Volume 7, No. 3, 2026

ISSN 2723-7583 (Online)

Pengaruh Proporsi Daging Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) Dan Tepung Terigu Terhadap Karakteristik Fisikokimia Dan Penerimaan Mi Basah

The Effect of Nile Tilapia (Oreochromis niloticus) Meat and Wheat Flour Proportions on The Physicochemical Characteristics and Acceptance of Wet Noodles

Aji Sephia Adz Dzikra Rosnita, Andi Mismawati, Nurfaidah, Ratna Nurmalita Sari dan Ita Zuraida*

Program Studi Teknologi Hasil Perikanan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Mulawarman, Jl. Gn. Tabur Kampus Gunung Kelua Samarinda 75119.

*Corresponding author email: itazuraida@gmail.com

Submitted: 03 March 2026/ Revised: 08 July 2026 / Accepted: 09 July 2026

http://doi.org/10.21107/juvenil.v7i3.33674

ABSTRAK

Mi basah merupakan produk pangan berbasis tepung terigu yang banyak dikonsumsi, namun memiliki kandungan protein relatif rendah. Penambahan daging ikan nila (O. niloticus) dilakukan sebagai upaya peningkatan nilai gizi sekaligus perbaikan mutu produk. Penelitian ini bertujuan menganalisis pengaruh proporsi daging ikan nila terhadap karakteristik fisikokimia, warna, tekstur, dan penerimaan sensori mi basah. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan lima perlakuan, yaitu penambahan daging ikan nila sebesar 0%, 10%, 20%, 30%, dan 40% terhadap tepung terigu, masing-masing tiga ulangan. Parameter yang diamati meliputi analisis proksimat, warna (L, a*, b*), profil tekstur (hardness, cohesiveness, springiness, adhesiveness), serta uji hedonik. Hasil menunjukkan bahwa peningkatan proporsi daging ikan nila berpengaruh nyata (p<0,05) terhadap kadar abu, protein, karbohidrat, warna, dan seluruh parameter tekstur, namun tidak berpengaruh nyata terhadap kadar air dan lemak. Substitusi ikan meningkatkan kadar protein hingga 30,52% dan menurunkan kadar karbohidrat. Secara tekstural, mi menjadi lebih lunak dengan elastisitas dan kekompakan yang meningkat. Uji hedonik menunjukkan bahwa perlakuan 30% daging ikan nila memberikan tingkat penerimaan tertinggi dengan kategori sangat suka pada seluruh atribut sensori. Dengan demikian, penambahan 30% daging ikan nila direkomendasikan sebagai formulasi optimal karena mampu meningkatkan kandungan protein tanpa menurunkan penerimaan konsumen.*

Kata kunci: *ikan nila; mi basah; karakteristik fisikokimia; tekstur; uji hedonik.*

ABSTRACT

Fresh noodles are widely consumed wheat-based products; however, they generally contain relatively low protein levels. The incorporation of Nile tilapia (Oreochromis niloticus) meat was applied to improve the nutritional value and product quality. This study aimed to evaluate the effect of different proportions of Nile tilapia meat on the physicochemical characteristics, color, texture profile, and sensory acceptance of fresh noodles. A Completely Randomized Design (CRD) with five treatments was used, consisting of 0%, 10%, 20%, 30%, and 40% substitution of wheat flour with tilapia meat, each performed in triplicate. The observed parameters included proximate composition, color (L, a*, b*), texture profile (hardness, cohesiveness, springiness, and adhesiveness), and hedonic evaluation. The results showed that increasing the proportion of tilapia meat significantly (p<0.05) affected ash, protein, carbohydrate content, color parameters, and all texture attributes, but had no significant effect on moisture and fat content. Protein content increased up to 30.52%, while carbohydrate content decreased with higher levels of substitution. Instrumental analysis indicated softer texture with improved elasticity and cohesiveness. Sensory evaluation revealed that noodles containing 30% tilapia meat obtained the highest overall acceptance score, categorized as "very like." Therefore, the incorporation of 30% Nile tilapia meat is recommended as the optimal formulation, as it enhances protein content while maintaining high consumer acceptance.*

Keywords: *fresh noodles; Nile tilapia; physicochemical properties; sensory evaluation; texture profile.*

PENDAHULUAN

Mi basah merupakan salah satu produk pangan berbasis tepung terigu yang banyak dikonsumsi masyarakat Indonesia. Produk ini dihasilkan melalui proses pencampuran bahan, pembentukan lembaran adonan, pencetakan menjadi untaian, hingga perebusan sebelum dipasarkan atau dikonsumsi (BSN, 2015). Mi basah berfungsi sebagai sumber energi karena kandungan karbohidrat tepung terigu yang tinggi, yaitu sekitar 74% (Fratama *et al*., 2024). Namun demikian, kandungan proteinnya relatif terbatas, berkisar 8–12%, tergantung mutu tepung yang digunakan. Penambahan telur dalam formulasi umumnya belum mampu meningkatkan kadar protein secara signifikan (Kardina dan Eka, 2017). Kondisi ini menunjukkan bahwa mi basah berpotensi dikembangkan melalui fortifikasi bahan berprotein tinggi guna meningkatkan kualitas gizinya. Upaya tersebut penting mengingat konsumsi mi sering kali tidak diimbangi dengan lauk atau sumber protein yang memadai. Salah satu bahan pangan yang berpotensi digunakan sebagai sumber protein tambahan adalah ikan. Dibandingkan sumber protein nabati, protein hewani dari ikan memiliki komposisi asam amino yang lebih lengkap dan daya cerna yang tinggi. Ikan nila (*Oreochromis niloticus*) dipilih dalam penelitian ini karena memiliki karakteristik daging berwarna putih, tekstur lembut, dan cita rasa yang relatif netral, sehingga mudah diaplikasikan pada berbagai produk olahan. Selain itu, ikan nila mengandung protein berkualitas tinggi serta vitamin dan mineral esensial (Sarmpumpwain dan Antariksawati, 2022; Murniyati dan Irma, 2010). Sekitar 66–77% fraksi proteinnya merupakan protein miofibril yang berperan dalam pembentukan struktur gel dan kekenyalan produk (Ramlah *et al*., 2016). Dari sisi ketersediaan bahan baku, ikan nila juga tergolong mudah diperoleh karena telah dibudidayakan secara luas di Indonesia. Produksi nasionalnya mencapai 1,38 juta ton pada tahun 2024 (KKP, 2024), sehingga pemanfaatannya dalam diversifikasi produk pangan memiliki prospek yang baik dan berkelanjutan. Beberapa penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa penambahan daging ikan pada produk berbasis tepung terigu dapat meningkatkan kandungan protein dan mutu gizi produk. Andira *et al*. (2022) dan Rahayu *et al*. (2020) melaporkan bahwa substitusi daging ikan pada produk sejenis mampu meningkatkan kadar protein sebesar 7,2–12,3%. Namun demikian, peningkatan proporsi daging ikan juga berpotensi memengaruhi sifat fisik, seperti tekstur, elastisitas, dan warna, serta tingkat penerimaan konsumen. Oleh karena itu, penentuan proporsi yang tepat antara daging ikan dan tepung terigu menjadi aspek penting dalam formulasi produk. Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh proporsi daging ikan nila dan tepung terigu terhadap karakteristik fisikokimia serta penerimaan mi basah, sekaligus menentukan formulasi yang memberikan keseimbangan antara peningkatan nilai gizi dan mutu sensori yang dapat diterima konsumen.

MATERI DAN METODE

Bahan

Bahan utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah ikan nila (*Oreochromis niloticus*) segar yang diperoleh dari Pasar Rahmat, Samarinda. Ikan dibawa ke laboratorium dalam kondisi dingin untuk selanjutnya diproses menjadi bahan baku mi basah. Bahan pendukung meliputi tepung terigu protein sedang (Cakra Kembar, Bogasari), garam dapur (Samatrah), putih telur, dan air dingin bersuhu 4–5 °C. Bahan kimia untuk analisis proksimat terdiri atas K_2SO_4, H_2SO_4, H_3BO_3, NaOH, HCl, n-heksana, akuades, serta kertas saring dengan spesifikasi laboratorium. Peralatan yang digunakan dalam pembuatan mi basah meliputi pisau, talenan, *food processor*, baskom, nampan, timbangan digital, *portable noodle maker*, dan kompor. Analisis kimia dan fisik dilakukan menggunakan oven, *muffle furnace*, desikator, krus porselen, labu Kjeldahl, alat destilasi, hot plate, ekstraktor Soxhlet, erlenmeyer, colorimeter, serta *Texture Analyzer Brookfield* CT3-100.

Metode

Pembuatan Mi Basah

Pembuatan mi basah mengacu pada metode Rahayu *et al*. (2020) dan Valentina *et al*. (2021) dengan beberapa penyesuaian. Daging ikan nila yang telah difilet dan dibersihkan dilumatkan bersama garam menggunakan *food processor* hingga homogen. Air dingin (4–5 °C) dan putih telur ditambahkan secara bertahap sambil terus dihomogenisasi untuk menjaga stabilitas protein dan mencegah denaturasi akibat kenaikan suhu. Tepung terigu kemudian dicampurkan sedikit demi sedikit hingga terbentuk adonan yang kalis dan dapat dicetak. Adonan diistirahatkan selama 30 menit pada suhu ruang untuk memberikan waktu hidrasi dan pembentukan jaringan gluten yang lebih stabil. Perlakuan formulasi mi basah terdiri atas P0 (daging ikan 0% : tepung terigu 100%), P1 (10% : 90%), P2 (20% : 80%), P3 (30% : 70%),

dan P4 (40% : 60%). Adonan dicetak menggunakan *portable noodle maker* dengan ketebalan ±1,5 mm, kemudian direbus pada suhu 100 °C selama 2 menit. Mi yang telah matang ditiriskan dan didinginkan dalam air bersuhu 4–5 °C selama 10 menit. Mi basah yang dihasilkan selanjutnya dianalisis sifat kimia meliputi kadar air, abu, protein, lemak, dan karbohidrat, serta sifat fisik berupa warna dan profil tekstur. Untuk uji hedonik, mi basah direbus kembali pada suhu ±75 °C selama 6–9 menit sebelum disajikan kepada panelis.

Analisis Proksimat

Kadar air

Analisis kadar air dilakukan menggunakan metode termogravimetri yang mengacu pada SNI 2354.2:2015 (BSN, 2015). Sampel dikeringkan pada suhu 105 °C hingga mencapai bobot konstan, kemudian dihitung berdasarkan selisih bobot sebelum dan sesudah pengeringan. Pengujian dilakukan minimal secara duplo.

Kadar abu

Analisis kadar abu mengacu pada SNI 2354.1:2010 (BSN, 2010). Sampel dibakar dalam muffle furnace pada suhu ±550 °C hingga diperoleh residu anorganik berwarna abu-abu terang, kemudian ditimbang sebagai kadar abu.

Kadar protein

Kadar protein dianalisis menggunakan metode Kjeldahl sesuai SNI 01-2354.4:2006 (BSN, 2006). Nitrogen total hasil analisis dikalikan dengan faktor konversi protein untuk memperoleh kadar protein kasar.

Kadar lemak

Analisis kadar lemak dilakukan dengan metode Soxhlet mengacu pada SNI 2354.3:2017 (BSN, 2017) dengan pelarut n-heksana. Ekstraksi dilakukan hingga pelarut jernih, kemudian residu lemak ditimbang setelah pelarut diuapkan.

Karbohidrat

Kadar karbohidrat dihitung dengan metode by difference, yaitu 100% dikurangi jumlah kadar air, abu, protein, dan lemak (Kole *et al*., 2020).

Analisis Sifat Fisik

Warna

Warna mi basah diukur menggunakan colorimeter dengan sistem L*, a*, dan b*. Pengukuran dilakukan pada permukaan sampel dalam kondisi homogen untuk memperoleh nilai kecerahan (L*), kemerahan-kehijauan (a*), dan kekuningan-kebiruan (b*) (Rohmah *et al*., 2022).

Profil tekstur

Profil tekstur dianalisis menggunakan *Texture Analyzer* Brookfield CT3-100 mengacu pada Aminullah *et al.* (2024). Sampel dikompresi menggunakan probe silinder hingga persentase deformasi tertentu. Parameter yang diamati meliputi *hardness*, *cohesiveness, adhesiveness*, dan *springiness*.

Uji hedonik

Uji hedonik dilakukan mengacu pada SNI 2346:2015 (BSN, 2015) dengan melibatkan 30 panelis tidak terlatih. Panelis diminta menilai tingkat kesukaan terhadap atribut kenampakan, aroma, rasa, tekstur, dan kesukaan keseluruhan menggunakan skala 1–9 (1 = sangat tidak suka; 9 = sangat suka).

Analisis data

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan lima perlakuan dan tiga kali ulangan. Parameter yang diamati meliputi kadar air, abu, protein, lemak, karbohidrat, warna, profil tekstur, serta tingkat penerimaan panelis. Data proksimat dan parameter fisik dianalisis menggunakan analisis ragam (ANOVA) pada taraf kepercayaan 95%. Apabila terdapat perbedaan nyata (p < 0,05), pengujian dilanjutkan dengan uji Duncan. Data uji hedonik dianalisis menggunakan uji nonparametrik Kruskal–Wallis, dan jika berbeda nyata dilanjutkan dengan uji Mann–Whitney. Seluruh analisis dilakukan menggunakan SPSS versi 25.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis proksimat

Analisis proksimat dilakukan untuk mengetahui perubahan komposisi kimia mi basah akibat substitusi tepung terigu dengan daging ikan nila. Parameter yang diamati meliputi kadar air, abu, protein, lemak, dan karbohidrat. Hasil lengkapnya disajikan pada **Tabel 1**. Secara umum, peningkatan proporsi daging ikan nila memberikan pengaruh yang berbeda terhadap masing-masing komponen proksimat. Protein dan abu meningkat signifikan, karbohidrat menurun, sedangkan kadar air dan lemak relatif tidak mengalami perubahan yang bermakna secara statistik.

Tabel 1. Nilai proksimat mi basah ikan nila

Perlakuan	Nilai proksimat (%)				
	Air	Abu	Protein	Lemak	Karbohidrat
P0	59,01±0,66	0,64±0,07^{a}	17,24±0,20^{a}	2,68±0,04	79,45±0,23^{a}
P1	59,10±4,33	0,79±0,17^{ab}	19,31±1,94^{a}	2,72±0,30	77,18±2,35^{b}
P2	59,61±2,60	0,84±0,21^{ab}	22,61±1,38^{b}	2,78±0,18	73,76±1,33^{c}
P3	60,07±0,43	0,98±0,14^{bc}	25,90±0,75^{c}	2,79±0,03	70,33±0,84^{d}
P4	61,76±0,53	1,20±0,18^{c}	30,52±0,58^{d}	2,96±0,05	65,32±0,76^{d}

Keterangan: Perlakuan P0 (100% tepung terigu tanpa penambahan daging ikan nila) sebagai kontrol, P1 (90% tepung terigu; 10% daging ikan nila), P2 (80% tepung terigu; 20% daging ikan nila), P3 (70% tepung terigu; 30% daging ikan nila), dan P4 (60% tepung terigu; 40% daging ikan nila). Angka yang diikuti oleh huruf superskrip yang berbeda menunjukkan beda nyata antar perlakuan berdasarkan uji *Duncan* (p<0,05).

Kadar air

Kadar air berperan penting dalam menentukan mutu dan daya simpan mi basah karena mempengaruhi tekstur serta kerentanan terhadap kerusakan mikrobiologis. Kadar air mi basah berkisar antara 59,01% hingga 61,76% (**Tabel 1**). Secara statistik, perbedaan proporsi daging ikan nila tidak berpengaruh nyata terhadap kadar air (p>0,05). Meskipun demikian, terlihat kecenderungan peningkatan kadar air seiring bertambahnya konsentrasi ikan, dengan nilai tertinggi pada perlakuan P4.

Kecenderungan ini berkaitan dengan sifat protein ikan, khususnya protein miofibril, yang memiliki kemampuan mengikat air (water-holding capacity) relatif tinggi serta berperan dalam pembentukan struktur gel (Oyinloye dan Yoon, 2024). Ketika proporsi daging ikan meningkat, sebagian jaringan gluten dari tepung terigu tergantikan oleh protein ikan sehingga distribusi dan retensi air dalam matriks adonan berubah (Nawaz *et al*., 2020). Selama proses pemasakan, protein ikan yang terdenaturasi membentuk jaringan gel tiga dimensi yang mampu menahan air di dalam sistem pangan (Zuraida *et al*., 2025). Seluruh perlakuan masih berada di bawah batas maksimum kadar air mi basah menurut SNI 2987:2015, yaitu 65%. Dengan demikian, secara mutu dasar produk masih memenuhi standar yang berlaku.

Kadar abu

Kadar abu merupakan indikator kandungan mineral total dalam suatu bahan pangan. Kadar abu meningkat nyata (p<0,05) seiring bertambahnya proporsi daging ikan nila. Nilai terendah terdapat pada kontrol (0,64%), sedangkan tertinggi pada P4 (1,20%). Uji lanjut menunjukkan bahwa P4 berbeda nyata dengan P0, P1, dan P2. Peningkatan ini dapat dijelaskan oleh kontribusi mineral dari daging ikan. Ikan nila memiliki kandungan mineral makro seperti kalsium, fosfor, dan magnesium yang jauh lebih melimpah dan padat nutrisi dibandingkan dengan kandungan mineral alami yang terdapat pada tepung terigu (Fong-in *et al*., 2020). Substitusi sebagian tepung dengan ikan secara langsung meningkatkan kandungan mineral total produk, yang tercermin dalam kadar abu. Hasil ini konsisten dengan penelitian sebelumnya yang melaporkan bahwa fortifikasi produk mi dengan bahan ikan cenderung meningkatkan kadar abu akibat bertambahnya kandungan mineral (Kholifah dan Rosidah; 2020; Andira *et al.*, 2022).

Kadar protein

Protein merupakan makromolekul gizi yang berperan sebagai zat pembangun tubuh dan penentu nilai gizi produk pangan. Substitusi daging ikan nila berpengaruh nyata terhadap kadar protein mi basah (p<0,05). Kadar protein meningkat secara bertahap dari 17,24% pada kontrol menjadi 30,52% pada P4. Pola kenaikan ini menunjukkan hubungan linier antara proporsi ikan dan kandungan protein total. Kenaikan tersebut logis karena daging ikan nila merupakan sumber protein hewani berkualitas tinggi, sementara tepung terigu memiliki kandungan protein lebih rendah dan didominasi oleh gluten (Setiyanti *et al*., 2023). Sebagai pembanding, kadar protein ikan nila segar (*O. niloticus*) dilaporkan sebesar 18,46%, yang bervariasi bergantung pada musim dan kondisi lingkungan perairannya (Nuryanto *et al*., 2022). Di sisi lain, tepung terigu komersial umumnya memiliki kandungan protein yang jauh lebih rendah, yaitu sekitar 9% hingga 14% yang didominasi oleh kompleks protein gluten (Larasati *et al*., 2017). Dengan meningkatnya fraksi protein ikan, komposisi protein total dalam produk menjadi lebih tinggi.

Selain meningkatkan kuantitas protein, substitusi ini juga berpotensi memperbaiki kualitas biologis protein karena komposisi asam amino ikan lebih lengkap. Daging ikan nila dilaporkan kaya akan asam amino esensial

utama seperti lisin, leusin, valin, isoleusin, dan threonin, serta asam amino non-esensial yang dominan berupa asam glutamat, asam aspartat, dan glisin (Nuryanto *et al*., 2022). Menariknya, peningkatan protein terjadi tanpa melampaui batas mutu kadar air dan tetap menghasilkan produk yang secara fisik dapat dibentuk. Hal ini menunjukkan bahwa hingga tingkat substitusi 40%, sistem adonan masih mampu mempertahankan struktur yang cukup stabil. Seluruh perlakuan memenuhi persyaratan mutu SNI 2987:2015, yaitu kadar protein minimal 6% (BSN, 2015). Hasil ini sejalan dengan penelitian Andira *et al.* (2022), Liean *et al.* (2022), serta Ilham *et al*. (2022) yang melaporkan bahwa penambahan bahan berbasis ikan mampu meningkatkan kadar protein mi basah hingga memenuhi bahkan melampaui standar SNI.

Kadar lemak

Lemak merupakan salah satu zat gizi makro yang berkontribusi terhadap nilai energi dan karakteristik sensori produk pangan. Kadar lemak mi basah berada pada kisaran 2,68–2,96% dan tidak berbeda nyata antar perlakuan (p>0,05). Peningkatan proporsi daging ikan tidak memberikan perubahan signifikan terhadap parameter ini. Hal tersebut dapat dipahami karena ikan nila tergolong ikan dengan kandungan lemak relatif rendah (Arsita *et al*., 2021). Secara spesifik, Nuryanto *et al*. (2022) melaporkan bahwa daging ikan nila segar hanya memiliki kadar lemak sebesar 1,98%, sehingga kontribusinya terhadap total matriks lemak dalam adonan mi tidak signifikan. Selain itu, tepung terigu juga bukan sumber lemak utama (Kusnandar *et al*., 2022). Dengan demikian, meskipun terjadi peningkatan proporsi ikan, kontribusi lemak tambahan yang diberikan tidak cukup besar untuk menghasilkan perbedaan yang signifikan secara statistik. Stabilnya kadar lemak ini menguntungkan dari sisi mutu, karena peningkatan protein tidak diikuti oleh lonjakan lemak yang berpotensi memengaruhi stabilitas penyimpanan. Hasil ini sejalan dengan laporan Liean *et al.* (2022) yang menyatakan bahwa penggunaan bahan ikan berlemak rendah tidak menimbulkan perbedaan nyata pada kadar lemak produk mi.

Karbohidrat

Karbohidrat merupakan komponen utama penyumbang energi dalam produk pangan berbasis mi. Berbeda dengan protein, kadar karbohidrat menunjukkan tren menurun signifikan (p<0,05) seiring bertambahnya proporsi daging ikan. Nilai tertinggi terdapat pada kontrol (79,45%) dan terendah pada P4 (65,32%). Penurunan ini merupakan konsekuensi langsung dari berkurangnya tepung terigu sebagai sumber utama pati. Karena perhitungan karbohidrat dilakukan dengan metode *by difference*, peningkatan fraksi protein dan abu secara otomatis menurunkan persentase karbohidrat dalam komposisi total. Secara formulasi, hasil ini menunjukkan terjadinya pergeseran komposisi dari produk berbasis karbohidrat menjadi produk dengan kandungan protein lebih tinggi. Meskipun mengalami penurunan, kadar karbohidrat pada seluruh perlakuan (termasuk nilai terendah sebesar 65,32% pada P4) secara fungsional masih sangat memadai untuk menjalankan peran utama mi basah sebagai pangan sumber karbohidrat dan penyumbang energi. Di dalam standar nasional SNI 2987:2015 sendiri, parameter kadar karbohidrat tidak diatur secara spesifik atau tidak memiliki batasan mutlak, sehingga seluruh produk mi basah hasil substitusi ini tetap dikategorikan memenuhi kelayakan mutu nasional. Dari sudut pandang pengembangan pangan fungsional, pergeseran ini dapat dianggap sebagai perbaikan nilai gizi, terutama jika ditujukan untuk meningkatkan asupan protein masyarakat. Hasil ini sejalan dengan penelitian Litaay *et al.* (2022) yang melaporkan bahwa peningkatan konsentrasi ikan pada mi berbasis ikan menyebabkan penurunan kadar karbohidrat.

Warna

Warna merupakan atribut visual pertama yang diamati konsumen dan sering kali menjadi dasar penilaian awal terhadap mutu produk. Pada mi basah berbasis ikan, perubahan komposisi bahan dapat memengaruhi karakteristik warna karena adanya interaksi antara protein, pigmen, dan pati selama proses pemasakan. Hasil pengujian warna mi basah ikan nila disajikan pada **Tabel 2**.

Tabel 2. Uji warna mi basah ikan nila

Perlakuan	L*	a*	b*	*Whiteness*
P0	56,62±0,38^{a}	0,39±0,07^{a}	16,60±0,62^{a}	46,45±0,57^{b}
P1	60,68±0,27^{b}	0,58±0,03^{ab}	16,82±0,40^{a}	42,77±0,34^{b}
P2	60,78±0,18^{b}	0,51±0,01^{ab}	17,17±0,23^{a}	42,90±0,13^{b}
P3	61,69±0,21^{c}	0,68±0,06^{c}	16,88±0,31^{a}	41,88±0,25^{a}
P4	62,88±0,17^{d}	1,05±0,22^{b}	18,34±0,71^{b}	41,63±0,10^{a}

Keterangan: Perlakuan P0 (100% tepung terigu tanpa penambahan daging ikan nila) sebagai kontrol, P1 (90% tepung terigu; 10% daging ikan nila), P2 (80% tepung terigu; 20% daging ikan nila), P3 (70% tepung terigu; 30% daging ikan nila), dan P4 (60% tepung terigu; 40% daging ikan nila). Angka yang diikuti oleh huruf superskrip yang berbeda menunjukkan beda nyata antar perlakuan berdasarkan uji *Duncan* (p<0,05).

Nilai kecerahan (L*) menunjukkan peningkatan signifikan (p<0,05) seiring bertambahnya proporsi daging ikan nila, dengan kisaran 56,62–62,88 (**Tabel 2**). Kenaikan ini menunjukkan bahwa penambahan ikan menyebabkan mi tampak lebih cerah. Secara visual, daging ikan nila memiliki warna putih pucat dengan tingkat reflektansi cahaya yang cukup tinggi. Ketika dicampurkan ke dalam adonan, fraksi protein ikan menggantikan sebagian komponen tepung yang berwarna krem, sehingga permukaan produk cenderung memantulkan cahaya lebih besar (Nurahman *et al*., 2023). Selain itu, proses pemanasan dapat menyebabkan denaturasi protein yang membentuk matriks gel lebih homogen, sehingga permukaan mi menjadi lebih halus dan meningkatkan nilai L* (Irvan *et al*., 2019).

Nilai a* juga meningkat nyata dengan bertambahnya proporsi ikan. Meskipun peningkatannya relatif kecil (0,39–1,05), tren ini menunjukkan adanya pergeseran warna ke arah kemerahan. Hal tersebut kemungkinan berkaitan dengan keberadaan hemoprotein dalam jaringan otot ikan. Walaupun ikan nila tergolong ikan berdaging putih, tetap terdapat fraksi pigmen yang dapat memengaruhi rona warna ketika konsentrasinya meningkat dalam sistem adonan. Reaksi pemanasan juga dapat memperkuat perubahan rona melalui oksidasi pigmen (Amrih *et al*., 2023).

Berbeda dengan parameter sebelumnya, nilai b* relatif stabil pada P0 hingga P3 dan baru menunjukkan perbedaan nyata pada P4. Hal ini mengindikasikan bahwa tingkat kekuningan produk lebih dipengaruhi oleh komponen tepung terigu dan reaksi termal pati dibandingkan oleh daging ikan. Tepung terigu secara alami memiliki pigmen xantofil yang memberikan warna kekuningan (Khairiyyah dan Dahlia, 2025), sehingga ketika proporsi tepung masih dominan (hingga P3), nilai b* tidak banyak berubah.

Nilai *whiteness* menunjukkan tren menurun seiring meningkatnya proporsi ikan, dengan nilai tertinggi pada kontrol dan terendah pada P4. Penurunan ini menunjukkan bahwa meskipun produk menjadi lebih cerah (L* meningkat), tingkat keputihan relatifnya menurun. Hal ini dapat terjadi karena *whiteness* merupakan kombinasi matematis dari L*, a*, dan b*, sehingga peningkatan rona kemerahan dan perubahan komponen warna lainnya memengaruhi indeks keputihan secara keseluruhan. Selain itu, peningkatan kandungan protein ikan dapat menyebabkan perubahan struktur permukaan yang memengaruhi cara cahaya dipantulkan (Hatta *et al*., 2019). Secara umum, perubahan warna yang terjadi masih berada dalam kisaran yang dapat diterima secara visual. Peningkatan kecerahan pada tingkat substitusi tertentu bahkan dapat memberikan kesan produk yang lebih segar. Namun, pada proporsi ikan yang lebih tinggi, penurunan *whiteness* perlu diperhatikan karena dapat mempengaruhi persepsi konsumen terhadap kemurnian atau kualitas mi.

Hasil ini sejalan dengan temuan Wiradimadja *et al*. (2017) yang melaporkan bahwa penambahan daging ikan dapat meningkatkan nilai L* produk mi. Pola perubahan nilai L*, a*, dan b* juga konsisten dengan laporan Loppies *et al.* (2021) dan Sari *et al*. (2023), yang menyatakan bahwa peningkatan proporsi ikan cenderung meningkatkan kecerahan dan rona kemerahan, namun tidak memberikan pengaruh nyata terhadap tingkat kekuningan. Penurunan nilai *whiteness* pada penelitian ini juga sejalan dengan hasil penelitian sebelumnya yang menunjukkan bahwa peningkatan proporsi ikan dapat menurunkan tingkat keputihan produk akibat kontribusi pigmen alami ikan terhadap tampilan mi basah. Temuan ini memperkuat bahwa perubahan warna pada mi berbasis ikan lebih dipengaruhi oleh komposisi protein dan pigmen ikan dibandingkan oleh perubahan pati.

Profil tekstur

Tekstur merupakan atribut penting yang menentukan mutu dan penerimaan mi basah. Profil tekstur mi basah ikan nila dianalisis secara instrumental meliputi *hardness, cohesiveness, springiness,* dan *adhesiveness.* Hasil analisis profil tekstur disajikan pada **Tabel 3**.

Tabel 3. Profil tekstur mi basah ikan nila

Perlakuan	*Hardness* (g)	*Cohesiveness*	*Springiness* (mm)	*Adhesiveness* (g)
P0	457,33±36,88^{d}	0,61±0,01^{a}	8,07±0,35^{a}	7,54±0,25 ^{d}
P1	317,67±11,47^{c}	0,74±0,03^{b}	9,47±0,15^{b}	6,13±0,11^{c}
P2	288,17±10,25^{bc}	0,80±0,03^{b}	9,97±0,12^{b}	5,53±0,30^{b}
P3	258,33±7,49^{b}	0,99±0,04^{c}	9,80±0,44^{b}	4,51±0,11^{a}
P4	186,50±5,50^{a}	1,33±0,08^{d}	10,80±0,62^{c}	4,27±0,17^{a}

Keterangan: Perlakuan P0 (100% tepung terigu tanpa penambahan daging ikan nila) sebagai kontrol, P1 (90% tepung terigu; 10% daging ikan nila), P2 (80% tepung terigu; 20% daging ikan nila), P3 (70% tepung terigu; 30% daging ikan nila), dan P4 (60% tepung terigu; 40% daging ikan nila). Angka yang diikuti oleh huruf superskrip yang berbeda menunjukkan beda nyata antar perlakuan berdasarkan uji Duncan *(p*<0,05).

Hardness

Hardness menggambarkan besarnya gaya maksimum yang dibutuhkan untuk menekan sampel pada kompresi pertama, sehingga sering digunakan sebagai indikator tingkat kekerasan atau kekenyalan awal mi. Berdasarkan **Tabel 3**, penambahan daging ikan nila berpengaruh nyata (*p*<0,05) terhadap nilai *hardness*. Nilai tertinggi terdapat pada kontrol (P0), sedangkan nilai terendah diperoleh pada P4. Terlihat adanya tren penurunan *hardness* seiring meningkatnya proporsi daging ikan dalam formulasi.

Penurunan *hardness* ini menunjukkan bahwa substitusi tepung terigu dengan daging ikan menyebabkan struktur mi menjadi lebih lunak. Secara struktural, kekuatan mi berbasis terigu sangat dipengaruhi oleh jaringan gluten yang terbentuk dari interaksi gliadin dan glutenin (Kusnandar *et al*., 2022). Ketika sebagian tepung digantikan oleh protein ikan, terbentuk efek pengenceran gluten (*gluten dilution effect*), sehingga kontinuitas jaringan viskoelastis menjadi berkurang. Protein ikan, meskipun mampu membentuk gel saat dipanaskan, tidak menghasilkan struktur elastis yang sama seperti gluten, sehingga kekompakan matriks adonan menurun. Selain itu, kecenderungan peningkatan kadar air pada perlakuan dengan proporsi ikan lebih tinggi turut berkontribusi terhadap penurunan *hardness*. Air dalam sistem adonan berfungsi sebagai *plasticizer* yang melemahkan ikatan antar molekul protein dan pati (Ye *et al*., 2024). Dengan meningkatnya kemampuan ikat air dari protein ikan, matriks mi menjadi lebih fleksibel dan membutuhkan gaya lebih kecil untuk mengalami deformasi. Menariknya, meskipun nilai *hardness* menurun, mi tidak mengalami disintegrasi atau kehilangan bentuk selama proses pemasakan. Hal ini mengindikasikan bahwa hingga tingkat substitusi 40%, interaksi antara protein ikan dan pati masih mampu mempertahankan integritas struktur produk, meskipun kekakuannya berkurang. Hasil ini sejalan dengan penelitian Amalia *et al.* (2024) dan Rahayu *et al.* (2020) yang melaporkan bahwa fortifikasi ikan pada produk mi cenderung menurunkan nilai *hardness* akibat berkurangnya dominasi jaringan gluten, sekaligus menghasilkan tekstur yang lebih lembut dan mudah digigit. Dalam konteks penerimaan konsumen, penurunan *hardness* pada tingkat tertentu justru dapat meningkatkan kenyamanan saat dikunyah.

Cohesiveness

Cohesiveness menggambarkan kemampuan struktur produk untuk mempertahankan integritasnya setelah mengalami deformasi pertama. Parameter ini merefleksikan kekompakan internal dan kekuatan ikatan antar komponen dalam matriks mi. Berdasarkan **Tabel 3**, nilai *cohesiveness* meningkat nyata (*p*<0,05) seiring bertambahnya proporsi daging ikan nila. Nilai terendah terdapat pada kontrol (0,61) dan meningkat hingga 1,33 pada perlakuan P4. Peningkatan ini menunjukkan bahwa meskipun *hardness* menurun, struktur internal mi justru menjadi lebih kompak dan tidak mudah hancur saat mengalami kompresi berulang.

Fenomena ini dapat dijelaskan melalui perubahan komposisi protein dalam sistem adonan. Substitusi tepung terigu dengan daging ikan memang mengurangi dominasi jaringan gluten, namun pada saat yang sama meningkatkan fraksi protein miofibril. Selama pemasakan, protein ikan mengalami denaturasi dan membentuk jaringan gel yang mengisi ruang antar granula pati yang telah tergelatinisasi. Jaringan ini berperan sebagai “pengikat” tambahan dalam matriks, sehingga kohesi internal produk meningkat (Pereira *et al*., 2019). Dengan kata lain, meskipun struktur menjadi lebih lunak (*hardness* menurun), ikatan antar partikel dalam sistem justru menjadi lebih stabil. Hal ini menunjukkan bahwa tekstur mi berbasis ikan tidak hanya ditentukan oleh kekuatan gluten, tetapi juga oleh kontribusi gel protein ikan dalam memperkuat struktur mikro (Nusril *et al*., 2025). Peningkatan *cohesiveness*

juga sejalan dengan meningkatnya kadar protein total pada perlakuan dengan proporsi ikan lebih tinggi. Protein berperan sebagai komponen struktural yang mampu membentuk interaksi hidrogen dan ikatan hidrofobik selama pemanasan, sehingga meningkatkan kestabilan matriks.

Hasil ini konsisten dengan beberapa penelitian sebelumnya yang melaporkan bahwa fortifikasi ikan pada produk mi dapat meningkatkan nilai cohesiveness akibat terbentuknya jaringan protein tambahan yang memperkuat struktur internal produk (Rahayu *et al.*, 2020; Amalia *et al.*, 2024). Secara sensori, peningkatan cohesiveness umumnya berkaitan dengan kesan tekstur yang lebih kenyal dan tidak mudah patah saat dikunyah.

Springiness

Springiness menggambarkan kemampuan produk untuk kembali mendekati bentuk semula setelah mengalami deformasi pada kompresi pertama (Haliza *et al.*, 2012). Parameter ini berkaitan erat dengan elastisitas dan sensasi "kenyal" saat dikunyah. Berdasarkan **Tabel 3**, nilai *springiness* meningkat nyata (p<0,05) seiring bertambahnya proporsi daging ikan nila. Nilai terendah terdapat pada kontrol (8,07 mm) dan meningkat hingga 10,80 mm pada P4. Kenaikan ini menunjukkan bahwa meskipun terjadi penurunan *hardness*, kemampuan mi untuk pulih setelah ditekan justru meningkat.

Peningkatan elastisitas ini dapat dikaitkan dengan peran protein ikan dalam sistem adonan. Selama pemasakan, protein miofibril mengalami denaturasi dan membentuk jaringan gel tiga dimensi (Zuraida *et al*., 2018). Jaringan ini memiliki sifat elastik, mampu menyimpan energi mekanik ketika diberi tekanan, lalu melepaskannya kembali ketika tekanan dihilangkan (*elastic rebound*) (Chen *et al*., 2023). Dengan meningkatnya proporsi ikan, kontribusi jaringan gel protein dalam matriks mi menjadi lebih dominan, sehingga meningkatkan kemampuan pemulihan bentuk. Walaupun substitusi ikan mengurangi proporsi gluten yang secara klasik berperan dalam elastisitas adonan terigu, kehadiran gel protein ikan tampaknya mampu mengompensasi sebagian fungsi tersebut. Artinya, elastisitas mi dalam formulasi ini tidak hanya ditentukan oleh gluten, tetapi juga oleh interaksi protein ikan dengan pati yang telah tergelatinisasi (Widnyani dan Sintyadewi, 2025).

Kenaikan *springiness* juga sejalan dengan meningkatnya *cohesiveness* pada perlakuan yang sama. Matriks yang lebih kompak cenderung memiliki kemampuan mempertahankan integritas struktur sekaligus pulih setelah deformasi. Dalam konteks sensori, kombinasi *cohesiveness* dan *springiness* yang tinggi sering diasosiasikan dengan tekstur mi yang kenyal dan tidak mudah patah selama pengunyahan (Yahia *et al*., 2025). Hasil penelitian ini sejalan dengan temuan Andira *et al.* (2022) serta Billina *et al.* (2014), yang melaporkan bahwa fortifikasi ikan pada produk mi dapat meningkatkan elastisitas akibat pembentukan jaringan protein non-gluten yang memiliki karakter gel elastik. Dengan demikian, peningkatan *springiness* pada tingkat substitusi tertentu dapat dianggap sebagai perbaikan sifat tekstur, bukan sebagai penurunan mutu struktur.

Adhesiveness

Adhesiveness menggambarkan kecenderungan produk untuk melekat pada permukaan lain, yang dalam konteks mi berkaitan dengan sensasi lengket saat disentuh maupun saat dikunyah (Dwiloka *et al.*, 2024). Parameter ini sering dikaitkan dengan keberadaan air bebas dan komponen pati atau protein yang berada di permukaan produk. Berdasarkan **Tabel 3**, nilai *adhesiveness* menurun nyata (p<0,05) seiring meningkatnya proporsi daging ikan nila. Nilai tertinggi terdapat pada kontrol (P0) dan berbeda nyata dengan seluruh perlakuan substitusi, sedangkan pada tingkat substitusi tinggi (P3 dan P4) tidak ditemukan perbedaan yang signifikan. Pola ini menunjukkan bahwa semakin besar proporsi ikan dalam formulasi, mi cenderung menjadi kurang lengket.

Penurunan *adhesiveness* dapat dijelaskan dari perubahan komposisi struktur adonan. Pada mi berbasis terigu, kelengketan terutama dipengaruhi oleh jaringan gluten dan pati yang mengalami gelatinisasi (Wang *et al*., 2024). Selama pemanasan, granula pati menyerap air dan sebagian amilosa terlepas ke fase kontinu, membentuk lapisan yang bersifat lengket pada permukaan mi. Selain itu, jaringan gluten mampu menahan air dalam jumlah cukup besar, sehingga meningkatkan kelembapan permukaan dan berkontribusi terhadap sifat adhesif (Torres-Pérez *et al*., 2024). Ketika sebagian tepung terigu digantikan oleh daging ikan nila, pembentukan gluten berkurang dan fraksi pati juga menurun. Di sisi lain, protein ikan yang mengalami denaturasi cenderung membentuk jaringan gel yang lebih kompak dan mampu mengikat air di dalam matriks, bukan sebagai air bebas di permukaan (Zhao *et al*., 2024). Kondisi ini menyebabkan jumlah

air yang tersedia untuk membentuk lapisan lengket menjadi lebih sedikit, sehingga nilai *adhesiveness* menurun. Hasil penelitian ini sejalan dengan laporan Yuliani (2020) yang menyatakan bahwa dominasi jaringan gluten dan pati berkontribusi besar terhadap sifat adhesif mi, sementara pengurangan fraksi tepung melalui fortifikasi protein non-gluten cenderung menurunkan tingkat kelengketan produk.

Uji hedonik

Uji hedonik dilakukan untuk menilai tingkat penerimaan panelis terhadap mi basah ikan nila berdasarkan parameter kenampakan, aroma, rasa, tekstur, dan kesukaan keseluruhan. Hasil uji hedonik disajikan pada **Tabel 4**.

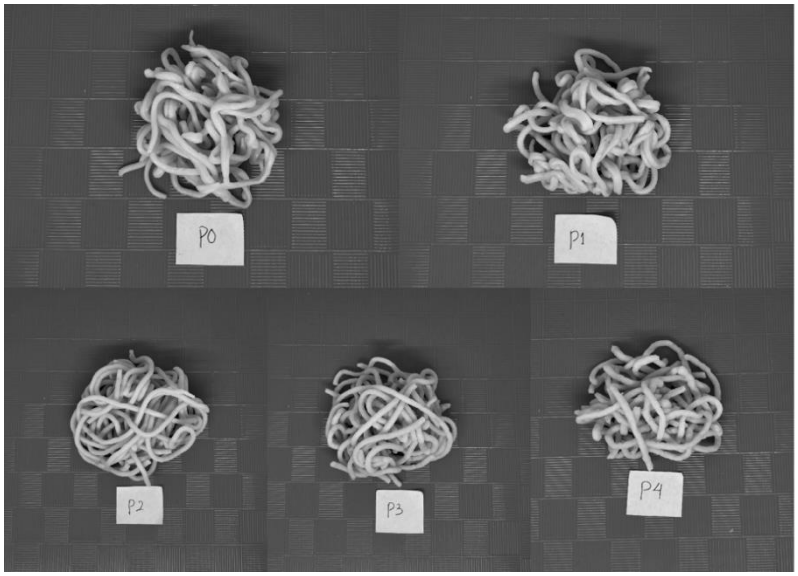
Tabel 4. Uji hedonik mi basah ikan nila

Perlakuan	Kenampakan	Aroma	Rasa	Tekstur	Keseluruhan
P0	3,93±0,22^{a}	3,93±1,11^{a}	3,90±0,10^{a}	4,57±0,19^{a}	4,33±0,80^{a}
P1	5,50±1,83^{b}	5,33±1,56^{b}	5,10±1,67^{b}	5,53±1,85^{b}	5,73±1,64^{b}
P2	7,13±1,11^{c}	6,07±1,11^{b}	6,23±1,25^{c}	6,40±1,25^{b}	6,70±1,29^{c}
P3	7,93±0,74^{d}	7,93±0,74^{c}	7,77±0,57^{d}	7,67±0,55^{c}	8,27±0,45^{d}
P4	7,43±1,17^{c}	7,05±1,45^{d}	7,26±1,25^{e}	7,55±0,94^{c}	7,86±1,14^{d}

Keterangan: Perlakuan P0 (100% tepung terigu tanpa penambahan daging ikan nila) sebagai kontrol, P1 (90% tepung terigu; 10% daging ikan nila), P2 (80% tepung terigu; 20% daging ikan nila), P3 (70% tepung terigu; 30% daging ikan nila), dan P4 (60% tepung terigu; 40% daging ikan nila). Huruf superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan adanya beda nyata antar perlakuan berdasarkan uji *Mann Whitney* (p<0,05). Skor 1= sangat amat tidak suka, 2= sangat tidak suka, 3=tidak suka, 4= agak tidak suka,5= netral, 6=agak suka, 7= suka, 8=sangat suka, 9= amat sangat suka.

Kenampakan

Kenampakan merupakan salah satu atribut sensorik utama yang menentukan kualitas dan tingkat penerimaan suatu produk pangan. Produk pangan dengan cita rasa dan tekstur yang baik tidak akan diterima oleh konsumen apabila memiliki kenampakan yang tidak menarik atau menyimpang dari karakteristik visual yang diharapkan. Warna dan tampilan permukaan menjadi kesan pertama yang dinilai oleh panelis melalui indera penglihatan, sehingga kenampakan yang menarik akan meningkatkan daya tarik dan selera konsumsi (Lamusu, 2018). Nilai hedonik kenampakan mi basah dengan variasi proporsi daging ikan nila (*Oreochromis niloticus*) disajikan pada **Tabel 4**. Hasil uji *Kruskal–Wallis* menunjukkan bahwa perbedaan proporsi daging ikan nila memberikan pengaruh nyata (p<0,05) terhadap tingkat kesukaan panelis terhadap kenampakan mi basah, sehingga analisis dilanjutkan dengan uji *Mann–Whitney*. Nilai rata-rata kenampakan tertinggi diperoleh pada perlakuan P3 sebesar 7,93 (kategori sangat suka), yang berbeda nyata dengan seluruh perlakuan lainnya, sedangkan nilai terendah terdapat pada perlakuan kontrol (P0) sebesar 3,93 (kategori agak tidak suka). Kenampakan mi basah dapat dilihat pada **Gambar 1**.



Gambar 1. Kenampakan mi basah Ikan nila (*Oreochromis niloticus*)

Peningkatan skor kenampakan menunjukkan bahwa penambahan daging ikan nila mampu memperbaiki tampilan visual mi basah sehingga lebih disukai oleh panelis. Bertambahnya proporsi ikan menyebabkan permukaan mi tampak lebih halus, lembut, dan seragam. Hal ini berkaitan dengan peran protein ikan dalam memodifikasi struktur adonan, terutama dengan mengurangi pembentukan jaringan gluten yang terlalu kuat, sehingga permukaan mi menjadi lebih rata dan tidak mudah pecah selama proses perebusan. Hasil penelitian ini sejalan dengan temuan Rahayu *et al.* (2020) yang melaporkan bahwa penambahan daging ikan cendro pada mi basah meningkatkan tingkat kesukaan panelis terhadap kenampakan produk. Temuan serupa juga dilaporkan oleh Andira *et al.* (2022), yang menyatakan bahwa mi basah dengan fortifikasi ikan kembung memiliki tampilan visual yang lebih menarik dan memperoleh skor hedonik kenampakan yang lebih tinggi dibandingkan mi tanpa penambahan ikan.

Aroma

Aroma merupakan salah satu atribut sensorik penting yang berperan dalam menentukan tingkat kesukaan dan penerimaan suatu produk pangan. Aroma berasal dari senyawa volatil yang dilepaskan oleh bahan pangan dan terdeteksi oleh sistem olfaktori ketika senyawa tersebut masuk ke rongga hidung (Tarwendah, 2017). Aroma yang khas dan menyenangkan akan meningkatkan daya tarik produk sebelum dikonsumsi. Nilai hedonik aroma mi basah dengan variasi proporsi daging ikan nila (*Oreochromis niloticus*) disajikan pada **Tabel 4**. Hasil uji *Kruskal–Wallis* menunjukkan bahwa perbedaan proporsi daging ikan nila memberikan pengaruh nyata (p<0,05) terhadap tingkat kesukaan aroma mi basah, sehingga dilanjutkan dengan uji *Mann–Whitney*. Nilai rata-rata aroma tertinggi diperoleh pada perlakuan P3 sebesar 7,93 (kategori sangat suka), yang berbeda nyata dengan perlakuan P0, P1, P2, dan P4. Perlakuan kontrol (P0) menunjukkan nilai aroma terendah, yaitu 3,93 (kategori agak tidak suka).

Peningkatan skor aroma menunjukkan bahwa penambahan daging ikan nila mampu memperbaiki karakter aroma mi basah sehingga lebih disukai oleh panelis. Pada perlakuan tanpa penambahan ikan, mi basah didominasi oleh aroma khas tepung terigu. Seiring meningkatnya proporsi daging ikan nila, aroma tepung tersebut berkurang dan tergantikan oleh aroma ikan yang lebih gurih dan segar. Aroma ini berasal dari senyawa volatil alami daging ikan yang terbentuk dan dilepaskan selama proses pengolahan, sehingga memberikan kesan aroma yang lebih menarik dan meningkatkan penerimaan sensorik produk (Pratama *et al*., 2022). Hasil penelitian ini sejalan dengan temuan Rahayu *et al.* (2020) yang melaporkan bahwa penambahan daging ikan cendro pada mi basah meningkatkan nilai hedonik aroma. Temuan serupa juga dilaporkan oleh Andira *et al.* (2022), yang menyatakan bahwa fortifikasi mi basah dengan ikan kembung mampu meningkatkan aroma produk sehingga lebih disukai oleh konsumen.

Rasa

Rasa merupakan atribut sensorik utama yang sangat menentukan penerimaan atau penolakan terhadap suatu produk pangan. Rasa terbentuk dari kombinasi rangsangan pengecapan dan penciuman yang bekerja secara simultan, sehingga sangat mempengaruhi persepsi keseluruhan panelis terhadap produk (Lisna *et al*., 2025). Nilai hedonik rasa mi basah dengan variasi proporsi daging ikan nila (*Oreochromis niloticus*) disajikan pada **Tabel 4.** Hasil uji *Kruskal–Wallis* menunjukkan bahwa perbedaan proporsi daging ikan nila memberikan pengaruh nyata (p<0,05) terhadap tingkat kesukaan rasa mi basah, sehingga dilanjutkan dengan uji *Mann–Whitney*. Nilai rata-rata rasa tertinggi diperoleh pada perlakuan P3 sebesar 7,77 (kategori suka) dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Sebaliknya, nilai terendah terdapat pada perlakuan kontrol (P0) sebesar 3,90 (kategori agak tidak suka).

Peningkatan skor rasa menunjukkan bahwa penambahan daging ikan nila mampu memperbaiki citarasa mi basah. Hal ini berkaitan dengan kandungan asam amino bebas, seperti glutamat dan inosinat (IMP), pada daging ikan yang berperan dalam pembentukan rasa gurih (umami) (Pratama *et al*., 2018). Kehadiran senyawa tersebut menghasilkan rasa mi yang lebih gurih dan lembut, dengan aroma ikan yang ringan dan menyenangkan, sehingga meningkatkan tingkat kesukaan panelis. Pada perlakuan P4, nilai rasa cenderung menurun meskipun proporsi daging ikan nila paling tinggi. Kondisi ini diduga disebabkan oleh intensitas rasa ikan yang terlalu kuat akibat tingginya kandungan protein, sehingga muncul *after taste* yang kurang disukai oleh sebagian panelis. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat batas optimal penambahan daging ikan nila untuk menghasilkan keseimbangan rasa yang paling dapat diterima. Hasil penelitian ini sejalan dengan laporan Rahayu *et al.* (2020) yang

menyatakan bahwa penambahan daging ikan cendro pada mi basah meningkatkan nilai hedonik rasa hingga tingkat tertentu. Temuan serupa juga dilaporkan oleh Andira *et al.* (2022), yang menunjukkan bahwa fortifikasi mi basah dengan ikan kembung mampu meningkatkan citarasa produk dan penerimaan panelis.

Tekstur

Tekstur merupakan sensasi yang dihasilkan dari tekanan pada produk pangan yang dirasakan melalui proses menggigit, mengunyah, dan menelan, sehingga sangat menentukan tingkat penerimaan konsumen (Sari dan Yohana, 2023). Nilai hedonik tekstur mi basah dengan variasi proporsi daging ikan nila (*Oreochromis niloticus*) disajikan pada **Tabel 4**. Hasil uji *Kruskal–Wallis* menunjukkan bahwa perbedaan proporsi daging ikan nila memberikan pengaruh nyata ($p<0,05$) terhadap tingkat kesukaan tekstur mi basah, sehingga dilanjutkan dengan uji *Mann–Whitney*. Nilai rata-rata tekstur tertinggi diperoleh pada perlakuan P3 sebesar 7,67 (kategori suka) dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya, sedangkan nilai terendah terdapat pada kontrol (P0) sebesar 4,57 (kategori agak tidak suka).

Peningkatan skor tekstur hingga perlakuan P3 menunjukkan bahwa penambahan daging ikan nila pada proporsi tertentu mampu memperbaiki tekstur mi basah sehingga menjadi lebih kenyal dan lembut. Namun, pada perlakuan P4, proporsi daging ikan yang lebih tinggi menyebabkan tekstur mi menjadi lebih lembek, sehingga tingkat kesukaan panelis menurun. Kondisi ini disebabkan oleh berkurangnya pembentukan jaringan gluten akibat substitusi tepung terigu oleh daging ikan. Protein ikan sebagai protein non-gluten tidak membentuk jaringan viskoelastis seperti gluten, sehingga struktur mi didominasi oleh gel protein ikan yang lebih lunak (Nurahman *et al*., 2023). Hasil penelitian ini sejalan dengan Rahayu *et al.* (2020) yang melaporkan bahwa mi basah dengan penambahan daging ikan cendro memiliki tingkat kesukaan tekstur tertinggi pada proporsi tertentu. Temuan serupa juga dilaporkan oleh Andira *et al.* (2022), yang menyatakan bahwa fortifikasi mi basah dengan ikan kembung dapat meningkatkan tekstur, namun penambahan berlebihan menyebabkan mi menjadi terlalu lembek dan menurunkan penerimaan panelis.

Keseluruhan

Nilai keseluruhan merupakan penilaian umum panelis terhadap produk pangan yang mencakup aspek kenampakan, aroma, rasa, dan tekstur secara terpadu (Kusumastuti, 2022). Nilai hedonik penerimaan keseluruhan mi basah dengan variasi proporsi daging ikan nila (*Oreochromis niloticus*) disajikan pada **Tabel 4**. Hasil uji *Kruskal–Wallis* menunjukkan bahwa perbedaan proporsi daging ikan nila memberikan pengaruh nyata ($p<0,05$) terhadap tingkat penerimaan keseluruhan mi basah, sehingga dilanjutkan dengan uji *Mann–Whitney*. Perlakuan P3 memperoleh nilai keseluruhan tertinggi sebesar 8,27 (kategori sangat suka) dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya, sedangkan perlakuan kontrol (P0) menunjukkan nilai terendah sebesar 4,33 (kategori agak tidak suka). Peningkatan skor penerimaan keseluruhan menunjukkan bahwa penambahan daging ikan nila mampu meningkatkan mutu mi basah secara komprehensif. Pada perlakuan dengan penambahan ikan, produk memiliki tampilan yang lebih menarik, aroma ikan yang lembut dan gurih, rasa umami yang lebih kuat, serta tekstur yang lebih kenyal dan lembut, sehingga lebih disukai oleh panelis. Kombinasi perbaikan berbagai atribut sensori tersebut menghasilkan kesan produk yang lebih segar dan berkualitas.

Nilai keseluruhan tertinggi diperoleh pada perlakuan P3, bukan P4, meskipun P4 memiliki proporsi daging ikan yang lebih tinggi. Pada P4, kandungan protein ikan yang terlalu tinggi menyebabkan penurunan kualitas beberapa atribut sensori, terutama tekstur dan rasa. Tekstur mi cenderung lebih lembek akibat berkurangnya pembentukan jaringan gluten, sementara rasa menjadi terlalu intens dengan munculnya *aftertaste* khas ikan, sehingga menurunkan tingkat kenyamanan sensori panelis. Perlakuan P3 memberikan keseimbangan yang optimal antara peningkatan warna, aroma, rasa, dan tekstur tanpa menimbulkan efek negatif, sehingga menghasilkan tingkat penerimaan panelis tertinggi. Hasil penelitian ini sejalan dengan Rahayu *et al.* (2020) yang melaporkan bahwa mi basah dengan penambahan daging ikan cendro pada proporsi tertentu memiliki nilai hedonik keseluruhan lebih tinggi. Temuan serupa juga dilaporkan oleh Andira *et al.* (2022), yang menyatakan bahwa fortifikasi mi basah berbasis ikan kembung dapat meningkatkan mutu keseluruhan produk dan penerimaan konsumen.

KESIMPULAN DAN SARAN

Penambahan daging ikan nila berpengaruh nyata terhadap karakteristik fisikokimia, tekstur, dan penerimaan sensori mi basah. Peningkatan proporsi ikan secara konsisten

meningkatkan kadar protein dan abu, serta menurunkan kadar karbohidrat akibat berkurangnya penggunaan tepung terigu. Secara kenampakan dan tekstur, substitusi ikan menghasilkan mi yang lebih cerah, lebih lunak, dengan elastisitas dan kekompakan struktur yang lebih baik. Berdasarkan karakteristik fisikokimia, formulasi dengan proporsi ikan tertinggi (P4) menghasilkan kandungan protein dan mineral paling tinggi. Namun, berdasarkan uji hedonik, formulasi P3 (30% daging ikan nila) memberikan tingkat penerimaan keseluruhan tertinggi dengan skor keseluruhan 8,27 (sangat suka) dan dinilai paling seimbang dari aspek kenampakan, aroma, rasa, dan tekstur. Dengan demikian, proporsi 30% daging ikan nila dapat direkomendasikan sebagai formulasi optimal karena mampu meningkatkan nilai gizi tanpa menurunkan penerimaan konsumen.

DAFTAR PUSTAKA

Amalia, A. R., Sumartini, S., Azka, A., Ratrinia, P. W., Suryono, M., Saputra, E. N., & Hasibuan, N. E. (2024). Karakteristik fisikokimia mi basah substitusi jenis ikan berbeda. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 27(11), 1026–1034. https://doi.org/10.17844/jphpi.v27i11.52207

Aminullah, A. M. R., & Fitrilia, T. (2024). Profil cooking loss dan tekstur mi basah ekstrusi campuran mocaf dan tepung talas yang ditambah kuning telur (Cooking loss and texture profiles of extruded wet noodles from mocaf and taro flour mixture with egg yolk addition). *Jurnal Ilmiah Pangan Halal*, 6(2), 1–10.

Amrih, D., Syarifah, A. N., Marlinda, G., Budiarti, P., Safitri, A., Nugraha, I. S. A., Izzati, N. K., Lejap, T. Y. T., Maulana, I., & Rahmanto, L. (2023). Pengaruh pemanasan terhadap perubahan warna pada pangan. *Journal of Innovative Food Technology and Agricultural Product*, 1(1), 1–4. https://doi.org/10.31316/jitap.vi.5781

Andira, A., Sumartini., Hutapea, J., Putri, S. S., & Amalia, A. R. (2022). Fortifikasi ikan kembung (*Rastrelliger* sp.) terhadap karakteristik dan nutrisi mi basah. *Seminar Nasional Teknologi, Sains dan Humaniora*.

Arsita, D., Nurdin, M., Masrianih, M., & Laenggeng, A. H. (2021). Kadar lemak ikan nila *(Oreochromis niloticus*) di Danau Lindu serta pemanfaatannya sebagai sumber pembelajaran. *Journal of Biology Science and Education*, 9(2), 859–864. https://doi.org/10.22487/jbse.v9i2.1756

Badan Standardisasi Nasional. (2006). *Cara uji kimia – Bagian 4: Penentuan kadar protein dengan metode total nitrogen pada produk perikanan (SNI 01-2354.4-2006)*. Badan Standardisasi Nasional.

Badan Standardisasi Nasional. (2010). *Cara uji kimia – Bagian 1: Pengujian kadar abu dan abu tak larut dalam asam pada produk perikanan (SNI 2354.1:2010)*. Badan Standardisasi Nasional.

Badan Standardisasi Nasional. (2015). *Cara uji kimia – Bagian 2: Pengujian kadar air pada produk perikanan (SNI 2354.2:2015)*. Badan Standardisasi Nasional.

Badan Standardisasi Nasional. (2015). *Pedoman pengujian sensori pada produk perikanan (SNI 2346:2015)*. Badan Standardisasi Nasional.

Badan Standardisasi Nasional. (2015). *SNI 2987:2015 tentang mi basah*. Badan Standardisasi Nasional.

Badan Standardisasi Nasional. (2017). *Cara uji kimia – Bagian 3: Penentuan kadar lemak total pada produk perikanan (SNI 2354-3:2017)*. Badan Standardisasi Nasional.

Billina, A., Wayulo, S., & Suhandy, D. (2014). Kajian sifat fisik mie basah dengan penambahan rumput laut. *Jurnal Teknik Pertanian Lampung*, 4(2), 109–116.

Chen, L., Yang, R., Fan, X., He, G., Zhao, Z., Wang, F., Liu, Y., Wang, M., Han, M., Ullah, N., & Feng, X. (2023). Changes in the quality of myofibrillar protein gel damaged by high doses of epigallocatechin-3-gallate as affected by the addition of amylopectin. *Foods*, 12(9), 1790. https://doi.org/10.3390/foods12091790

Dwiloka, M. R., Ma'rufah, M., & Adelia, N. (2024). Pengaruh penambahan protein kedelai terhidrolisis terhadap sifat fisik dan sensoris selai kacang. *Jurnal Pangan dan Gizi*, 14(1), 45–54.

Fong-in, S., Phosri, P., Suttiprapa, S., Pimpangan, T., & Utama-ang, N. (2020). Effect of substitution of wheat flour with Nile tilapia bone powder on the quality characteristics of cashew nut cookies. *Chiang Mai University Journal of Natural Sciences*. https://doi.org/10.12982/CMUJNS.2020.0065

Fratama R., F., Aliwasa, T., Fratama, R., Ramadhan, A., Cahyuda, N., & Hetrik, M. (2024). Uji kandungan karbohidrat pada mie sagu basah (test of carbohydrate content in wet sago noodles). *Jurnal Agroindustri Pangan*, 3(3), 138–149. https://doi.org/10.47767/agroindustri.v3i3.894

Haliza, W., Kailaku, S. I., & Yuliani, S. (2012). Penggunaan mixture response surface methodology pada optimasi formula brownies berbasis tepung talas Banten (*Xanthosoma undipes* K. Koch) sebagai alternatif pangan sumber serat. *Jurnal Pascapanen*, 9(2), 96–106.

Hatta, M., Syuhada, A., & Fuadi, Z. (2019). Sistim pengeringan ikan dengan metode hybrid. *Jurnal Polimesin*, 17(1), 9–18.

Ilham, S. N., Husain, R., & Suherman, S. P. (2022). Karakteristik mie basah yang difortifikasi tepung ikan tenggiri (*Scomberomorus commerson*) dan sari wortel (*Daucus carota L.*). *Jurnal Pendidikan dan Konseling (JPDK)*, 4(6), 10535–10545.

Irvan, M., Darmanto, Y. S., & Purnamayanti, L. (2019). Pengaruh penambahan gelatin dari kulit ikan yang berbeda terhadap karakteristik chikuwa. *Jurnal Ilmu Pangan dan Hasil Pertanian*, 3(1), 78–93. https://doi.org/10.26877/jiphp.v3i1.3796

Kardina, R. N., & Eka, A. (2017). Uji daya terima, karakteristik fisik, dan mutu gizi mie basah dengan substitusi tepung kacang merah (*Phaseolus vulgaris L.*). *Medical Technology and Public Health Journal*, 1(2), 60–68.

Kementerian Kelautan dan Perikanan. (2024). *Produksi Ikan Nila di Indonesia Tahun 2024*. Kementerian Kelautan dan Perikanan.

Khairiyyah, Q., & Dahlia M., M. (2025). Pengaruh substitusi tepung labu kuning (*Cucurbita moschata* Duchesne) terhadap mutu sensoris dan kualitas fisik jan hagel cookies. *Jurnal Review Pendidikan dan Pengajaran*, 8(3), 7910–7919. https://doi.org/10.31004/jrpp.v8i3.50964

Kholifah, A., & Rosidah, S. (2020). Pengaruh penambahan tepung tulang ikan gabus (*Channa striata*) terhadap karakteristik fisik dan kimia mie basah. *Prosiding Seminar Nasional Lahan Suboptimal*, 1–10.

Kole, H., Tuapattinaya, P., & Watuguly, T. (2020). Analisis kadar karbohidrat dan lemak pada tempe berbahan dasar biji lamun (*Enhalus acoroides*). *Jurnal Biologi, Pendidikan, dan Terapan*, 6(2), 91–96. https://doi.org/10.30598/biopendixvol6issue2page91-96

Kusnandar, F., Danniswara, H., & Sutriyono, A. (2022). Pengaruh komposisi kimia dan sifat reologi tepung terigu terhadap mutu roti manis. *Jurnal Mutu Pangan: Indonesian Journal of Food Quality*, 9(2), 67–75. https://doi.org/10.29244/jmpi.2022.9.2.67

Kusumastuti, H. W., Kailaku, S. I., & Yuliani, S. (2012). Penggunaan mixture response surface methodology pada optimasi formula brownies berbasis tepung talas Banten (*Xanthosoma undipes* K. Koch) sebagai alternatif pangan sumber serat. *Jurnal Pascapanen*, 9(2), 96–106.

Lamusu, A. (2018). Peranan kenampakan dan warna dalam penerimaan konsumen terhadap produk pangan. *Jurnal Teknologi Pangan dan Agroindustri*, 5(2), 145–153.

Larasati, K., Patang, & Lahming. (2017). Analisis kandungan kadar serat dan karakteristik sosis tempe dengan fortifikasi karagenan serta penggunaan tepung terigu sebagai bahan pengikat. *Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian*, Vol. 3, 67-77.

Liean, N. A., Labatjo, R., & Arbie, F. Y. (2022). Uji sifat kimia pada mie basah yang telah disubstitusi dengan tepung ikan kembung (*Rastrelliger* sp.). *Jambura Journal*, 4(1), 397–405.

Lisna, M. N. P., Ariati, N. N., & Yuni, G. N. M. (2025). Hubungan cita rasa makanan dengan daya terima pasien. *Jurnal Ilmu Gizi: Journal of Nutrition Science*, 14(1), 22–31.

Litaay, C., Indriati, A., Mayasti, N. K. I., Tribowo, R. I., Andriana, Y., & Andriansyah, R. C. E. (2022). Physical, chemical, and sensory quality of noodles fortification with anchovy (*Stolephorus* sp.) flour. *Food Science and Technology*, 42(1), 75–91.

Loppies, S., & Rekso, C. S. (2021). Pengaruh penambahan daging ikan nila terhadap sifat fisik dan organoleptik produk olahan perikanan. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 24(3), 123–134.

Murniyati, S., & Irma, H. (2010). Pengolahan mie yang difortifikasi ikan dan rumput laut sebagai sumber protein, serat kasar, dan iodium. *Jurnal Bioteknologi Kelautan dan Perikanan*, 5(1).

Nawaz, A., Li, E., Khalifa, I., Irshad, S., Walayat, N., Mohammed, H. H. H.,

Zhang, Z., Ahmed, S., & Simirgiotis, M. J. (2020). Evaluation of fish meat noodles: physical property, dough rheology, chemistry and water distribution properties. *International Journal of Food Science and Technology*, 56(2), 1–9. https://doi.org/10.1111/ijfs.14761

Nurahman, Z. F., Sahidu, A. M., Pujiastuti, D. Y., & Syamsuri. (2023). Karakteristik mutu mi ikan patin (*Pangasius pangasius*) dengan penambahan tepung agar. *Journal of Research and Technology*, 9(1), 21–31.

Nuryanto, Afifah, D.N., Sulchan, M., Martosuyono, P., Ihsani, K., Kurniastuti, P.L. (2022). Potential of Nile Tilapia (*Oreochromis niloticus*) as an Alternative Complementary Food Ingredient for Stunting Children. *Macedonian Journal of Medical Sciences*, 10(A), 1170-1177.

Nusril, R., Suhartini, W., & Rahmadi, I. (2025). Karakteristik organoleptik dan sifat fisik mi kering dengan penambahan daging ikan wader (*Rasbora jacobsoni*). *Jurnal Sains dan Teknologi Pangan*, 10(1), 8067–8075. https://doi.org/10.63071/9wst8r20

Oyinloye, T. M., & Yoon, W. B. (2024). Effect of the ratio of protein to water on the weak gel nonlinear viscoelastic behavior of fish myofibrillar protein paste from Alaska pollock. *Gels*, 10(11), 737. https://doi.org/10.3390/gels10110737

Pereira, J., Hu, H., Xing, L., Zhang, W., & Zhou, G. (2019). Influence of rice flour, glutinous rice flour, and tapioca starch on the functional properties and quality of an emulsion-type cooked sausage. *Foods*, 9(1), 9. https://doi.org/10.3390/foods9010009

Pratama, R., Rohmah, T., Liviawaty, E., Rochima, E., & Rostini, I. (2022). Identifikasi komponen flavor volatil ikan kembung segar (*Rastrelliger* sp.). *Jurnal Ilmu Perikanan dan Kelautan*, 4(3), 205–214. https://doi.org/10.36526/lemuru.v4i3.2220

Pratama, R., Rostini, I., & Rochima, E. (2018). Profil asam amino, asam lemak dan komponen volatil ikan gurame segar (*Osphronemus gouramy*) dan kukus. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 21(2), 218–231. https://doi.org/10.17844/jphpi.v21i2.22842

Rahayu, A., Asnani., & Asyik, N. (2020). Karakteristik sensori dan fisiko-kimia mie basah dengan substitusi daging ikan cendro (*Tylosurus crocodilus*). *Jurnal Fish Protech*, 3(1), 58–66.

Ramlah., Soekendarsi, E., Hasyim, Z., & Hasan, M. S. (2016). Perbandingan kandungan gizi ikan nila (*Oreochromis niloticus*) asal Danau Mawang Kabupaten Gowa dan Danau Universitas Hasanuddin Kota Makassar. *Biologi Makassar*, 1(1), 39–46.

Rohmah, N., Kurniasih, R. A., & Sumardianto. (2022). Pengaruh perbedaan metode ekstraksi terhadap karakteristik tepung tulang sotong (*Sepia* sp.). *Jurnal Ilmu dan Teknologi Perikanan*, 4(1), 1–8. https://doi.org/10.14710/jitpi.2022.13097

Sari, K. I., & Yohana, W. (2023). Tekstur makanan: sebuah bagian dari food properties yang terlupakan dalam memelihara fungsi kognisi. *Majalah Food Review*, IX(7).

Sari, Y. P., Laswati, D. T., Saputro, A. E., Rukmini, A., & Darmawan, E. (2023). Pengaruh penambahan daging ikan nila (*Oreochromis niloticus*) terhadap sifat kimia dan organoleptik pada camilan stik. *Agrotech: Jurnal Ilmiah Teknologi Pertanian*, 5(2), 24–36.

Sarmpumpwain, A., & Antariksawati, R. (2022). Sifat organoleptik pada mie basah dengan substitusi tepung ikan kembung (*Rastrelliger* sp.) dan tepung daun kelor (*Moringa oleifera* L.). *Jurnal Edunomika*, 6(2), 1–10.

Setiyanti, A., Laswati, D. T., Saputro, A. E., Darmawan, E., & Rukmini, A. (2023). Pengaruh penambahan daging ikan nila (*Oreochromis niloticus*) terhadap sifat kimia dan organoleptik pada camilan stik. *Agrotech: Jurnal Ilmiah Teknologi Pertanian Journal*, 5(2), 23–34.

Tarwendah, M. (2017). Peranan aroma sebagai faktor penentu rasa pada produk pangan. *Jurnal Teknologi Pangan dan Gizi*, 12(1), 25–32.

Torres-Pérez, R., Martínez-García, E., Siguero-Tudela, M. M., García-Segovia, P., Martínez-Monzó, J., & Igual, M. (2024). Enhancing gluten-free bread production: Impact of hydroxypropyl methylcellulose, psyllium husk fiber, and xanthan gum on dough characteristics and bread quality. *Foods*, 13(11), 1691. https://doi.org/10.3390/foods13111691

Valentina, A., Masirah., & Lailatussifa, R. (2021). Pengaruh fortifikasi jenis ikan yang berbeda terhadap tingkat kesukaan dan karakteristik fisik mie basah. *Jurnal Chanos Chanos*, 19(1), 125–134.

Wang, J., Li, Y., Guo, X., Zhu, K., & Wu, Z. (2024). A review of the impact of starch

on the quality of wheat-based noodles and pasta: From the view of starch structural and functional properties and interaction with gluten. *Foods*, 13(10), 1507. https://doi.org/10.3390/foods13101507

Widnyani, I. A. P. A., & Sintyadewi, P. R. (2025). Comparison of protein content and physicochemical characteristics of fresh noodles enriched with tuna and mackerel fish flours. *Jurnal Pijar Mipa*, 20(5), 886–891. https://doi.org/10.29303/jpm.v20i5.9529

Wiradimadja, M. M., Pratama, R. I., & Rizal, A. (2017). Karakterisasi mutu surimi segar dan kamaboko ikan nila berdasarkan perbedaan proses pencucian menggunakan NaCl dan $NaHCO_3$. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*, 8(2), 140–144.

Yahia, D. F., Bourekoua, H., Fetouhi, A., Wójcik, M., Wójtowicz, A., Mitrus, M., Siar, E. H., & Różyło, R. (2025). Impact of sourdoughs, enzymes, and their combinations on gluten-based bread quality. *Processes, 13*, 2796. https://doi.org/10.3390/pr13092796

Ye, H., Zhang, Y., Wang, L., Ban, J., Wei, Y., Fan, F., & Guo, B. (2024). Dynamic study on water state and water migration during gluten-starch model dough development under different gluten protein contents. *Foods, 13*(7), 996. https://doi.org/10.3390/foods13070996

Yuliani, S. (2020). Pengaruh gluten terhadap sifat tekstur dan kelengketan mie berbasis tepung terigu. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*, 15(3), 201–210.

Zhao, Q., Zheng, B., Gao, Y., Li, E., Huo, X., Li, X., Zhang, M., & Zhong, S. (2024). The mechanisms and control strategies for quality deterioration in surimi gel during freeze–thawing cycles. *Food Science of Animal Products, 2*, 9240088. https://doi.org/10.26599/FSAP.2024.9240088

Zuraida, I., Raharjo, S., Hastuti, P., & Indrati, R. (2018). Effect of setting condition on the gel properties of surimi from catfish (*Clarias gariepinus*). *Journal of Biological Sciences, 18*, 223–230. https://doi.org/10.3923/jbs.2018.223.230

Zuraida, I., Sari, R. N., Kurniasih, W. R., & Pamungkas, B. F. (2025). Karakteristik fisikokimia fish cake goreng berbahan dasar ikan nila hitam (*Oreochromis niloticus*) dan lele (*Clarias* sp.). *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia, 28*(2), 231–244. https://doi.org/10.17844/jphpi.v28i2.60268