



KARAKTERISTIK FISIKOKIMIA MI BASAH SUBSTITUSI JENIS IKAN BERBEDA DENGAN PENAMBAHAN EGG WHITE POWDER

Ayu Rizki Amalia¹, Sumartini^{2*}, Aulia Azka², Putri Wening Ratrinia², Muh Suryono²,
Eko Novi Saputra², Nirmala Efri Hasibuan²

¹Politeknik Ahli Usaha Perikanan, Kampus Tegal

Jalan Martoloyo, Kelurahan Panggung Kec. Tegal Timur, Tegal, 52122, Provinsi Jawa Tengah, Indonesia

²Politeknik Kelautan dan Perikanan Dumai

Jalan Wan Amir No. 1, Pangkalan Sesai, Kec. Dumai Barat, 28826, Provinsi Riau, Indonesia

Diterima: 11 Desember 2023/Disetujui: 21 Oktober 2024

*Korespondensi: tinny.sumardi@gmail.com

Cara sitasi (APA Style 7th): Amalia, A. R., Sumartini, Azka, A., Ratrinia, P. W., Suryono, M., Saputra, E. N., & Hasibuan, N. E. (2024). Karakteristik fisikokimia mi basah substitusi jenis ikan berbeda dengan penambahan *egg white powder*. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 27(11), 1021-1034. <http://dx.doi.org/10.17844/jphpi.v27i11.52207>

Abstrak

Mi merupakan salah satu jenis makanan yang disukai oleh semua kalangan dan digunakan sebagai alternatif variasi makanan pengganti nasi. Kandungan gizi protein pada produk mi sangat rendah sehingga perlu ditambahkan protein dari berbagai jenis ikan. Kelemahan mi berbahan dasar ikan adalah karakteristik fisiknya yang mudah putus dan tidak kenyal sehingga kurang disukai konsumen. Oleh sebab itu, perlu adanya bahan pengental *egg white powder* (EWP). Penelitian ini bertujuan untuk menentukan tepung jenis ikan terbaik pada mi basah berdasarkan karakteristik fisikokimia dan kesukaan konsumen. Metode penelitian yang digunakan adalah rancangan acak lengkap (RAL) dengan perlakuan jenis ikan yang berbeda, yaitu tanpa ikan, ikan patin, lomek, kembung, dan tongkol. Parameter yang diuji adalah sensori, proksimat dan karakteristik fisik. Mi dengan jenis ikan berbeda mengandung kadar air 51,50-76,65%; protein 4,40-17,21; lemak 0,20-6,53%; abu 1,00-2,82%; *cooking loss* 3,50-8,25%; daya rehidrasi 35,00-65,24%; *cooking time* 75,75-115,28 detik; elastisitas 11,38-29,79%; dan nilai *hardness* 881,40-4.155,01 gf. Tepung jenis ikan yang paling disukai sebagai bahan baku mi basah berdasarkan tingkat penerimaan panelis adalah ikan tongkol. Penggunaan ikan sebagai bahan baku dapat meningkatkan nutrisi mi basah.

Kata kunci: *cooking time*, elastisitas, *hardness*, proksimat, sensori

Physicochemical Characteristics of Wet Noodles Substitution of Different Types of Fish with the Addition of Egg White Powder (EWP)

Abstract

Noodles are a type of food that are liked by all groups and are often used as an alternative to rice substitutes. The protein nutritional content in noodle products is very low; therefore, it is necessary to add a high protein composition, one of which can come from various types of fish. A weakness of fish-based noodles is their physical characteristics, which are prone to breaking and lack chewiness, making them less favored by consumers. Therefore, it is necessary to use stabilizing agents such as egg white powder (EWP). This study aimed to determine the best fish flour for wet noodles, based on physicochemical characteristics and consumer preferences. The research method used was a completely randomized design (CRD) with different fish treatments: control, long-jawed mackerel (*Rastrelliger* sp.), bombay-duck (*Harpodonon nehereus*), mackerel tuna (*Euthynnus affinis*), and pangas catfish (*Pangasius* sp.). The tested parameters were sensory, proximate, and physical. Noodles with different types of fish contained moisture of 51.50-76.65%, protein 4.40-17.21, fat 0.20-6.53%, ash 1.00-2.82%, cooking loss 3.50-8.25%, rehydration capacity 35.00-

65.24%, cooking time 75.75-115.28 seconds; elasticity 11.38-29.79%, and hardness value 881.40-4,155.01 gf. The type of fish most favored as the main ingredient for wet noodles, based on the acceptance level of the panelists, was mackerel tuna. The use of fish as raw material can enhance the nutritional value of wet noodles.

Keywords: cooking time, elasticity, hardness, proximate, sensory

PENDAHULUAN

Mi basah adalah makanan alternatif pengganti nasi yang digemari masyarakat Indonesia. Mi basah merupakan makanan yang banyak dikonsumsi, namun kurang mengandung nutrisi yang dibutuhkan oleh tubuh. Penelitian yang telah dilakukan untuk menambah nutrisi dan zat gizi pada mi basah yaitu penambahan daun kelor (Prayitno *et al.*, 2022), labu (Rustanti *et al.*, 2011), bayam (Susanti *et al.*, 2011; Santoso *et al.*, 2018), ikan teri (Litaay *et al.*, 2023), tuna (Litaay *et al.*, 2022) dan oyster (Lin *et al.*, 2023).

Penambahan ikan pada produk mi basah untuk meningkatkan nilai protein, namun terdapat beberapa permasalahan terkait dengan karakteristik fisik. Mi dengan fortifikasi ikan cenderung memiliki karakteristik mudah putus, tingkat kekenyalan rendah, lembek dan lengket (menempel). Hal ini diperkuat oleh penelitian Wulandari *et al.* (2022), bahwa mi dengan bahan baku ikan cenderung memiliki tekstur yang lebih lembek dibandingkan dengan mi komersial (tanpa penambahan ikan). Sifat dan karakteristik mi dapat diperbaiki dengan berbagai cara, salah satunya dengan penambahan bahan pengental. Penelitian terkait bahan tambahan pangan pengental untuk mi basah yaitu menggunakan *carboxymethyl cellulose* (Wulandari *et al.*, 2022; Hutahaean *et al.*, 2022), soda kue (Nurfina *et al.*, 2022) dan karagenan (Kristiningsih *et al.*, 2022)

Egg white powder (EWP) merupakan bahan yang banyak digunakan dalam proses pembuatan produk diversifikasi yang berkaitan dengan proses pembentukan gel. Muttaqin *et al.* (2016) menyatakan bahwa penambahan EWP dapat meningkatkan kekuatan gel produk perikanan. Benjakul *et al.* (2004), menjelaskan bahwa pemberian tambahan pangan EWP terhadap surimi ikan beloso (*lizardfish*) merupakan bahan pembentuk gel yang baik. EWP berpotensi digunakan sebagai

bahan pengental dengan cara pembentukan gel melalui proses pencampuran bahan lain dan dipanaskan. Penelitian yang mengeksplorasi EWP dalam pembuatan mi basah yang ditambahkan berbagai jenis ikan belum banyak dilaporkan. Xie *et al.* (2020), menjelaskan bahwa penggunaan EWP dapat meningkatkan profil tekstur pasta segar dan beku dengan menjaga tekstur pasta setelah proses perebusan, pembekuan, dan pemanasan ulang. Detchewa & Naivikul (2020) menjelaskan bahwa spageti yang dihasilkan dengan penambahan EWP dapat memperbaiki tekstur permukaan saat dimasak dengan diamati di bawah mikroskop stereo. Penambahan EWP dapat meningkatkan sifat tekstur, kualitas pemasakan, dan nilai sensori spageti secara signifikan.

Daging ikan memiliki karakteristik yang berbeda-beda, yaitu ikan berdaging merah dan putih atau ikan air tawar dan ikan air laut. Menurut Hajidoun & Jafarpour (2013) ikan air tawar mempunyai karakteristik kekuatan gel yang kurang kuat dan penyimpanan beku memberi pengaruh negatif pada sifat fungsional protein sehingga diperlukan modifikasi sifat tekstur dan mobilitas kandungan airnya dengan penambahan berbagai bahan aditif. Jenis ikan jika diaplikasikan pada pembuatan mi basah akan menghasilkan karakteristik fisik dan nutrisi yang berbeda pula (Afrianty *et al.*, 2022). Ikan yang memiliki kandungan air yang tinggi dan *edible portion* yang kecil cenderung memiliki kemampuan membentuk gel yang rendah sehingga jika diaplikasikan pada mi basah akan menjadi kurang maksimal. Penelitian jenis ikan berbeda perlu dilakukan untuk menentukan karakteristik terbaik pembuatan mi basah dengan penambahan *egg white powder* (EWP). Tujuan penelitian ini untuk menentukan tepung jenis ikan terbaik pada mi basah berdasarkan karakteristik fisikokimia dan kesukaan konsumen.



BAHAN DAN METODE

Pembuatan Tepung Ikan

Pengolahan tepung ikan dilakukan berdasarkan SNI 1715 tahun 2013 melalui proses pencucian, pengukusan atau perebusan, pengepresan, pengeringan, dan penggilingan/penepungan (Badan Standardisasi Nasional [BSN], 2013). Ikan segar dikeluarkan seluruh isi perutnya dan dicuci sampai bersih, kemudian dimasak menggunakan alat presto selama dua jam atau sampai daging ikan menjadi lembut dan tulang menjadi lunak. Ikan yang telah dipresto selama 2 jam selanjutnya didinginkan lalu diperas menggunakan kain saring untuk mengurangi kandungan air dan lemak dari tubuh ikan. Pemerasan menggunakan kain kasa dengan tujuan untuk mengeluarkan kandungan lemak ikan. Daging ikan yang telah diperas diratakan dan dihamparkan pada wadah nampan. Hasil perasan dikeringkan menggunakan oven listrik MITO Oven Listrik HIT *Wood Series* MO777 22L pada suhu $\pm 40^{\circ}\text{C}$ selama 6–8 jam dan dibuat tepung menggunakan *grinder*. Tepung ikan diayak menggunakan ayakan ukuran 200 mesh, sehingga diperoleh butiran tepung yang seragam. Tepung ikan yang dihasilkan dikemas dalam kantong plastik, dan siap untuk digunakan sebagai pencampuran pada pembuatan mi basah (Rumapar, 2015).

Pembuatan Mi Basah

Pembuatan mi basah mengacu pada metode Rumapar (2015) dengan modifikasi. Perlakuan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu penambahan tepung ikan dari berbagai jenis ikan (patin, kembung, lomek, dan tongkol). Formula bahan pembuatan mi basah dapat dilihat pada *Table 1*. Bahan-

bahan yang telah disiapkan sesuai formula selanjutnya dilakukan pencampuran hingga homogen dengan penambahan air sedikit demi sedikit. Pencampuran adonan dilakukan hingga adonan kalis dan mudah dibentuk menjadi lembaran pipih tebal. Lembaran adonan dibentuk empat persegi panjang agar mudah digiling menggunakan *noodle cutter* pada ketebalan (set 1), kemudian dilipat dua dan digiling lagi sampai permukaan lembaran adonan rata/licin dan didiamkan selama lebih kurang 15 menit ditutup dengan kain basah. Lembaran adonan digiling pada set 1 sampai dengan set 4 sehingga diperoleh ketebalan adonan lebih kurang 0,5 mm dan dipotong-potong membentuk tali-tali mi. Mi mentah yang diperoleh didiamkan selama ± 30 menit sebelum direbus dalam air mendidih selama 5 menit. Mi diangkat dan dicuci dengan air dingin yang mengalir (di bawah keran) sampai semua pati yang tidak tergelatinasi terbuang (air pencuci sudah jernih), kemudian ditiriskan selama lebih kurang 5 menit dan diberikan minyak. Formula yang digunakan dalam pembuatan mi basah disajikan pada *Table 1*, dengan perlakuan penambahan tepung ikan dengan jenis yang berbeda, yaitu perlakuan tanpa penambahan tepung ikan (kontrol), dengan penambahan tepung ikan patin (*Pangasius* sp.), lomek (*Harpodonon nehereus*), kembung (*Rastrelliger* sp.) dan tongkol (*Euthynnus affinis*).

Sifat Fisik Mi Basah

Waktu pemasakan/cooking time (Basman & Yalcin, 2011)

Sampel 5 g dipotong-potong dengan ukuran 5 cm. Sampel lalu dimasak dalam 200 mL akuades mendidih pada gelas piala

Table 1 Formulation for making wet noodles with various types of fish
Tabel 1 Formulasi pembuatan mi basah dengan variasi berbagai jenis ikan

Ingredient	Fish flour addition to wet noodles				
	Control	<i>Pangasius</i> sp.	<i>H. nehereus</i>	<i>Rastrelliger</i> sp.	<i>E. affinis</i>
Flour (g)	135	135	135	135	135
EWP (%)	1	1	1	1	1
Water (mL)	27	27	27	27	27
Salt (g)	5	5	5	5	5
Fish powder (%)	0	10	10	10	10

tertutup. Waktu pemasakan optimum ditentukan dengan mengambil 1 potongan mi setiap 15 detik, kemudian ditekan antara 2 buah kaca arloji. Lama pemasakan optimum ditentukan ketika bagian tengah dari sampel telah menjadi transparan, atau ketika tidak nampak warna putih dari bagian tengah benang sampel.

Daya rehidrasi (Tuhumury *et al.*, 2020)

Daya rehidrasi adalah kemampuan mi untuk menyerap air sesudah gelatinisasi. Pengukuran dilakukan dengan menimbang mi basah, kemudian direbus sampai masak (4 menit) lalu ditiriskan kemudian ditimbang. Rumus daya rehidrasi adalah sebagai berikut:

$$\text{Daya rehidrasi} = \frac{B-A}{B} \times 100\%$$

Keterangan:

A = berat sampel sebelum direbus (g)

B = berat sampel setelah direbus (g)

Kehilangan padatan/cooking loss (Basman & Yalcin, 2011)

Sampel 5 g dipotong-potong dengan ukuran 5 cm. Sampel dimasak dalam 150 mL akuades mendidih pada gelas piala tertutup, dengan waktu 1 menit. Pemasakan dihentikan dengan cara sampel dibilas air dingin, selanjutnya sampel dikeringkan menggunakan kertas saring. Kehilangan padatan akibat pemasakan ditentukan dengan menguapkan hingga kering air yang digunakan untuk memasak dan air bilasan pada suhu 110°C dalam gelas piala yang telah ditimbang sebelumnya. Residu yang diperoleh ditimbang dan ditentukan sebagai persen. Rumus kehilangan padatan adalah sebagai berikut:

$$A = \frac{B}{C} \times 100$$

Keterangan:

A = kehilangan padatan (%)

B = berat residu kering (g)

C = berat sampel sebelum dimasak (g)

Daya elastisitas dengan metode pengukuran panjang (Tuhumury *et al.*, 2020)

Pengukuran elastisitas dilakukan menggunakan penggaris. Sampel yang telah dimasak ditempatkan di atas penggaris dan diukur panjangnya sebagai panjang awal (P1), kemudian ditarik hingga putus dan diukur panjangnya sebagai panjang akhir (P2). Rumus elastisitas adalah sebagai berikut:

$$\text{Daya elastisitas} = \frac{P2-P1}{P1} \times 100\%$$

Keterangan:

P1 = panjang mi basah sebelum ditarik (mm)

P2 = panjang mi basah setelah ditarik hingga putus (mm)

Analisis Kadar Air (AOAC, 2005)

Pengukuran kadar air dilakukan dengan metode thermogravimetri. Cawan dikeringkan di dalam oven pada suhu 100-105°C hingga didapatkan berat tetap, kemudian didiamkan di dalam desikator dan ditimbang. Sampel ditimbang 5 g di dalam cawan, kemudian dikeringkan pada oven pada suhu 100-105°C sampai didapatkan berat tetap. Sampel didiamkan di dalam desikator kemudian ditimbang.

Analisis Kadar Lemak (AOAC, 2005)

Analisis kadar lemak dilakukan dengan metode soxhlet. Prinsip dari analisis ini adalah mengekstrak lemak menggunakan pelarut hexan. Saat dipanaskan, pelarut hexana akan menguap sehingga kadar lemak dapat dihitung. Pengukuran kadar lemak diawali dengan melakukan pengeringan pada labu lemak menggunakan oven pada suhu 105°C selama 30 menit, kemudian didiamkan ke dalam desikator selama 15 menit dan ditimbang. Sampel 5 g dibungkus di dalam kertas saring kemudian dimasukkan ke dalam selongsong lemak, kemudian ditutup dengan kapas bebas lemak dan disiram dengan pelarut hexan. Prosedur selanjutnya dilakukan destilasi hingga pelarut hexan menguap. Labu hasil ekstraksi kemudian dipanaskan di dalam oven pada suhu 105°C hingga beratnya konstan. Sampel yang telah dikeringkan disimpan di dalam desikator dan ditimbang.



Analisis Kadar Protein (AOAC, 2005)

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

Analisis Kadar Abu (AOAC, 2005)

Pengukuran kadar abu dilakukan menggunakan tungku dengan suhu sekitar 550°C dengan metode *dry ashing*. Penentuan kadar abu dilakukan dengan pemanasan pada suhu 550°C dengan cara mengoksidasi bahan organik, kemudian ditimbang zat anorganik yang tersisa.

Analisis Kadar Karbohidrat (AOAC, 2005)

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

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

Pengujian Hedonik (BSN, 2006)

Parameter yang digunakan adalah pengujian tingkat kesukaan panelis terhadap rasa, tekstur, aroma, ketampakan, dan *overall*. Panelis yang digunakan dalam penelitian ini adalah panelis tidak terlatih sebanyak 30 orang yang merupakan mahasiswa di lingkungan Politeknik Kelautan dan Perikanan Dumai. Skala hedonik yang digunakan adalah 1= amat sangat tidak suka, 2= sangat tidak suka, 3= tidak suka, 4= agak tidak suka, 5= netral, 6= agak suka, 7= suka, 8= sangat suka dan 9= amat sangat suka.

Uji Formula Terbaik (De Garmo, 1984)

Pemilihan formula terbaik didasarkan pada penelitian De-Garmo *et al.* (1994) dengan metode indeks efektivitas. Prosedur pemilihan formula terbaik meliputi pengelompokan parameter, pemberian bobot, perhitungan nilai efektivitas dan nilai hasil, serta penjumlahan semua parameter. Parameter pemilihan formula terbaik adalah parameter uji karakteristik. Parameter yang digunakan adalah kadar air, protein, lemak, abu, karbohidrat, aroma, rasa, warna, tekstur, dan mutu keseluruhan. Panelis memberikan penilaian (1-10) berdasarkan tingkat kepentingan mereka saat membeli dan mengonsumsi produk. Nilai 10 merupakan parameter terpenting saat membeli dan mengonsumsi produk, sedangkan nilai 1 merupakan parameter sebaliknya. Nilai efektivitas dihitung menggunakan persamaan berikut:

$$NE = \frac{N_p - N_{tj}}{N_{tb} - N_{tj}}$$

Keterangan:

- NE = nilai efektivitas
- NP = nilai perlakuan
- N_{tj} = nilai terjelek
- N_{tb} = nilai terbaik

Analisis Statistik

Metode penelitian *experimental design* menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan perlakuan jenis tepung ikan berbeda yaitu tanpa penambahan ikan (kontrol), tepung ikan kembung, patin, lomek dan tongkol. Analisis data sifat fisikomia yaitu proksimat (AOAC, 2005), *cooking loss* (Basman & Yalcin, 2011), daya rehidrasi (Tuhumury *et al.*, 2020), *cooking time loss* (Basman & Yalcin, 2011), elastisitas (Tuhumury *et al.*, 2020), dan nilai *hardness* menggunakan *software* SPSS 22 dengan analisis sidik ragam (ANOVA) tingkat kepercayaan 95%. Uji lanjut dilakukan dengan uji Duncan untuk mengetahui perbedaan nyata masing-masing variabel. Pengujian hedonik menggunakan Uji Kruskal Wallis.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Bahan baku yang digunakan sebagai campuran pada pembuatan mi basah diuji proksimat yang meliputi kadar air, protein, lemak, dan abu. Hasil pengujian disajikan pada *Table 2*.

Table 2 menunjukkan perbedaan kandungan gizi pada berbagai jenis ikan. Kandungan gizi masing-masing jenis ikan berbeda-beda dan fluktuatif. Jenis ikan yang berbeda akan menghasilkan karakteristik proksimat dan nutrisi ikan yang berbeda. Hal ini sejalan dengan penelitian *Sarie et al.* (2018) dan *Matondang* (2022), kandungan gizi pada setiap ikan akan berbeda tergantung pada faktor internal dan eksternal. Faktor internal berupa jenis atau spesies ikan, jenis kelamin, umur dan fase reproduksi pada ikan. Faktor eksternal yaitu faktor yang ada pada lingkungan hidup ikan berupa habitat, ketersediaan pakan dan kualitas perairan tempat ikan hidup. Habitat ikan berpengaruh terhadap kandungan kimia di dalam dagingnya seperti proksimat, asam amino dan asam lemak. *Hafiludin* (2015) menjelaskan bahwa faktor eksternal berupa lingkungan ikan hidup memengaruhi kadar protein ikan air tawar dengan ikan air laut.

Faktor yang memengaruhi kekenyalan dan sifat fisik mi adalah kadar air dan protein. Perbedaan kadar protein dipengaruhi oleh faktor perbedaan habitat, ukuran, dan jenis ikan. Kadar protein ikan patin pada penelitian ini adalah $17,70 \pm 0,16\%$ sejalan dengan penelitian *Ramadani et al.* (2023) yang menunjukkan protein ikan patin sebesar 17%, sedangkan menurut *Rahmawati* (2013) diperoleh kadar protein ikan patin 14,53%. Kadar protein ikan kembung pada penelitian ini adalah $24,50 \pm 0,25\%$, sedangkan penelitian

Rohmah et al. (2024) menunjukkan nilai protein kembung adalah 21,30%.

Nilai Proksimat Mi Basah dengan Penggunaan Jenis Ikan yang Berbeda

Mi diproduksi menggunakan bahan baku jenis ikan yang berbeda. Hasil pengujian proksimat mi dari jenis ikan berbeda disajikan pada *Table 3*.

Kadar air

Berdasarkan nilai rata-rata ANOVA data *Table 3* menunjukkan bahwa mi basah dengan bahan baku ikan lomek memiliki nilai kadar air tertinggi, kadar air mi basah menunjukkan perbedaan signifikan antar perlakuan kecuali pada ikan tongkol dan kontrol (mi basah tanpa penambahan tepung ikan). Tingginya kadar air mi basah dengan fortifikasi ikan lomek dipengaruhi oleh kadar air awal bahan baku ikan lomek yang memiliki kadar air yang lebih tinggi dibandingkan jenis ikan lainnya. *Billina et al.* (2014), menjelaskan bahwa kadar air adonan mi basah ini sangat memengaruhi tekstur mi yang dihasilkan. Semakin banyak kandungan air, adonan menjadi lembek dan membuat untaian mi lengket satu sama lain. Semakin sedikit kandungan air adonan sudah menjadi keras dan dapat mempersulit dalam proses pencetakan menjadi untaian.

Kadar lemak

Berdasarkan nilai rata-rata ANOVA data *Table 3* menunjukkan bahwa mi basah dengan bahan baku ikan tongkol memiliki kadar lemak tertinggi. Kadar lemak mi basah menunjukkan perbedaan signifikan antar

Table 2 Proximate testing of fish raw materials

Tabel 2 Proksimat bahan baku ikan

Parameter Test (%)	<i>H. nehereus</i>	<i>E. affinis</i>	<i>Rastrelliger</i> sp.	<i>Pangasius</i> sp.
Moisture	81.77 ± 0.06^a	65.55 ± 0.15^b	64.54 ± 0.26^c	64.70 ± 0.15^c
Fat	1.50 ± 0.20^a	6.47 ± 1.05^b	1.90 ± 0.15^c	6.10 ± 1.10^d
Protein	6.45 ± 0.39^a	26.47 ± 1.27^b	24.50 ± 0.25^c	17.70 ± 0.16^d
Ash	5.18 ± 0.16^a	0.47 ± 0.20^b	1.67 ± 0.50^c	0.95 ± 0.10^d

Different letter marks on the same line indicate significant differences



Table 3 Proximate testing of wet noodles with different types of fish as raw materials
Tabel 3 Proksimat mi basah dengan bahan baku jenis ikan yang berbeda

Parameter Test (%)	Control	<i>H. nehereus</i>	<i>E. affinis</i>	<i>Rastrelliger</i> sp.	<i>Pangasius</i> sp.
Moisture	60.42±0.15 ^a	76.65±0.54 ^b	60.47±0.21 ^a	61.50±0.20 ^c	62.92±0.25 ^d
Fat	0.20±0.05 ^a	1.86±0.52 ^b	6.53±0.03 ^c	4.27±0.06 ^d	5.05±0.49 ^d
Protein	4.75±0.25 ^a	6.81±0.03 ^b	17.21±0.92 ^c	14.67±0.29 ^d	12.84±0.16 ^e
Ash	0.77±0.50 ^a	1.16±0.10 ^a	2.78±0.09 ^b	2.82 ±0.06 ^b	2.23±0.03 ^c
Carbohydrate	33.86±0.10 ^a	13.52±0.07 ^b	13.01±0.01 ^b	16.74±0.05 ^c	16.96±0.15 ^c

Different letter marks on the same line indicate significant differences

perlakuan kecuali pada ikan tongkol dan kembung. Faktor yang memengaruhi kadar lemak mi basah juga karena kandungan lemak jenis ikan yang digunakan sebagai bahan baku. Kadar lemak tertinggi bahan baku adalah ikan tongkol 7,45±1,05%, diikuti patin 6,10±1,10%, kembung 2,90±0,15%, dan lomek 1,50±0,20%. Lemak berperan dalam menentukan kelezatan produk dan memberikan citarasa yang enak. Tingginya kadar lemak mi basah secara signifikan selaras dengan hasil pengujian hedonik. Kecenderungan kadar lemak mi basah yang tinggi juga memiliki nilai skor hedonik yang tinggi. Risti & Rahayuni, (2013) menyatakan bahwa kandungan lemak dalam pembuatan mi menyebabkan tekstur mi menjadi lebih lembut, semakin banyak lemak maka semakin lembut tekstur mi yang dihasilkan.

Kadar protein

Berdasarkan nilai rata-rata ANOVA data *Table 3* menunjukkan bahwa mi basah dengan bahan baku ikan tongkol memiliki kadar protein tertinggi. Kadar protein mi basah menunjukkan perbedaan signifikan antar perlakuan. Faktor yang memengaruhi kadar protein mi basah juga dipengaruhi oleh nilai kadar protein bahan baku. Kadar protein ikan tongkol segar yang digunakan sebagai bahan baku paling tinggi dibandingkan jenis ikan lainnya. Kadar protein ikan tongkol segar adalah 26,47±1,27%, ikan kembung (24,50±0,25%), ikan patin (17,70±0,16%) dan ikan lomek (6,45±0,39%). Kadar protein mi basah semua formulasi sudah sesuai dengan SNI 01-2986-1992 tentang syarat mutu mi basah, yaitu mengandung minimum 3% protein.

Ikan tongkol merupakan salah satu jenis ikan laut yang dapat digunakan untuk menggantikan daging ayam pada pembuatan mi adalah jenis ikan tongkol. Ikan tongkol memiliki kelebihan yaitu kaya akan asam lemak omega-3 dan kandungan protein yang tinggi. Cilia *et al.* (2016) menyatakan bahwa tepung ikan tongkol mengandung protein 64,31%, lemak 6,29%, abu 10,30%, serat kasar 2,57% dan bahan ekstrak tanpa nitrogen (BETN) 10,79%. Ikan tongkol juga mengandung berbagai mineral yaitu magnesium, yodium, zat besi, seng dan selenium yang berfungsi untuk mencegah anemia, mencegah penyakit kanker dan meningkatkan kekebalan pada tubuh (Pambudi *et al.*, 2021).

Kadar abu

Kadar abu adalah suatu zat anorganik sisa hasil pembakaran suatu bahan organik. Bahan pangan terdiri dari 96% bahan organik dan air, sedangkan sisanya merupakan unsur-unsur mineral, unsur-unsur tersebut juga dikenal sebagai zat anorganik atau kadar abu. Kadar abu dapat menunjukkan total mineral dalam suatu bahan pangan. Berdasarkan nilai rata-rata ANOVA data *Table 3* menunjukkan bahwa mi basah dengan bahan baku ikan kembung dan tongkol memiliki nilai kadar abu tertinggi, kadar abu mi basah menunjukkan tidak adanya perbedaan signifikan antar perlakuan. Faktor yang memengaruhi kadar abu mi basah adalah kadar mineral yang terkandung di dalam bahan baku.

Ikan tongkol merupakan ikan laut yang banyak mengandung garam-garam mineral yang sangat penting bagi tubuh. Garam mineral yang terkandung dalam ikan tongkol

salah satunya adalah kalsium. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar abu ikan etong (*A. stellaris*) 1,52% (Lastri & Putra, 2020), dan 1,4% (Tee *et al.*, 1989); sedangkan kandungan abu ikan tongkol (*E. affinis*) 1,32% (Hizbullah *et al.*, 2019); 1,23-1,29% (Kannaiyan *et al.*, 2019); 1,03% (Rani *et al.*, 2016); 1,20-1,36% (Januarita *et al.*, 2022); 1,22-1,70% (Mukundan *et al.*, 1979) dan 1,4% (Tee *et al.*, 1989). Perbedaan kandungan abu dapat disebabkan oleh beberapa faktor yaitu perbedaan jenis ikan, kondisi habitat hidupnya, dan umur ikan (Januarita *et al.*, 2022). Kandungan abu ikan dapat dipengaruhi oleh komposisi mineral yang ada di dalam ikan itu sendiri maupun yang ada pada lingkungan hidupnya.

Kadar karbohidrat

Kadar karbohidrat mi basah pada penelitian ini $13,01 \pm 0,01 - 33,86 \pm 0,10\%$. Menurut SNI 01-3451-1994, kadar karbohidrat pada mi basah maksimum adalah 86,9%. Kadar karbohidrat tertinggi pada penelitian ini adalah kadar karbohidrat tanpa penambahan tepung ikan yakni 33,86%. Hal ini sejalan dengan penelitian Ntau *et al.* (2022), kadar karbohidrat tertinggi terdapat perlakuan mi basah tanpa penambahan tepung ikan yaitu 59,87%.

Karakteristik Fisik Mi Basah

Berdasarkan hasil pengujian karakteristik fisik yang meliputi *cooking loss*, daya rehidrasi, *cooking time*, elastisitas, dan *hardness* disajikan pada Table 4. Nilai *cooking loss* 3,50-11,77%, daya rehidrasi 35-65,24%, *cooking time* 75,75-115,28 detik, elastisitas 11,38-29,79% dan *hardness* 881,40-5.135,32 gf.

Cooking loss adalah jumlah substansi padatan yang hilang bersama air hasil dari pemasakan mi (Basman & Yalcin, 2011). Semakin tinggi nilai *cooking loss* menunjukkan bahwa kualitas mi basah yang kurang baik. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa penambahan daging ikan ke dalam adonan mi akan meningkatkan nilai *cooking loss* mi yang dihasilkan. Hasil ini sesuai dengan penelitian Canti *et al.* (2022), mi yang diproduksi dengan *treatment* penambahan tepung ikan cakalang sebesar 40% akan meningkatkan *cooking loss*

mi. Proses pemasakan dapat mengakibatkan granula pati yang membengkak menjadi pecah sehingga air rebusan menjadi keruh. Hal ini karena molekul pati linier rantai pendek keluar dari granula kemudian masuk dalam air rebusan mi, sehingga terjadi *cooking loss*. Selain itu *cooking loss* juga dapat disebabkan oleh adanya daya ikat komponen adonan yang lemah, sehingga sebagian komponen tersebut akan larut ke dalam air rebusan (Widatmoko & Estiasih, 2015).

Mi basah perlakuan dengan penambahan ikan lomek menghasilkan mi dengan *cooking loss* tertinggi yaitu 11,77% sedangkan nilai *cooking loss* yang terendah adalah kontrol yang hanya 3,5% (Table 3). Substitusi tepung terigu dengan jumlah ikan tertentu, menyebabkan mi basah memiliki *cooking loss* yang lebih tinggi. Hal ini karena jumlah gluten yang semakin kurang sehingga adonan yang terbentuk tidak stabil dan tidak kompak akibatnya saat dimasak banya partikel-partikel bahan yang terlepas (Rahayu, 2015). Penambahan ikan yang berbeda mengakibatkan *cooking loss* makin tinggi dibandingkan kontrol. Hal ini disebabkan semakin banyak konsentrasi protein yang ditambahkan maka padatan yang hilang selama proses pemasakan akan semakin tinggi (Tuhumury *et al.*, 2020)

Menurut Rauf *et al.* (2018), *cooking loss* merupakan salah satu parameter untuk mengetahui kualitas mi setelah dimasak. Secara statistik terdapat pengaruh substitusi tepung adas terhadap *cooking loss* mi basah, yaitu adanya perbedaan nilai *cooking loss* pada mi basah yang disubstitusi tepung adas. Setyani *et al.* (2017) menyatakan bahwa perbedaan *cooking loss* dapat disebabkan oleh kadar amilosa bahan baku yang digunakan. Semakin tinggi kadar amilosa maka semakin kuat struktur gel yang terbentuk, sehingga *cooking loss* mi semakin rendah. Oleh karena itu, *cooking loss* pada mi basah semakin meningkat seiring dengan berkurangnya tepung terigu yang digunakan. Hilangnya padatan akibat pemanasan menunjukkan banyaknya padatan yang keluar dari mi selama proses pemasakan. *Cooking loss* terjadi akibat terlepasnya sebagian kecil pati dari mi. Pati yang terlepas tersebut tersuspensi dengan air



Table 4 Physical testing of wet noodles with various types of fish

Tabel 4 Pengujian fisik mi basah dengan penambahan tepung ikan dari jenis ikan yang berbeda

Parameter test	Control	<i>H. nehereus</i>	<i>E. affinis</i>	<i>Rastrelliger</i> sp.	<i>Pangasius</i> sp.
Cooking loss (%)	3.50±0.05 ^d	11.77±1.06 ^a	9.25±0.05 ^b	7.51±0.26 ^b	8.80±0.13 ^b
Rehydration power (%)	65.24±0.40 ^e	35.00±0.40 ^a	40.18±1.70 ^b	37.90±0.13 ^c	47.29±1.12 ^d
Cooking time (s)	115.28±0.64 ^e	75.75±0.39 ^a	83.01±2.47 ^b	79.30±0.35 ^c	88.78±0.36 ^d
Elasticity (%)	29.79±0.11 ^e	11.38±0.16 ^a	13.47±0.24 ^b	18.47±0.60 ^c	15.35±1.10 ^d
Hardness (gf)	1,156.56±42.84 ^a	881.40±3.69 ^a	5,135.32±326.11 ^b	4,155.01±346.19 ^c	3,345.43±318.25 ^d

Different letter marks on the same line indicate significant differences

mendidih sehingga menyebabkan kekeruhan pada saat pemasakan. Hasil ini juga didukung data pada *Tabel 3* kandungan karbohidrat yang tinggi akan menghasilkan *cooking loss* lebih rendah dibandingkan *cooking loss* pada karbohidrat yang lebih rendah.

Daya putus mi dipengaruhi kandungan gluten pada bahan, proporsi amilosa dan amilopektin maupun proses adonan, selain faktor tersebut elastisitas dipengaruhi komposisi adonan. Lastri & Putra (2020) menyatakan bahwa nilai elastisitas didefinisikan sebagai kemampuan perubahan kembali produk ke kondisi semula setelah gaya dihilangkan. Penambahan ikan yang berbeda mengakibatkan daya rehidrasi mimenurun dibandingkan dengan kontrol. Hal ini disebabkan karena daya elastisitas lebih banyak ditentukan oleh kandungan gluten dari tepung terigu. Jika semakin banyak konsentrasi protein dari ikan yang ditambahkan, maka proporsi gluten dibanding protein ikan semakin menurun, dan mengakibatkan elastisitasnya semakin turun. Semakin banyaknya kandungan gluten pada tepung terigu yang digunakan semakin tinggi pula elastisitas mi yang dihasilkan. Mi yang paling elastis ialah mi pada perlakuan kontrol (tanpa penambahan tepung ikan).

Daya rehidrasi adalah kemampuan mi untuk menyerap air sesudah gelatinisasi. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa

perlakuan tanpa penambahan ikan (kontrol) memiliki daya rehidrasi tertinggi yaitu 65,24%. Penambahan ikan yang berbeda mengakibatkan daya rehidrasi mimenurun dibandingkan dengan kontrol. Produk mi basah dengan sifat fisik yang baik ditinjau dari elastisitas dan daya rehidrasi adalah mi yang memiliki nilai elastisitas dan daya rehidrasi yang tinggi. Hal ini berkaitan dengan kandungan gluten maupun serat yang ada dalam bahan. Penambahan ikan yang berbeda mengakibatkan daya rehidrasi mi menurun dibandingkan dengan kontrol. Hal ini karena gluten yang terkandung di dalam bahan dapat menyerap air lebih banyak, penyerapan air terjadi karena selulosa mampu berikatan dengan molekul air.

Karakteristik Hedonik Mi Basah

Mi basah yang telah diproduksi dengan berbagai jenis ikan selanjutnya diuji nilai hedoniknya oleh 30 orang panelis tidak terlatih dengan kisaran umur 19-45 tahun. Nilai rata-rata penerimaan keseluruhan mi basah dapat dilihat pada *Table 5* dan ketampakan pada *Figure 1*. Nilai keseluruhan mi basah yaitu 7,55-7,81 dari skala maksimum 9. Mi basah dengan penambahan ikan kembung dan tongkol cenderung lebih disukai panelis, mendekati nilai hedonik mi tanpa penambahan ikan (kontrol). Berdasarkan hasil pengujian hedonik, rasa

mi basah dengan penambahan ikan tongkol memiliki nilai hedonik sangat disukai yaitu 8,43. Panelis cenderung menyukai rasa dari mi basah dengan tambahan ikan karena ikan mengandung sejumlah lemak dan protein yang tinggi dan komponen tersebut menjadi penentu kelezatan dari makanan yang memberikan sensasi gurih dan umami.

Tekstur ikan dengan tambahan ikan cenderung lebih lembek, mudah putus, kurang kenyal dan kurang elastis. Tekstur mi semua perlakuan cenderung disukai oleh panelis. Tuhumury *et al.* (2020), menjelaskan bahwa gluten dalam tepung terigu sangat menentukan tingkat kekenyalan dari mi yang dihasilkan. Aspek aroma menunjukkan bahwa aroma mi tidak berbeda nyata, kecuali penambahan ikan

kembung menurunkan tingkat penerimaan panelis. Hal ini diduga bahwa panelis kurang menyukai adanya aroma amis yang dihasilkan mi pada penambahan ikan kembung. Nilai ketampakan menunjukkan bahwa mi diterima panelis. Penambahan ikan mengubah warna mi namun tidak memengaruhi panelis berdasarkan ketampakan mi. Penambahan tepung ikan lomek menurunkan penerimaan panelis karena memiliki ketampakan yang lebih gelap. Menurut Tuhumury *et al.* (2020) konsentrasi tepung selain tepung terigu menghasilkan mi dengan warna yang tidak menarik dibandingkan mi basah komersial di pasaran.

Table 5 Hedonic test of wet noodles with various types of fish

Tabel 5 Uji hedonik mi basah dengan penambahan tepung ikan dari jenis ikan yang berbeda

Parameter test	Control	<i>H. nehereus</i>	<i>E. affinis</i>	<i>Rastrelliger</i> sp.	<i>Pangasius</i> sp.
Taste	7.58±0.45 ^a	8.07±0.62 ^b	8.43±0.43 ^{bc}	7.73±0.40 ^{ab}	7.02±0.77 ^d
Texture	7.07±0.62 ^a	7.93±0.56 ^b	7.43±0.47 ^{bc}	7.20±0.60 ^{bcd}	8.08±0.42 ^e
Flavour	7.75±0.93 ^a	7.87±0.41 ^a	7.50±0.54 ^{ab}	6.88±0.44 ^c	7.90±0.24 ^a
Appearance	7.82±0.57 ^a	7.18±0.35 ^b	7.88±0.25 ^a	7.98±0.20 ^a	8.08±0.29 ^c
Total	7.55±0.29^a	7.76±0.09^b	7.81±0.12^b	7.45±0.14^a	7.62±0.24^b

Different letter marks on the same line indicate significant differences



Figure 1 Appearance of wet noodles with a variety of different types of fish; (A) *H. nehereus*; (B) *Pangasius* sp.; (C) *E. affinis*; (D) Control; (E) *Rastrelliger* sp.

Gambar 1 Ketampakan mi basah dengan variasi jenis ikan berbeda; (A) *H. nehereus*; (B) *Pangasius* sp.; (C) *E. affinis*; (D) Control; (E) *Rastrelliger* sp.



Pemilihan Formula Terbaik

Pemilihan formula terbaik berdasarkan hasil uji De Garmo. Data menunjukkan bahwa perlakuan yang paling penting yaitu kadar protein, air, *cooking time*, dan rasa. Mi basah terbaik ditunjukkan pada nilai total tertinggi yaitu 0,65 yang diperoleh oleh mi basah dengan penambahan tepung ikan tongkol. Hasil akhir perhitungan De Garmo disajikan pada *Table 6*.

KESIMPULAN

Mi basah dengan penambahan tepung ikan tongkol merupakan perlakuan terbaik dan disukai panelis dengan nilai pengujian nilai efektivitas sebesar 0,65. Penambahan tepung ikan tongkol sebagai bahan baku dapat meningkatkan protein mi basah yang dihasilkan. Penambahan bahan pengikat/pengenyal lain yang dapat mempertahankan nilai *cooking loss* yang rendah pada mi basah perlu dilakukan pada penelitian selanjutnya.

DAFTAR PUSTAKA

- AOAC. (2005). *Official Methods of Analysis* (AOAC) (W. Horwitz & G. Latimer (eds.); 18th ed.). AOAC International.
- Afrianty, T., Sumartini., Syafrianti, R., Jayadi, A., & Amalia, R. A. (2022 Desember 08). Pengaruh jenis ikan berbeda terhadap karakteristik fisik dan nutrisi mi basah. [Conference session]. Seminar Nasional Teknologi, Sains dan Humaniora 2022 (SemanTECH2022), Gorontalo, Indonesia. Prosiding SEMANTECH.
- Ariyani, F., Barokah, G. R., & Wibowo, S. (2023). Bombay duck (*Harporodon nehereus*) natural formaldehyde levels and changes during frozen storage. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1137/1/012031>
- Basman, A., & Yalcin, S. (2011). Quick-boiling noodle production by using infrared drying. *Journal of Food Engineering*, 106(3), 245–252. <https://doi.org/10.1016/j.jfe.2011.05.011>

Table 6 The De Garmo best treatment effectiveness test

Tabel 6 Uji efektifitas perlakuan terbaik De Garmo

Parameter	Value	Control		<i>H. nehereus</i>		<i>E. affinis</i>		<i>Rastrelliger</i> sp.		<i>Pangasius</i> sp.	
		E	R	E	R	E	R	E	R	E	R
Moisture	0.10	0	0	1	0.10	0.003	0.0003	0,06	0.006	0.15	0.015
Protein	0.20	0	0	0.13	0.02	1	0.20	0.79	0.15	0.64	0.12
Lipid	0.05	0	0	0.26	0.01	0.05	0.10	0.64	0.03	0.76	0.03
Ash	0.05	0	0	0.19	0.009	0.98	0.04	1	0.05	0.71	0.03
Carbohydrate	0.06	1	0.06	0.02	0.001	0	0	0.17	0.01	0.18	0.01
Cooking loss	0.08	0	0	1	0.08	0.69	0.05	0.48	0.03	0.04	0.05
Rehydration power	0.04	1	0.04	0	0	0.17	0.006	0.09	0.003	0.40	0.01
Cooking time	0.09	1	0.09	0	0	0.18	0.01	0.08	0.007	0.32	0.02
Elasticity	0.05	1	0.05	0	0	0.11	0.005	0.38	0.01	0.21	0.01
Hardness	0.03	0.06	0.001	0	0	1	0.03	0.76	0.02	0.57	0.01
Taste	0.15	0.39	0.05	0.74	0.11	1	0.15	0.50	0.07	0	0
Texture	0.01	0	0	0.85	0.008	0.35	0.003	0.12	0.001	1	0.01
Flavour	0.04	0.85	0.03	0.97	0.03	0.60	0.02	0	0	1	0.04
Appearance	0,04	0.71	0.02	0	0	0.77	0.03	0.88	0.03	1	0.04
Overall	0.01	0.27	0.002		0.008	1	0.01	0	0	0.47	0.04
Total	1		0.34		0.37		0.65		0.41		0.39

E= Effective value; R= Result value

- doi.org/10.1016/j.jfoodeng.2011.05.019
Benjakul, S., Visessanguan, W., Tueksuban, J., & Tanaka, M. (2004). Effect of some protein additives on proteolysis and gel-forming ability of lizardfish (*Saurida tumbil*). *Food Hydrocolloids*, 18(3), 395–401. [https://doi.org/10.1016/S0268-005X\(03\)00127-9](https://doi.org/10.1016/S0268-005X(03)00127-9)
- Billina, A., Waluyo, S., & Suhandy, D. (2014). Kajian sifat fisik mi basah dengan penambahan rumput laut. *Jurnal Teknik Pertanian Lampung*, 4(2), 109–116.
- [BSN] Badan Standarisasi Nasional. (2015). Pedoman Pengujian Sensori Pada Produk Perikanan. SNI 2346-2015. Badan Standarisasi Nasional.
- Canti, M., Siswanto, M., & Lestari, D. (2022). Evaluasi kualitas ki kering dengan tepung labu kuning dan tepung ikan cakalang (*Katsuwonus pelamis*) sebagai substitusi sebagian tepung terigu. *Agritech*, 42(1), 39-47
- Chudasama, B. G., Dave, T. H., & Bhola, D. V. (2018). Comparative study of quality changes in physicochemical and sensory characteristics of iced and refrigerated chilled store Indian Mackerel (*Rastrelliger kanagurta*). *Journal of Entomology and Zoology Studies*, 6(4), 533-537
- Cilia, Muskita, W. H., & Kurnia, A. (2016). Pengaruh penggunaan tepung ikan layang (*Decapterus russelli*) dengan tepung ikan tongkol (*Euthynnus affinis*) dalam pakan terhadap pertumbuhan dan tingkat kelangsungan hidup juvenil udang vaname (*Litopenaeus vannamei*). *Media Akuatika*, 1(4), 177–186.
- De Garmo, E.D., Sullivan, W.G., dan J.R Canada. (1984). *Engineering Economy*. Milan Publishing Company. New York.
- Detchewa, P., & Naivikul, O. (2020). Effect of egg white protein powder on the textural properties, cooking qualities and sensory evaluation of gluten-free rice spaghetti. *Agricultural and Food Sciences*, 11(2), 37-46.
- Hafiludin. (2011). Karakteristik proksimat dan kandungan senyawa kimia daging putih dan daging merah ikan tongkol (*Euthynnus affinis*). *Jurnal Kelautan*. 4(1), 1-10
- Hajidoun, H. A., & Jafarpour, A. (2013). The influence of chitosan on textural properties of common carp (*Cyprinus carpio*) surimi. *Journal Food Process technology*, 4(5), 1-5
- Hizbullah, H. H., Sari, N. K., Nurhayati, T., & Nurilmala, M. (2019). Quality changes of little tuna fillet (*Euthynnus affinis*) during chilling temperature storage. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 404(1), 1-14. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/404/1/012015>
- Hutahaean, C., Sumartini, Haryanti, L., Zai, R. (2022 Desember 08). Pengaruh zat pengental terhadap karakteristik fisik dan hedonik mi basah rumput laut (*Eucheuma cottoni*). [Conference session]. Seminar Nasional Teknologi, Sains dan Humaniora 2022 (SemantECH2022), Gorontalo, Indonesia. Prosiding SEMANTECH.
- Januarita, J. V., Ishartani, D., Setiaboma, W., & Kristanti, D. (2022). Nilai gizi dan profil asam amino ikan etong (*Abalistes stellaris*) dan ikan tongkol (*Euthynnus affinis*). *Agrointek: Jurnal Teknologi Industri Pertanian*, 16(2), 213–220. <https://doi.org/10.21107/agrointek.v16i2.12051>
- Kannaiyan, S. K., Bagthasingh, C., Vetri, V., Aran, S. S., & Venkatachalam, K. (2019). Nutritional, textural and quality attributes of white and dark muscles of little tuna (*Euthynnus affinis*). *Indian Journal of Geo-Marine Sciences*, 48(2), 205–211.
- Koh, W. Y., Matanjun, P., Lim, X. X., & Kobun, R. (2022). Sensory, physicochemical, and cooking qualities of instant noodles incorporated with red seaweed (*Eucheuma denticulatum*). *Foods*, 11(2669), 1-19. <https://doi.org/10.3390/foods11172669>
- Kristiningsih, A., Witriansyah, K., Utami, S. W., & Purwaningrum, S. (2022). Effect of addition of carrageenan concentration on quality of breadfruit (*Artocarpus atili*) and cannabis (*Canna edulis*) wet noodles. *Jurnal Agroindustri*, 12(1), 39–47. <https://doi.org/10.31186/j>



- agroindustri.12.1.39-47
- Lastri, D. R., & Putra, Y. P. (2020). Karakterisasi mutu fisik dan makronutrisi fillet ikan jebung (*Abalistes stellaris*). *Manfish Journal*, 1(01), 15–20. <https://doi.org/10.31573/manfish.v1i01.30>
- Lin, H. T. V., Chen, G. W., Chang, K. L. B., Bo, Y. J., & Sung, W. C. (2023). Comparison of physicochemical properties of noodles fortified with commercial calcium salts versus calcium citrate from oyster shells. *Foods*, 12(14), 2669. <https://doi.org/10.3390/foods12142696>
- Litaay, C., Indriati, A., & Mayasti, N. K. I. (2022). Fortification of sago noodles with fish meal skipjack tuna (*Katsuwonus pelamis*). *Food Science and Technology (Brazil)*, 42, 1–7. <https://doi.org/10.1590/fst.46720>
- Litaay, C., Mutiara, T. A., Indriati, A., Novianti, F., Nuraini, L., & Rahman, N. (2023). Fortifikasi tepung ikan teri (*Stolephorus* sp.) terhadap karakteristik fisik dan mikrostruktur mi berbasis sago. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 26(1), 127–138. <https://doi.org/10.17844/jphpi.v26i1.45159>
- Matondang, S.E.(2022). Comparison of Protein Levels in Freshwater Fish and Saltwater Fish. *Current Research In Chemistry Education*, 1 (1), 1-10
- Mukundan, M. K., Arul James, M., Radhakrishnan, A. G., & Antony, P. D. (1979). Red and white meat of tuna (*Euthynnus affinis*); their biochemical role and nutritional quality. *Fishery Technology*, 16(2), 77–82.
- Muttaqin, B., Surti, T., & Wijayanti, I. (2016). Pengaruh konsentrasi egg white powder (EWP) terhadap kualitas bakso dari ikan lele, bandeng, dan kembung. *Jurnal Pengolahan & Bioteknologi Hasil Perikanan*, 4(1), 1–23.
- Ntau, L.A., Labatjo, R., & Arbie, F. Y. (2022). Uji sifat kimia pada mi basah yang telah disubstitusi dengan tepung ikan kembung (*Rastrelliger* sp.). *Jambura Journal*, 4(1), 397-405.
- Nurfina, Sumartini, & Situmorang, P. (2022 Desember 08). Fortifikasi tepung tulang ikan tenggiri (*Scomberomorus commerson*) pada mi basah dengan variasi penggunaan bahan tambahan pangan terhadap karakteristik fisik dan sensori mi basah. [Conference session]. Seminar Nasional Teknologi, Sains dan Humaniora 2022 (SemanaTECH2022), Gorontalo, Indonesia. Prosiding SEMANTECH.
- Pambudi, T. A., Danuwari, L., Fauzi, A., & Yuniarti, S. (2021). Pemanfaatan ikan tongkol (*Euthynnus* sp.) dalam pembuatan mi sebagai upaya peningkatan ekonomi kreatif. *Jurnal Masyarakat Mandiri*, 5(2), 596–605.
- Prayitno, S., Patria, D., Mardiana, N., Utami, D., Kusumawati, R., Rochma, N., & Niam, M. (2022). Fortification of *Moringa oleifera* flour on quality of wet noodle. *Food Science and Technology Journal*, 4(2), 63–70.
- Rahayu, N. P. (2015). Karakteristik mi kering yang disubstitusikan tepung gayam (*Inocarpus edulis*). [Skripsi]. Jember, Universitas Jember.
- Ramadhani, W.P., Verawati, B., & Rizqi, E.R. (2023). Formulasi ikan patin dan tepung daun kelor tinggi protein dan zat besi pada siomay sebagai pangan jajanan untuk anak sekolah dasar (6-12 tahun). *Jurnal Kesehatan Terpadu*, 2(2), 39-58
- Rani, P., Kumar, P. P. N. V., Rao, K. R., & Shameem, U. (2016). Proximate compounds. *International Journal of Fisheries and Aquatic Studies*, 4(6), 308–313.
- Rauf, R., & Muna, Z. (2018). Elongation, cooking loss and acceptance of wet noodles substituted with fennel leaves flour. *The 2nd International Conference on Technology, Education, and Social Science*, 39-45.
- Risti & Rahayuni. (2013). Pengaruh penambahan telur terhadap kadar protein, serat, tingkat kekenyalan dan penerimaan mi basah bebas gluten berbahan baku tepung komposit. (tepung komposit: tepung mocaf, tapioka dan maizena). *Journal of Nutrition College*, 2(4), 696–703.
- Rohmah, S.A., Hapsari, D. R., & Puspasari, E. (2024). Kajian pustaka: penggunaan ikan

- kembang sebagai upaya peningkatan kadar protein produk. *Karimah Tauhid*, 3(10), 11564-11572.
- Rumapar, M. (2015). Fortifikasi tepung ikan (*Decapterus* sp) pada mi basah yang menggunakan tepung sagu sebagai substitusi tepung terigu. *Balai Standarisasi Ambon*, 11(1), 1-10.
- Rustanti, N., Murwani, R., & Anwar, S. (2011). Acceptability and nutrient content of wet noodles fortified with inorganic or organic iron and provitamin a from pumpkin (*Cucurbita moschata*). *Media Medika Indonesiana*, 45(3), 6-11.
- Santoso, S. I., Susanti, S., Risqiati, H., Setiadi, A., & Nurfadillah, S. (2018). Potensi usaha mi bayam sebagai diversifikasi produk mi sehat. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, 7(3), 127-131. <https://doi.org/10.17728/jatp.2690>
- Sarie, O.T., Asikin, A.N., & Kusumaningrum, I. (2018). Pengaruh perbedaan jenis ikan terhadap karakteristik gel surimi. *Zira'ah*, 43(3), 266-272
- Setyani, S., Sussi, A & Florentina. (2017). Substitusi tepung tempe jagung pada pembuatan mi basah. *Jurnal Teknologi Industri & Hasil Pertanian* 22(1): 1-10.
- Sokamte, T. A., Mbougoung, P. D., Mohammadou, B. A., Tatsadjieu, N. L., & Sachindra, N. M. (2020). Proximal composition and fatty acid profile of fresh and smoked fillets of *Pangasius hypophthalmus*. *Scientific African*, 9, e00534. <https://doi.org/10.1016/j.sciaf.2020.e00534>
- Susanti, L., Zuki, M., & Syaputra, F. (2011). Pembuatan mi basah berkalsium dengan penambahan tulang ikan tenggiri (*Scomberomorus lineolatus*). *Jurnal Agroindustri*, 1(1), 35-44. <https://doi.org/10.31186/j.agroind.1.1.35-44>
- Tee, E. S., Siti Mizura, S., Kuladevan, R., Young, S. I., Khor, S. C., & Chin, S. K. (1989). Nutrient composition of Malaysian freshwater fishes. *Proc Nutr Soc Mal*, 4, 63-73.
- Tuhumury, H. C. D., Ega, L., & Sulfiyah, D. P. (2020). Karakteristik fisik mi basah dengan variasi tepung terigu, tepung mocaf, dan tepung ikan tuna. In *The Journal of Fisheries Development*, 4(1), 43-50.
- Wahyudi. (2018). Optimasi rasio tepung terigu, tepung pisang dan tepung umbi talas serta zat aditif pada pembuatan mi basah. *AGRITEPA*, 4(2), 144-158.
- Widatmoko, R. B., & Estiasih, T. (2015). Karakteristik fisikokimia dan organoleptik mi kering berbasis tepung ubi jalar ungu pada berbagai tingkat penambahan gluten. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 3(4), 1386-1392.
- Wulandari, D., Sumartini, Harefa, M. I., Rivaldi, T., & Amalia, A. R. (2022, Desember 08). Pengaruh bahan tambahan pangan terhadap karakteristik fisik dan sensori mi basah ikan patin (*Pangasianodon hypophthalmus*) [Conference session]. Seminar Nasional Teknologi, Sains dan Humaniora 2022 (SemantECH2022), Gorontalo, Indonesia. Prosiding SEMANTECH. <https://doi.org/10.30869/semantech.v4i1.1077>
- Xie, L., Nishijima, N., Oda, Y., Handa, A., Majumder, K., Xu, C., & Zhang, Y. (2020). Utilization of egg white solids to improve the texture and cooking quality of cooked and frozen pasta. *LWT - Food Science and Technology*, 122, 1-7.