

OPTIMASI PEMANFAATAN TEPUNG IKAN KURISI (*Nemipterus japonicus*) PADA FETTUCCINE UNTUK MENINGKATKAN KANDUNGAN PROTEIN

*Optimization of the Use of Kurisi Fish Flour (*Nemipterus japonicus*) in Fettuccine to Increase Protein Content*

Salsabila Putri Denita¹⁾, Rifki Prayoga Aditia^{2*)}, Devi Faustine Elvina Nuryadin³⁾

^{1,2,3}Program Studi Ilmu Perikanan, Fakultas Pertanian, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa Jl. Raya Palka Km 3 Sindangsari, Pabuaran, Kabupaten Serang, 42163, Indonesia

^{*)}Korespondensi: rifki.prayoga@untirta.ac.id

ABSTRAK

Optimasi pemanfaatan tepung ikan kurisi (*Nemipterus japonicus*) pada *fettuccine* bertujuan untuk meningkatkan kandungan gizi melalui fortifikasi protein serta mengevaluasi karakteristik dan sifat sensori produk. Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Teknologi Pengolahan Hasil Perairan, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa menggunakan Rancangan Acak Lengkap dengan empat perlakuan konsentrasi tepung ikan (P0 = 0%; P1 = 20%; P2 = 25%; P3 = 30%) dan dua ulangan. Analisis *fettuccine* meliputi analisis proksimat, analisis sensori dan analisis fisik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan tepung ikan kurisi pada *fettuccine* terbukti dapat meningkatkan kandungan gizi produk, dengan kadar protein mencapai 16,49%. Namun, penambahan tepung ikan kurisi dalam persentase yang terlalu tinggi dapat menurunkan tingkat kesukaan panelis karena menghasilkan rasa dan aroma ikan yang lebih dominan pada analisis sensori. Oleh karena itu, penambahan tepung ikan kurisi perlu dioptimalkan agar peningkatan kandungan gizi tetap sejalan dengan penerimaan sensori produk.

Kata Kunci: *fettuccine*, protein, tepung ikan kurisi

ABSTRACT

*The optimization of the utilization of kurisi fish flour (*Nemipterus japonicus*) in fettuccine aims to enhance nutritional content through protein fortification and evaluate the characteristics and sensory properties of the product. The research was conducted at the Aquatic Product Processing Technology Laboratory, Sultan Ageng Tirtayasa University, using a Completely Randomized Design with four treatments of fish meal concentration (P0 = 0%; P1 = 20%; P2 = 25%; P3 = 30%) and two replications. The analysis of fettuccine includes proximate analysis, sensory analysis, and physical analysis. The research results show that the addition of kurisi fish flour to fettuccine can improve the nutritional content of the product, with a protein content reaching 16.49%. However, the addition of kurisi fish flour in excessively high percentages can decrease the panelists' preference because it produces a more dominant fish taste and aroma in the sensory analysis. Therefore, the addition of kurisi fish flour needs to be optimized so that the increase in nutritional content aligns with the sensory acceptance of the product.*

Keywords: *fettuccine*, kurisi fish flour, protein

1. PENDAHULUAN

Fettuccine merupakan salah satu jenis pasta yang dikenal memiliki rasa yang lezat dan nikmat karena disajikan dengan beranekaragam saus khas Italia. *Fettuccine* dikonsumsi untuk memenuhi kebutuhan karbohidrat di dalam tubuh, karena pasta mengandung karbohidrat yang sangat tinggi terutama dalam bentuk pati sekitar 82%. Jumlah karbohidrat yang tinggi pada produk pangan dapat menimbulkan risiko berbagai penyakit, seperti peningkatan kadar gula dan lemak darah (Firdaus *et al.*, 2020). Oleh karena itu, diperlukan inovasi pada *fettuccine* melalui fortifikasi. Fortifikasi merupakan penambahan zat gizi tertentu ke dalam sebuah produk pangan untuk meningkatkan kandungan gizi yang bermanfaat bagi kesehatan dengan risiko minimal (Asterini *et al.*, 2016). Salah satu zat gizi yang dapat ditambahkan pada produk pangan adalah protein, protein merupakan rantai asam amino yang bergabung dengan ikatan peptida yang berperan penting dalam mengatasi berbagai masalah dalam tubuh manusia, seperti membentuk sel darah dan membuat *antibody* untuk melindungi tubuh dari penyakit (Wulandari *et al.*, 2020).

Salah satu upaya menghasilkan produk pangan nutrisi seimbang adalah dengan menambahkan bahan yang tinggi akan protein, seperti tepung ikan (Canti *et al.*, 2020). Tepung ikan merupakan salah satu sumber protein hewani yang memiliki daya simpan lama sekitar 6 bulan hingga 1 tahun, jika disimpan di tempat yang sejuk, kering, dan terhindar dari sinar matahari (Ghaisany *et al.*, 2018; Ananda *et al.*, 2022). Komponen utama penyusun tepung ikan merupakan molekul protein yang sangat baik untuk dikonsumsi dan dicerna oleh tubuh manusia karena mengandung pola asam amino yang serupa dengan pola asam amino di tubuh manusia (Putra *et al.*, 2016). Pemanfaatan tepung ikan pada produk pangan telah terbukti meningkatkan kandungan protein secara signifikan, seperti pada penelitian Litaay *et al.*, (2021),

yang menyatakan seiring dengan penambahan tepung ikan tuna pada mi sagu terjadi peningkatan kadar protein hingga 7,70%.

Saat ini, sudah banyak jenis ikan yang dimanfaatkan sebagai bahan baku tepung ikan. Namun, ikan berukuran kecil mulai mendapatkan perhatian untuk diolah sebagai produk yang memiliki nilai jual. Salah satu ikan yang berpotensi untuk diolah menjadi produk bernilai jual seperti tepung ikan adalah ikan kurisi. Ikan kurisi memiliki daging berwarna putih yang menunjukkan kandungan protein tinggi berkisar 15-20% dan lemak jenuh yang rendah, sehingga mampu menghasilkan karakteristik produk yang lebih baik dibandingkan ikan berdaging merah (Anggit *et al.*, 2011; Hidayati *et al.*, 2020). Ikan kurisi tersebar luas di perairan Indonesia, mulai dari Sumatera hingga Jawa. Ikan ini umumnya dimanfaatkan sebagai bahan baku surimi karena menghasilkan tekstur surimi yang baik. Penelitian Wibowo *et al.*, (2015), menyatakan bahwa penggunaan ikan kurisi sebagai bahan baku surimi menghasilkan tekstur yang kenyal dan padat. Saat ini formulasi penambahan tepung ikan kurisi pada *fettuccine* belum dikembangkan, oleh karena itu penelitian ini penting dilakukan untuk mengkaji karakteristik *fettuccine* dengan penambahan tepung ikan kurisi.

2. METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan dalam jangka waktu 3 bulan, yaitu mulai dari bulan Januari 2026 hingga bulan Maret 2026. Seluruh kegiatan penelitian, mulai dari pembuatan tepung ikan kurisi hingga pengujian dilakukan di Laboratorium Teknologi Pengolahan Hasil Perairan (TPHP), Jurusan Ilmu Perikanan, Fakultas Pertanian, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa. Sampel ikan kurisi yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari Tempat Pelelangan Ikan (TPI), Pelabuhan

Perikanan Nusantara Karangantu,
Kabupaten Serang, Banten.

Alat dan Bahan

Alat yang akan digunakan dalam penelitian ini terdiri dari, panci kukus (Maspion, Indonesia), kompor (Rinnai, Jepang), oven (Mommert, Jerman), labu kjeldahl, destilasi, loyang, saringan 60 mesh, gelas ukur (Pyrex, Amerika Serikat), cawan porselen (Pyrex, Inggris), desikator, *grinder* (Nima, Jepang), timbangan analitik (Shimadzu, Jepang), tanur (Infitek, China), Sedangkan, bahan yang akan digunakan pada penelitian ini terdiri dari, daging ikan kurisi, air mineral, tepung terigu, garam, kuning telur, K₂SO₄, HgO, H₂SO₄, NaOH-Na₂S₂O₃, HCl, kertas saring dan pelarut heksan.

Rancangan Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 4 perlakuan dan 3 ulangan dari masing-masing perlakuan. Adapun perlakuan pada penelitian ini disajikan pada tabel 1.

Tabel 1. Model rancangan

No	Perlakuan	Konsentrasi Tepung Ikan
1	P0	0%
2	P1	20%
3	P2	25%
4	P3	30%

Prosedur Pembuatan Tepung Ikan Kurisi (*Nemipterus japonicus*)

Pembuatan tepung ikan kurisi mengacu pada penelitian Widnyani & Sinyadewi, (2025) yang dimodifikasi. Preparasi ikan kurisi dilakukan dengan membuang sisik, insang, dan isi perut. Selanjutnya, ikan direbus selama 15 menit dengan perbandingan ikan dan air 1 : 3. Daging ikan yang telah matang kemudian dicabik-cabik dan dikeringkan menggunakan oven pada suhu $\pm$ 50°C selama 18 jam. Kemudian, daging ikan yang telah kering digiling menjadi tepung menggunakan *grinder* dan

diayak menggunakan saringan 60 mesh. Tepung ikan disimpan dalam plastik dengan kondisi kering hingga analisis selanjutnya.

Prosedur Pembuatan *Fettuccine*

Pembuatan *fettuccine* mengacu pada penelitian Supu *et al.*, (2023) yang dimodifikasi. Campurkan tepung ikan kurisi, tepung terigu, kuning telur, garam dan air mineral sedikit demi sedikit. Pengadukan adonan dilakukan selama 10 menit hingga adonan tercampur secara merata (kalis). Adonan yang telah kalis dipipihkan menggunakan *rolling pin* hingga membentuk lembaran setebal $\pm$ 0,5 mm. Kemudian, adonan dibentuk menjadi lembaran *fettuccine* menggunakan *noodle cutter*. Kukus lembaran *fettuccine* selama 20 menit dan dikeringkan menggunakan oven selama 3 jam pada suhu 50°C.

Tabel 2. Formulasi *fettuccine* dengan penambahan tepung ikan kurisi

Bahan	P0 (0%)	P1 (20%)	P2 (25%)	P3 (30%)
Tepung ikan (g)	0	20	25	30
Tepung terigu (g)	100	80	75	70
Kuning telur (g)	5	5	5	5
Garam (g)	1	1	1	1
Air (mL)	58	58	58	58

Prosedur Analisis

1) Uji Kadar Protein (AOAC, 2005)

Uji kadar protein dilakukan dengan tiga tahapan utama, yaitu destruksi, destilasi dan titrasi. Masukkan 2 gram sampel ke dalam labu Kjeldahl kemudian tambahkan K₂SO₄ 1 gram, HgO 40 mg dan H₂SO₄ 2 ml. Panaskan larutan hingga jernih selama 1 – 1,5 jam, setelah itu dinginkan larutan dan diencerkan dengan aquades untuk dilakukan destilasi. Sampel didestilasi dengan penambahan larutan NaOH dan larutan Na₂S₂O₃ (natrium tiosulfat) sebanyak 8 – 10 ml, hasil destilasi yang

didapatkan kemudian ditampung pada labu erlenmeyer yang telah berisi campuran larutan H_3BO_3 (asam borat) 5 ml dan 2 – 4 tetes indikator (merah metil dan alkohol) dengan perbandingan 2 : 1. Selanjutnya, sampel dititrasi dengan larutan HCl 0,1 N hingga terjadi perubahan warna menjadi merah jambu. Hasil yang didapat dari pengujian kadar protein dihitung berdasarkan rumus perhitungan :

$$\% Protein = \frac{(VA - VB \times NHCl \times 6,25)}{w \times 1000} \times 100\%$$

Keterangan :

VA = ml HCl untuk titrasi sampel
VB = ml HCl untuk titrasi blanko
N = normalitas HCl standar
6,25 = faktor konversi protein untuk ikan
w = berat sampel dalam gram

2) Uji Kadar Air (AOAC, 2005)

Uji kadar air dilakukan menggunakan metode thermogravimetri. Cawan kosong dikeringkan dengan oven pada suhu 100-105°C selama 30 menit, kemudian didinginkan dalam desikator dan ditimbang. Selanjutnya, timbang 5 g sampel di dalam cawan dan keringkan di oven pada suhu 100-105°C selama 2 jam. Sampel yang telah kering didiamkan di dalam desikator kemudian ditimbang.

$$\%Kadar Air = \frac{B - C}{B - A} \times 100 \%$$

Keterangan :

A = berat cawan kosong
B = berat cawan dengan sampel sebelum kering
C = berat cawan dengan sampel setelah kering

3) Uji Kadar Abu (AOAC, 2005)

Pengukuran kadar abu dilakukan menggunakan furnace pada suhu sekitar 550 °C dengan metode dry ashing. Proses penentuan kadar abu ini melibatkan pemanasan sampel pada suhu 550 °C untuk mengoksidasi seluruh bahan organik yang ada, kemudian sisa zat anorganik yang tertinggal setelah proses pemanasan tersebut ditimbang.

$$\%Kadar Abu = \frac{C}{B - A} \times 100 \%$$

Keterangan :

A = berat cawan kosong
B = berat cawan + sampel awal
C = berat cawan + sampel kering

4) Uji Kadar Lemak

Pengujian kadar lemak dilakukan dengan metode soxhlet. Labu alas dikeringkan menggunakan oven pada suhu 100-105°C selama 30 menit, kemudian didinginkan dengan desikator dan ditimbang. Timbang 5 g sampel sebelum dibungkus dengan kertas saring, selanjutnya sampel dimasukkan kedalam labu ekstraksi soxhlet. Pelarut heksan ditambahkan untuk mengekstraksi lemak selama 5 jam hingga pelarut yang turun berubah menjadi jernih. Selanjutnya, labu alas yang berisi ekstrak dikeringkan menggunakan oven 100-105°C. Kemudian, labu lemak didinginkan dengan desikator dan ditimbang.

$$\%Kadar Lemak = \frac{C - A}{B} \times 100 \%$$

Keterangan :

A = berat labu alas kosong
B = berat awal sampel
C = berat akhir sampel + berat labu alas

5) Uji Kadar Karbohidrat (AOAC, 2005)

Pengujian kadar karbohidrat mengacu pada AOAC (2005) dengan metode by difference. Total persentase kadar protein, kadar air, kadar abu, dan kadar lemak dikurangkan dengan 100%.

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

6) Uji Hedonik (Rara *et al.*, 2019)

Pengujian Hedonik mengacu pada penelitian Rara *et al.*, (2019) yang dimodifikasi. Dalam pengujian ini, sebanyak 30 panelis dilibatkan, di mana setiap panelis diminta memberikan penilaian secara individu terhadap sampel yang disajikan. Parameter yang dinilai meliputi rasa, warna, aroma, tekstur, dan kenampakan dengan skala penilaian sebagai berikut: (1) Sangat tidak suka, (2) Tidak suka, (3) Netral, (4) Suka, dan (5) Sangat suka.

7) Cooking Time (Santoso *et al.*, 2024)

Pengujian cooking time mengacu pada penelitian Santoso *et al.* (2024) yang dimodifikasi, cooking time dilakukan menggunakan sampel seberat 5 gram yang dimasak menggunakan 150 ml air. *Fettuccine* yang dimasak dilihat setiap 30 detik untuk mengetahui tingkat kematangan *fettuccine* dengan meletakan diantara dua buah kaca arloji. *Fettuccine* yang telah matang sempurna ditandai dengan hilangnya inti *fettuccine* yang masih kering dan berwarna putih.

8) Cooking Loss (Sari & Siqhny, 2022)

Pengujian cooking loss mengacu pada penelitian Sari & Siqhny, (2022) yang dimodifikasi, cooking loss dilakukan menggunakan sampel seberat 10 gram yang dimasukkan ke dalam beaker glass berisi 200 ml air mendidih. Beaker glass ditutup dan *fettuccine* dimasak hingga pemasakan optimal. *Fettuccine* yang telah matang dibilas dengan air dan ditiriskan selama 3 menit kemudian ditimbang. Kemudian, *fettuccine* dikeringkan dalam oven pada suhu 100°C hingga berat tercapai konstan.

Cooking Loss (%)

$$= 1 - \frac{\text{berat konstan setelah pengeringan}}{\text{berat sampel (1 - fraksi kelembaban fettuccine)}} \times 100 \%$$

9) Daya Rehidrasi (Sari & Siqhny, 2022)

Pengujian daya rehidrasi mengacu pada penelitian Sari & Siqhny, (2022) yang dimodifikasi, timbang 5 gram sampel *fettuccine* sebelum dimasak sebagai berat awal. Kemudian, masukkan 5 gram *fettuccine* pada 200 ml air mendidih selama 5 menit. *Fettuccine* yang telah direbus ditiriskan selama 3 menit dan ditimbang sebagai berat akhir setelah dimasak.

Daya Rehidrasi (%)

$$= \frac{(\text{berat mie setelah masak (g)} - \text{berat mie sebelum masak (g)})}{\text{berat mie sebelum masak (g)}} \times 100 \%$$

10) Daya Pengembangan (Widyahapsari & Setyawati, 2024)

Pengujian daya pengembangan mengacu pada penelitian Widyahapsari & Setyawati, (2024) yang dimodifikasi,

pengujian dilakukan dengan mengukur lebar *fettuccine* pada 3 titik berbeda dari setiap perlakuan. Kemudian, masukkan *fettuccine* ke dalam air suhu 80°C selama 5 menit dan hitung kembali lebar *fettuccine* setelah dimasak.

$$DP = \frac{DA - DB}{DB} \times 100 \%$$

Keterangan :

DA = rata-rata lebar *fettuccine* setelah dimasak (cm)

DB = rata-rata lebar *fettuccine* sebelum dimasak (cm)

11) Penentuan Perlakuan Terbaik

Penentuan Perlakuan Terbaik dilakukan analisis data menggunakan metode De Garmo yang mengacu pada penelitian Saputra *et al.*, (2025) dan penelitian Kartika *et al.*, (2025) yang dimodifikasi. Metode dilakukan dengan tiga tahapan, yang terdiri dari penentuan bobot nilai, penentuan nilai efektivitas, dan penentuan nilai hasil pada masing-masing parameter uji. Penentuan bobot nilai pada masing-masing parameter pengujian dilakukan dengan memberikan nilai secara berurutan dari skala penilaian sebagai berikut: (1) Sangat tidak penting, (2) Tidak penting, (3) Netral, (4) Penting, (5) Sangat penting. Langkah kedua dan ketiga adalah penentuan nilai efektivitas dan nilai hasil pada masing-masing parameter uji. Berikut ini merupakan rumus perhitungan yang digunakan:

- Bobot Nilai

$$\text{bobot nilai} = \frac{\text{total nilai per parameter}}{\text{total nilai keseluruhan}}$$

- Nilai Efektivitas

$$\text{nilai efektivitas} = \frac{\text{nilai perlakuan} - \text{nilai terendah}}{\text{nilai tertinggi} - \text{nilai terendah}}$$

- Nilai Hasil

$$\text{nilai hasil} = \text{bobot nilai} \times \text{nilai efektivitas}$$

Analisis Data

Data yang didapat dari penelitian ini dianalisis menggunakan *software* SPSS dan dilakukan uji ANOVA serta uji Kruskal-Wallis. Uji ANOVA digunakan pada data dari Uji Proksimat, Cooking Time, Cooking

Loss, Daya Rehidrasi, dan Daya Pengembangan, jika terdapat perbedaan nyata dengan nilai $p < 0,05$, maka dilanjutkan dengan uji lanjut *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT). Untuk hasil Uji Hedonik dianalisis menggunakan uji Kruskal-Wallis dan jika terdapat perbedaan nyata, dilanjutkan dengan uji *Mann-Whitney*. Hipotesis pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

- H_0 = Penambahan tepung ikan kurisi tidak berpengaruh terhadap karakteristik *fettuccine*
 H_1 = Penambahan tepung ikan kurisi berpengaruh terhadap karakteristik *fettuccine*

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Proksimat *Fettuccine*

1) Kadar Protein

Protein merupakan zat gizi penting bagi tubuh yang berperan membentuk jaringan baru dan memperbaiki jaringan yang rusak (Syahfitri *et al.*, 2025). Sumber protein yang umum dikonsumsi terdiri dari kacang-kacangan, telur, susu, daging, dan ikan. Data hasil kadar protein *fettuccine* disajikan pada tabel 3 sebagai berikut.

Tabel 3. Hasil analisis kadar protein *fettuccine*

Perlakuan	Kadar Protein (%)
P0 (0%)	$11,82 \pm 0,043^a$
P1 (20%)	$12,75 \pm 0,122^b$
P2 (25%)	$15,96 \pm 0,061^c$
P3 (30%)	$16,49 \pm 0,064^d$

Keterangan: Perbedaan notasi huruf mengindikasikan adanya pengaruh perbedaan nyata pada taraf 0,05%.

Berdasarkan analisis ANOVA dan uji lanjut DMRT yang telah dilakukan, penambahan tepung ikan kurisi (*Nemipterus japonicus*) memberikan pengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap peningkatan kadar protein *fettuccine*. Hasil kadar protein pada *fettuccine* terus meningkat seiring dengan bertambahnya persentase tepung ikan kurisi. Hal ini sejalan dengan penelitian Widnyani & Sinyadewi (2025), yang menyatakan penambahan tepung ikan tuna dan mackerel meningkatkan kadar protein mie basah seiring dengan bertambahnya persentase tepung ikan tuna dan mackerel yang

ditambahkan. Hasil uji kadar protein pada *fettuccine* memiliki nilai rata-rata terendah $11,82 \pm 0,043$ pada perlakuan P0 dan nilai rata-rata tertinggi $16,49 \pm 0,064$ pada perlakuan P3.

Persentase tepung ikan kurisi yang ditambahkan juga perlu diperhatikan sesuai dengan Standar Nasional Indonesia (SNI). Peraturan SNI Nomor 7755:2013 menetapkan standar kadar protein minimal 9% untuk produk perikanan olahan. Hal ini menunjukkan bahwa *fettuccine* tepung ikan kurisi telah memenuhi standar SNI karena memiliki kadar protein mencapai 16 g/ 100 (16%) pada perlakuan P3 (penambahan 30% tepung ikan kurisi). SNI 7755:2013 digunakan sebagai pembanding terdekat karena SNI spesifik untuk *fettuccine* tepung ikan belum tersedia.

2) Kadar Air

Kadar air pada suatu produk pangan berfungsi sebagai salah satu parameter mutu penting karena berhubungan dengan umur simpan produk tersebut. Febrianti *et al.*, (2025), menyatakan bahwa semakin tinggi jumlah kadar air maka, umur simpan produk menjadi lebih pendek karena dapat mempercepat pertumbuhan mikroorganisme pembusuk. Data hasil kadar air *fettuccine* disajikan pada tabel 4 sebagai berikut.

Tabel 4. Hasil analisis kadar air *fettuccine*

Perlakuan	Kadar Air (%)
P0 (0%)	$9,19 \pm 0,049^a$
P1 (20%)	$8,36 \pm 0,134^b$
P2 (25%)	$9,49 \pm 0,023^c$
P3 (30%)	$9,52 \pm 0,056^c$

Keterangan: Perbedaan notasi huruf mengindikasikan adanya pengaruh perbedaan nyata pada taraf 0,05%.

Berdasarkan analisis ANOVA dan uji lanjut DMRT yang telah dilakukan, penambahan tepung ikan kurisi (*Nemipterus japonicus*) memberikan perbedaan nyata ($p < 0,05$) terhadap jumlah kadar air setiap perlakuan *fettuccine*. Hasil kadar air pada tabel menunjukkan rata-rata kadar air terendah $8,36 \pm 0,134$ pada perlakuan P1 dan rata-rata kadar air tertinggi $9,52 \pm 0,056$ pada perlakuan P3. Jika hasil kadar air *fettuccine* dibandingkan dengan persyaratan mutu SNI 8777:2019 dengan batas kadar air maksimum pasta kering 12%, maka nilai kadar air *fettuccine* dari setiap perlakuan

sudah sesuai dengan persyaratan mutu yang ditetapkan Standar Nasional Indonesia (SNI).

Perbedaan hasil kadar air pada *fettuccine* disebabkan oleh ketebalan lembaran *fettuccine* yang tidak seragam. Hal ini dikarenakan pada proses pembentukan *fettuccine* dibuat secara manual tanpa menggunakan mesin. Ketebalan lembaran *fettuccine* sangat berpengaruh terhadap hasil kadar air setelah proses pengeringan. Semakin tipis lembaran *fettuccine*, maka semakin cepat perpindahan air dari bagian dalam menuju permukaan, sehingga proses pengeringan lebih maksimal. Sebaliknya, semakin tebal lembaran *fettuccine*, maka perpindahan air dari bagian dalam menuju permukaan relatif lebih lama. Hal ini sesuai dengan penelitian Assalam *et al.*, (2019), yang menyatakan bahwa ketebalan *chips* singkong 1,5 cm dan 0,5 cm memperoleh hasil kadar air yang berbeda. Semakin tebal *chips* singkong yang dikeringkan, maka kadar air yang diperoleh semakin meningkat.

3) Kadar Abu

Prinsip utama uji kadar abu adalah menghilangkan komponen organik pada sampel dengan pembakaran suhu tinggi, sehingga hanya tersisa komponen anorganik berupa mineral. Mineral berperan penting dalam pemeliharaan fungsi tubuh, yaitu dalam pemeliharaan tingkat sel, organ, jaringan, dan fungsi tubuh keseluruhan (Smith *et al.*, 2023). Data hasil kadar abu *fettuccine* disajikan pada tabel 5 sebagai berikut.

Tabel 5. Hasil kadar abu *fettuccine*

Perlakuan	Kadar Abu (%)
P0 (0%)	0,93 ± 0,000 ^a
P1 (20%)	1,21 ± 0,007 ^b
P2 (25%)	1,85 ± 0,048 ^c
P3 (30%)	2,13 ± 0,002 ^d

Keterangan: Perbedaan notasi huruf mengindikasikan adanya pengaruh perbedaan nyata pada taraf 0,05%.

Berdasarkan analisis ANOVA dan uji lanjut DMRT yang telah dilakukan, penambahan tepung ikan kurisi (*Nemipterus japonicus*) memberikan pengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap peningkatan kadar abu *fettuccine*. Hasil kadar abu pada *fettuccine* terus meningkat seiring dengan bertambahnya persentase tepung ikan kurisi yang ditambahkan. Kadar abu pada *fettuccine* memiliki nilai rata-rata terendah 0,93 ± 0,000

pada perlakuan P0 dan nilai rata-rata tertinggi 2,13 ± 0,002 pada perlakuan P3.

Penambahan tepung ikan pada produk pangan dapat meningkatkan total bahan anorganik pada produk pangan tersebut, yang disebabkan oleh tingginya kandungan mineral pada tepung ikan. Akibatnya, penambahan tepung ikan dalam jumlah sedikit, sering kali menyebabkan peningkatan hasil kadar abu melewati batas 1%. Hal ini sesuai dengan penelitian Farida *et al.*, (2024), yang menyatakan hasil kadar abu yang diperoleh dari tepung ikan lemuru cukup tinggi, yaitu 16,42%. Sehingga, pakan ternak yang ditambahkan tepung ikan lemuru akan memperoleh kadar abu yang tinggi juga. Produk pangan dengan hasil akhir berupa produk kering, seperti *fettuccine* akan meningkatkan hasil kadar abu yang diperoleh. Hal ini disebabkan oleh, semakin banyak air yang keluar (menguap) dari produk karena tingginya suhu yang digunakan saat proses pengeringan (Praptiwi & Wahidi 2021).

4) Kadar Lemak

Lemak merupakan salah satu sumber energi manusia, selain protein dan karbohidrat. Kandungan lemak pada masing-masing bahan pangan memiliki kandungan yang berbeda, sehingga perlu dilakukan pengujian kadar untuk menentukan kebutuhan kalori suatu bahan pangan dapat diperhitungkan dengan baik (Pargiyanti, 2019). Data hasil kadar lemak *fettuccine* disajikan pada tabel 6 sebagai berikut.

Tabel 6. Hasil uji kadar lemak *fettuccine*

Perlakuan	Kadar Lemak (%)
P0 (0%)	1,36 ± 0,028 ^a
P1 (20%)	1,64 ± 0,025 ^b
P2 (25%)	2,36 ± 0,027 ^c
P3 (30%)	2,67 ± 0,000 ^d

Keterangan: Perbedaan notasi huruf mengindikasikan adanya pengaruh perbedaan nyata pada taraf 0,05%.

Berdasarkan analisis ANOVA dan uji lanjut DMRT yang telah dilakukan, penambahan tepung ikan kurisi (*Nemipterus japonicus*) memberikan pengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap peningkatan kadar lemak *fettuccine*. Hasil kadar lemak pada *fettuccine* terus meningkat seiring dengan bertambahnya persentase tepung ikan kurisi yang ditambahkan, dengan Nilai rata-rata tertinggi pada perlakuan P3 (2,67 ± 0,000) dan nilai rata-rata terendah pada perlakuan P0 (1,36 ± 0,028).

Peningkatan kadar lemak pada *fettuccine* disebabkan oleh penggunaan bahan baku yang memiliki kadar lemak cukup tinggi seperti tepung ikan kurisi, tepung terigu, dan kuning telur. Hal ini sejalan dengan penelitian Irsalina *et al.*, (2016), yang menyatakan peningkatan kadar lemak pada mie kering disebabkan oleh penggunaan bahan yang mengandung lemak tinggi, seperti tepung ikan motan sebesar 7,80%, tepung terigu 1,3% dan telur sebesar 14,3%.

5) Kadar Karbohidrat

Pengujian kadar karbohidrat pada produk pangan, seperti *fettuccine* dilakukan untuk menghitung total karbohidrat pada produk tersebut. Karbohidrat merupakan salah satu sumber energi utama bagi tubuh, sehingga konsumsi karbohidrat dapat meningkatkan simpanan glikogen yang berperan menjaga kesegaran jasmani (Nurfadilah *et al.*, 2019). Data hasil kadar karbohidrat *fettuccine* disajikan pada Tabel 7.

Tabel 7. Hasil uji kadar karbohidrat *fettuccine*

Perlakuan	Kadar Karbohidrat (%)
P0 (0%)	76,68 ± 0,012 ^a
P1 (20%)	76,01 ± 0,030 ^b
P2 (25%)	70,31 ± 0,016 ^c
P3 (30%)	69,16 ± 0,010 ^d

Keterangan: Perbedaan notasi huruf mengindikasikan adanya pengaruh perbedaan nyata pada taraf 0,05%.

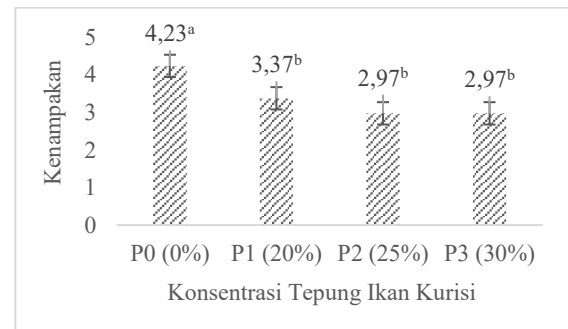
Berdasarkan analisis ANOVA dan uji lanjut DMRT yang telah dilakukan, penambahan tepung ikan kurisi (*Nemipterus japonicus*) memberikan pengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap penurunan kadar karbohidrat *fettuccine*. Hasil kadar karbohidrat pada *fettuccine* cenderung menurun seiring dengan bertambahnya persentase tepung ikan kurisi yang ditambahkan. Perlakuan P0 memperoleh nilai rata-rata kardohidrat tertinggi yaitu $76,68 \pm 0,012$, sedangkan Penurunan kadar karbohidrat pada *fettuccine* seiring dengan meningkatnya persentase tepung ikan yang ditambahkan disebabkan oleh penggantian sebagian bahan baku utama dengan bahan lain. Bahan baku utama berupa tepung terigu yang tinggi kandungan karbohidrat digantikan dengan bahan lain yang memiliki nutrisi tinggi, seperti tepung ikan yang tinggi akan kandungan protein. Hal ini sejalan dengan penelitian

Mehang & Tega, (2023), yang menyatakan bahwa kadar karbohidrat pada mie basah cenderung menurun seiring dengan meningkatnya substitusi rumput laut *Euchema cottoni*.

Analisis Sensoris *Fettuccine*

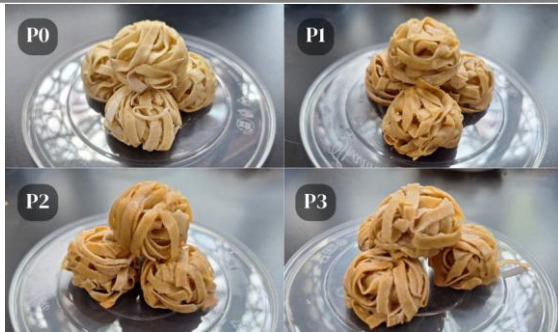
1) Kenampakan

Parameter kenampakan pada uji hedonik berfungsi untuk menilai visual awal dari produk atau sampel yang akan diuji. Sebagai kesan pertama yang dilihat oleh panelis, kenampakan menjadi salah satu tolak ukur utama bagi panelis untuk memberikan penilaian sebelum mencicipi rasa dan mencium aroma dari sampel yang disajikan. Data hasil uji hedonik parameter kenampakan disajikan pada gambar 1 sebagai berikut.



Gambar 1. Grafik nilai rata-rata uji hedonik kenampakan *fettuccine* dengan tepung ikan kurisi (*Nemipterus japonicus*)

Berdasarkan analisis *Kruskall-Wallis* dan uji lanjut *Mann-Whitney* yang telah dilakukan, penambahan tepung ikan kurisi (*Nemipterus japonicus*) pada *fettuccine* memberikan pengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap parameter kenampakan uji hedonik. Hasil uji hedonik pada parameter kenampakan memperoleh nilai rata-rata tertinggi $4,23 \pm 0,817$ pada P0 dan nilai rata-rata terendah $2,97 \pm 0,850$ pada P3. Semakin tinggi persentase tepung ikan kurisi yang ditambahkan pada *fettuccine*, nilai kesukaan panelis terhadap parameter kenampakan cenderung menurun.

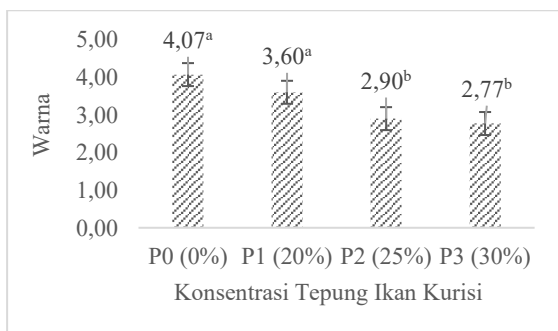


Gambar 2. Kenampakan *fettuccine* tepung ikan kurisi

Menurunnya nilai kesukaan panelis disebabkan oleh warna yang terlalu gelap dan bentuk lembaran *fettuccine* yang tidak seragam karena proses pembentukannya yang dilakukan secara manual sehingga tampilan visual yang kurang menarik dari produk akhir *fettuccine*. Hal ini sesuai dengan penelitian Canti *et al.*, (2022), yang menyatakan panelis cenderung tidak menyukai mie kering dengan penambahan tepung ikan cakalang diatas 30%, karena menghasilkan produk akhir dengan warna lebih gelap sehingga visual yang dihasilkan kurang menarik bagi panelis.

2) Warna

Parameter warna pada uji hedonik berfungsi sebagai daya tarik awal bagi panelis saat pengujian berlangsung. Warna yang seragam dan cerah dapat memperbaiki penilaian panelis pada parameter berikutnya, karena warna dianggap sebagai salah satu indikator produk pangan yang berkualitas. Data hasil uji hedonik parameter warna disajikan pada gambar 3 sebagai berikut.



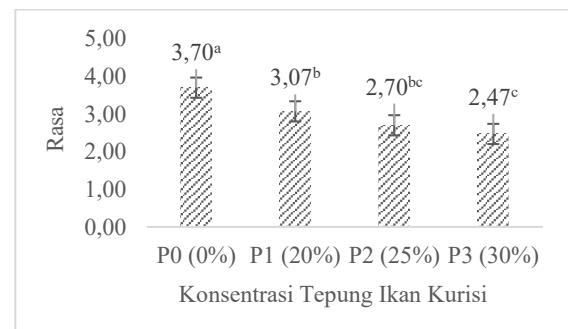
Gambar 3. Grafik nilai rata-rata uji hedonik warna *fettuccine* dengan tepung ikan kurisi (*Nemipterus japonicus*)

Berdasarkan analisis *Kruskall-Wallis* dan uji lanjut *Mann-Whitney* yang telah dilakukan, penambahan tepung ikan kurisi (*Nemipterus*

japonicus) pada *fettuccine* memberikan pengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap parameter warna uji hedonik. Hasil uji hedonik pada parameter warna memperoleh nilai rata-rata tertinggi $4,07 \pm 0,980$ pada P0 dan nilai rata-rata terendah $2,77 \pm 1,040$ pada P3. Semakin tinggi persentase tepung ikan kurisi yang ditambahkan pada *fettuccine*, nilai kesukaan panelis terhadap parameter warna cenderung menurun. Warna produk akhir *fettuccine* dengan penambahan tepung ikan kurisi menjadi lebih gelap. Hal ini menyebabkan panelis lebih menyukai perlakuan P0 dengan karakteristik warna putih kekuningan, dibandingkan perlakuan P3 yang menghasilkan warna coklat pekat. Hal ini sejalan dengan penelitian Irsalina *et al.*, (2016), yang menyatakan semakin tinggi konsentrasi tepung ikan motan yang ditambahkan pada mie kering, maka semakin gelap warna akhir mie kering yang dihasilkan.

3) Rasa

Parameter rasa pada uji hedonik merupakan salah satu faktor yang menentukan suatu produk pangan dapat diterima atau tidak oleh konsumen. Parameter ini digunakan untuk mengetahui tingkat penerimaan panelis terhadap cita rasa produk tersebut. Data hasil uji hedonik parameter rasa disajikan pada gambar 4 sebagai berikut.



Gambar 4. Grafik nilai rata-rata uji hedonik rasa *fettuccine* dengan tepung ikan kurisi (*Nemipterus japonicus*)

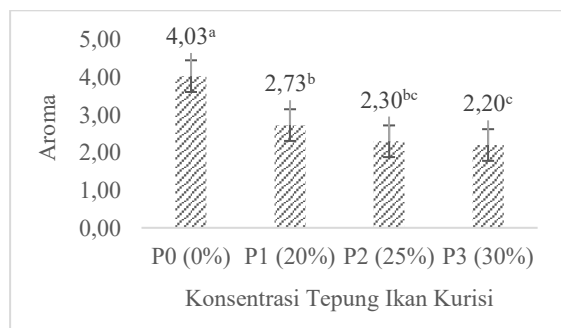
Berdasarkan analisis *Kruskall-Wallis* dan uji lanjut *Mann-Whitney* yang telah dilakukan, penambahan tepung ikan kurisi (*Nemipterus japonicus*) pada *fettuccine* memberikan pengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap parameter rasa uji hedonik. Hasil uji hedonik pada parameter rasa memperoleh nilai rata-rata tertinggi $3,70 \pm 1,055$ pada P0 dan nilai rata-rata terendah $2,47 \pm 0,937$ pada P3. Penambahan tepung ikan pada produk pangan umumnya

dapat memberikan cita rasa gurih (umami), karena ikan mengandung protein dan asam amino, terutama asam glutamat. Hal ini sejalan dengan penelitian Safarianti *et al.*, (2022), yang menyatakan bahwa ikan teri jengki mengandung asam glutamat cukup tinggi sehingga dapat memberikan cita rasa gurih pada produk pangan yang ditambahkan. Namun, penambahan tepung ikan dalam jumlah yang terlalu banyak juga dapat menghasilkan produk akhir memiliki rasa ikan yang terlalu dominan dan aroma amis yang menonjol.

Pada perlakuan P1 dengan penambahan tepung ikan 20% memperoleh nilai rata-rata tertinggi kedua, karena panelis masih dapat merasakan cita rasa umami dari tepung ikan kurisi yang ditambahkan. Sementara itu, pada perlakuan P2 dan P3 cita rasa umami dari tepung ikan mulai berubah menjadi rasa ikan yang terlalu dominan sehingga mengganggu cita rasa *fettuccine* yang dihasilkan. Oleh karena itu, penambahan tepung ikan pada produk pangan sebaiknya tidak dilakukan melebihi 20% agar tidak menutupi cita rasa utama produk tersebut.

4) Aroma

Parameter aroma pada uji hedonik merupakan parameter yang digunakan untuk mengetahui tingkat kesukaan panelis terhadap aroma atau bau yang dihasilkan produk pangan. Parameter aroma berkaitan erat dengan parameter rasa. Jika aroma yang dihasilkan dari produk pangan mudah diterima oleh panelis, maka rasa yang dihasilkan juga cenderung dapat diterima oleh panelis. Data hasil uji hedonik parameter aroma disajikan pada gambar 5 sebagai berikut



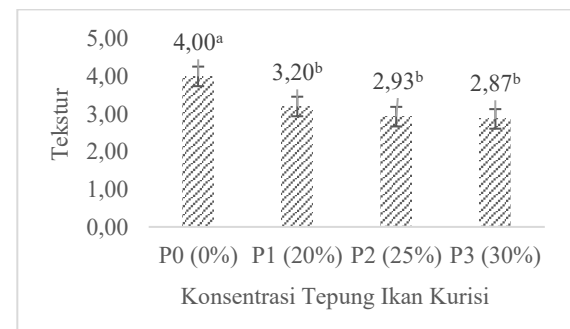
Gambar 5. Grafik nilai rata-rata uji hedonik aroma *fettuccine* dengan tepung ikan kurisi (*Nemipterus japonicus*)

Berdasarkan analisis *Kruskall-Wallis* dan uji lanjut *Mann-Whitney* yang telah dilakukan,

penambahan tepung ikan kurisi (*Nemipterus japonicus*) pada *fettuccine* memberikan pengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap parameter aroma uji hedonik. Hasil uji hedonik pada parameter aroma memperoleh nilai rata-rata tertinggi $4,03 \pm 0,999$ pada P0 dan nilai rata-rata terendah $2,20 \pm 0,961$ pada P3. Penambahan tepung ikan kurisi pada *fettuccine* menghasilkan aroma ikan yang dominan pada produk akhir. Semakin tinggi persentase tepung ikan kurisi yang ditambahkan, semakin kuat pula aroma ikan yang dihasilkan pada *fettuccine*. Hal ini sejalan dengan Irsalina *et al.*, (2016), menyatakan bahwa semakin rendah penerimaan panelis terhadap aroma mie kering disebabkan oleh semakin tingginya penambahan tepung ikan motan pada mie kering. Hal ini terjadi karena tepung ikan memiliki aroma khas yang kuat sehingga dapat menutupi ciri khas aroma asli dari produk pangan tersebut.

5) Tekstur

Parameter tekstur pada uji hedonik digunakan untuk mengetahui tingkat kesukaan panelis terhadap tekstur yang dihasilkan produk pangan. Parameter ini menilai ada tidaknya perubahan tekstur pada produk pangan yang dihasilkan, seperti kekenyalan, kekerasan, dan kelembutan. Data hasil uji hedonik parameter tekstur disajikan pada gambar 6 sebagai berikut.



Gambar 6. Grafik nilai rata-rata uji hedonik tekstur *fettuccine* dengan tepung ikan kurisi (*Nemipterus japonicus*)

Berdasarkan analisis *Kruskall-Wallis* dan uji lanjut *Mann-Whitney* yang telah dilakukan, penambahan tepung ikan kurisi (*Nemipterus japonicus*) pada *fettuccine* memberikan pengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap parameter tekstur uji hedonik. Hasil uji hedonik pada parameter tekstur memperoleh nilai rata-rata tertinggi $4,00 \pm 0,983$ pada P0 dan nilai rata-rata terendah $2,87 \pm 0,937$ pada P3. Penambahan tepung ikan pada produk pangan dapat

mempengaruhi karakteristik tekstur produk yang dihasilkan. Tepung ikan mengubah karakteristik *fettuccine* menjadi lebih padat atau lebih keras seiring meningkatnya persentase tepung ikan yang difortifikasi pada produk tersebut. Hal ini menyebabkan panelis cenderung lebih menyukai perlakuan P0 (kontrol), karena menghasilkan *fettuccine* yang lebih halus dan lembut dibandingkan perlakuan P1, P2, dan P3. Sejalan dengan penelitian Irsalina *et al.*, (2016), yang menyatakan bahwa semakin tinggi persentase tepung ikan motan yang ditambahkan pada mie kering, menghasilkan tekstur mie kering menjadi keras dan tidak elastis.

Analisis Fisik *Fettuccine*

1) Cooking Time

Cooking time berfungsi sebagai parameter pengujian pada produk pangan berbasis mie atau pasta untuk menentukan waktu pemasakan optimal dari produk tersebut. Waktu pemasakan optimal pada *fettuccine* ditandai dengan hilangnya bagian inti mentah (berwarna putih) atau seluruh bagian berubah transparan. Data hasil cooking time fettuccine disajikan pada tabel 8 sebagai berikut.

Tabel 8. Hasil uji cooking time *fettuccine*

Perlakuan	Cooking Time
P0 (0%)	4,00 ± 0,000 ^a
P1 (20%)	3,00 ± 0,000 ^a
P2 (25%)	3,00 ± 0,000 ^a
P3 (30%)	3,00 ± 0,000 ^a

Keterangan: Perbedaan notasi huruf mengindikasikan adanya pengaruh perbedaan nyata pada taraf 0,05%.

Berdasarkan analisis ANOVA yang telah dilakukan, penambahan tepung ikan kurisi (*Nemipterus japonicus*) tidak berpengaruh nyata ($p > 0,05$) terhadap cooking time *fettuccine* sehingga tidak perlu dilakukan uji lanjut DMRT. Penambahan tepung ikan kurisi dapat mempercepat proses pemasakan pada *fettuccine* menjadi lebih singkat 1 menit dibandingkan perlakuan kontrol. Hasil pengujian menunjukkan pada perlakuan P0 (kontrol) memiliki waktu pemasakan selama 4 menit, sedangkan pada perlakuan P1, P2, dan P3 waktu pemasakan menjadi 3 menit. Hal ini berkaitan dengan menurunnya kadar pati yang berasal dari tepung terigu pada *fettuccine*, karena meningkatnya penambahan persentase tepung

ikan kurisi. Kadar pati yang terus menurun menyebabkan perubahan karakteristik *fettuccine* menjadi tidak terlalu padat, sehingga air lebih mudah berdifusi kedalam *fettuccine*. Selain itu, kandungan protein yang terus meningkat pada *fettuccine* juga meningkatkan kandungan asam amino yang memiliki banyak gugus hidrofilik, yaitu suatu molekul dalam protein yang mampu mengikat air, sehingga dapat mempercepat proses hidrasi pada produk. Hal ini sejalan dengan penelitian Mustamin *et al.*, (2023), yang menyatakan bahwa keberadaan kandungan protein pada produk pangan tidak terlepas dari kemampuan untuk mengikat air (*water holding capacity*), karena adanya interaksi molekul air dengan gugus hidrofilik pada asam amino.

2) Cooking Loss

Cooking loss atau susut masak merupakan salah satu parameter pengujian pada produk pangan berbasis mie atau pasta untuk menentukan hilangnya massa produk pangan selama proses pemasakan. Cooking loss terjadi karena lepasnya sebagian kecil pati dari lembaran mie yang tersuspensi kedalam air rebusan dan menyebabkan kekeruhan (Widiawati *et al.*, 2022). Data hasil cooking loss *fettuccine* disajikan pada tabel 9 sebagai berikut.

Tabel 9. Hasil uji cooking loss *fettuccine*

Perlakuan	Cooking Loss
P0 (0%)	0,364 ± 0,000 ^a
P1 (20%)	0,266 ± 0,0007 ^b
P2 (25%)	0,275 ± 0,0007 ^c
P3 (30%)	0,276 ± 0,0007 ^c

Keterangan: Perbedaan notasi huruf mengindikasikan adanya pengaruh perbedaan nyata pada taraf 0,05%.

Berdasarkan analisis ANOVA dan uji lanjut DMRT yang telah dilakukan, penambahan tepung ikan kurisi (*Nemipterus japonicus*) memberikan pengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap cooking loss *fettuccine*. Penambahan tepung ikan kurisi pada *fettuccine*, yaitu perlakuan P1, P2, dan P3 menghasilkan nilai cooking loss yang lebih rendah dibandingkan dengan perlakuan tanpa penambahan tepung ikan kurisi (P0). Prinsip terjadinya cooking loss pada mie atau pasta adalah pecahnya granula atau butiran pati yang membengkak akibat penyerapan air (Sari & Siqhny, 2022). Komponen-komponen yang

terdapat didalam granula pati akan terlepas keluar dan larut kedalam air saat proses pemasakan. Butiran pati atau padatan yang terlepas akibat proses pemasakan dapat terjadi dikarenakan rendahnya kandungan protein pada produk tersebut. Monica *et al.*, (2018), menyatakan bahwa kandungan protein yang tinggi berperan dalam mengikat butiran pati selama proses pemasakan. Sedangkan, kandungan protein yang rendah mengakibatkan pati tidak terikat dengan sempurna dan akan terlepas lebih mudah saat proses pemasakan.

3) Daya Rehidrasi

Daya rehidrasi digunakan sebagai pengujian fisik pada produk pangan berbasis mie atau pasta untuk menentukan daya penyerapan air produk tersebut. Pengujian ini umumnya digunakan pada produk pangan kering untuk mengetahui kemampuan penyerapan kembali air setelah mengalami proses pengeringan. Data hasil daya rehidrasi *fettuccine* disajikan pada tabel 10 sebagai berikut.

Tabel 10. Hasil uji daya rehidrasi *fettuccine*

Perlakuan	Daya Rehidrasi
P0 (0%)	9,00 ± 0,000 ^a
P1 (20%)	10,00 ± 0,000 ^a
P2 (25%)	10,00 ± 0,000 ^a
P3 (30%)	10,00 ± 0,000 ^a

Keterangan: Perbedaan notasi huruf mengindikasikan adanya pengaruh perbedaan nyata pada taraf 0,05%.

Berdasarkan analisis ANOVA yang telah dilakukan, penambahan tepung ikan kurisi (*Nemipterus japonicus*) tidak berpengaruh nyata ($p > 0,05$) terhadap daya rehidrasi *fettuccine* sehingga tidak perlu dilakukan uji lanjut DMRT. Penambahan tepung ikan kurisi pada *fettuccine* meningkatkan daya rehidrasi pada perlakuan P1, P2, dan P3. Daya rehidrasi produk pangan berbasis mie atau pasta berkaitan erat dengan cooking time (waktu pemasakan). Semakin maksimal suatu produk menyerap air (rehidrasi), maka semakin cepat waktu pemasakan yang dibutuhkan.

Peningkatan daya rehidrasi pada *fettuccine* disebabkan oleh karakteristik tepung ikan yang mempunyai kemampuan daya serap air yang lebih baik dibandingkan tepung terigu, karena tepung ikan mengandung protein dengan asam amino berupa gugus hidroksil yang bersifat

hidrofilik. Daya serap air pada produk pangan berbanding terbalik dengan kadar air produk tersebut. Semakin rendah nilai kadar air produk, maka semakin maksimal kemampuan produk dalam menyerap air. Hal ini sejalan dengan penelitian Irsalina *et al.*, (2016), yang menyatakan bahwa semakin rendah nilai kadar air pada mie kering, maka semakin tinggi pula daya serap air yang dihasilkan.

4) Daya Pengembangan

Daya pengembangan digunakan sebagai pengujian fisik pada produk pangan berbasis mie atau pasta untuk mengetahui perubahan diameter produk sebelum dan sesudah proses pemasakan. Semakin tinggi kemampuan produk dalam menyerap air, maka semakin baik pula daya pengembangan pada produk tersebut. Data hasil daya pengembangan *fettuccine* disajikan pada tabel 11 sebagai berikut.

Tabel 11. Hasil uji daya pengembangan *fettuccine*

Perlakuan	Daya Rehidrasi
P0 (0%)	26,03 ± 8,534 ^a
P1 (20%)	26,03 ± 8,534 ^a
P2 (25%)	20,00 ± 0,000 ^a
P3 (30%)	19,24 ± 1,965 ^a

Keterangan: Perbedaan notasi huruf mengindikasikan adanya pengaruh perbedaan nyata pada taraf 0,05%.

Berdasarkan analisis ANOVA yang telah dilakukan, penambahan tepung ikan kurisi (*Nemipterus japonicus*) tidak berpengaruh nyata ($p > 0,05$) terhadap daya pengembangan *fettuccine* sehingga tidak perlu dilakukan uji lanjut DMRT. Perbedaan daya pengembangan pada perlakuan P2 dan P3 dipengaruhi oleh beberapa faktor, seperti daya penyerapan air dan perbedaan ketebalan lembaran *fettuccine*. Daya pengembangan produk pangan berbasis mie atau pasta sangat dipengaruhi oleh kemampuan produk dalam menyerap air. Jika produk tidak mampu menyerap air dengan baik, maka daya pengembangan produk terjadi tidak maksimal. Selain daya serap air, ketebalan lembaran yang tidak seragam juga dapat menyebabkan produk tidak mengembang dengan sempurna.

Hal ini disebabkan oleh pembuatan *fettuccine* yang dilakukan secara manual saat pengulenan dan pemotongan lembaran menghasilkan produk yang tidak seragam.

Perbedaan ketebalan lembaran *fettuccine* menghasilkan daya serap air yang berbeda pula. Semakin tipis lembaran yang dihasilkan, maka semakin baik daya rehidrasi produk tersebut. Lembaran *fettuccine* yang lebih tebal memiliki nilai kadar air yang lebih tinggi dibandingkan dengan lembaran yang lebih tipis. Perbedaan daya pengembangan tiap lembaran dipengaruhi oleh kadar air, semakin rendah kadar air pada produk maka semakin tinggi kemampuan pengembangan yang dihasilkan. Hal ini sejalan dengan penelitian Assalam *et al.*, (2019), yang menyatakan bahwa ketebalan *chips* singkong yang berbeda menghasilkan nilai kadar air yang berbeda. Semakin tebal potongan *chips* singkong, maka semakin tinggi juga nilai kadar air yang dihasilkan.

Penentuan Perlakuan Terbaik

Metode De Garmo atau metode indeks efektivitas merupakan salah satu metode penentuan perlakuan terbaik dengan prinsip pemberian bobot berdasarkan tingkat kepentingan parameter terhadap produk yang diuji. Hasil penentuan perlakuan terbaik yang didapat kemudian dilakukan perhitungan total nilai hasil untuk menentukan peringkat (ranking) dari tiap perlakuan. Data hasil penentuan perlakuan terbaik *fettuccine* disajikan pada tabel 12 sebagai berikut.

Tabel 12. Hasil penentuan perlakuan terbaik *fettuccine*

Sampel	Jumlah Nilai Hasil	Ranking
P0	3,25	1
P1	2,84	4
P2	2,87	3
P3	2,95	2

Berdasarkan perhitungan indeks efektivitas yang telah dilakukan, perlakuan P0 ditentukan sebagai perlakuan terbaik karena memperoleh nilai hasil tertinggi sebesar 3,25. Kemudian diikuti perlakuan P3, P2, dan P1 sebagai peringkat 2, 3, dan 4. Perhitungan penentuan perlakuan terbaik pada *fettuccine* ditentukan berdasarkan pemberian bobot, dimana nilai bobot terbesar pada parameter diberikan kepada parameter dengan tingkat prioritas tertinggi. Hal ini sejalan dengan penelitian Kartika *et al.* (2025), yang menyatakan bahwa pemberian bobot pada parameter ditentukan berdasarkan tingkat prioritas dari setiap parameter yang akan

mempengaruhi hasil dari penelitian. Parameter pengujian yang termasuk kedalam indikator penilaian, terdiri dari parameter uji hedonik (rasa, aroma, warna, tekstur, kenampakan) dan parameter protein.

Perlakuan P0 ditetapkan sebagai perlakuan terbaik karena panelis cenderung lebih memprioritaskan karakteristik fisik dan sensori dibandingkan dengan kandungan gizi tinggi (protein). Penggunaan tepung ikan dalam konsentrasi tinggi pada substitusi produk pangan menghasilkan produk pangan yang tinggi protein, namun aroma amis dan rasa ikan yang dihasilkan juga terlalu dominan, Proporsi penambahan bahan tinggi protein seperti tepung ikan perlu diperhatikan untuk mempertahankan karakteristik khas produk pangan.

SIMPULAN

Penambahan tepung ikan kurisi (*Nemipterus japonicus*) pada *fettuccine* terbukti dapat meningkatkan kadar protein produk mencapai 16,49%. Selain itu, semakin tinggi konsentrasi tepung ikan kurisi yang ditambahkan, kadar abu dan kadar lemak juga ikut meningkat mencapai 2,13% pada kadar abu serta 2,67% pada kadar lemak. Sedangkan kadar karbohidrat cenderung menurun yang disebabkan oleh penggantian sebagian bahan baku utama dengan bahan lain.

Berdasarkan sisi mutu sensori, peningkatan konsentrasi tepung ikan kurisi menyebabkan penurunan tingkat kesukaan panelis secara sensoris karena menghasilkan visual warna yang terlalu gelap serta aroma dan rasa ikan yang terlalu dominan. Sementara itu, pada analisis fisik penambahan tepung ikan kurisi tidak berpengaruh nyata terhadap cooking time, daya rehidrasi, dan daya pengembangan, tetapi mampu menurunkan nilai cooking loss dibandingkan dengan perlakuan kontrol. Mengacu pada analisis perlakuan terbaik menggunakan metode De Garmo, formulasi perlakuan P1 (konsentrasi tepung ikan kurisi 20%) diperoleh sebagai perlakuan terbaik dan formulasi optimal yang direkomendasikan. Formulasi P1 menghasilkan *fettuccine* dengan

peningkatan kandungan protein sebesar 12,75% yang telah memenuhi Standar Nasional Indonesia (SNI), sekaligus mempertahankan nilai organoleptik rasa umami yang khas yang disukai panelis tanpa mengganggu karakteristik asli produk *fettuccine*.

DAFTAR PUSTAKA

- Ananda RA, Hermanuadi D, Brilliantina A, Sari EKN, Kautsar S & Fadila PT. (2022). Karakteristik Tepung Ikan Lemuru Dengan Variasi Perlakuan Pendahuluan. *JOFE: Journal of Food Engineering*, 1,(1), 40-48.
- AOAC. (2005b). Official Methods of Analysis (AOAC) (W. Horwitz & G. Latimer (eds.); 18th ed.). AOAC International.
- Assalam S, Asmoro NW, Tari AIN & Hartati S. (2019). Pengaruh Ketebalan Irisan *Chips* Singkong dan Lama Fermentasi terhadap Sifat Fisiko Kimia Tepung Mocaf (*modified cassava flour*). *Jurnal Agrisaintifika*, 3,(1), 31-39.
- Asterini W, Sugiyono & Prangdimurti E. (2016). Peluang Aplikasi Mikroenkapsulat Vitamin A dan Zat Besi sebagai Fortifikan. *Jurnal Pangan*, 25,(1), 51-60.
- Canti M, Fransiska I & Lestari D. (2020). Karakteristik Mi Kering Substitusi Tepung Terigu dengan Tepung Labu Kuning dan Tepung Ikan Tuna. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, 9,(4), 181-187.
- Canti M, Siswanto M & Lestari D. (2022). Evaluasi Kualitas Mi Kering dengan Tepung Labu Kuning dan Tepung Ikan Cakalang (*Katsuwonus pelamis*) sebagai Substitusi sebagian Tepung Terigu. *Jurnal Agritech*, 42,(1), 39-47.
- Febrianti FN, Puspitasari D & Alfitri KN. (2025). Pendekatan Kadar Air Kritis untuk Evaluasi Umur Simpan *Cookies* Kacang Merah dan Bayam Merah sebagai Snack Pencegah Anemia. *Jurnal Teknologi Pangan dan Gizi*. 24,(2), 88-96.
- Firdaus, Rimbawan & Briawan D. (2020). Analisis Faktor Risiko Konsumsi Karbohidrat pada Wanita Dewasa. *Jurnal Nutrire Dianita*, 12,(1), 10-15.
- Ghaisany T, Liviawaty E, Rochima E & Afrianto E. (2018). Fortification of Indian Anchovy Fish Flour as a Source of Protein and Calcium for Preferences Level Flat Rice Noodles. *Global Scientific Journal*, 6,(10), 27-36.
- Hidayati A, Santoso H & Syauqi A. (2020). Analisa Kadar Protein Total Ikan Kurisi (*Nemipterus japonicus*) Segar yang Diawetkan dengan Biji Picung Tua (*Pangium edule* Reinw). *Jurnal Ilmiah SAINS ALAMI (Known Nature)*, 3,(1), 10-15.
- Irsalina R, Lestari SD & Herpandi. (2016). Karakteristik Fisiko-kimia dan Sensori Mie Kering dengan Penambahan Tepung Ikan Motan (*Thynnichthys thynnoides*). *Jurnal Teknologi Hasil Perikanan*, 5,(1), 32-42.
- Kartika T, Ningtias DA, Salma FS, Ulfuadah RA, Alhazazie N & Nurtiana W. (2025). Karakteristik Organoleptik dan Fisikokimia Bolen dengan Substitusi Tepung Bayam (*Amaranthus hybridus* L.). *Leuit (Journal of Local Food Security)*, 6,(1), 14-25.
- Litaay C, Indriati A & Mayasti NKI. (2021). Fortification of Sago Noodles with Fish Meal Skipjack Tuna (*Katsuwonus pelamis*). *Food Science and Technology*, 1-7.
- Mehang YD & Tega YR. (2023). Substitusi Rumput Laut *Euchema cottoni* dalam Pembuatan Mie Basah. *Jurnal Pengolahan Perikanan Tropis*, 1,(2), 77-87.
- Monica L, Giriwono PE & Rimbawan. (2018). Pengembangan Mi Kering Berbahan Dasar Tepung Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea batatas* L.) sebagai

- Pangan Fungsional Tinggi Serat. *Jurnal Mutu Pangan*, 5,(1), 17-24.
- Mustamin H, Nursalim, Hendrayati & Amruh IH. (2023). Kadar Air, Kandungan Protein dan Zat Besi Serbuk Instan Kedelai dengan Penambahan Kacang Hijau. *Jurnal Media Gizi Pangan*, 30,(2), 153-158.
- Nurfadilah, Yuntarso A & Herawati D. (2019). Perbandingan Metode Standar Nasional Indonesia dan Non Standar Nasional Indonesia dalam Penentuan Kadar Karbohidrat Total. *Jurnal Sain Health*, 3,(2), 37-41.
- Pargiyanti. (2019). Optimasi Waktu Ekstraksi Lemak dengan Metode Soxhlet menggunakan Perangkat Alat Mikro Soxhlet. *Indonesian Journal of Laboratory*, 1,(2), 29-35.
- Putra AW, Basuki F & Yuniarti T. (2016). Pengaruh Penambahan *Recombinant Growth Hormone* (Rgh) pada Pakan dengan Kadar Protein Tinggi terhadap Pertumbuhan dan Tingkat Kelulushidupan Benih Ikan Gurame (*Osphronemus gouramy*). *Journal of Aquaculture Management and Technology*, 5,(1), 17-25.
- Rara MR, Koapaha T & Rawung D. (2019). Sifat Fisik dan Organoleptik Mie dari Tepung Talas (*Colocasia esculenta*) dan Terigu dengan Penambahan Sari Bayam Merah (*Amaranthus blitum*). *Jurnal Teknologi Pertanian*, 10,(2), 102-112.
- Safarianti A, Nalbaho NM & Mulyani RI. (2022). Studi Pemanfaatan Tepung Ikan Teri Jengki (*Engraulis* sp.) dan Tepung Tomat (*Lycopersium esculentum*) sebagai Bahan Penyedap Rasa Alami. *Jurnal Buletin LOUPE*, 18,(2), 131-141.
- Saputra MED, Moulina MA, Azhari D & Prasetya A. (2025). Perlakuan Terbaik Serta Pendapatan dan Keuntungan Es Krim Daun Kelor dan Jamur Sawit. *Integrative Perspectives of Social and Science Journal (IPSSJ)*, 2,(3), 5461-5467.
- Sari AR & Siqhny ZD. (2022). Profil Tekstur, Daya Rehidrasi, *Cooking Loss* Mie Kering Substitusi Pasta Labu Kuning dan Pewarna Alami. *Jurnal Agritechno*, 15,(2), 92-102.
- Smith A, Liline S & Sahetapy S. (2023). Analisis Kadar Abu pada Salah Merah (*Salacca edulis*) di Desa Riring dan Desa Buria Kecamatan Taniwel Kabupaten Seram Bagian Barat Provinsi Maluku. *Jurnal Biologi Pendidikan dan Terapan*, 10,(1), 51-57.
- Supu NZK, Liputo SA, Bait Y, Saman WR, Olomia YK, Paputungan SS, Tahir N & Botutihe DD. (2023). Karakteristik Fisikokimia dan Organoleptik *Spaghetti* Berbahan Dasar Tepung Jagung Pulut Gorontalo dan Tepung Labu Kuning. *Prosiding Seminar Nasional Mini Riset Mahasiswa (pp. 152-161)*. Gorontalo: Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan, Universitas Negeri Gorontalo.
- Syahfitri A, Daulay AS, Ridwanto, & Yuniarti R. (2025). Analysis of Protein Content of Some Types of Milk High in Protein using Kjeldahl and Visible Spectrophotometry Method. *Journal of Pharmaceutical and Sciences*, 8,(2), 847-858.
- Widyahapsari DAN & Setyawati SR. (2024). Formulasi serta Karakterisasi Sifat Fisik dan Kimia Mi Kering Tersubstitusi Tepung Biji Alpukat dan Tepung Tempe. *Jurnal WARTA AKAB*, 48,(1), 46-52.
- Widnyani IAPA & Sintyadewi PR. (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.
- Wulandari A. (2020). Aplikasi *Support Vector Machine* (SVM) untuk Pencarian Binding Site Protein-Ligan. *Jurnal Ilmiah Matematika*, 8,(2), 157-161.