (2016). Potensi anggur laut kelompok *Caulerpa racemosa* sebagai kandidat sumber pangan fungsional Indonesia. *Oseana*, 16(4), 50-62.
- Riyanto, B., Nurhayati, T., & Pujiastuti, A. D. (2013). Karakterisasi glikosaminoglikan dari tulang rawan ikan pari air laut (*Neotrygon kuhlii*) dan pari air tawar (*Himantura signifier*). *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 16(3), 224-232. <https://doi.org/10.17844/jphpi.v16i3.8060>
- Rositasari, M., Sahubawa, L., & Budhiyanti, S. A. (2018). Prospek pengembangan industri kreatif kulit pari sebagai *pilot project* usaha kecil di Daerah Istimewa Yogyakarta. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 21(1), 118-126. <https://doi.org/10.17844/jphpi.v21i1.21460>
- Saparin, Wijianti, E., Setiawan, Y., & Zaini, S. (2020). Pembuatan nugget berbahan ikan untuk meningkatkan perekonomian masyarakat Desa Terentang III Kabupaten Bangka Tengah. Prosiding Penelitian dan Pengabdian Masyarakat Tahun 2020.
- Satheesh, S., & Wesley, S.G. (2012). Diversity and distribution of seaweeds in the Kudankulam coastal waters. south-eastern coast of India. *Biodiversity Journal*, 3(1), 79-84.
- Setyawati. V. A. V., & Rimawati. E. (2016). Pola konsumsi *fast food* dan serat sebagai faktor gizi lebih pada remaja. *Unnes Journal of PublicHealth*, 5(3), 275-284.
- Stengel, D. B., Connan, S., & Popper, Z. A. (2011). Alga *chemodiversity* and bioactivity: Sources of natural variability and implications for commercial application. *Biotechnology Advance*, 29, 483-501.
- Sugiyono, (2019). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R & D*. Jakarta. PT. Rineka Cipta.
- Suhadar, A., Haslianti, & Suwarjoyowirayatno. (2021). Karakteristik, sensori, nilai

- proksimat dan total mikroba ikan pari (*Dasyatis* sp.) kering yang diproduksi Di Desa Bero Pulau Tiga Kecamatan Tiworo Utara. *J. Fish Protech*, 4(2), 174-182.
- Sunaryo, D. 2019. Kerupuk kulit ikan pari sebagai alternatif peningkatan pendapatan rumah Tangga di Karundang Kota Serang. *Kaibon Abhinaya: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 2(1), 42-48.
- Tapotubun, A. M., Savitri, I. K. E., & Matrutty, T. E. A. A. (2016). Penghambatan bakteri patogen pada ikan segar yang diaplikasi *Caulerpa lentillifera*. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 19(3), 299-308.
- Tarwendah, I.P. (2017). Jurnal review: studi komparasi atribut sensoris dan kesadaran merek produk pangan. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 5(2), 20-29.
- Ulfiyana, V., Sulmartiwi, L., & Andriyono, S. (2022). Molecular identification of stingrays (*Dasyatidae*) from Gresik, East Java. *Egyptian Journal of Aquatic Biology and Fisheries*, 26(6), 1309-1318.
- Valentine, RY., Tangguda, S., Hariyadi, DR., Sudiarsa, IY., (2021). Pertumbuhan dan kandungan klorofil anggur laut (*Caulerpa* Sp) menggunakan teknik budidaya berbeda. *Jurnal Galung Tropika*, 10(1), 82-90.
- Wicaksono, AT., Fronthea, S.F., & Anggo, D. A. (2014). Kualitas ikan pari (*Dasyatis* sp) asap yang diolah dengan ketinggian tungku dan suhu yang berbeda. *Jurnal Pengolahan dan Bioteknologi Hasil Perikanan*, 3(1), 147-156.
- Zikria, W., Masrul, M., & Bustami, L. E. S. (2018). The association between mother's care practices with stunting incident in children age 12-35 months in air dingin Primary Health Center Padang 2018. *Journal of Midwifery*, 3(2), 176-193.