



KARAKTERISTIK FISIKOKIMIA CORNDOG SOSIS IKAN DENGAN PENAMBAHAN TEPUNG IKAN LOMEK (*Harpadon nehereus*)

Basri* & Sumartini

Politeknik Kelautan dan Perikanan Dumai
Jalan Wan Amir No. 1, Pangkalan sesai, Dumai Barat, Provinsi Riau, Indonesia 28826

Diterima: 27 Maret 2025/Disetujui: 16 Juli 2025

*Korespondensi: tanjungbasri29@gmail.com

Cara sitasi (APA Style 7th): Basri, & Sumartini. (2025). Karakteristik fisikokimia corndog sosis ikan dengan penambahan tepung ikan lomek (*Harpadon nehereus*). *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 28(7), 648-676. <http://dx.doi.org/10.17844/jphpi.v28i7.63496>

Abstrak

Corndog adalah salah satu camilan kekinian yang banyak diminati di Indonesia. *Corndog* merupakan makanan ringan yang terdiri atas sosis atau keju (atau kombinasi keduanya) yang ditusuk dengan lidi, kemudian dilapisi dengan tepung roti dan digoreng hingga matang. Kandungan gizi pada produk *corndog* tergolong rendah sehingga perlu ditambahkan sumber nutrisi lain untuk meningkatkan nilai gizinya, salah satunya dari ikan eksotik yang banyak ditemukan di perairan Kota Dumai yang belum banyak diversifikasi olahannya. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan formulasi terbaik *corndog* dari tepung ikan lomek berdasarkan karakteristik fisikokimia dan nilai hedonik. Rancangan acak lengkap (RAL) digunakan dengan tiga perlakuan, yaitu kontrol, 10 dan 20% penambahan tepung ikan lomek (tiga ulangan). Fortifikasi ikan lomek terbaik ditunjukkan pada *corndog* dengan penambahan tepung ikan lomek 10% dengan nilai protein 8,74%; karbohidrat 25,66%; lemak 9,85%; air 45,44%; abu 1,19%; kalori 286,27 kkal; *hardness* 2.862,91; *expanding power* 1,35; *chewiness* 2.400,50 gmm dan nilai hedonik sebesar 8.19 ± 0.69 (suka). *Corndog* dengan penambahan tepung ikan lomek berpotensi menjadi camilan yang bergizi.

Kata kunci: formulasi, gizi, hedonik, proksimat, tekstur

Characteristics of corndog fish sausage with the addition of bombay duck fish flour (*Harpadon nehereus*)

Abstract

Corndogs are one of the most popular contemporary snacks in Indonesia. A corndog is a snack consisting of sausage or cheese (or a combination of both) skewered with a stick, coated with breadcrumbs, and fried until cooked. The nutritional content of corndog products is relatively low; therefore, it is necessary to add other nutritional sources to increase their nutritional values. One of these sources is exotic fish, which are commonly found in the waters of Dumai City, which has not had much food diversification. This study aimed to determine the best corndog formulation from Bombay duck fish flour based on physicochemical characteristics and hedonic values of the product. A completely randomized design (CRD) was used with three treatments: control, 10%, and 20% Bombay duck fish flour addition (three replications). The best fortification of corndogs with Bombay duck fish was achieved with the addition of 10% lomek fish flour, resulting in a protein content of 8.74%, carbohydrate content of 25.66%, fat content of 9.85%, air content of 45.44%, ash content of 1.19%, calorie content of 286.27 kkal, hardness of 2,862.91, swelling power of 1.35, chewiness of 2,400.50 gmm, and a hedonic value of 8.19 ± 0.69 (like). Corndogs with the addition of Bombay duck fish meal have the potential to be a nutritious snack.

Keywords: formulation, hedonic, nutrition, proximate, texture

PENDAHULUAN

Corndog adalah salah satu camilan kekinian yang banyak diminati di Indonesia. Camilan ini terdiri atas sosis atau keju (atau kombinasi keduanya) yang ditusuk dengan stik, kemudian dilapisi dengan adonan tepung roti dan digoreng hingga matang. *Corndog* disukai semua kalangan baik dewasa, dan tentunya oleh anak-anak. Tantangan utama camilan *corndog* yaitu tidak mengandung banyak nutrisi yang dibutuhkan oleh tubuh. Menurut data United States Department of Agriculture (USDA) (2019), kandungan gizi *corndog* yaitu kadar abu 2,13%; protein 8,57%; lemak 12,02%; air 50,32%; karbohidrat total 26,96%; gula total 7,54 g; kolesterol 44 mg; lemak jenuh 3,466 g; lemak tak jenuh ganda 3,354 g; lemak tak jenuh tunggal 4,732 g; beberapa vitamin dan juga mineral. Komposisi nutrisi tersebut menunjukkan bahwa *corndog* tinggi akan lemak, asam lemak jenuh dan kolesterol.

Berdasarkan data tersebut, *corndog* kurang memenuhi nutrisi dan gizi untuk para penikmatnya. Fortifikasi bahan lain diperlukan untuk menambah nutrisi produk *corndog*. Ikan lomek (*Harpadon nehereus*) merupakan salah satu ikan yang mengandung gizi tinggi yang dapat ditambahkan pada *corndog* dan diharapkan dapat menyumbang nutrisi terutama protein dan mineral. Menurut Sarah *et al.* (2025), *H. nehereus* yang biasa disebut *Bombay duck*, merupakan jenis ikan demersal. Ikan ini mengandung protein yaitu 50,64% (Ratrinia *et al.*, 2019), 81,97% (Litaay *et al.*, 2023), dan 59,00% (Mithun *et al.*, 2021). *H. nehereus* mengandung protein terlarut yang dapat diserap tubuh sebesar 7678,3 mg/mL dan mengandung berbagai mineral makro Ca, Mg, P, Fe, dan Zn. Penelitian Parkhey & Jadhav (2025), menunjukkan kandungan protein ikan ini berada pada kategori sedang, yang diperkaya dengan asam amino esensial yang memainkan peran kunci dalam berbagai fungsi tubuh yaitu pertumbuhan otot dan jaringan serta fungsi fisiologis lainnya (Chakraborty *et al.*, 2020). Kandungan dua asam lemak omega-3 yang penting, DHA dan EPA, makin meningkatkan nilai gizinya karena penting dalam meningkatkan fungsi kognitif,

mengurangi risiko penyakit kardiovaskular, sifat anti-inflamasi, dan manfaat kesehatan lainnya. Ketersediaan mineral makro dan mikro dapat mendorong perkembangan tulang, fungsi kekebalan tubuh yang lebih baik, keseimbangan cairan-elektrolit, dan proses biologis lainnya (Khan *et al.*, 2021).

Ikan lomek (*Harpadon nehereus*) adalah salah satu jenis ikan laut yang banyak dimanfaatkan oleh masyarakat pesisir terutama di wilayah Kota Dumai. Ikan ini terkenal dengan teksturnya yang lunak, memiliki nilai gizi dan rasanya yang gurih, sehingga menjadi bahan makanan yang digemari. Ikan lomek adalah jenis ikan dengan citarasa daging yang gurih, enak dan lezat. Daging ikan lomek adalah salah satu bahan pangan lokal dengan kandungan gizi lengkap yang dibutuhkan oleh tubuh. Kandungan nutrisi tersebut antara lain protein, lemak, air, dan karbohidrat (Salim *et al.*, 2022). Ikan ini mengandung asam lemak omega-3, yang bermanfaat untuk kesehatan jantung, meningkatkan fungsi otak, dan mencegah inflamasi. Ikan lomek mengandung mineral penting yaitu kalsium, fosfor, dan zat besi, yang mendukung kesehatan tulang dan mencegah anemia (Noreen *et al.*, 2025). Hasil penelitian Chakraborty *et al.* (2020) menyatakan bahwa ikan ini mengandung nilai gizi yang bagus untuk ibu hamil terutama protein sampai 70% dan kalsium 1500-2500 mg/100 g berat kering. Menurut Rahma *et al.* (2024) & Nurasmi (2024), kandungan vitamin dalam ikan lomek yaitu vitamin A dan vitamin D, merupakan sumber pendukung kesehatan mata dan sistem imun. Karena itu, ikan lomek menjadi pilihan makanan yang bergizi dan cocok untuk menunjang kebutuhan nutrisi masyarakat.

Ikan lomek merupakan salah satu hasil tangkapan utama masyarakat nelayan di Provinsi Riau, khususnya di pesisir timur Sumatera. Ikan lomek tidak hanya menjadi sumber pangan bagi masyarakat Riau, tetapi juga menjadi komoditas ekonomi yang penting. Ikan lomek memainkan peran signifikan karena gizi yang melimpah dan sebarannya yang luas (Badan Pusat Statistik Provinsi Riau [BPS], 2023). Walaupun demikian, diversifikasi ikan lomek tergolong



masih rendah, padahal menandung gizi yang baik untuk tubuh. Ikan lomek biasa diolah menjadi berbagai produk lokal misalnya ikan asin (Ratrinia *et al.*, 2019) dan ikan kering (Tamzi *et al.*, 2024). Penelitian olahan produk diversifikasi ikan lomek yaitu bakso (Mhatre *et al.*, 2025), nugget (Azis *et al.*, 2022), kerupuk ikan (Nursyirwani *et al.*, 2024) dan fermentasi ikan yang menjadi ciri khas kuliner setempat (Damayanti *et al.*, 2016). Namun belum dilaporkan produk diversifikasi olahan berbahan dasar ikan lomek dalam bentuk *corndog* sosis, yang berpotensi menjadi alternatif makanan diversifikasi.

Corndog merupakan salah satu jajanan yang dinilai tidak memiliki nutrisi karena sebagian besar terbuat dari terigu dan diproses dengan cara digoreng sehingga tinggi akan karbohidrat dan lemak namun berprotein rendah (The cooking facts, 2025). Hal tersebut menjadi dasar diperlukannya fortifikasi bahan pada produk *corndog*. Fortifikasi sengaja dilakukan untuk meningkatkan kandungan mikronutrien esensial dalam makanan, sehingga dapat meningkatkan kualitas gizi pasokan makanan dan menyediakan manfaat kesehatan masyarakat dengan risiko minimal terhadap kesehatan (World Health Organization [WHO], 2006). Penelitian fortifikasi ikan yaitu penelitian Yalita, (2020) *corndog* sosis ditambahkan ikan teri untuk meningkatkan nutrisinya terutama sumber kalsium, konsentrat protein ikan tuna pada *finger stick* (Warkey *et al.*, 2023), ikan lomek cilok (Febiyanti, 2024), tepung ikan biang (*Ilisha elongata*) pada makaroni (Nuryana, 2023), dan konsentrat protein ikan patin siam pada *snack* amplang (Buchari & Syahrul, 2014).

Corndog sosis ikan pada penelitian ini dikembangkan dengan penambahan tepung ikan lomek sebagai sumber nutrisi. Penggunaan tepung ikan dipilih sebagai alternatif pengganti daging segar karena kandungan air pada daging ikan lomek yang tinggi dapat menyebabkan perubahan tekstur, yaitu *corndog* menjadi keras dan kurang empuk setelah pemanasan (Istifada *et al.*, 2023). Tepung ikan memiliki keunggulan dalam hal stabilitas, daya simpan, namun kandungan protein dan mineral tinggi

(Nurjanah *et al.*, 2018). Menurut Amalia *et al.* (2024), penggunaan ikan lomek sebagai bahan baku dapat meningkatkan kadar air awal yang relatif tinggi dibandingkan ikan lainnya, sehingga dapat memengaruhi karakteristik fisik, termasuk tekstur. Kadar air adonan berperan penting dalam menentukan tekstur akhir produk (Billina *et al.*, 2014). Adonan yang terlalu basah dapat menyebabkan struktur yang lembek dan lengket. Oleh karena itu, formulasi yang tepat diperlukan agar diperoleh *corndog* dengan karakteristik fisikokimia yang baik, tingkat penerimaan konsumen yang tinggi, serta kandungan gizi yang optimal. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan formulasi terbaik *corndog* dari tepung ikan lomek berdasarkan karakteristik fisikokimia dan nilai hedonik.

BAHAN DAN METODE

Pembuatan Tepung Ikan

Ikan lomek segar (*Harpodon nehereus*) diperoleh dari pesisir perairan kota Dumai tepatnya di Pelabuhan TPI Dumai (Titik Koordinat 1.6952033827724, 101.41470574907703) dengan panjang rata-rata 17-22 cm dan berat 80-120 g/ekor (BPS Riau, 2023). Ikan dibersihkan dengan cara mengeluarkan seluruh jeroan, kepala, dan sisik kemudian dicuci dengan air bersih yang mengalir hingga bebas kotoran dan lendir. Proses pelunakan daging dilakukan menggunakan presto selama ± 1 jam atau hingga tekstur daging menjadi lembut dan hancur. Selanjutnya, dilakukan pemisahan kandungan lemak dan air melalui proses pengepresan menggunakan kain kasa secara manual (Rumapar, 2015)

Daging ikan hasil pengepresan dihamparkan di atas nyiru plastik untuk sortasi manual, yaitu pemisahan sisa tulang atau bagian lain yang masih keras, untuk memastikan kualitas dan keamanan produk. Daging bersih yang telah melewati tahap pencucian, selanjutnya dikeringkan menggunakan oven pada suhu $\pm 40^{\circ}\text{C}$ selama 6-8 jam dan dihaluskan menggunakan *grinder* dan selanjutnya diayak menggunakan ayakan ukuran 200 mesh sehingga diperoleh tepung ikan yang seragam. Tepung ikan yang dihasilkan dikemas dalam kantong plastik, dan

siap untuk digunakan sebagai pencampuran pada pembuatan *corndog* (Rumapar, 2015).

Pembuatan *Corndog*

Pembuatan *corndog* mengacu pada metode Khairani *et al.*, (2024). Langkah pertama dimulai dengan mencampurkan tepung ikan lomek, tepung terigu, gula, dan ragi instan, lalu diaduk hingga merata. Setelah itu, garam ditambahkan sambil terus diaduk, kemudian disusul dengan telur dan air. Adonan diaduk hingga tercampur rata dan tidak menggumpal. Adonan didiamkan selama 30–45 menit hingga mengembang dua kali lipat. Setelah adonan mengembang, sosis ditusuk menggunakan tusuk sate dan digulingkan ke dalam tepung terigu hingga seluruh permukaannya terlapisi. Selanjutnya, sosis dicelupkan ke dalam adonan utama hingga tertutup sempurna, lalu digulingkan ke tepung roti. Proses pelapisan ini dilakukan dua kali agar hasil *corndog* lebih padat dan berisi. Tahap akhir adalah menggoreng *corndog* dalam minyak panas bersuhu sedang (160–170°C) hingga matang. Selama proses penggorengan, *corndog* dibalik agar kedua sisinya matang merata dan tidak mudah gosong. Formulasi adonan *corndog* dengan penambahan tepung ikan lomek mengacu pada (Khairani *et al.*, 2024) yang dimodifikasi (Table 1).

Analisis Kadar Air

Pengukuran kadar air dilakukan dengan metode termogravimetri. Cawan yang digunakan dalam pengukuran dikeringkan di dalam oven pada suhu 100-105°C hingga didapatkan berat tetap, kemudian didinginkan di dalam desikator dan ditimbang. Sampel ditimbang 5 g di dalam cawan, kemudian dikeringkan pada oven pada suhu 100-105°C sampai didapatkan berat tetap. Sampel disimpan dalam desikator sampai beratnya konstan kemudian ditimbang. Prinsip dari metode analisis kadar air yaitu berdasarkan penguapan air yang terdapat di dalam sampel. Pengurangan berat terjadi karena adanya penguapan air yang terdapat pada sampel (AOAC, 2005b).

Analisis Kadar Lemak

Analisis kadar lemak dilakukan dengan menggunakan metode soxhlet. Prinsip dari analisis ini adalah mengekstrak lemak dengan menggunakan pelarut hexan. Saat dipanaskan, pelarut hexan akan menguap sehingga kadar lemak dapat dihitung. Pengukuran kadar lemak diawali dengan melakukan pengeringan pada labu lemak menggunakan oven pada suhu 105°C selama 30 menit, kemudian didinginkan ke dalam desikator selama 15 menit dan ditimbang. Sampel 5 gram dibungkus di dalam kertas saring kemudian dimasukkan ke dalam selongsong lemak, kemudian ditutup dengan kapas bebas

Table 1 Corndog formulation with additional bombay duck fish protein powder treatment

Tabel 1 Formulasi *corndog* dengan perlakuan penambahan tepung ikan lomek

Ingredient	Addition of bombay duck fish flour (%)		
	0	10	20
High protein flour (g)	200	180	170
Lomek fish flour (g)	0	10	20
Breadcrumbs (g)	80	80	80
Fish sausage (g)	100	100	100
Sugar (g)	26	26	26
Salt (g)	5	5	5
Yeast (g)	5	5	5
Warm water (mL)	160	160	160
Total	576	576	576



lemak dan disiram dengan pelarut hexan. Prosedur selanjutnya dilakukan destilasi hingga pelarut hexan menguap. Labu hasil ekstraksi kemudian dipanaskan di dalam oven pada suhu 105°C hingga beratnya konstan. Sampel yang telah dikeringkan kemudian disimpan dalam desikator dan ditimbang (AOAC, 2005).

Analisis Kadar Protein

Metode pengukuran kadar protein dilakukan menurut metode (AOAC, 2005a) dengan menggunakan metode kjeldahl. Prinsip analisis metode ini adalah meliputi destruksi, destilasi, dan titrasi. Prinsip analisis kadar protein dengan metode kjeldahl adalah menetapkan protein dari bahan yang mengandung karbon dan konversi nitrogen menjadi amonia. Amonia bereaksi dengan asam membentuk amonium sulfat, kemudian amonia diserap dalam larutan asam borat (Merck). Tahap titrasi HCl dapat menentukan jumlah nitrogen yang terkandung di dalam sampel.

Analisis Kadar Abu

Pengukuran kadar abu dilakukan menurut metode AOAC (2005a) menggunakan *furnace* dengan suhu $\pm 550^\circ\text{C}$ dengan metode *dry ashing*. Penentuan kadar abu dilakukan dengan pemanasan pada suhu 550°C dengan cara mengoksidasi bahan organik, kemudian ditimbang zat yang tersisa.

Analisis Kadar Karbohidrat

Kadar karbohidrat dihitung menggunakan metode *by difference* menurut metode AOAC (2005a) yaitu menentukan jumlah karbohidrat dengan cara mengurangi 100% dengan jumlah hasil persentase kadar air, abu, protein, dan lemak. Kadar karbohidrat dihitung menggunakan rumus:

$$\text{Kadar karbohidrat (\%)} = 100 - (\text{air} + \text{abu} + \text{lemak} + \text{protein})$$

Analisis Nilai Kalori

Pengujian nilai kalor yang terkandung pada briket menggunakan alat Bomb Calorimeter. Jumlah kalor diukur dalam kalori dan dihasilkan apabila suatu briket dioksidasi dengan sempurna di dalam suatu

bomb calorimeter disebut energi total dari briket. Karena kapasitas maksimum cawan bom calorimeter adalah 1,1 gr, maka berat sampel yang diuji tidak boleh lebih dari berat tersebut. Bomb calorimeter yang digunakan juga harus dalam keadaan bersih dan kering. Bomb calorimeter kemudian dihidupkan. Nilai kalor sampel akan diketahui dengan membaca setiap kenaikan temperatur air yang ada di dalam faket bomb calorimeter, panjang kawat yang terbakar dan sisa sampel bila ada. Data temperatur diambil setiap menitnya. Untuk mendapatkan hasil yang diinginkan, maka setiap sampel sejenis dilakukan pengujian sebanyak tiga kali. Setelah data temperatur sudah konstan, maka bomb set dibongkar. Maka setelah itu bisa didapatkan data mengenai nilai kalor dari bahan yang diuji tersebut. (Almu *et al.*, 2014)

Pengujian Hedonik

Pengujian hedonik atau uji kesukaan dilakukan menurut metode Badan Standardisasi Nasional (2006). Parameter yang digunakan pada pengujian tingkat kesukaan panelis terdiri atas rasa, tekstur, aroma, ketampakan, dan *overall* pada skala 1-9 (9=sangat suka, 8=suka, 7=agak suka, 6=netral cenderung suka, 5=netral/biasa saja, 4= Netral cenderung tidak suka, 3= Agak tidak suka, 2= Tidak suka, 1=sangat tidak suka). Panelis yang digunakan dalam penelitian ini adalah panelis tidak terlatih sebanyak 30 orang yang merupakan mahasiswa di lingkungan Politeknik Kelautan dan Perikanan Dumai.

Daya Kembang

Daya kembang merupakan perbandingan kenaikan volume setelah penggorengan *corndog* dengan volume adonan awal (Pawiwara *et al.*, 2023). Pengukuran volume adonan diukur menggunakan penggaris dicatat sebagai V1 dan volume *corndog* setelah di goreng dicatat sebagai V2. Satuan hasil pengukuran volume dinyatakan dalam cm. Berikut perhitungan daya kembang *corndog*:

$$\% \text{ Daya kembang} = \frac{V2 - V1}{V2} \times 100$$

Analisis Tekstur

Pengujian tekstur *corndog* menggunakan LFRA *Texture Analyzer*. Menurut Iswara *et al.* (2019), untuk *corndog*, probe yang dipakai adalah jenis silinder yang memiliki ukuran diameter 28 mm. Setelah probe dipasang, bahan yang akan diuji diletakkan di atas meja uji, kemudian komputer dinyalakan untuk menjalankan program *texture analyzer expert*. Hasil yang diperoleh berupa grafik dan dapat digunakan untuk pengolahan data lanjutan. Pengambilan contoh dilakukan secara acak. Grafik tersebut terdiri atas sumbu x yang merupakan waktu pengukuran (detik) dan sumbu y yang merupakan gaya (g). Data yang dihasilkan dari pengujian tekstur yaitu *hardness* dan *chewiness*.

Analisis Data

Rancangan penelitian yang digunakan adalah rancangan acak lengkap (RAL) dengan 3 perlakuan yaitu fortifikasi tepung ikan 0, 10, dan 20% dengan 3 ulangan. Analisis data sifat fisikokimia menggunakan analisis sidik ragam (ANOVA) pada tingkat kepercayaan 95% dan dilanjutkan dengan uji lanjut Duncan. Sedangkan data hedonik dianalisis menggunakan Uji *Kruskall Wallis* dan uji lanjut Duncan. Data dianalisis menggunakan perangkat lunak program SPSS 22.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Bahan Baku

Ikan lomek yang dijadikan sebagai bahan baku fortifikasi, terlebih dahulu diuji karakteristik kimianya meliputi kadar air, karbohidrat, protein, lemak, dan abu. Berdasarkan hasil pengujian proksimat bahan baku menunjukkan kadar air $48,77 \pm 0,77\%$, protein $20,77 \pm 0,11\%$, lemak $0,50 \pm 0,04\%$ dan abu $21,57 \pm 1,06\%$. Setelah dijadikan tepung, kadar air $7,91 \pm 0,10\%$, protein $26,98 \pm 0,03\%$, lemak $9,13 \pm 0,05\%$, dan abu $9,28 \pm 0,23\%$. Berdasarkan SNI 01-271 (Badan Standarisasi Nasional [BSN], 1996) standar tepung ikan, hasil penelitian ini sesuai standar, yaitu kadar air maksimum 10-12%, protein 45-65%, lemak 8-12%, dan abu maksimum 20-30%.

Tepung ikan lomek hasil penelitian Safrida *et al.* (2022) menunjukkan kadar

protein yang lebih rendah yakni 13,32%. Perbedaan ini karena metode pembuatan tepung ikan yang berbeda yaitu pada penelitian ini menggunakan metode *steaming* sedangkan pada penelitian Safrida *et al.* (2022) menggunakan metode *drying* sehingga menghasilkan nilai nutrisi yang berbeda. Studi yang dilakukan oleh Roy *et al.* (2014) pada lomek yang dikeringkan menghasilkan kadar air 16–18,8 % dan lemak 1,65–4,68% yang berpotensi sebagai bahan baku tepung ikan. Kadar lemak hasil penelitian Safrida *et al.* (2022) yaitu (9,13%) yaitu lebih tinggi dari pada penelitian ini. Kadar abu tepung ikan lomek pada penelitian ini sebesar 9,28% hampir sama dengan penelitian Safrida *et al.* (2022) sebesar 9,17%. Komposisi proksimat bahan baku ikan segar dan tepung ikan lomek disajikan pada *Table 2*.

Kadar air ikan segar 48,77%, turun setelah diolah menjadi tepung menjadi 7,91%, menunjukkan proses pengeringan berjalan efektif dan menghasilkan produk yang tahan lama. Tepung ikan hasil penelitian ini memiliki kadar protein sebesar 62,98%, lebih tinggi dibandingkan ikan segar (20,7%). Hal ini disebabkan oleh proporsi komposisi dan konsentrasi nutrisi setelah proses pengeringan. Proses pengeringan dapat meningkatkan kadar protein secara relatif karena adanya penurunan kadar air dalam bahan. Hal ini bukan berarti jumlah protein absolut bertambah, tetapi persentase kandungan protein dalam satuan berat menjadi lebih tinggi setelah air dihilangkan (Nurjanah *et al.*, 2020). Namun, hasil Safrida *et al.* (2022) menunjukkan kadar protein yang lebih rendah (13,32%), yang mungkin dipengaruhi oleh perbedaan metode pengolahan atau karakteristik bahan baku.

Proses pengolahan ikan segar menjadi tepung ikan menyebabkan perubahan signifikan dalam komposisi proksimat, yaitu kandungan air, protein, lemak, abu, dan karbohidrat. Perubahan ini dipengaruhi oleh beberapa tahap pengolahan misalnya pemasakan, pengepresan, pengeringan, dan penggilingan. Ikan lomek memiliki kadar air yang tinggi, yaitu sekitar 48,77%. Selama proses pembuatan tepung ikan, kadar air ini dikurangi secara drastis melalui tahapan



Table 2 Proximate composition of raw materials of fresh fish and bombay duck fish flour
Tabel 2 Komposisi proksimat bahan baku ikan segar dan tepung ikan lomek

Parameter (%)	Test sample (<i>Harpadon</i> sp.)		
	Fresh fish	Fish powder	Fish powder*
Moisture	48.77±0.77	7.91±0.10	4.37±0.41
Protein	20.7±0.11	62.98±0.03	13.32±0.48
Fat	0.50±0.04	9.13±0.05	12.56±1.18
Ash	21.57±1.06	9.28±0.23	9.17±0.19
Carbohydrate	8.46±0.08	9.85±0.10	-
Fiber	-	-	0.24±0.04

*Safrida *et al.* (2022)

cooking (pemanasan) yang menyebabkan koagulasi protein dan pelepasan air jaringan. Selanjutnya proses *pressing* (pengepresan) yang bertujuan mengurangi kadar air dan *drying* (pengeringan) untuk menurunkan sisa kadar air. Akibatnya, terjadi peningkatan konsentrasi relatif dari komponen lain seperti protein dan lemak dalam berat kering. Kandungan lemak pada tepung ikan meningkat dari 0,50% menjadi 9,13%. Menurut Winarno (2017), kandungan lemak tampak meningkat setelah pengeringan karena air dihilangkan dan semua komponen tersisa dikonsentrasikan.

Hasil penelitian Safrida *et al.* (2022) menunjukkan lemak yang tinggi (12,56%). Abu menggambarkan kandungan mineral pada bahan. Ikan segar memiliki kadar abu tinggi (21,57%), yang kemudian menurun pada tepung ikan (9,28%). Penurunan ini diduga terjadi akibat penghilangan beberapa bagian (misalnya tulang) atau karena metode pengolahan yang berbeda yaitu adanya proses pengepresan/presto. Kandungan karbohidrat pada ikan lomek segar sebesar 8,46% dan setelah menjadi tepung ikan sebesar 9,85%. Pengolahan ikan segar menjadi tepung menghasilkan konsentrasi nutrisi yang lebih tinggi terutama protein dan lemak, dengan kadar air yang jauh lebih rendah. Hal ini membuat tepung ikan lebih tahan lama dan bergizi tinggi. Menurut penelitian Safrida *et al.* (2022), variasi data yang terjadi menunjukkan pentingnya memerhatikan metode produksi, karena hal ini dapat memengaruhi kualitas akhir produk tepung ikan.

Proksimat *Corndog*

Table 3 menunjukkan komposisi proksimat *corndog* dengan fortifikasi tepung ikan lomek. Kadar protein *corndog* yaitu 4,58-12,42% dan lemak 7,34-11,80%. Penambahan tepung ikan lomek memberikan pengaruh signifikan terhadap kadar protein dan lemak *corndog*, makin tinggi rasio tepung ikan yang ditambahkan maka makin tinggi pula protein dan lemak *corndog*. Komposisi nutrisi keseluruhan bahan berubah ketika digantikan oleh bahan lain (tepung ikan), sehingga kadar protein dan lemak meningkat. Kadar lemak dan protein yang makin tinggi, sejalan dengan nilai kalori yang makin meningkat. Penambahan tepung ikan lomek meningkatkan kadar protein dan lemak karena tingginya kandungan nutrisi bawaan dari tepung ikan, serta karena proses substitusi bahan rendah nutrisi. Proses pengolahan seperti pencampuran dan penggorengan tidak menghilangkan seluruh protein atau lemak, sehingga nutrisi tersebut tetap berkontribusi terhadap nilai gizi akhir.

Nilai kalori awal sebelum penambahan tepung ikan lomek adalah 211±3,60 kcal, setelah penambahan tepung ikan lomek meningkat menjadi 286,27-378,77 kcal. Analisis penyebab peningkatan nilai kalori juga ditentukan dari kandungan protein tinggi dalam tepung ikan lomek. Protein menyumbang kalori sebesar 4 kcal per gram. Penambahan tepung ikan ke dalam formulasi makanan meningkatkan densitas protein, sehingga total kalori produk juga meningkat (Arza & Titavani, 2017). Selain protein, ikan

Table 3 Proximate composition of *corndog* with the addition of bombay duck flour
Tabel 3 Komposisi proksimat *corndog* dengan perlakuan penambahan tepung ikan lomek

Parameter (%)	Addition of bombay duck fish flour (%)		
	0	10	20
Protein	4.58±0.08 ^a	8.74±0.12 ^b	12.42±0.30 ^c
Carbohydrate	29.41±0.53 ^a	25.66±0.33 ^b	19.48±0.53 ^c
Fat	7.34±0.58 ^a	9.85±0.28 ^b	11.80±0.32 ^c
Moisture	42.43±0.05 ^a	45.44±0.05 ^a	53.95±0.05 ^b
Ash	1.10±0.01 ^a	1.19±0.05 ^a	2.35±0.15 ^b
Calory (kcal)	211±3.60 ^a	286.27±5.01 ^b	378.77±1.63 ^c

*Different superscript letters in the same row indicate significant differences

lomek juga mengandung lemak, termasuk asam lemak omega-3, yang menyumbang 9 kcal per gram. Meskipun dalam bentuk tepung, sisa-sisa lemak dari proses pengeringan ikan masih ada dan memberikan kontribusi signifikan terhadap kalori. Faktor lainnya yakni tepung ikan adalah bahan yang rendah air dan tinggi padatan, sehingga peningkatan jumlah padatan meningkatkan nilai energi per gram produk (Ali *et al.*, 2022). Menurut Yulianti (2018), yang meneliti bubur ikan cakalang menunjukkan makin tinggi penggunaan tepung ikan cakalang, maka kadar protein bubur yang dihasilkan juga makin tinggi. Berdasarkan penelitian oleh Lawalata *et al.* (2023), penambahan daging ikan cakalang pada nugget ubi jalar kuning menunjukkan peningkatan kadar protein seiring dengan meningkatnya proporsi daging ikan cakalang dalam formulasi.

Kadar karbohidrat tepung ikan lomek pada penelitian ini menunjukkan makin tinggi penambahan tepung ikan lomek, maka nilai karbohidratnya makin rendah. Hal ini karena komposisi tepung ikan lomek adalah 100% daging ikan lomek yang dikeringkan tanpa tambahan bahan lain. Menurut Novia *et al.* (2023) tepung ikan lomek mengandung tinggi protein yang berasal dari bahan pangan lokal. Selain itu pada umumnya tepung ikan kaya protein dan abu (mineral), tapi sangat rendah karbohidrat. Ketika tepung ikan ditambahkan ke dalam adonan (sebagian tepung terigu atau bahan berkarbohidrat tinggi lainnya), persentase karbohidrat total dalam produk

otomatis turun, karena proporsi protein dan mineral meningkat.

Menurut Simanjuntak & Pato (2020), substitusi daging ikan nila dengan tepung kedelai menunjukkan bahwa makin tinggi penggunaan tepung kedelai, kadar karbohidrat dalam nugget meningkat. Sebaliknya, peningkatan proporsi daging ikan (yang memiliki kandungan karbohidrat lebih rendah) akan menurunkan kadar karbohidrat dalam produk akhir. Didukung oleh penelitian Indra *et al.* (2022), penambahan tepung ikan dalam produk pangan dapat menurunkan kadar karbohidrat karena tepung ikan memiliki kandungan karbohidrat yang sangat rendah dibandingkan dengan bahan pengikat seperti tepung terigu atau tepung tapioka. Sejalan dengan penelitian Ramadhan *et al.* (2019), yang meneliti penambahan tepung ikan teri terhadap nutrisi *cookies*, kandungan karbohidrat pada *cookies* makin menurun dengan bertambahnya substitusi tepung yang diberikan. Kandungan lemak pada *cookies* mengalami peningkatan seiring dengan penambahan rasio tepung ikan.

Karakteristik Fisik *Corndog*

Makin besar proporsi penambahan tepung ikan lomek, maka ukuran atau volume *corndog* cenderung makin mengecil. Menurut Ramadhan *et al.* (2019), terdapat pengaruh substitusi tepung ikan terhadap kandungan energi kukis. Makin banyak substitusi tepung ikan teri yang digunakan, maka makin meningkat juga kandungan protein, besi dan



kalsium kukis. Penambahan tepung ikan lomek yang makin tinggi meningkatkan kandungan proteinnya sehingga meningkatkan daya ikat air yang berakibat daya kembang *corndog* makin rendah. Hal ini didukung oleh Melia *et al.* (2010), makin tinggi kadar protein dalam bahan makanan maka akan meningkatkan daya ikat air. Tepung yang memiliki protein tinggi lebih kuat menyerap air sehingga dalam proses pengeringan air yang terikat pada protein belum menguap secara keseluruhan.

Table 4 menunjukkan bahwa perlakuan penambahan tepung ikan lomek pada *corndog* dapat meningkatkan nilai *hardness* dan *chewiness*, namun menurunkan nilai daya kembang. *Chewiness* adalah sifat material yang menunjukkan kemampuannya untuk menahan deformasi plastis, lekukan, atau goresan ketika diberi gaya tertentu. Sedangkan *chewiness* adalah sifat tekstur makanan yang menggambarkan banyaknya usaha atau waktu yang diperlukan oleh seseorang untuk mengunyah makanan hingga siap ditelan (Bourne, 2002). Menurut Supiani *et al.* (2016), daya kembang kerupuk sangat berkaitan dengan pati yang ada dalam produk. Fenomena pengembangan kerupuk pada dasarnya disebabkan oleh tekanan uap yang terbentuk dari pemanasan, sehingga kandungan air pada bahan mendesak struktur bahan yang menyebabkan produk mengembang. Makin tinggi proporsi penambahan tepung ikan lomek, maka makin menurunkan daya kembangnya (*expanding power*). Menurut Norhasanah *et al.* (2020), pengurangan tepung tapioka sebagai sumber pati pada kerupuk menyebabkan daya pengembangan kerupuk mengalami penurunan.

Kekenyalan (*chewiness*) adalah parameter sekunder yang terkait dengan

cohesiveness, kekenyalan suatu sampel dihitung sebagai hasil perkalian antara kekerasan (*hardness*), *cohesiveness*, dan kelentingan (*springiness*). Oleh karena itu, perubahan nilai kekenyalan pada sampel sangat dipengaruhi oleh ketiga parameter tersebut. Menurut Fitriyani *et al.* (2017), ketika dimasak, protein dalam daging mengalami penyusutan, dan rongga yang terbentuk diisi oleh molekul-molekul pati, sehingga menghasilkan tekstur yang lebih padat.

Uji Hedonik *Corndog*

Table 5 menunjukkan data tingkat kesukaan panelis terhadap *corndog* dengan diversifikasi tepung ikan lomek. Data menunjukkan bahwa makin tingginya proporsi tepung ikan lomek yang ditambahkan, maka secara keseluruhan daya terima panelis makin menurun, walaupun demikian *corndog* ikan lomek masih dikategorikan disukai panelis dengan skor hedonik 7,94-8,19. Nilai hedonik ketampakan dan warna menunjukkan tidak adanya perbedaan signifikan, namun nilai hedonik ketampakan memiliki kecenderungan makin meningkat (dari 8,03 menjadi 8,73) seiring dengan meningkatnya rasio tepung ikan lomek yang ditambahkan yakni lebih memberikan warna sedikit gelap. Nilai hedonik warna *corndog* pada penelitian ini berbanding terbalik dengan nilai aroma, rasa, dan tekstur yang akan makin menurun dengan seiring meningkatnya rasio tepung ikan lomek yang ditambahkan, sebaliknya pada nilai hedonik warna, penambahan tepung ikan lomek cenderung meningkatkan nilai hedoniknya yakni pada nilai 8,65-8,70. Berbanding terbalik dengan hasil penelitian Andira *et al.* (2022) bahwa berdasarkan nilai hedonik warna menunjukkan bahwa semakin

Table 4 Physical test values of corndogs with the addition of bombay duck fish flour
Tabel 4 Nilai pengujian fisik *corndog* dengan perlakuan penambahan tepung ikan lomek

Parameter	Addition of bombay duck fish flour (%)		
	0	10	20
Hardness (gf)	728.55±21.45 ^a	2,862.91±49.81 ^b	3,787.92±16.60 ^c
Expanding power (%)	1.58±0.08 ^a	1.35±0.05 ^b	1.17±0.02 ^c
Chewiness (gmm)	1,148.96±7.75 ^a	2,400.50±241.00 ^b	3,823.18±57.40 ^b

*Different superscript letters in the same row indicate significant differences

Table 5 Hedonic values of *corndogs* with the addition of bombay duck fish flour
Tabel 5 Uji hedonik *corndog* dengan perlakuan penambahan tepung ikan lomek

	Addition of bombay duck fish flour (%)		
	0	10	20
Color	8.07±0.58 ^a	8.65±0.66 ^a	8.70±0.45 ^a
Odor	8.60±0.56 ^a	8.13±0.51 ^a	7.17±0.59 ^b
Taste	8.37±0.67 ^a	7.87±0.90 ^b	7.50±0.68 ^{bc}
Appearance	8.03±0.56 ^a	8.63±0.67 ^a	8.73±0.45 ^a
Texture	8.50±0.68 ^a	7.67±0.71 ^b	7.30±0.70 ^b
Overall	8.31±0.61 ^a	8.19±0.69 ^b	7.94±0.57 ^c

*Different superscript letters in the same row indicate significant differences

tinggi penambahan konsentrasi ikan pada mie, maka akan semakin menurunkan nilai kesukaan terhadap warna. Hal ini dikarenakan penambahan ikan membuat adonan mi berwarna yang lebih gelap. Sementara itu pada penelitian Wael *et al.* (2023), substitusi tepung ikan teri tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap parameter ketampakan produk kamplang.

Nilai hedonik tekstur yang ditunjukkan *Table 5* menunjukkan kecenderungan menurun seiring dengan penambahan tepung ikan lomek dari angka 8,50 menjadi 7,30. Tekstur yang diperoleh cenderung lebih keras seiring dengan tingginya penambahan proporsi tepung ikan lomek. Hal ini sejalan dengan penelitian Okfrianti *et al.* (2013) yang meneliti pengaruh penambahan tepung ikan sidat terhadap nilai hedonik *tortilla chips*, data menunjukan bahwa makin banyak penambahan tepung ikan sidat maka makin rendah tingkat kesukaan panelis terhadap mutu organoleptik (tekstur).

Nilai aroma menurun seiring dengan makin tingginya proporsi penambahan tepung ikan lomek diakibatkan adanya sensasi amis yang dihasilkan dari tepung ikan lomek yang digunakan sebagai bahan baku *corndog*, hasil ini juga sejalan dengan hasil penelitian Pomalingo & Misnati (2021), ada pengaruh signifikan penambahan tepung ikan tuna terhadap daya terima aroma biskuit kelor. Hal ini disebabkan karena pada biskuit tanpa penambahan tepung ikan tuna atau dengan penambahan tepung ikan tuna, aroma kelor masih cukup dominan dimana sebagian panelis tidak menyukainya.

Nilai hedonik rasa menunjukkan bahwa terdapat pengaruh signifikan ($p < 0,05$) antara penambahan tepung ikan lomek terhadap rasa *corndog* yang dihasilkan. Nilai hedonik rasa memiliki kecenderungan makin menurun dengan makin tingginya penambahan proporsi tepung ikan lomek. Hasil ini sejalan dengan penelitian Astiana *et al.* (2023) yang menunjukkan penurunan nilai hedonik rasa biskuit yang difortifikasi dengan surimi. Hal ini diduga karena panelis belum terbiasa dengan biskuit yang mempunyai rasa ikan yang terlalu dominan. Winarno (2008) menyatakan bahwa kandungan asam amino dan lemak akan memengaruhi rasa dari makanan. Berdasarkan hasil keseluruhan nilai hedonik *corndog* yang menunjukkan makin tinggi konsentrasi penambahan tepung ikan lomek maka nilai hedonik makin menurun artinya panelis kurang menyukai karakteristik *corndog* yang diformulasikan dengan tepung ikan lomek.

KESIMPULAN

Fortifikasi tepung ikan Lomek pada pembuatan *corndog* sosis menunjukkan bahwa nilai nutrisi *corndog* meningkat dan memenuhi daya terima dengan nilai hedonik disukai panelis. Fortifikasi ikan lomek terbaik ditunjukkan pada *corndog* dengan penambahan tepung ikan lomek 10%.

DAFTAR PUSTAKA

Amalia, A. R., Sumartini, Azka, A., Ratrinia, P. W., Suryono, M., Saputra, E. N., & Hasibuan, N. E. (2024). Physicochemical characteristics of wet noodles



- substitution of different types of fish with the addition of egg white powder (EWP). *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 27(11), 1021–1034. <https://doi.org/10.17844/jphpi.v27i11.52207>
- [AOAC] Association of Official Analytical Chemists. (2005). Official methods of Analysis of AOAC International. (W. Horwitz & G. Latimer (eds.); 18th ed.). AOAC International.
- Ali, A., Wei, S., Ali, A., Khan, I., Sun, Q., Xia, Q., Wang, Z., Han, Z.; Liu, Y.; Liu, S. (2022). Research progress on nutritional value, preservation and processing of fish—A Review. *Foods*, 11, 3669. <https://doi.org/10.3390/foods11223669>
- Almu, M. A., Syahrul, & Padang, Y. A. (2014). Analisa nilai kalor dan laju pembakaran pada briket campuran biji nyamplung (*Calophyllum inophyllum*) dan abu sekam padi. *Dinamika teknik mesin*, 4, 2, 117–122
- Andira, A., Sumartini., Hutapea, J., Soleha, S. P., & Amalia, A. R. (2022). Fortifikasi ikan kembung (*Rastrelliger sp*) terhadap karakteristik dan nutrisi mie basah. *Seminar Nasional Teknologi, Sains dan Humaniora*, E-ISSN: 2964-7363.
- Arza, P. A., & Tirtavani, M. (2017). Pengembangan crackers dengan penambahan tepung ikan patin (*Pangasius hypophthalmus*) dan tepung wortel (*Daucus carota* L.). *Penelitian Gizi dan Makanan*, 40 (2). 55–62
- Astiana, I., Lahay, A. F., Utari, S. P. S. D., Farida, I., Samanta, P. N., Budiadnyani, I. G. A., & Febrianti, D. (2023). Organoleptic and nutritional characterization of fish biscuits with fortification of surimi powder from purple-spotted bigeye fish (*Priacanthus tayenus*). *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 26(1), 107–116. <https://doi.org/10.17844/jphpi.v26i1.44286>
- [BSN] Badan Standarisasi Nasional. (1996). SNI 01-2715-1996 Tepung Ikan Bahan Baku Pakan. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.
- Billina, A., Waluyo, S., & Suhandy, D. (2014). Kajian sifat fisik mie basah dengan penambahan rumput laut. *Jurnal Teknik Pertanian Lampung*, 4(2), 109–116. <https://media.neliti.com/media/publications/142435-ID-study-of-the-physical-properties-of-wet.pdf>
- Bourne, M. C. (2002). Food Texture and Viscosity: Concept and Measurement (2nd ed.). Academic Press.
- [BSN] Badan Standardisasi Nasional. (2006). Petunjuk pengujian organoleptik atau sensori (SNI 01-2346-2006). Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.
- Buchari, D., & Syahrul (2014). Fish protein concentrate fortification siam patin on Amplang snack products and mi sago instant product as a leading regional Riau. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 17(2), 156–164. <https://doi.org/10.17844/jphpi.v17i2.8719>
- Chakraborty, P., Sahoo, S., Bhattacharyya, D. K., & Ghosh, M. (2020). Marine lizardfish (*Harpodon nehereus*) meal concentrate in preparation of ready-to-eat protein and calcium rich extruded snacks. *Journal of Food Science and Technology*, 57(1), 338–349. <https://doi.org/10.1007/s13197-019-04066-0>
- Damayanti, H., Brown, A., & Sari, T. E. Y. (2016). Fluktuasi hasil tangkapan ikan pelagis dengan alat tangkap jaring insang hanyut (*drift gillnet*) di perairan Dumai Provinsi Riau. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*, 8(1), 33–41. <https://doi.org/10.29244/jitkt.v8i1.12345>
- Febiyanti, N. (2024). Karakteristik mutu pada cilok dengan penambahan ikan lomek (*Harpodon nehereus*). [Skripsi]. Universitas Riau.
- Fitriyani, E., Nuraenah, N., & Nofreena, A. (2017). Tepung ubi jalar sebagai bahan filler pembentuk tekstur bakso ikan. *Jurnal Galung Tropika*, 6(1), 19–32. <https://doi.org/10.31850/jgt.v6i1.197>
- Indra, M., Yusuf, N., & Mile, L. (2022). Karakteristik bolu kukus menggunakan tepung ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas* L. Poir) yang di substitusi dengan tepung ikan bandeng. *Jurnal Ilmiah Indonesia*, 7(11), 18113–18129.
- Istifada, D. S., Swastawati, F., & Wijayanti, I. (2023). The addition of anchovy (*Stolephorus insularis*) powder to

- chemical and texture characteristics of pizza base. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 26(2), 229–240. <https://doi.org/10.17844/jphpi.v26i2.44748>
- Iswara, J. A., Julianti, E., & Nurminah, M. (2019). Characterization texture of sweet bread from flour, starch, fiber and anthocyanin pigment of purple sweet potatoes. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 7(4), 12–21.
- Khairani, I., Efrilia, C., Badres, S. A., & Nurandi, A. P. (2024). Pengolahan makanan ringan corndog sosis sebagai peluang bisnis usaha kecil. *Economic Reviews Journal*, 3(1), 473–478. <https://doi.org/10.56709/mrj.v3i1.121>
- Khan, S. U., Lone, A. N., Khan, M. S., Virani, S. S., Blumenthal, R. S., Nasir, K., Miller, M., Michos, E. D., Ballantyne, C. M., Boden, W. E., & Bhatt, D. L. (2021). Effect of omega-3 fatty acids on cardiovascular outcomes: A systematic review and meta-analysis. *EClinicalMedicine*, 38, 100997. <https://doi.org/10.1016/j.eclinm.2021.100997>
- Lawalata, V., Tetelepta, G., Kabrahun, G., Augustyn, G. H. (2023). Pengaruh formulasi puree ubi jalar kuning dan daging ikan cakalang terhadap karakteristik kimia dan organoleptik nugget. *J. Sains dan Teknologi Pangan*, 8(4), 6566–6576.
- Litaay, C., Mutiara, T. A., Indriati, A., Novianti, F., Nuraini, L., & Rahman, N. (2023). Fortifikasi tepung ikan teri (*Stolephorus* sp.) terhadap karakteristik fisik dan mikrostruktur mi berbasis sagu. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 26(1), 127–138. <https://doi.org/10.17844/jphpi.v26i1.45159>
- Melia, S. (2010). Peningkatan kualitas bakso ayam dengan penambahan tepung talas sebagai substitusi tepung tapioka. *Jurnal Peternakan*, 7(2), 10–13.
- Mhatre, A. N., Dalavi, P. D., Patange, S. B., Ranveer, R. C., Swami, S. B., & Vartak, V. R. (2025). Preparation of ready-to-cook fish balls from Bombay duck fish meat stored in chilled storage. *International Journal of Advanced Biochemistry Research*, 9(4S), 343–349. <https://doi.org/10.33545/26174693.2025.v9.i4se.4160>
- Mithun, B. D., Hoque, M. S., Van Brakel, M. L., Hasan, M. M., Akter, S., & Islam, M. R. (2021). Comparative quality assessment of traditional vs. improved dried Bombay duck (*Harpodon nehereus*) under different storage conditions: Solar chimney dryer a low-cost improved approach for nutritional dried fish. *Food Science and Nutrition*, 9(12), 6794–6805. <https://doi.org/10.1002/fsn3.2631>
- Noreen, S., Hashmi, B., Aja, P. M., & Atoki, A. V. (2025). Health benefits of fish and fish by-products—a nutritional and functional perspective. *Frontiers in Nutrition*, 12. <https://doi.org/10.3389/fnut.2025.1564315>
- Norhasanah, Rahmah, S., & Maymunah, M. (2020). Pengaruh formulasi tepung tapioka, ikan patin (*Pangasius hypophthalmus*) dan ampas tahu terhadap kadar air, protein, serat kasar dan daya kembang serta daya terima kerupuk. *Jurnal Kesehatan Indonesia*, 10(3), 128–132.
- Novia, R., Manurung, J., Yolanda Fortuga, N., Panjaitan, R., Irwanto, R., & Arisman, Y. (2023). Characteristic organoleptic, and protein content of cookies from mocaf flour with addition lomak fish flour. *Jurnal Kesehatan masyarakat dan Gizi*, 6(1), 166–172. <https://doi.org/10.35451/jkg.v6i1.1954>
- Nurasmi. (2024). Pengujian toksisitas akut lethal dose 50 (LD₅₀) infusa ikan nomei (*Harpodon nehereus*) dengan menggunakan mencit (*Mus musculus*) sebagai hewan uji. *Acta VETERINARIA Indonesiana*, 12(3), 187–193.
- Nurjanah, N., Abdullah, A., Fachrozan, R., & Hidayat, T. (2018). Characteristics of seaweed porridge Sargassum sp. and Eucheuma cottonii as raw materials for lip balm. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 196(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/196/1/012018>
- Nurjanah, N., Mahani, Muchtadi, D., Palupi, N. S., & Widowati, S. (2020).



- Chemical characteristics and glycemic index of processed products from corn starch modified with green tea polyphenols. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 443(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/443/1/012029>
- Nursyirwani, Feliatra, Siregar, Y. I., & Batubara, U. M. (2024). Pemberdayaan kelompok masyarakat nelayan untuk pengembangan olahan hasil tangkapan ikan di desa bukit batu Kabupaten Bengkalis. *Journal of Rural and Urban Community Empowerment*, 5(2), 159–163.
- Nuryana, D. (2023). Fortifikasi tepung ikan biang (*Ilisha elongata*) terhadap mutu makaroni. [Skripsi]. Universitas Riau.
- Okfrianti, Y., Kamsiah, K., & Veli, D. G. (2013). Pengaruh penambahan tepung ikan Sidat (*Anguilla Spp*) pada pembuatan tortilla chips terhadap nilai gizi, kadar air dan daya terima organoleptik. *Jurnal Sains Peternakan Indonesia*, 8(2), 139–152. <https://doi.org/10.31186/jspi.id.8.2.139-152>
- Parkhey, S., & Jadhav, U. (2025). Nutritional profiling of Bombay duck (*Harpodon nehereus*) of Mumbai Sea coast, Maharashtra, India. *International Journal of Fisheries and Aquatic Studies*, 13(2), 137–141. <https://www.doi.org/10.22271/fish.2025.v13.i2b.3061>
- Pawiwara, I., Triastuti, D., & Baharta, R. (2023). Karakteristik roti tawar substitusi tepung bekatul dengan penambahan tepung daun kelor (*Moringa oleifera*). *Jurnal Ilmiah Ilmu dan Teknologi Rekayasa*, 5(1), 1–8. <https://doi.org/10.31962/jiitr.v5i1.110>
- Pomalingo, A. Y., & Misnati, M. (2021). Pengaruh penambahan tepung ikan tuna terhadap daya terima dan nilai gizi biskuit kelor. *Journal Health & Science : Gorontalo Journal Health and Science Community*, 5(1), 155–166. <https://doi.org/10.35971/gojhes.v5i1.9229>
- Rahma, A. A., Nurlaela, R. S., Meilani, A., Saryono, Z. P., & Pajrin, A. D. (2024). Ikan sebagai sumber protein dan gizi berkualitas tinggi bagi kesehatan tubuh manusia. *Karimah Tauhid*, 3(3), 3132–3142. <https://doi.org/10.30997/karimahtauhid.v3i3.12341>
- Ramadhan, R., Nuryanto, N., & Wijayanti, H. S. (2019). Kandungan gizi dan daya terima cookies berbasis tepung ikan teri (*Stolephorus* sp) sebagai PMT-P untuk balita gizi kurang. *Journal of Nutrition College*, 8(4), 264–273. <https://doi.org/10.14710/jnc.v8i4.25840>
- Ratrinia, P. W., Azka, A., Hasibuan, N. E., & Suryono, M. (2019). Pengaruh perbedaan konsentrasi garam terhadap komposisi proksimat pada ikan lomek (*Harpodon nehereus*) asin kering. *Aurelia Journal*, 1(1), 18–23. <https://doi.org/10.15578/aj.v1i1.8380>
- Roy, V. C., Kamal, M., Faridullah, M., Haque, S. A., & Reza, M. S. (2014). Influence of salt and herbal substance on the drying and reconstitution performance of Bombay duck, *Harpodon nehereus*. *Journal of Fisheries*, 2(1), 59–63. <https://doi.org/10.17017/j.fish.60>
- Rumapar, M. (2015). Fortifikasi tepung ikan (*Decapterus* Sp) pada mie basah yang menggunakan tepung sagu sebagai substitusi tepung terigu. *Balai Standarisasi Ambon*, 11(1), 1–10.
- Safrida, S., Rahma, C., & Duana, M. (2022). Changes of Nutritional Value of Steamed Lumi-Lumi Fish (*Harpodon nehereus*) Flour. *International Conference Proceedings 00037 3rd Malikussaleh International Conference on Multidiciplinary Studies 2022*, 27(3), 1–4. 0003898272
- Salim, G., Rukisah, R., Firdaus, M., Toha, T., Awaludin, A., Prasetya, A. M., & Nugraeni, C. D. (2022). Pengolahan ikan nomei (*Harpodon nehereus*) menjadi nugget di daerah Juata Laut Kota Tarakan. *Jompa Abdi: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 1(3), 126–136. <https://doi.org/10.57218/jompaabdi.v1i3.286>
- Sarah, D, A. M., Safrida, S., & Ayunda, H. M. (2025). Physicochemical and sensory properties of Lumi-lumi (*Harpodon nehereus*) fresh noodles fortified with natural flavours. *Jurnal Gizi dan Dietetik Indonesia (Indonesian Journal of Nutrition*

- and Dietetics*), 13(1), 473-483. [https://doi.org/10.21927/ijnd.2025.13\(1\).10-20](https://doi.org/10.21927/ijnd.2025.13(1).10-20)
- Simanjuntak, A. T., & Pato, U. (2020). Tepung kedelai production of nugget from tilapia fish with addition of soybean flour. *SAGU Journal*, 19(2), 1-9.
- Supiani, Wahyuni, S., Teknologi, F., Pertanian, I., & Oleo, U. H. (2016). Analisis organoleptik dodol pisang raja (*Musa paradisiaca* L.) dengan substitusi tepung Wikau Maombo. *Jurnal Ilmiah Teknologi Pertanian*, 1(1), 24-30.
- Tamzi, N. N., Rozee, F. F., Sultana, T., Faisal, M., Khan, M. N. A., & Ghosh, S. K. (2024). Quality evaluation of improved and traditionally dried Bombay duck (*Harpodon nehereus*) through biochemical, microbiological, and organoleptic analysis. *Heliyon*, 10, e27315. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e27315>
- [USDA] United States Department of Agriculture. (2022). Corn Dogs, Fully Cooked, Frozen. U.S. Department of Agriculture. <https://www.nutritionix.com/i/usda/corn-dogs-frozen-prepared-1-corndog/513fceb775b8dbbc210030f3>
- Wael, S. A., Tangke, U., & A. Daeng, R. (2023). Pengaruh substitusi tepung ikan teri terhadap mutu hedonik kamplang. *Jurnal Sains Sosial dan Humaniora*, 3(1), 22-32. <https://doi.org/10.52046/jssh.v3i1.1536>
- Warkey, A. A., Leiwakabessy, J., & Matruty, T. E. A. A. (2023). Fortifikasi konsentrat protein ikan tuna dalam pembuatan finger stick. *Jurnal Teknologi Hasil Perikanan*, 3(2), 225-232.
- Winarno, W. W. (2017). Analisis ekonometrika dan statistika dengan EVIEWS (Edisi 5). Yogyakarta: STIM YKPN.
- Yalita, A. (2020). Kajian pembuatan corndog sosis dengan substitusi tepung ikan teri nasi sebagai makanan tinggi kalsium. [Tugas Akhir]. Politeknik Kesehatan Tanjung Karang.
- Yulianti. (2018). Pengaruh penambahan tepung ikan cakalang pada mie kering yang bersubstitusi tepung ubi jalar. *Gorontalo Agriculture Technology Journal*, 1(2), 8-15.