



PENGEMBANGAN ODENG DARI SURIMI IKAN BULAN-BULAN (*Megalops cyprinoides*): EVALUASI SENSORI SERTA PERUBAHAN PH DAN KADAR AIR SELAMA PENYIMPANAN BEKU

Abdul Rahman^{1*}, Siti Hajar², Harizatul Jannah³

¹Program Studi Diploma III Teknologi Hasil Perikanan, Politeknik Negeri Nunukan

^{2,3}Jurusan Bisnis dan Perikanan, Politeknik Negeri Nunukan

Jalan Ujang Dewa, Nunukan Selatan, Kabupaten Nunukan, Kalimantan Utara 77482

Email: [*abdulrahmanrahman549@gmail.com](mailto:abdulrahmanrahman549@gmail.com), sitihajar@pnn.ac.id

Abstrak

Ikan Bulan-bulan (*Megalops cyprinoides* Broussonet, 1782) merupakan hasil tangkap sampingan (*by-catch*) yang kurang diminati meskipun berprotein tinggi (25,5g protein/100g ikan). Penelitian ini bertujuan melakukan inovasi produk *frozen food* berupa odeng ikan Bulan-bulan guna meningkatkan nilai tambah ekonomi masyarakat. Metode yang digunakan adalah eksperimen dengan perbedaan formulasi surimi dan tepung tapioka, yaitu P1 (25%:75%), P2 (50%:50%), dan P3 (75%:25%). Parameter uji meliputi uji hedonik oleh 30 panelis tidak terlatih berdasarkan SNI 2346:2015, serta analisis kadar air dan pH selama 9 hari penyimpanan beku pada suhu -18°C. Tahapan pengolahan meliputi pencampuran surimi dengan garam, bumbu, tepung tapioka, pengukusan adonan ($\pm 0,3$ cm) pada suhu 80°C hingga 100°C selama 15 menit, kemudian pengemasan dan pembekuan. Hasil uji hedonik menunjukkan P3 sebagai formulasi terbaik dengan nilai rata-rata akumulatif 7,9 (kategori disukai), serta unggul pada parameter rasa (8,2) dan tekstur (8,5). Selama 9 hari penyimpanan, kadar air P1 menurun drastis menjadi 16,83%, sedangkan P2 (45,38%) dan P3 (62,40%) mengalami peningkatan. Nilai pH keseluruhan formulasi mengalami peningkatan signifikan dari hari ke-0 (rata-rata 4,79) ke hari ke-1 (rata-rata 6,23) dan stabil hingga hari ke-9 di bawah angka 6,5. Hal ini menunjukkan laju kerusakan protein berjalan lambat selama penyimpanan beku dan produk aman dikonsumsi.

Kata kunci: Makanan Beku, Pengolahan, Hedonik, Ikan Bulan-bulan, Odeng

DEVELOPMENT OF INDO-PACIFIC TARPON (*Megalops cyprinoides*) SURIMI-BASED ODENG: SENSORY EVALUATION AND CHANGES IN PH AND MOISTURE CONTENT DURING FROZEN STORAGE

Abstract

The Indo-Pacific Tarpon (*Megalops cyprinoides* Broussonet, 1782) is a common *by-catch* species that remains underutilized despite its high protein content (25,5g of protein/100g of fish). This study aims to innovate a frozen food product in the form of fish "odeng" (fish cake) to increase economic added value for the community. The research employed an experimental method focusing

on three different formulations of surimi and tapioca starch: P1 (25%:75%), P2 (50%:50%), and P3 (75%:25%). Parameters tested included hedonic sensory analysis involving 30 untrained panelists based on SNI 2346:2015 standards, alongside moisture content and pH value analysis during 9 days of frozen storage at -18°C. The processing stages involved mixing surimi with salt, seasonings, and tapioca starch, followed by steaming the dough ($\pm 0,3\text{cm}$) at 80°C to 100°C for 15 minutes, packaging, and freezing. The hedonic test results showed that P3 was the best formulation with an accumulative score of 7.9 (liked category), particularly excelling in flavor (8.2) and texture (8.5). During 9 days of storage, the moisture content of P1 dropped drastically to 16.83%, while P2 (45.38%) and P3 (62.40%) increased. The pH value of all formulations surged significantly from day 0 (average of 4.79) to day 1 (average of 6.23) and remained stable below 6.5 until day 9. This indicates that the rate of protein degradation occurred slowly during frozen storage, and the product is safe for consumption.

Key word: Frozen Food, Processing, Hedonic, Indo-Pacific Tarpon, Odeng

PENDAHULUAN

Kabupaten Nunukan terletak di bagian utara Provinsi Kalimantan Utara dan berbatasan dengan Malaysia, memiliki wilayah laut luas dengan sektor perikanan tangkap yang melimpah (Hajar *et al.*, 2024). Ikan adalah sumber pangan yang sangat mudah didapatkan, memiliki rasa yang umami dan menggugah selera (Arsyad dan Habi, 2021) sehingga masyarakat menjadikan ikan sebagai barang jual. Namun, ketergantungan pada penjualan ikan segar mentah berisiko tinggi terhadap kerentanan ekonomi nelayan akibat fluktuasi harga pasar. Salah satu komoditas hasil tangkap sampingan (*by-catch*) yang kurang dimanfaatkan adalah ikan Bulan-bulan (*Megalops cyprinoides* Broussonet, 1782). Ikan ini juga mengandung protein tinggi (19,87%) dan lemak rendah (0,5%) (Mufarihat *et al.*, 2019). Selain itu, menurut Daftar Komposisi Pangan Indonesia Kementerian Kesehatan (DKPI KEMENKES, 2018) ikan Bulan-bulan memiliki kandungan protein tinggi mencapai 25,5 g per 100 g bahan. Upaya penganeekaragaman produk bernilai ekonomi tinggi berbasis potensi pesisir lokal di wilayah Kalimantan terus dikembangkan guna mengoptimalkan bahan baku yang pemanfaatannya masih terbatas (Hafidzah *et al.*, 2023). Guna menekan risiko ekonomi akibat fluktuasi harga pasar, perlu dilakukan hilirisasi menjadi produk olahan bernilai tambah seperti *fish cake* khas Korea (odeng) dalam bentuk *frozen food*. Karakteristik rantai niaga dan pemasaran komoditas perikanan di wilayah Nunukan sebetulnya tergolong efisien dan sangat layak untuk terus dikembangkan (Myzarah *et al.*, 2024). Selain itu, pentingnya mengonsumsi makanan sehat dan bergizi, khususnya ikan, sebagai sumber protein yang diperlukan oleh anak-anak (Hajar *et al.*, 2026). Pernyataan ini menjadi alasan tambahan untuk melakukan inovasi olahan perikanan di Kabupaten Nunukan.

Produk *frozen food* adalah produk yang dilakukan proses pembekuan untuk menurunkan aktivitas mikroba dan reaksi kimia, sehingga mutu ikan ataupun produk bisa dipertahankan dalam waktu lama sambil tetap aman dikonsumsi (Ellahamy, 2024). Selain itu, menurut Hasani *et al.*, (2022) produk yang melalui proses *freezing* menahan reaksi enzimatik dan oksidasi sehingga kandungan gizi dapat dipertahankan lebih baik dibanding beberapa metode lain seperti pengalengan atau pengeringan. Penelitian terdahulu menunjukkan hasil penerimaan *odeng* ikan menggunakan skala hedonik untuk mencegah *stunting* pada anak-anak (Ilham *et al.*, 2025) tetapi penelitian tersebut tidak menunjukkan proses lanjutan berupa penyimpanan beku untuk melihat reaksi perubahan kimiawi pada produk *odeng* pada awal masa penyimpanan beku. Pada penelitian Anees *et al.*, (2022) melakukan kajian komposisi produk surimi pada penyimpanan beku selama 60 hari untuk melihat perubahan pH dan kadar air selama masa simpan. Merujuk pada penelitian sebelumnya, penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan alur proses pembuatan *odeng*, menentukan formulasi terbaik berdasarkan uji hedonik, serta mengkaji stabilitas kadar air dan pH *odeng* ikan Bulan-bulan selama masa simpan fase awal pembekuan 9 hari.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan dengan metode eksperimen dan dilaksanakan pada bulan Maret hingga Juni 2026 di Laboratorium Program Studi Teknologi Hasil Perikanan, Politeknik Negeri Nunukan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi alur proses pengolahan *odeng* yang baik, mengkaji mutu sensori, kadar air dan kadar pH pada setiap perlakuan *odeng*. Pengujian organoleptik merupakan metode kritis yang sangat luas digunakan dalam mengevaluasi mutu dan daya terima produk perikanan karena sifatnya yang aplikatif, efisien, serta tidak memerlukan biaya yang besar (Achmad, 2024). Pengujian hedonik adalah metode untuk menilai preferensi konsumen terhadap suatu produk (Hajar *et al.*, 2026). Hal ini dilakukan untuk menentukan apakah produk olahan tersebut memiliki potensi untuk keberlanjutan dan produksi skala besar. Penelitian ini terdiri dari 2 tahap yaitu penelitian tahap I berupa penentuan perlakuan terbaik dengan menggunakan uji skala hedonik. Penelitian tahap II berupa uji kimia dari perlakuan *odeng* untuk mengetahui kadar air dan pH nya.

Penelitian ini meliputi pembuatan produk dan uji daya terima kemudian dilanjutkan pengujian kadar air dan pH. Jenis data yang dikumpulkan adalah data primer

yaitu data dari uji tingkat penerimaan (skala hedonik) dan data dari uji kadar air dan pH. Data dikumpulkan dengan melalui beberapa tahapan yaitu tahap pertama dengan menentukan formulasi yang paling disukai oleh panelis dengan metode skala hedonik. Tahap kedua adalah melakukan uji kimia dari ketiga perlakuan odeng untuk melihat pengaruh perbedaan formulasi pada perubahan kadar air dan pH di suhu *freezer* selama 9 hari.

Prosedur pembuatan odeng diawali dengan proses *thawing* surimi beku selama 5–10 menit hingga kondisi setengah beku. Surimi ditimbang seberat 1.500 g dan dibagi ke dalam tiga wadah perlakuan: P1 (250 g), P2 (500 g), dan P3 (750 g). Surimi digiling menggunakan *food processor* bersama garam (34 g) dan es batu (5% dari bobot surimi) untuk ekstraksi protein miofibrilar. Selanjutnya, ditambahkan putih telur (300 g), bawang putih halus (34 g), gula (8 g), dan merica (4 g) secara bertahap hingga homogen. Tepung tapioka ditambahkan sesuai dosis formulasi berbanding terbalik (P1: 750 g; P2: 500 g; P3: 250 g). Adonan dituang ke loyang dengan ketebalan $\pm 0,3$ cm, lalu dikukus pada suhu 80°C hingga 100°C selama 15 menit. Setelah dikukus, adonan didinginkan pada suhu ruangan, dipotong, ditusuk, dikemas, dan disimpan dalam *freezer* pada suhu -18°C selama 9 hari.

Pengujian sensori (uji hedonik penampilan, aroma, rasa, dan tekstur) dilakukan dengan 30 panelis tidak terlatih berdasarkan SNI 2346:2015. Analisis kimia berupa kadar air (*moisture meter*) dan nilai pH (*pH meter*) dipantau secara berkala pada hari ke-0, 1, 3, 5, 7, dan 9. Data hedonik dianalisis menggunakan perhitungan rata-rata, simpangan baku, dan rentang kepercayaan.

HASIL

Uji Daya Terima (Hedonik)

Penelitian tahap I dimulai dengan pengujian daya terima (Hedonik) menggunakan skala 1-9 dengan acuan berdasarkan SNI 2346:2015 sebagai panduan pengujian. Pada pengujian terhadap odeng ikan Bulan-bulan digunakan parameter kenampakan, aroma, rasa dan tekstur. Data hasil uji daya terima odeng ikan Bulan-bulan (*Megalops cyprinoides*) dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Hasil Uji Hedonik Odeng Ikan Bulan-bulan (*Megalops cyprinoides*)

Formulasi	Kenampakan	Aroma	Rasa	Tekstur
P1	7,40	7,07	6,76	6,40
P2	7,63	7,10	7,23	7,33
P3	7,67	7,33	8,20	8,46

Kadar Air

Penelitian tahap II dilakukan setelah pengujian hedonik, dalam penelitian ini dilakukan uji kadar air sebelum disimpan beku, fungsinya sebagai kontrol kadar air sebelum dilakukan penyimpanan beku selama 9 hari. Kemudian dilakukan analisis kadar air selama masa penyimpanan beku untuk melihat pengaruh perlakuan formulasi odeng terhadap kadar air produk. Berikut hasil uji kadar air selama masa penyimpanan 9 hari disajikan pada tabel 2.

Tabel 2. Hasil uji kadar air odeng ikan Bulan-bulan (*Megalops cyprinoides*)

Formulasi	Hari ke-1	Hari ke-3	Hari ke-5	Hari ke-7	Hari ke-9
P1	27,92%	28,03%	21,76%	21,34%	25,21%
P2	28,07%	41,90%	32,14%	42,98%	34,55%
P3	48,10%	54,12%	55,11%	51,02%	55,67%

Kadar pH

Penelitian tahap II selain uji kadar air tetapi juga dilakukan uji kadar pH yang dilakukan setelah pengujian hedonik. Dalam pengujian kadar pH uji kontrol perlu dilakukan di hari ke-0 sebagai pembandingan perubahan pH produk sebelum dan sesudah penyimpanan beku selama 9 hari. Berikut hasil uji pH odeng selama penyimpanan beku dapat dilihat pada tabel 3.

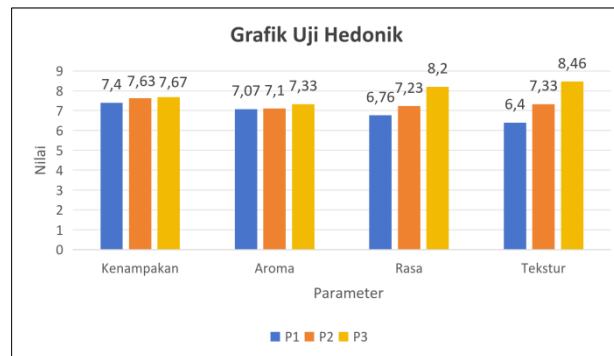
Tabel 3. Hasil uji kadar pH odeng ikan Bulan-bulan (*Megalops cyprinoides*)

Formulasi	Hari ke-1	Hari ke-3	Hari ke-5	Hari ke-7	Hari ke-9
P1	4,63	6,44	6,17	6,12	6,39
P2	4,87	6,24	6,22	6,18	6,21
P3	4,89	6,02	6,18	6,07	6,07

PEMBAHASAN

Uji Daya Terima (Hedonik)

Berdasarkan Gambar 1 didapatkan hasil penelitian tahap I yang memperlihatkan hasil penerimaan perlakuan terbaik ada pada perlakuan formulasi P3 dengan akumulatif rata-rata penilaian 7,91 yaitu kategori “suka”. Bagian yang paling disukai panelis pada perlakuan P3 adalah pada penilaian rasa dan tekstur dengan hasil 8,20 dan 8,46 (Sangat suka).

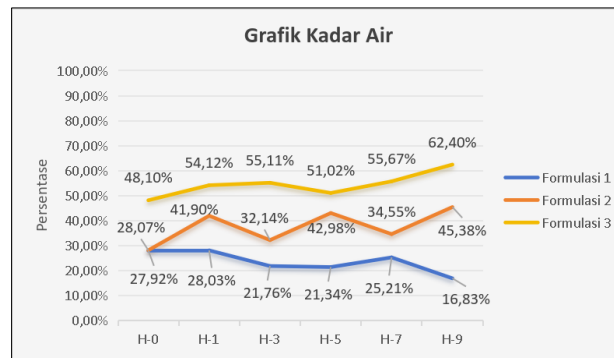


Gambar 1. Grafik Uji Hedonik Odeng Ikan Bulan-bulan (*Megalops cyprinoides*)

Tingginya penilaian pada perlakuan P3 disebabkan oleh penggunaan surimi terbanyak dibandingkan dengan perlakuan formulasi P1 dan P2. Dengan jumlah surimi yang lebih banyak memberikan cita rasa ikan yang lebih kuat pada odeng ikan. Sementara itu, formulasi P2 yang menggunakan proporsi surimi dan tepung tapioka yang seimbang menghasilkan skor yang sedikit lebih rendah dari formulasi P3, namun tetap berada pada skala 7 dengan kategori "suka" oleh panelis. Sebaliknya, nilai terendah pada perlakuan P1 dengan skor 6,8 atau kategori "Suka Sedikit". Hal ini dikarenakan perlakuan P1 menggunakan jumlah surimi paling sedikit. Hasil ini sejalan dengan pendapat Tawali *et al.*, (2019) dalam penelitiannya yaitu penggunaan surimi pada produk kategori *fish cake* sebanyak 66,67% atau lebih sangat direkomendasikan untuk mendapatkan tingkat kesukaan panelis dengan kategori "suka". Hasil yang sama juga selaras dengan Anggela, (2023) yaitu dalam penelitiannya mengatakan bahwa perlakuan formulasi terbaik untuk membuat *fish cake* adalah dengan penggunaan surimi ikan sebanyak (75%) untuk mendapatkan penilaian "sangat suka".

Kadar Air

Pengujian kadar air adalah proses analisis yang dilakukan untuk mengetahui tingkat kelembapan serta kandungan air di dalam suatu produk pangan. Kadar air merupakan parameter proksimat kritis yang memengaruhi tekstur dan daya awet produk akhir olahan berbasis ikan (Hajar *et al.*, 2024). Dalam pengolahan odeng ikan Bulan-bulan (*Megalops Cyprinoides*), variasi konsentrasi bahan pada ketiga formulasi menghasilkan kekuatan untuk mengikat air atau *Water Holding Capacity* (WHC) yang berbeda pula.



Gambar 2. Perubahan Kadar Air Odeng Ikan Bulan-Bulan (*Megalops cyprinoides*) selama masa penyimpanan beku 9 hari.

Berdasarkan Gambar 2 diperoleh hasil kadar air yang fluktuatif dari Hari Ke-0 (H0) hingga Hari Ke-9 (H9). Perlakuan P1 menunjukkan penurunan kadar air yang signifikan, yaitu dari 27,92% (H0) menjadi 16,83% (H9). Sebaliknya, perlakuan P2 dan P3 mengalami peningkatan kadar air yang fluktuatif selama masa simpan hingga akhir penyimpanan, masing-masing mencapai 45,38% dan 62,40% pada hari ke-9. Berdasarkan hasil tersebut jika dilihat dengan standar mutu komoditas olahan sejenis yaitu SNI 7757:2013 (Otak-otak Ikan), batas maksimum kadar air yang dipersyaratkan adalah 60%. Berdasarkan data penelitian, produk dengan perlakuan P1 dan P2 secara konsisten memenuhi standar mutu karena nilainya berada jauh di bawah batas maksimum tersebut hingga akhir penyimpanan. Sementara itu, Formulasi 3 menunjukkan nilai yang melampaui ambang batas SNI pada Hari Ke-9 (H9) dengan capaian 62,40%.

Fenomena peningkatan kadar air yang tinggi pada perlakuan P2 dan perlakuan P3 ini sejalan dengan teori oleh Zhao *et al.*, (2024) yang menyatakan bahwa penambahan bahan tambahan pati (dalam penelitian ini adalah tepung tapioka) berinteraksi dengan gel protein surimi sehingga meningkatkan *water holding capacity*, mengunci molekul air di dalam matriks adonan, dan menyebabkannya terukur sebagai kadar air yang lebih tinggi. Alasan di balik tingginya kadar air pada formulasi dengan takaran surimi yang lebih banyak (Perlakuan P2 dan P3) juga diperkuat oleh Pan *et al.*, (2021) peningkatan proporsi surimi akan membentuk jaringan emulsi protein tiga dimensi yang lebih kuat untuk memerangkap air. Jaringan emulsi ini menyebabkan nilai WHC meningkat tajam selama penyimpanan beku meskipun takaran tepung tapiokanya lebih sedikit daripada perlakuan P1. Sebaliknya, penurunan kadar air yang drastis pada perlakuan P1 disebabkan oleh rendahnya takaran surimi dibandingkan dengan proporsi tepung yang terlalu tinggi. Kondisi ini mengakibatkan pembentukan gel protein tidak maksimal, sehingga

menurunkan nilai WHC. Akibatnya, air bebas di dalam produk mudah bermigrasi ke permukaan dan mengalami sublimasi akibat udara dingin *freezer* yang kering (*freezer burn*).



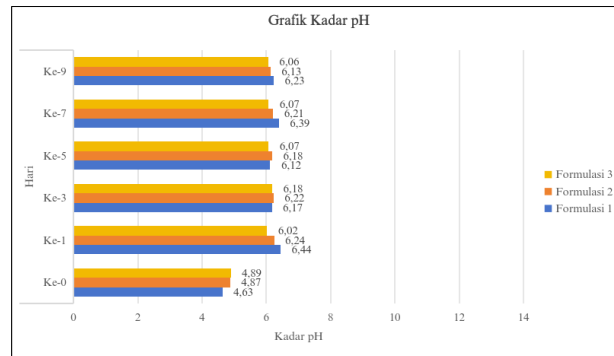
Gambar 3. Proses Analisis Kadar Air Odeng Ikan Menggunakan *Moisture Meter*

Selain faktor formulasi, terjadinya fluktuasi kenaikan angka kadar air yang hingga melampaui batas SNI pada perlakuan P3 secara teknis juga dipengaruhi oleh pembentukan kristal es pada permukaan luar produk selama pembekuan akibat kondensasi udara ruangan penyimpanan. Saat proses pencairan sampel (*thawing*) sebelum pengujian kadar air, kristal es yang meleleh tersebut terserap kembali ke dalam pori-pori kulit odeng, sehingga meningkatkan kadar air total yang terukur di cawan pengujian. Karakteristik kadar air yang tinggi pada perlakuan P3 berhubungan dengan hasil uji hedonik sebelumnya, di mana perlakuan P3 berhasil mempertahankan anyaman gel yang *juicy*, sehingga dinilai paling unggul pada parameter tekstur (8,5) dan rasa (8,2) oleh panelis meskipun berisiko memperpendek umur simpan jika melewati batas 60% terlalu lama. Kadar air merupakan parameter proksimat kritis yang memengaruhi tekstur dan daya awet produk akhir olahan berbasis ikan (Hajar *et al.*, 2024).

Kadar pH

Berdasarkan gambar 4 hasil pengukuran selama penyimpanan beku, memiliki nilai pH dengan kadar keasaman yang hampir sama. Pada awal pengamatan hari ke-0 nilai pH semua perlakuan berada pada kisaran pH yang agak asam, yaitu antara 4,63 hingga 4,89. Tetapi saat memasuki hari ke-1, terjadi peningkatan yang sangat tinggi pada semua formulasi, dimana nilai pH naik sampai kisaran 6,02 hingga 6,44. Setelah peningkatan drastis di hari ke-1 nilai pH odeng untuk semua formulasi rata-rata stabil hingga hari ke-9 dengan fluktuasi yang sangat kecil, yaitu berkisar antara $\pm 0,3$ satuan pH. Secara umum, perlakuan P1 konsisten mempertahankan nilai pH tertinggi pasca-pembekuan (rata-rata

6,27), diikuti oleh perlakuan P2 (rata-rata 6,20), dan perlakuan P3 dengan nilai pH paling rendah (rata-rata 6,08).



Gambar 4. Perubahan Kadar pH Odeng Ikan Bulan-Bulan (*Megalops cyprinoides*) selama masa penyimpanan beku 9 hari.

Berdasarkan gambar 4 hasil pengukuran selama penyimpanan beku, memiliki nilai pH dengan kadar keasaman yang hampir sama. Pada awal pengamatan hari ke-0 nilai pH semua perlakuan berada pada kisaran pH yang agak asam, yaitu antara 4,63 hingga 4,89. Tetapi saat memasuki hari ke-1, terjadi peningkatan yang sangat tinggi pada semua formulasi, dimana nilai pH naik sampai kisaran 6,02 hingga 6,44. Setelah peningkatan drastis di hari ke-1 nilai pH odeng untuk semua formulasi rata-rata stabil hingga hari ke-9 dengan fluktuasi yang sangat kecil, yaitu berkisar antara $\pm 0,3$ satuan pH. Secara umum, perlakuan P1 konsisten mempertahankan nilai pH tertinggi pasca-pembekuan (rata-rata 6,27), diikuti oleh perlakuan P2 (rata-rata 6,20), dan perlakuan P3 dengan nilai pH paling rendah (rata-rata 6,08).

Jika dibandingkan dengan penelitian-penelitian terdahulu, nilai pH odeng ikan Bulan-bulan pada hari ke-1 hingga hari ke-9 ini berada dalam rentang pH yang normal bagi produk olahan ikan berbahan dasar surimi beku. Karakteristik pH yang berada pada kisaran 6,0 hingga 6,4 ini sejalan dengan beberapa penelitian yang sejenis. Menurut Malik *et al.*, (2021) dan Saputra *et al.*, (2025) bahwa nilai pH produk perikanan beku umumnya akan mengalami kenaikan perlahan atau bertahan pada tingkat yang mendekati netral selama masa penyimpanan beku. Secara ilmiah, lonjakan dan pergeseran nilai pH pasca-pembekuan ini sangat dipengaruhi oleh perubahan fisikokimia pangan akibat suhu rendah. Proses pembekuan memicu terjadinya penataan ulang molekul air menjadi kristal es serta redistribusi zat terlarut (*solute concentration*) di dalam jaringan adonan (Nneoma *et al.*, 2024). Fenomena ini, bersamaan dengan denaturasi protein yang

terinduksi oleh suhu dingin, menyebabkan perubahan pada muatan permukaan protein dan interaksi ion, yang pada akhirnya mengubah pH pangan tersebut secara keseluruhan.

Selain itu, adanya kenaikan nilai pH yang relatif ringan dari hari ke-1 hingga hari ke-9 mengindikasikan terjadinya degradasi kimiawi awal pada protein daging ikan. Selama penyimpanan, enzim autolisis yang tersisa atau aktivitas kimiawi lambat mulai memicu pembentukan senyawa-senyawa basa volatil berantai pendek, seperti amonia dan senyawa amina lainnya (Malik *et al.*, 2021) dan (Saputra *et al.*, 2025). Selain itu, menurut penelitian (Perdio *et al.*, 2022) rentang pH yang optimal untuk produk surimi berkisar 6 hingga 7 dan berubah seiring lama penyimpanan beku. Dengan demikian meskipun terjadi fluktuasi dan pembentukan senyawa basa, nilai pH yang tetap terjaga di bawah angka 6,5 hingga hari ke-9 menunjukkan bahwa laju kerusakan protein masih berjalan sangat lambat dan produk odeng ikan bulan-bulan ini masih berada dalam batas mutu yang baik serta aman.

Terkait dengan nilai pH pada hari ke-0 yang terukur sangat asam (4,63–4,89), terdapat beberapa keterbatasan teknis yang perlu dipertimbangkan. Kondisi ini kemungkinan besar dipengaruhi oleh faktor teknik pengukuran di laboratorium serta tingkat homogenitas sampel adonan segar sebelum dibekukan. Pada kondisi segar (belum beku), emulsi antara daging ikan, tepung, dan bumbu belum sepenuhnya stabil dan mengikat secara matriks padat, sehingga distribusi asam-asam organik bebas dari daging maupun bahan tambahan rentan menumpuk pada titik sampling tertentu saat homogenisasi. Oleh karena itu, fluktuasi ekstrem pada H-0 ini dinilai kurang merepresentasikan kondisi kimiawi produk yang mapan. Data pengukuran dari hari ke-1 hingga hari ke-9 dinilai jauh lebih valid dan mencerminkan kondisi nyata dari karakteristik serta stabilitas produk odeng beku selama penyimpanan.



Gambar 5. Proses analisis kadar pH odeng ikan menggunakan pH meter

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan didapatkan hasil uji hedonik menunjukkan tercapainya standar SNI yang berlaku dan tingkat penerimaan tertinggi pada formulasi P3 maka formulasi tersebut adalah formulasi terbaik dengan kriteria suka. Pada uji kadar air menunjukkan perbandingan hasil selama masa penyimpanan yang variatif pada tiap perlakuan. Formulasi P1 dan P2 memenuhi standar kelayakan kadar air SNI dibawah 60% sedangkan perlakuan P3 tidak memenuhi standar sehingga tidak direkomendasikan untuk penyimpanan beku dalam waktu lama. Sedangkan analisis uji pH seluruh formulasi stabil pasca-pembekuan di kisaran 6,02 hingga 6,44 yang mengindikasikan laju kerusakan berjalan lambat dan aman untuk dikonsumsi karena masih pada kisaran yang layak.

SARAN

Penelitian selanjutnya perlu dilakukan penyimpanan dalam waktu lebih lama untuk menganalisis perubahan kadar air dan pH pada produk odeng ikan Bulan-bulan (*Megalops cyprinoides*) sehingga dapat menjadi dasar pengolahan produk berbasis ikan yang tahan lama di suhu beku dan disukai oleh panelis.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengungkapkan rasa terima kasih kepada kampus Politeknik Negeri Nunukan, khususnya Laboratorium Program Studi Teknologi Hasil Perikanan, atas fasilitasi sarana prasarana pengujian. Tidak lupa apresiasi tinggi juga penulis sampaikan kepada para dosen pembimbing, rekan-rekan mahasiswa, serta para panelis yang berkontribusi dalam pengumpulan data

DAFTAR PUSTAKA

- Achmad, Dewi Shinta. 2024. "Nilai Hasil Pengujian Organoleptik Pada Ikan Kerapu Segar Di TPI Kwandang dan TPI Tenda, Provinsi Gorontalo : *Value Of Organoleptic Test Results Of Fresh Grouper Fish At TPI Kwandang and TPI Tenda, Gorontalo Province*". JURNAL LEMURU 6 (1):137-46. <https://doi.org/10.36526/jl.v6i1.3555>
- Anees, F. R., Abou-Taleb, M., Talab, A., Ibrahim, M., Genina, M., Mahmoud, M., & Taleb, A. S. (2022). *Physiochemical and Sensory Quality Assessment of Frozen Surimi Produced from some underutilized Fish Species*. Egyptian Journal of Chemistry. <https://doi.org/10.21608/ejchem.2022.109667.5001>

- Anggela, A. (2023). Optimasi Karakteristik Sensori Proporsi Tepung Komposit dari Serat Pangan Larut dan Gelatin Terhadap Mutu Bakso Ikan Kerapu. *Agroindustrial Technology Journal*. <https://doi.org/10.21111/Atj.V7i1.9467>
- Arsyad, M., & Habi, S. H. B. (2021). Analisis Kimia dan Organoleptik terhadap Formulasi Sambal Ikan Cakalang (*Katsuwonus pelamis* L.) Asap. *Gorontalo Agriculture Technology Journal*, 4(1), 11. doi:[10.32662/gatj.v4i1.1463](https://doi.org/10.32662/gatj.v4i1.1463)
- Badan Standardisasi Nasional. (2015). Pedoman Pengujian Sensori Pada Produk Perikanan (SNI 2346:2015).
- Badan Standardisasi Nasional. (2013). SNI 7757:2013: Bakso Ikan. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.
- Ellahamy, A. (2024). *Effect of Frozen Storage on Fish Quality and Fishery Products: A Review*. *Mediterranean Aquaculture Journal*. <https://doi.org/10.21608/maj.2024.334695>
- Hajar, S., Harianti, Herlina, Rahman, A., & Renita. (2024). *Proximate Analysis Of The Processing of Milkfish (Chanos chanos) Cookies with The Addition of Moringa Leaves (Moringa oleifera) as Complementary Food for stunted Children and Toddlers in Nunukan Regency, North Kalimantan*. <https://doi.org/10.31258/jnat.22.02.100-106>
- Hajar, S., & Parden, M. S. (2024, February). *Extraction Of Seaweed Cargenanan (Kappaphycus Alvarezii) With The Addition Of Naoh (Sodium Hydroxide) Solution Concentration*. In *International Conference on Applied Science and Technology on Social Science 2023 (iCAST-SS 2023)* (pp. 169-181). Atlantis Press. doi: [10.2991/978-2-38476-202-6_25](https://doi.org/10.2991/978-2-38476-202-6_25)
- Hajar, S., Jemri, J., Astika, S., Jifa, J., & Alifah, A. *Hedonic Testing Of Milkfish Cookies With Added Moringa Leaves As Complementary Food For Pregnant Women To Prevent Stunting In Nunukan*. *Asian Journal of Aquatic Sciences*, 9(1), 18-29. <https://doi.org/10.31258/ajoas.9.1.18-29>
- Hajar, S., & Aida, N. . (2026). Pelatihan Pengolahan Makanan Berbasis Ikan Sebagai Upaya Pencegahan Stunting . *JurnalPengabdian Masyarakat Aufa (JPMA)*, 8(1).<https://doi.org/10.51933/jpma.v8i1.2635>
- Hafidzah, Yumna Nurhanita, Andi Noor Asikin, and Andi Mismawati. 2023. "Pengaruh Penambahan Bubur Buah Pedada (*Sonneratia caseolaris*) Sebagai Bahan Penstabil Terhadap Karakteristik Fisikokimia Dan Uji Hedonik Es Krim". *JURNAL LEMURU* 5 (3):382-98. <https://doi.org/10.36526/jl.v5i3.2881>
- Hasani, A., Kokthi, E., Zoto, O., Berisha, K., & Miftari, I. (2022). *Analyzing Consumer Perception on Quality and Safety of Frozen Foods in Emerging Economies: Evidence from Albania and Kosovo*. *Foods*, 11. <https://doi.org/10.3390/foods11091247>.

- Ilham, V. R., Dewi, Z., Andrestian, M. D., & Syainah, E. (2025). Formulasi Odeng dari Ikan Bandeng (*Chanos chanos*) sebagai Produk Alternatif Tinggi Protein dan Kalsium untuk Balita Stunting. *Jurnal Kesehatan Tambusai*, 6(3), 13281-13293.
- [KEMENKES] Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2018). Tabel Komposisi Pangan Indonesia (TKPI). Jakarta: Direktorat Jenderal Kesehatan Masyarakat.
- Malik, I. A., Elgasim, E. A., Adiamo, O., Ali, A., & Ahmed, I. M. M. (2021). *Effect of Frozen Storage on The Biochemical Composition of Five Commercial Freshwater Fish Species from River Nile, Sudan*. *Food Science & Nutrition*, 9, 3758-3767. <https://doi.org/10.1002/fsn3.2340>
- Saputra, A., Supriadi, A., Herpandi, H., Nurhasanah, S., & Saputra, D. (2025). *Physicochemical and Microbial Changes in Fish Cake during Storage Obtained by Sterilization and Oxygen Absorbers*. *Tropical Journal of Natural Product Research*. <https://doi.org/10.26538/tjnpr/v9i12.30>
- Mufarihat, I. K., Haryati, S., & Munandar, A. (2019). Karakteristik Bontot dengan Kombinasi Daging Ikan Payus (*Elops hawaiiensis*) dan Ikan Bulan-Bulan (*Megalops cyprinoides*). *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 22(3): 476-482. <https://doi.org/10.17844/jphpi.v22i3.28945>.
- Myzarah, Rini, Bambang Indratno Gunawan, and Juliani. 2024. "Analisis Pemasaran Komoditas Rumput Laut Di Desa Binalawan Kecamatan Sebatik Barat Kabupaten Nunukan". *JURNAL LEMURU* 6 (1):126-36. <https://doi.org/10.36526/jl.v6i1.3552>
- Nneoma, U. C., Ben, O. M., & Paul-Chima, U. (2024). *The Effects of Freezing on the Nutritional Composition of Fish*. *INOSR Experimental Sciences*. <https://doi.org/10.59298/inosres/2024/1.61.6510>
- Pan, Y., Sun, Q., Liu, Y., Wei, S., Xia, Q., Zheng, O., Liu, S., Ji, H., Deng, C., & Hao, J. (2021). *The Relationship Between Rheological and Textural Properties of Shrimp Surimi Adding Starch and 3D Printability Based on Principal Component Analysis*. *Food Science & Nutrition*, 9, 2985-2999. <https://doi.org/10.1002/fsn3.2257>
- Perdio, A. C., Valerio, R., Consigna, M. J. S., Llave, D. S., Gonzales, A., & Turtur, M. L. (2022). *Quality attributes of Black-Chin Tilapia (Sarotherodon melanotheron) surimis treated with different cryoprotectants*. *Food Research*. [https://doi.org/10.26656/fr.2017.6\(6\).610](https://doi.org/10.26656/fr.2017.6(6).610)
- Tawali, A., Manggabarani, S., Ramli, T. A., Sirajuddin, S., Made, S., & Mahendradatta, M. (2019). *Premix Flour for Preparation of Empek-Empek Based on Surimi Technology*. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 355. [doi:10.1088/1755-1315/355/1/012079](https://doi.org/10.1088/1755-1315/355/1/012079)
- Tawali, A., Wakiah, N., Ramli, A., Mahendradatta, M., Tawali, S., & Made, S. (2018). *Premix formulation for making the Indonesian otak-otak*. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 157. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/157/1/012033>

Zhao, Q., Zheng, B., Li, J., Cheong, K., Li, R., Chen, J., Liu, X., Jia, X., Song, B., Wang, Z., & Zhong, S. (2024). *Emulsion-filled Surimi Gel: A Promising Approach for Enhancing Gel Properties, Water Holding Capacity, and Flavor*. Trends in Food Science & Technology