



## FORMULASI MI SUBSTITUSI KACANG MERAH DAN IKAN BANDENG SEBAGAI SUMBER ZAT BESI

**Padang Arum Sari\*, Nani Ratnaningsih**

Pendidikan Kesejahteraan Keluarga, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Yogyakarta  
Kampus Karangmalang, Yogyakarta Indonesia 55281

Diterima: 23 Juni 2025/Disetujui: 2 Januari 2026

\*Korespondensi: [padangarum.2024@student.uny.ac.id](mailto:padangarum.2024@student.uny.ac.id)

**Cara sitasi (APA Style 7<sup>th</sup>):** Sari, P. A., & Ratnaningsih, N. (2026). Formulasi mi substitusi kacang merah dan ikan bandeng sebagai sumber zat besi. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 29(2), 148-160. <http://dx.doi.org/10.17844/zy5gvr93>

### Abstrak

Tingginya prevalensi anemia pada remaja putri di Indonesia memerlukan inovasi pangan fungsional yang kaya zat besi. Penelitian ini bertujuan menentukan formulasi terbaik Mi Karaba berdasarkan nilai gizi dan tingkat kesukaan. Penelitian menggunakan rancangan eksperimental. Formulasi disusun dengan variasi substitusi tepung kacang merah (20-40%) dan dengan ikan bandeng (15-25%). Analisis kimia meliputi proksimat dan kadar zat besi menggunakan metode *atomic absorption spectrophotometry* (AAS). Uji kesukaan dilakukan terhadap 80 panelis remaja putri dan dianalisis menggunakan uji Wilcoxon *signed rank test*. Hasil menunjukkan bahwa formula terbaik adalah substitusi tepung kacang merah 30% dan ikan bandeng 15%. Produk ini memiliki kadar protein 12,39% dan kadar zat besi 23,56 mg/100 g, yang lebih tinggi dari produk acuan (22,33 mg/100 g). Uji organoleptik menunjukkan tidak ada perbedaan nyata pada warna, aroma, rasa, dan keseluruhan ( $p>0,05$ ), kecuali pada tekstur ( $p<0,05$ ). Mi Karaba (150 g/sajian) berkontribusi sebesar 23,56% terhadap AKG zat besi remaja putri dan dikategorikan sebagai pangan sumber zat besi. Disimpulkan, formulasi mi karaba dengan substitusi 30% tepung kacang merah dan 15% ikan bandeng berpotensi tinggi sebagai pangan fungsional alternatif pencegah anemia.

Kata kunci: anemia, pangan fungsional, proksimat, tes organoleptik

## Formulation of Noodles with Red Beans and Milkfish as an Iron Source

### Abstrak

The high prevalence of anemia among adolescent girls in Indonesia necessitates the development of innovative iron-rich functional foods. This study aimed to determine the best mi karaba formulation based on nutritional value and level of preference. This study used an experimental design. The formulations were prepared with 20–40% red bean flour and 15–25% milkfish flour. Chemical analysis included proximate and iron content analysis using atomic absorption spectrophotometry (AAS). The acceptability test was conducted on 80 adolescent female panelists and analyzed using the Wilcoxon signed-rank test. The results showed that the best formulation was 30% red bean flour and 15% milkfish. This product had a protein content of 12.39% and an iron content of 23.56 mg/100 g, which was higher than that of the reference product (22.33 mg/100 g). Organoleptic tests showed no significant differences in color, aroma, taste, or overall appearance ( $p>0.05$ ), except for texture ( $p<0.05$ ). Mi Karaba (150 g/serving) contributes 23.56% of the RDA for iron for adolescent girls and is categorized as an iron-rich food. It is concluded that the Mi Karaba formulation with 30% red bean flour and 15% milkfish substitution has high potential as an alternative functional food for preventing anemia.

Keywords: anemia, functional food, organoleptic test, proximate

## PENDAHULUAN

Mi merupakan produk pangan yang memiliki popularitas tinggi di kawasan Asia, terutama di Asia Timur dan Asia Tenggara. Berdasarkan catatan sejarah, olahan mi pertama kali dibuat di Tiongkok sekitar dua milenium yang lalu, tepatnya pada masa Dinasti Han. Berawal dari Tiongkok, mi kemudian berkembang dan menyebar ke berbagai negara seperti Jepang, Korea, Taiwan, serta negara-negara di Asia Tenggara, bahkan meluas hingga ke Amerika Serikat dan benua Eropa (Rachman *et al.*, 2015). Badan Pusat Statistik (BPS) (2024a) melaporkan bahwa konsumsi mi instan di Indonesia tinggi dengan rata-rata 0,81 porsi per kapita. Mi yang diproduksi secara massal di Indonesia umumnya menggunakan tepung terigu sebagai bahan baku utama. Mi merupakan pangan yang memiliki popularitas tinggi di kawasan Asia, terutama di Asia Timur dan Asia Tenggara. Hal ini sejalan dengan Rachmawati & Wening (2024), yang menyebutkan mi merupakan salah satu produk pangan yang paling populer di Asia dan umumnya menggunakan tepung terigu sebagai bahan baku utama. Bahan baku tersebut berperan penting dalam membentuk tekstur elastis pada mi, namun kadang proteinnya relatif rendah karena sebagian besar berasal dari sumber nabati. Mi basah berbasis tepung terigu memiliki kandungan protein yang berasal dari nabati dan sedikit mengandung protein hewani, kandungannya sekitar 4,5-6% (Susanti & Kurnia, 2024).

Potensi pengembangan mi sebagai produk pangan fungsional dapat ditingkatkan melalui pemanfaatan bahan lokal yang kaya gizi. Sari & Ismawati (2023), melaporkan bahwa mi kering substitusi tempe dengan penambahan *puree* daun kelor untuk anemia terbukti meningkatkan kandungan zat besi sebesar 86,2 mg/kg dan protein 18,8-21,7% dalam mi kering. Salah satu alternatifnya yaitu penggunaan kacang merah (*Phaseolus vulgaris* L.) yang dikenal sebagai sumber protein nabati, zat besi, serta serat pangan yang bermanfaat dalam menjaga kesehatan pencernaan dan mencegah anemia. Fortifikasi dan substitusi bahan baku dengan bahan fungsional yaitu kacang, umbi, dan biji-bijian telah terbukti meningkatkan kualitas gizi dan

sifat sensoris mi (Ayustaningwarno *et al.*, 2025). Produksi kacang merah menurut data BPS (2023) mencapai 66.207,7 ton. Penelitian tentang kacang merah sudah dilaporkan yaitu mi kering tinggi serat substitusi tepung kacang merah (Widiawati *et al.*, 2022), wafel substitusi tepung kacang merah dan tepung biji durian (Lestari *et al.*, 2021), dan kukis dengan substitusi tepung kecambah kacang merah (Dewantari *et al.*, 2016). Kacang merah kaya akan zat besi non-heme (Fe) dimana kandungan zat besinya cukup tinggi. Tingkat penyerapan zat besi dari kacang-kacangan pada wanita dengan defisiensi zat besi berkisar 4-7%, sedangkan pada anak-anak kontribusinya dapat memenuhi 30-50% kebutuhan zat besi harian. Selain itu, kacang merah juga mengandung karbohidrat kompleks, serat, asam folat, vitamin B1, kalsium, fosfor, dan protein. Kebutuhan zat besi remaja yaitu 15 mg per hari. Setiap 100 g kacang merah mengandung sekitar 5,8 mg zat besi yang berpotensi untuk mencegah dan mengurangi risiko anemia (Cantika *et al.*, 2024). Kacang merah mengandung protein sebesar 23,1% dan karbohidrat 59,5%. Kacang merah mentah tidak baik dikonsumsi karena mengandung senyawa antinutrisi yaitu asam fitat, hemaglutinin, anti-trypsin, dan goitrogen yang menghambat pencernaan zat gizi. Proses yang dapat menghilangkan antigizi adalah perendaman, perebusan, perendaman asam, dan fermentasi kapang (Kusnandar *et al.*, 2020).

Ikan bandeng (*Chanos chanos*) merupakan bahan pangan lokal yang mudah dijumpai dan memiliki kandungan protein hewani berkualitas tinggi serta zat besi yang esensial bagi pembentukan hemoglobin. Pengolahan ikan bandeng selalu mengalami peningkatan, sehingga meningkatkan permintaan ikan bandeng setiap tahunnya. Berdasarkan data BPS (2024b) produksi ikan bandeng di Indonesia pada tahun 2022 mencapai 779.744 ton. Rata-rata konsumsi masyarakat terhadap ikan bandeng adalah sebesar 9,1 kg/kapita/tahun. Yusuf *et al.* (2023) menyatakan bahwa ikan bandeng kaya akan protein dengan kadar 20,38% dan kandungan omega-3 14,2%. Daging ikan bandeng per 100 g mengandung 2 mg zat besi (Husain *et al.*,



2023). Kandungan protein dan omega-3 pada ikan bandeng lebih tinggi dibanding ikan salmon, ikan tuna dan ikan sarden/makerel, kandungan protein sebesar 20,38% dan kandungan omega-3 14,2% (Yusuf *et al.*, 2023). Senas (2023) menyatakan bahwa ikan bandeng sangat potensial untuk dikembangkan menjadi produk olahan berbasis *minced fish* (daging lumat). Kombinasi keduanya berpotensi menghasilkan mi dengan kandungan gizi yang lebih seimbang, karena memadukan sumber protein nabati dan hewani sekaligus memperkaya kandungan mineral penting, sehingga dapat menjadi inovasi produk pangan yang mendukung kebutuhan zat gizi masyarakat.

Beberapa penelitian sebelumnya telah mengkaji pengembangan mi dengan substitusi bahan pangan lokal sebagai upaya peningkatan nilai gizi. Misalnya penelitian Widiawati *et al.* (2022), mengkaji mi kering yang disubstitusi dengan tepung kacang merah, dan mi basah substitusi tepung kacang merah (Fairuz *et al.*, 2022). Natocho *et al.* (2024) menunjukkan bahwa substitusi sebagian tepung terigu dengan bahan kaya serat dan mineral yaitu ubi oranye dan kacang bio-fortifikasi mampu meningkatkan kandungan zat besi dan seng pada produk mi. Amalia *et al.* (2024) mengkaji tentang mi basah yang disubstitusi dengan ikan. Meski telah banyak dilakukan inovasi dalam formulasi mi, kajian yang secara khusus menggabungkan kacang merah dan ikan bandeng masih jarang ditemukan. Hal ini menjadi peluang riset yang signifikan, terutama dalam menggali potensi peningkatan kandungan zat besi melalui perpaduan bahan pangan nabati dan hewani. Selain itu, penting juga untuk mengevaluasi karakteristik sensoris produk agar tidak hanya memiliki nilai gizi tinggi, tetapi juga memenuhi preferensi konsumen secara luas.

Adanya keterbatasan kajian yang secara spesifik menggabungkan antara kacang merah dan ikan bandeng untuk formulasi mi, maka diperlukan penelitian lanjutan yang lebih mendalam. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan menentukan formulasi terbaik Mi Karaba berdasarkan nilai gizi dan tingkat kesukaan. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat digunakan sebagai solusi dalam

menyediakan makanan alternatif pencegah anemia pada remaja putri. Selain itu, juga diharapkan dapat meningkatkan konsumsi ikan pada remaja.

## BAHAN DAN METODE

### Pembuatan tepung kacang merah

Kacang merah direndam dalam air bersih selama 12 jam, ditiriskan dan direbus selama 45 menit. Setelah direbus, kacang dipotong kecil-kecil dan dikeringkan menggunakan *cabinet dryer* pada suhu 60°C selama 24 jam. Kacang yang telah kering dihaluskan dengan *grinder* dan disaring dengan saringan 80 *mesh*. Tepung kacang merah disimpan dalam wadah kedap udara hingga digunakan. Prosedur ini disusun berdasarkan beberapa penelitian sebelumnya yang menunjukkan efektivitas perendaman dan pengeringan dalam menghasilkan tepung kacang merah berkualitas baik, yaitu Pangastuti *et al.* (2013); Sutedja *et al.* (2015); Widiawati *et al.* (2022). Ketiga penelitian tersebut melaporkan bahwa tahapan perendaman 10-24 jam, pengeringan pada suhu 50-70°C, serta pengayakan 80-100 *mesh* dapat menghasilkan tepung dengan kadar air rendah dan karakter fisikokimia yang stabil.

### Pembuatan Mi Karaba

Mi dibuat dengan tiga formula substitusi tepung kacang merah (F1: 20%, F2: 30%, F3: 40%) dan tiga formulasi substitusi ikan bandeng (F1:15%, F2:20%, F3:25%). Proporsi substitusi tersebut didasarkan pada temuan Sylvi *et al.* (2024), yang melaporkan bahwa penggunaan tepung kacang merah 30–40% mampu meningkatkan kadar protein dan serat tanpa menurunkan daya terima panelis. Bahan-bahan dicampur dan diuleni hingga setengah kalis, dipipihkan dan dipotong menggunakan mesin pencetak mi. Mi direbus dalam 1.000 mL air mendidih selama 3 menit, kemudian ditiriskan dan disajikan dengan *topping* ayam untuk yamin asin (produk acuan) dan *topping* ikan untuk produk pengembangan serta saus mentai dan dibakar. Formulasi substitusi ini disusun dengan mengacu pada penelitian Pertiwi *et al.* (2017) yang menunjukkan bahwa penambahan tepung kacang merah dapat meningkatkan

kandungan protein dan serat pada mi, sedangkan substitusi ikan bandeng terbukti berpengaruh signifikan terhadap kadar protein dan tekstur mi basah (Sihmawati & Wardah, 2021). Minarni *et al.* (2023) juga melaporkan bahwa penggunaan ikan lele dalam produk olahan pangan mampu meningkatkan nilai gizi dan daya terima panelis terhadap produk hasil pengembangan.

### Kadar Air

Penentuan kadar air dilakukan dengan metode gravimetri berdasarkan SNI 01-2891-1992 butir 5.1. Sampel ditimbang sebanyak tertentu, dimasukkan ke dalam cawan yang telah dikeringkan dan ditimbang sebelumnya. Sampel dikeringkan di dalam oven pada suhu  $\pm 105^{\circ}\text{C}$  hingga mencapai berat konstan. Setelah pengeringan, cawan berisi sampel didinginkan dalam desikator dan ditimbang kembali. Kadar air dihitung dari selisih berat sebelum dan sesudah pengeringan, kemudian dinyatakan dalam persen (%) (BSN, 1992).

### Kadar Abu

Penentuan kadar abu dilakukan berdasarkan SNI 01-2891-1992 butir 6.1 dengan metode pengabuan kering (*dry ashing*). Sampel ditimbang sebanyak tertentu kemudian dimasukkan ke dalam cawan porselen yang telah dikeringkan dan ditimbang sebelumnya. Sampel dipanaskan terlebih dahulu di atas *hot plate* hingga tidak berasap, kemudian diabukan dalam tanur (*muffle furnace*) pada suhu  $\pm 550^{\circ}\text{C}$  sampai diperoleh abu berwarna keabu-abuan dan berat konstan. Setelah didinginkan dalam desikator, cawan ditimbang kembali. Kadar abu dihitung dari selisih berat residu terhadap berat sampel awal dan dinyatakan dalam persen (%) (BSN, 1992).

### Kadar Protein

Penentuan kadar protein dilakukan menggunakan metode titrimetri menurut Horwitz & Latimer (2006) dengan prinsip *Kjeldahl*. Sampel ditimbang dan didestruksi menggunakan campuran asam sulfat ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ) dan katalis hingga larutan menjadi jernih. Hasil destruksi dinetralkan dan didestilasi untuk

menghasilkan amonia, selanjutnya ditampung dalam larutan asam borat. Kandungan amonia ditentukan melalui titrasi dengan larutan standar asam klorida (HCl). Jumlah nitrogen yang diperoleh dikalikan dengan faktor konversi (6,25) untuk mendapatkan kadar protein total, yang dinyatakan dalam persen (%).

### Kadar Lemak

Penentuan kadar lemak dilakukan dengan metode gravimetri berdasarkan metode 18-8-5 menurut Horwitz & Latimer (2006). Sampel kering ditimbang, kemudian diekstraksi menggunakan pelarut n-heksana dalam alat ekstraksi hingga seluruh lemak terlarut. Setelah proses ekstraksi selesai, pelarut diuapkan dan residu lemak yang tertinggal dikeringkan dalam oven pada suhu  $\pm 105^{\circ}\text{C}$  hingga mencapai berat konstan. Kadar lemak dihitung berdasarkan selisih berat sebelum dan sesudah ekstraksi, kemudian dinyatakan dalam persen (%).

### Kadar Karbohidrat

Penentuan kadar karbohidrat dilakukan dengan metode *by difference* menurut AOAC (2005). Metode ini dilakukan dengan cara menghitung selisih dari 100% dengan jumlah kadar air, abu, protein, dan lemak dalam sampel. Persentase kadar karbohidrat dihitung menggunakan rumus: Karbohidrat (%) = 100% - (kadar air + kadar abu + kadar protein + kadar lemak). Hasil perhitungan dinyatakan dalam persen (%), yang menggambarkan total kandungan karbohidrat dalam bahan (Horwitz & Latimer 2006).

### Kadar Zat Besi

Pengukuran kadar zat besi dilakukan menggunakan metode atomic absorption spectrophotometry (AAS) menurut AOAC (2016). Sampel terlebih dahulu didestruksi menggunakan campuran asam nitrat ( $\text{HNO}_3$ ) dan asam perklorat ( $\text{HClO}_4$ ) hingga larutan jernih. Larutan hasil destruksi diencerkan dengan akuades dan diukur serapannya menggunakan spektrofotometer serapan atom pada panjang gelombang 248,3 nm. Nilai



serapan dibandingkan dengan kurva standar untuk menentukan kadar Fe dalam sampel yang dinyatakan dalam mg/100 g bahan.

### Uji Hedonik

Pengujian hedonik atau kesukaan dilakukan menurut metode SNI 01-2346-2006 ([BSN] Badan Standardisasi Nasional, 2006). Parameter yang digunakan pada pengujian tingkat kesukaan panelis terdiri atas rasa, tekstur, aroma, ketampakan, dan keseluruhan (*overall*). Penilaian dilakukan menggunakan skala hedonik 1–5, dengan keterangan: 5=sangat suka, 4=suka, 3=netral/biasa saja, 2=tidak suka, dan 1=sangat tidak suka. Panelis yang digunakan dalam penelitian ini adalah panelis tidak terlatih sebanyak 80 orang remaja putri.

### Analisis Data

Analisis data hasil uji organoleptik dilakukan menggunakan uji *Wilcoxon Signed Rank Test* karena data hasil uji normalitas menunjukkan bahwa data tidak berdistribusi normal. Uji *Wilcoxon Signed Rank Test* digunakan untuk mengetahui perbedaan tingkat kesukaan panelis antara produk kontrol dan produk hasil pengembangan. Uji ini dilakukan dengan membandingkan nilai median dari dua sampel berpasangan, yaitu produk acuan dan produk substitusi. Analisis dilakukan menggunakan program IBM SPSS Statistics pada taraf signifikansi 0,05. Apabila nilai *Asymp. Sig. (2-tailed)* <0,05, maka terdapat perbedaan nyata antar sampel yang diuji.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Formulasi Produk

Formulasi mi dilakukan dengan menentukan satu resep terbaik dari tiga resep acuan yang bersumber dari literatur (*Table 1*). Berdasarkan hasil pengujian terhadap aspek tekstur, warna, rasa, aroma, dan bentuk, resep acuan kedua terpilih sebagai dasar formulasi karena menghasilkan mi yang kenyal, tidak mudah putus, beraroma khas, dan memiliki rasa yang enak. Warna mi yang menarik dan beragam merupakan faktor penting yang memengaruhi preferensi konsumen (Zahara

*et al.*, 2024), sementara tekstur kenyal namun lembut merupakan karakteristik mi basah yang diinginkan (Kristiningsih *et al.*, 2022).

Resep acuan tersebut disubstitusi dengan tepung kacang merah sebesar 20%, 30%, dan 40%, untuk menghasilkan mi dengan karakteristik warna, aroma, rasa, tekstur dan bentuk yang optimal. Hasil pengujian menunjukkan substitusi tepung kacang merah 30% menghasilkan warna keunguan, aroma khas kacang merah, rasa gurih, serta tekstur kenyal, sehingga terpilih formula kedua. Setelah terpilih formula kedua, dilanjutkan dengan substitusi ikan bandeng dengan variasi konsentrasi 15%, 20%, dan 25%. Kombinasi substitusi tepung kacang merah 30% dan ikan bandeng 15% memberikan hasil terbaik berdasarkan penilaian organoleptik, menghasilkan mi dengan warna keunguan, rasa gurih, dan tekstur kenyal. Meskipun telah ditambahkan xanthan gum 2%, tekstur mi hasil substitusi belum sepenuhnya menyerupai mi acuan. Temuan ini sejalan dengan penelitian Canti *et al.* (2020), yang melaporkan bahwa peningkatan kadar tepung ikan dapat memengaruhi karakteristik warna dan tekstur mi. Formulasi terpilih hasil uji organoleptik dan pengujian kimia.

Penentuan resep acuan dapat dilihat pada *Table 1*, setelah dilakukan uji coba kriteria yang memenuhi standar mi yaitu resep kedua (Anggraeni *et al.*, 2017). Formulasi mi substitusi tepung kacang merah ditampilkan pada *Table 2*, dan formulasi mi substitusi ikan bandeng ditampilkan pada *Table 3*, dengan formula terpilih yaitu formula kedua pada substitusi tepung kacang merah dan formula pertama pada substitusi ikan bandeng.

### Kandungan Proksimat dan Zat Besi

Analisis proksimat dan zat besi dilakukan untuk mengetahui karakteristik gizi produk hasil pengembangan dibandingkan dengan produk acuan. Parameter proksimat yang dianalisis meliputi kadar air, abu, lemak, protein, karbohidrat, dan energi, sedangkan kandungan mineral yang dianalisis adalah zat besi. Hasil analisis proksimat dan zat besi antara produk acuan (yamin asin) dan produk

Table 1 The egg noodle reference formulation

Tabel 1 Formulasi acuan mi telur

| Ingredients       | F1 <sup>a</sup> | F2 <sup>b</sup> | F3 <sup>c</sup> |
|-------------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| Wheat flour (g)   | 100             | 500             | 250             |
| Tapioca flour (g) | 10              | -               | -               |
| Eggs (g)          | 8               | 200             | 50              |
| Baking powder (g) | 1               | -               | -               |
| Cooking oil (mL)  | 50              | -               | 125             |
| Baking soda (g)   | -               | 1               | -               |
| Cooking oil (mL)  | -               | 15              | 5               |
| Egg yolk (g)      | -               | -               | 10              |
| Salt (g)          | -               | 5               | 2               |

<sup>a</sup>(Fairuz *et al.*, 2022), <sup>b</sup>(Anggraeni *et al.*, 2017), <sup>c</sup>(Budi Mulia Dua, 2023)

Table 2 Red bean flour substitution recipe

Tabel 2 Resep substitusi tepung kacang merah

| Ingredients (g) | Reference | Formulation |          |          |
|-----------------|-----------|-------------|----------|----------|
|                 | R         | F1 (20%)    | F2 (30%) | F3 (40%) |
| Wheat flour     | 100.00    | 80.00       | 70.00    | 60.00    |
| Red beans flour | 0.00      | 20.00       | 30.00    | 40.00    |
| Eggs            | 40.00     | 40.00       | 40.00    | 40.00    |
| Baking soda     | 0.25      | 0.25        | 0.25     | 0.25     |
| Cooking oil     | 3.75      | 3.75        | 3.75     | 3.75     |

Table 3 Milkfish substitution formula

Tabel 3 Formula substitusi ikan bandeng

| Ingredients        | Reference | Formulation |         |          |          |
|--------------------|-----------|-------------|---------|----------|----------|
|                    | R         | F0 (30%)    | F1(15%) | F2 (20%) | F3 (25%) |
| Wheat flour (g)    | 100.00    | 70.00       | 59.50   | 56.00    | 52.00    |
| Red bean flour (g) | 0.00      | 30.00       | 30.00   | 30.00    | 30.00    |
| Milkfish (g)       | 0.00      | 0.00        | 10.50   | 14.00    | 17.50    |
| Egg (g)            | 40.00     | 40.00       | 40.00   | 40.00    | 40.00    |
| Baking soda (g)    | 0.25      | 0.25        | 0.25    | 0.25     | 0.25     |
| Cooking oil (mL)   | 3.75      | 3.75        | 3.75    | 3.75     | 3.75     |
| Xanthan gum (g)    | 0.00      | 2.00        | 2.00    | 2.00     | 2.00     |
| Salt (g)           | 1.00      | 1.00        | 1.00    | 1.00     | 1.00     |



hasil pengembangan (Mi Karaba) dapat dilihat pada *Table 4*.

Kandungan protein Mi Karaba (12,39%) lebih rendah dibandingkan yamin asin. Hal ini disebabkan oleh variasi komposisi bahan utama dan substitusi tepung kacang merah yang memiliki kadar protein berbeda dengan tepung terigu (Kusnandar *et al.*, 2020). Meskipun demikian, nilai protein ini masih kompetitif jika dibandingkan dengan sumber protein ikan lokal, yaitu ikan bleberan yang memiliki kadar protein sekitar 18,75% (Mahyuddin *et al.*, 2023). Penurunan kadar lemak dan karbohidrat pada Mi Karaba terjadi akibat penggunaan ikan bandeng dan kacang merah yang secara alami memiliki densitas lemak lebih rendah dibandingkan komponen lemak pada mi acuan (yamin). Hal ini sejalan dengan karakteristik beberapa ikan laut yang memiliki kadar lemak rendah (sekitar 1,13%) namun tetap kaya akan asam lemak tak jenuh.

Peningkatan kadar abu dari 1,89% menjadi 2,53% serta kandungan zat besi (Fe) dari 22,33 mg menjadi 23,56 mg menunjukkan bahwa Mi Karaba memiliki densitas mineral yang lebih baik dibandingkan produk acuan. Kandungan zat besi tersebut bahkan lebih tinggi dibandingkan ikan bleberan giling yang dilaporkan mengandung zat besi sebesar 1,71 mg/100 g (Mahyuddin *et al.*, 2023). Makanan yang kaya akan zat besi setidaknya 27 mg bermanfaat mencegah anemia (Minarni *et al.*, 2023). Peningkatan mineral ini sangat krusial karena zat besi berfungsi mencegah anemia dan mendukung kecerdasan anak. Selain itu, peningkatan kadar air pada Mi Karaba (63,45%) diduga dipengaruhi oleh sifat daya ikat air dari pati kacang merah yang lebih

tinggi dibandingkan terigu murni. Mi Karaba berpotensi menjadi pangan sumber zat besi, terutama untuk kelompok remaja putri dengan kebutuhan harian sekitar 15 mg (Kementerian Kesehatan Indonesia [Kemenkes], 2019). Hasil ini sejalan dengan penelitian Siswanti *et al.* (2024) bahwa pemanfaatan tepung kacang merah dan sumber protein hewani (ikan) terbukti secara signifikan meningkatkan kadar mineral esensial zat besi dan kalsium, serta meningkatkan kadar protein pada produk pangan olahan.

Kadar air Mi Karaba (63,45%) lebih tinggi dari produk acuan, yang dipengaruhi oleh daya ikat air dari protein ikan dan pati kacang merah. Kadar abu juga meningkat (2,53%), menunjukkan peningkatan kandungan mineral esensial akibat penggunaan bahan laut yang secara alami kaya akan mikronutrien. Sebagai pembanding, pemanfaatan ikan lokal yaitu *Thyrassa sp.* terbukti mampu menyumbang mineral penting zat besi (1,71 mg/100 g) yang krusial untuk mencegah anemia dan mendukung kecerdasan anak (Mahyuddin *et al.*, 2023). Meskipun nilai energi Mi Karaba (166,93 kkal) lebih rendah dari produk acuan, nilai ini masih dalam rentang yang baik. Penurunan energi ini berbanding lurus dengan penurunan kadar lemak, namun tetap memberikan kualitas gizi yang lebih baik karena protein ikan memiliki serat lebih pendek yang lebih mudah diserap dan dicerna oleh tubuh.

### Informasi Nilai Gizi

Informasi nilai gizi disajikan untuk memberikan gambaran kandungan zat gizi dalam satu takaran saji produk Mi Karaba.

Table 4 Proximate and iron test result

Tabel 4 Hasil uji proksimat dan zat besi

| Parameters          | Salty yamin noodle       | Karaba noodle            |
|---------------------|--------------------------|--------------------------|
| Moisture (%)        | 57.84±0.21 <sup>a</sup>  | 63.45±0.10 <sup>b</sup>  |
| Ash (%)             | 1.89±0.01 <sup>a</sup>   | 2.53±0.03 <sup>b</sup>   |
| Fat (%)             | 58.37±0.57 <sup>a</sup>  | 55.53±1.02 <sup>a</sup>  |
| Protein (%)         | 13.36±0.12 <sup>a</sup>  | 12.39±0.23 <sup>a</sup>  |
| Carbohydrate (%)    | 19.43±0.04 <sup>a</sup>  | 15.46±0.47 <sup>b</sup>  |
| Energy (kcal/100 g) | 193.53±0.05 <sup>a</sup> | 166.93±0.06 <sup>b</sup> |
| Iron (mg)           | 22.33±3.23 <sup>a</sup>  | 23.56±6.88 <sup>b</sup>  |

Penyajian informasi ini bertujuan untuk memudahkan konsumen dalam memahami kontribusi Mi Karaba terhadap pemenuhan kebutuhan gizi harian, khususnya energi, makronutrien, dan mineral zat besi. Rincian informasi nilai gizi Mi Karaba per takaran saji disajikan pada *Table 5*, sedangkan kemasan dan label dapat dilihat pada *Figure 1*.

Mi Karaba memberikan kontribusi energi sebesar 940 kkal per sajian, sehingga mampu memberikan kontribusi sebanyak 44% terhadap AKG remaja putri. Kontribusi protein 19 g per sajian, sehingga mampu memberikan kontribusi sebanyak 29% terhadap AKG remaja putri. Kontribusi lemak

83 g persajian, sehingga mampu memberikan kontribusi sebanyak 119% terhadap AKG remaja putri. Kontribusi karbohidrat 29 g per sajian, sehingga mampu memberikan kontribusi sebanyak 10% terhadap AKG remaja putri. Mi Karaba dengan berat 150 g per kemasan mengandung zat besi sebesar 35,34 mg, sehingga mampu berkontribusi sebanyak 235% terhadap AKG remaja putri (estimasi kebutuhan 15 mg/hari). Berdasarkan Peraturan BPOM Nomor 22 Tahun 2019, produk dapat diklaim sebagai “tinggi zat besi” karena mengandung setidaknya 30% dari Acuan Label Gizi (ALG) per 100 g dalam bentuk padat. Hal ini sejalan dengan

Table 5 Nutritional value information of Karaba noodle

Tabel 5 Informasi nilai gizi Mi Karaba

| NUTRITION FACTS                                 |      |      |                  |        |      |
|-------------------------------------------------|------|------|------------------|--------|------|
| Serving size 150 g                              |      |      | Packaging weight | 150 g  |      |
| Number of servings per package:                 | 1    |      |                  |        |      |
| Amount Per Serving                              |      |      |                  |        |      |
| Total energy                                    | 940  | kcal | Energy from fat  | 750    | kcal |
|                                                 |      |      |                  | % AKG  |      |
| Total fat                                       | 83   | g    |                  | 119%   |      |
| Total Protein                                   | 19   | g    |                  | 29%    |      |
| Total carbohydrates                             | 29   | g    |                  | 10%    |      |
| Iron                                            | 35.3 | mg   |                  | 23.56% |      |
| % RDA based on energy requirements              | 2150 |      | kcal             |        |      |
| Your energy requirements may be higher or lower |      |      |                  |        |      |



Figure 1 Karaba noodle packaging

Gambar 1 Desain kemasan Mi Karaba



upaya pemenuhan gizi menggunakan bahan lokal yang memiliki serat protein pendek sehingga lebih mudah dicerna oleh kelompok rentan ([BPOM] Badan Pengawas Obat dan Makanan, 2019). Semakin tinggi substitusi tepung kacang merah dan ikan bandeng pada produk Mi Karaba maka akan semakin tinggi pula kandungan zat besi yang terkandung.

### Tingkat Kesukaan (Uji Hedonik)

Uji organoleptik dilakukan dengan 80 panelis remaja putri terhadap dua produk, yaitu produk acuan (yamin asin) dan produk pengembangan (Mi Karaba). Parameter yang dinilai meliputi warna, aroma, rasa, tekstur, dan keseluruhan (*overall*) menggunakan lembar skor 1-5, di mana nilai 1 menyatakan “sangat tidak suka” dan nilai 5 menyatakan “sangat suka”. Uji organoleptik dilakukan untuk mengetahui tingkat penerimaan panelis terhadap produk Mi Karaba dibandingkan dengan produk acuan. Data hasil uji organoleptik dari 80 panelis untuk setiap sampel disajikan pada *Table 6*.

*Table 6* menunjukkan rata-rata tingkat kesukaan panelis terhadap atribut sensori. Hasil analisis menunjukkan bahwa terdapat perbedaan nyata pada warna ( $p=0,01$ ) dan *overall* ( $p=0,04$ ), sedangkan atribut lainnya

tidak berbeda nyata. Secara keseluruhan, Mi Karaba dengan substitusi tepung kacang merah 30% dan ikan bandeng 15% merupakan formulasi terbaik, menghasilkan keseimbangan antara karakter sensori yang disukai dan nilai gizi fungsional, terutama sebagai pangan sumber zat besi untuk pencegahan anemia. Temuan ini konsisten dengan Valentina *et al.* (2021) yang melaporkan bahwa penambahan 15% tepung ikan meningkatkan kesukaan aroma, rasa, dan tekstur mi basah. Uji normalitas terlebih dahulu dilakukan terhadap data skor hedonik. Hasil analisis menunjukkan bahwa data tidak berdistribusi normal ( $p<0,05$ ), sehingga analisis perbedaan antara produk acuan dan produk pengembangan dilakukan menggunakan uji Wilcoxon signed-rank test sebagai alternatif nonparametrik untuk data berpasangan. Hasil kesukaan produk acuan dan produk pengembangan ditampilkan pada *Table 7*.

*Table 7* menampilkan hasil uji Wilcoxon signed rank test, yang menunjukkan bahwa atribut warna ( $p=0,481$ ), aroma ( $p=0,267$ ), rasa ( $p=0,798$ ), dan keseluruhan ( $p=0,724$ ) tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara sebelum dan setelah substitusi ( $p>0,05$ ). Sebaliknya, atribut tekstur menunjukkan

Table 6 Level of favorability of adolescent girls on karaba noodle

Tabel 6 Tingkat kesukaan remaja putri pada mi karaba

| Sensory properties | Reference product      | Development products   |
|--------------------|------------------------|------------------------|
| Color              | 3.90±0.77 <sup>a</sup> | 4.23±0.78 <sup>b</sup> |
| Aroma              | 3.94±0.77 <sup>a</sup> | 3.98±0.87 <sup>a</sup> |
| Flavor             | 4.00±0.81 <sup>a</sup> | 4.14±0.85 <sup>a</sup> |
| Texture            | 3.91±0.72 <sup>a</sup> | 3.89±0.93 <sup>a</sup> |
| Overall            | 3.96±0.65 <sup>a</sup> | 4.18±0.76 <sup>b</sup> |

Table 7 Wilcoxon signed-rank test results for sensory attributes

Tabel 7 Hasil uji Wilcoxon signed-rank atribut sensoris

| Aspect  | Z      | Asymp. Sig. (2-tailed) | Conclusion                   |
|---------|--------|------------------------|------------------------------|
| Color   | -0.704 | 0.481                  | Not significant ( $p>0.05$ ) |
| Aroma   | -1.110 | 0.267                  | Not significant              |
| Flavor  | -0.256 | 0.798                  | Not significant              |
| Texture | -2.422 | 0.015                  | Significant ( $p<0.05$ )     |
| Overall | -0.354 | 0.724                  | Not significant              |

perbedaan yang signifikan ( $p=0,015<0,05$ ), yang mengindikasikan bahwa substitusi tepung kacang merah dan ikan bandeng memberikan pengaruh nyata terhadap tekstur produk. Tekstur produk substitusi sedikit kurang disukai karena kekenyalan menurun meskipun sudah ditambahkan gom xantan, sejalan dengan temuan Adistya *et al.* (2024), yang melaporkan bahwa peningkatan tingkat substitusi tepung terigu dengan kacang tunggak menyebabkan penurunan elastisitas mi basah akibat berkurangnya pembentukan jaringan gluten. Secara keseluruhan, Mi Karaba dengan substitusi tepung kacang merah 30% dan ikan bandeng 15% merupakan formulasi terbaik yang menghasilkan keseimbangan antara karakter sensoris yang disukai dan kandungan gizi yang fungsional, terutama sebagai pangan sumber zat besi untuk pencegahan anemia. Penelitian serupa oleh Natocho *et al.* (2024), juga menunjukkan bahwa kombinasi bahan kaya serat dan mineral dapat meningkatkan kandungan zat besi dan seng pada produk mi. Hasil ini konsisten dengan studi Khalidza *et al.* (2025), yang melaporkan peningkatan serat pangan dan daya terima panelis pada produk mi berbasis kacang merah.

### Pengembangan Produk

Formulasi terbaik yaitu Mi Karaba dengan substitusi tepung kacang merah 30% dan ikan bandeng 15%, dikembangkan lebih lanjut menjadi produk siap konsumsi, yang diolah menjadi mi dengan *topping* ikan bandeng, saus mentai, dan ditambah sayur serta dibakar bagian atas menjadi makanan kekinian, selanjutnya dikemas dengan wadah foil aluminium ukuran 150 g. Penggunaan saus mentai merupakan adaptasi dari masakan jepang ayam mentai yang kini banyak digemari anak muda, sehingga dapat meningkatkan daya terima produk. Sejalan dengan temuan Utami *et al.* (2021) yang menyatakan bahwa ayam mentai kini banyak digemari anak muda. Mi Karaba diharapkan menjadi alternatif pangan fungsional sumber zat besi bagi remaja putri dan masyarakat umum yang berisiko anemia. Litaay *et al.* (2024) juga telah membuktikan bahwa fortifikasi/penambahan tepung ikan cakalang

ke dalam produk mi dapat meningkatkan kandungan nutrisi (protein/mineral) tanpa mengubah penerimaan sifat sensorisnya.

### KESIMPULAN

Formulasi terbaik Mi Karaba diperoleh pada substitusi 30% tepung kacang merah dan 15% ikan bandeng. Substitusi tersebut terbukti meningkatkan kandungan zat besi mi dari 22,34 mg menjadi 23,56 mg/100 g. Hasil uji organoleptik menunjukkan bahwa produk pengembangan memiliki tingkat kesukaan lebih tinggi 4,18 (disukai) dibandingkan produk acuan 3,96 (cenderung disukai). Produk dapat diterima oleh konsumen sehingga dapat dijadikan sebagai salah satu pilihan alternatif makanan sehat yang mengandung zat gizi.

### DAFTAR PUSTAKA

- Adistya, T. N., Aprilia, V., & Ariftiyana, S. (2024). Pengaruh substitusi terigu dengan kacang tunggak (*Vigna unguiculata* L.) dan ikan gabus (*Channa striata*) terhadap elastisitas dan warna MP-ASI mi basah. *Jurnal Teknologi Pangan: Media Informasi dan Komunikasi Ilmiah Teknologi Pertanian*, 15(2), 302–310. <https://doi.org/10.35891/tp.v15i2.5254>
- Amalia, A. R., Sumartini, S., Azka, A., Ratrinia, P. W., Suryono, M., Saputra, E. N., & Hasibuan, N. E. (2024). Karakteristik fisikokimia mi basah substitusi jenis ikan berbeda dengan penambahan *egg white powder*. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 27(11), 1021–1034. <https://doi.org/10.17844/jphpi.v27i11.52207>
- Anggraeni, A. A., Rahmawati, F., & Nugraheni, M. (2017). Teknologi pengawetan makanan. UNY press.
- [AOAC] Association of Official Analytical Chemists. (2005). Official methods of analysis (18th ed.). Association of Official Analytical Chemist.
- [AOAC] Association of Official Analytical Chemists. (2016). Appendix F: guidelines for standard method performance requirements. Association of Official Analytical Chemists.
- Ayustaningwarno, F., Suryaputra, A.,



- & Anjani, G. (2025). A review of enhancing noodle quality: fortification with micronutrients and substitution with nutrient-dense alternative. *Journal of Food Science*, 90(1), 1–21. <https://doi.org/10.1111/1750-3841.17677>
- [BMD] Budi Mulia Dua. (2023). Modul Resep Kursus Budi Mulia Dua. Budi Mulia Dua.
- [BPOM] Badan Pengawas Obat dan Makanan. (2019). Informasi nilai gizi pada label pangan olahan. Badan Pengawas Obat dan Makanan.
- [BPS] Badan pusat statistik. (2023). Produksi tanaman sayuran. Badan Pusat Statistik.
- [BPS] Badan Pusat Statistik. (2024a). Rata-rata konsumsi perkapita seminggu menurut kelompok bahan makanan lainnya per kabupaten\_kota. Badan Pusat Statistik.
- [BPS] Badan pusat statistik.(2024b). Rata-rata konsumsi perkapita seminggu menurut kelompok ikan per kabupaten\_kota. Badan Pusat Statistik.
- [BSN] Badan Standardisasi Nasional. (1992). SNI 01-2891-1992. Cara uji makanan dan minuman. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.
- [BSN] Badan Standardisasi Nasional. (2006). SNI 01-2346-2006. Petunjuk pengujian organoleptik dan atau sensori 67.240. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.
- 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. <https://doi.org/https://doi.org/10.17728/jatp.6801>
- Cantika, S. D., Solichah, K. M., & Alfitri, K. N. (2024). Uji organoleptik dan kandungan zat besi mochi kacang tanah dengan penambahan kacang merah (*Phaseolus vulgaris* L.) dan stroberi (*Fragaria ananassa*). *Jurnal Pembaruan Kesehatan Indonesia*, 1(63), 19–27. <https://doi.org/https://doi.org/10.62358/zq0wdg52>
- Dewantari, I. G. A. N. C., Wisaniyasa, N. W., & Suter, I. K. (2016). Pengaruh substitusi terigu dengan tepung kecambah kacang merah (*Phaseolus vulgaris* L.) terhadap karakteristik cookies. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan (Itepa)*, 6(1), 19–29. <https://doi.org/https://doi.org/10.24843/itepa.2019.v08.i02.p05>
- Fairuz, O. E., Yunan, K. S., Addina, R. F., Sulistyaningrum, & Hersanti. (2022). Formulasi mi basah dengan penambahan tepung kacang merah dan sari bayam merah terhadap kadar serat, kadar air, dan daya simpan. In Prosiding seminar nasional UNIMUS (Ed.), *Prosiding seminar nasional UNIMUS: Vol. 5* (pp1039–1048).
- Horwitz, W., & Latimer, G. W. (2006). Official Methods of Analysis of AOAC International (W. Horwitz & G. W. Latimer (eds.); 18th ed.). AOAC International Suite.
- Husain, R., Umar, N. S., & Suherman, S. P. (2023). Formulasi tepung ikan bandeng (*Chanos chanos*) dalam pembuatan biskuit sebagai makanan pendamping ASI (MP-ASI). *Jambura Fish Processing Journal*, 5(1), 47–59. <https://doi.org/10.37905/jfpj.v5i1.15786>
- [Kemenkes] Kementerian Kesehatan. (2019). Peraturan Menteri Kesehatan No 28 Th 2019 angka kecukupan gizi yang dianjurkan untuk masyarakat indonesia. Kementerian Kesehatan.
- Khalidza, W. N., Susilowati, P. E., & Ghaffar, M. (2025). Mi kering berbahan tepung kacang merah dengan pewarna buah naga sebagai pangan sumber serat. *Nutrition Scientific Journal*, 4(1), 53–61. <https://doi.org/https://doi.org/10.37058/nsj.v4i1.16665>
- Kristiningsih, A., Wittriansyah, K., & Purwaningrum, S. (2022). Uji sensori mi basah bebas gluten (*gluten free*) berbasis tepung sukun dengan penambahan karagenan. *Jurnal Agroindustri Halal*, 8(1), 44–51. <https://doi.org/https://doi.org/10.30997/jah.v8i1.4759>
- Kusnandar, F., Wicaksono, A. T., Firlieyanti, A. S., & Purnomo, E. H. (2020). Prospek pengolahan kacang merah (*Phaseolus vulgaris* L.) dalam bentuk tempe bermutu. *MANAJEMEN IKM: Jurnal Manajemen Pengembangan Industri Kecil Menengah*, 15(1), 1–9. <https://doi.org/https://doi.org/10.29244/mikm.15.1.1-9>

- Lestari, T., Nurdiana, & Kariani, N. K. (2021). Daya terima dan kandungan gizi *waffle* substitusi tepung biji durian dan tepung kacang merah. *Jurnal Kesehatan*, 17(2), 1–79. <https://doi.org/https://doi.org/10.52742/jgkp.v4i1.189>
- Litaay, C., Santoso, J., Hariyanto, B., Indriati, A., Andrianto, M., Purwandoko, P. B., Rahman, N., & Sufiandi, S. (2024). Karakteristik mi kering berbasis tepung sagu yang diperkaya tepung ikan cakalang (*Katsuwonus pelamis*). *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 27(12), 1181–1194. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.17844/jphpi.v27i12.55616>
- Mahyuddin, M., Witradharma, T. W., & Risdianto, E. (2023). Potensi ikan bleberan (*Thryssa* sp.) sebagai sumber zat gizi balita tengkes. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 26(3), 392–399. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.17844/jphpi.v26i3.44005>
- Minarni, M. L., Ratnaningsih, N., & Lastariwati, B. (2023). Inovasi sala lauk substitusi kacang merah dan ikan lele sebagai cemilan ibu hamil. *Jurnal Litbang Industri*, 13(2), 153–160. <https://doi.org/https://doi.org/10.24960/jli.v13i2.11202.153-160>
- Natocho, J. O., Asiimwe, A., Mugabi, R., & Muyonga, J. (2024). Nutritional and techno-functional properties of noodles with orange fleshed sweet potatoes and bio-fortified beans. *Asian Food Science Journal*, 23(9), 1–10. <https://doi.org/https://doi.org/10.9734/afsj/2024/v23i9739>
- Pangastuti, H. A., Affandi, D. R., & Ishartani, D. (2013). Karakterisasi sifat fisik dan kimia tepung kacang merah (*Phaseolus vulgaris* L.) dengan beberapa perlakuan pendahuluan. *Jurnal Teknosains Pangan*, 2(1), 20–29. <https://doi.org/https://doi.org/10.60669/teknosains.v2i1.134>
- Pertiwi, A. D., Widanti, Y. A., & Mustofa, A. (2017). Substitusi tepung kacang merah (*Phaseolus vulgaris* L.) pada mi kering dengan penambahan ekstrak bit (*Beta vilgaris* L.). *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*, 2(1), 67–73. <https://doi.org/https://doi.org/10.33061/jitap.v3i1.2335>
- Rachman, M. A., Nisa, F. C., & Estiasih, T. (2015). Mi dari ubi kelapa (*Dioscorea alata* L.): kajian pustaka. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 3(2), 631–637. <https://doi.org/https://doi.org/10.21776/ub.jpa.2015.003.02.26>
- Rachmawati, W., & Wening, D. K. (2024). Formulasi mi kering substitusi tepung tulang ikan patin dengan penambahan sari buah bit. *Jurnal Ilmiah Gizi dan Kesehatan*, 5(02), 67–73. <https://doi.org/https://doi.org/10.35910/jgk.v4i2.810>
- Sari, O. S., & Ismawati, R. (2023). Mi kering substitusi tepung tempe dengan penambahan puree daun kelor untuk anemia. *Jurnal Kesehatan Tambusai*, 4(2), 860–876. <https://doi.org/https://doi.org/10.31004/jkt.v4i2.14081>
- Senas, P. (2023). Efektivitas penambahan daun katuk (*Sauropus androgynus*) terhadap otak-otak ikan bandeng (*Chanos chanos*). *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 26(1), 164–176. <http://dx.doi.org/10.17844/jphpi.v26i1.46129>
- Sihmawati, R. R., & Wardah. (2021). Evaluasi sifat fisikokimia mi basah dengan subsitusi tepung tulang ikan bandeng (*Chanos chanos*). *Jurnal Teknologi Pangan*, 14(2), 62–70. <https://doi.org/https://doi.org/10.30649/jtpan.v15i1.23>
- Siswanti, Delinda, M. V., Parnanto, N. H. R., & Widowati, D. (2024). Karakteristik biskuit bayi dengan penambahan tepung jagung manis, tepung kacang merah, dan tepung ikan gabus. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 27(4), 266–281. <https://doi.org/10.17844/jphpi.v27i4.47665>
- Susanti, F. U., & Kurnia, D. P.S. (2024). Analisis kandungan mi tinggi serat substitusi tepung kulit buah naga dan tepung bekatul. *INSOLOGI: Jurnal Sains dan Teknologi*, 3(5), 520–529. <https://doi.org/10.55123/insologi.v3i5.4202>
- Sutedja, A. M., Trisnawati, C. Y., Candra, A. L., & Giantiva, M. A. (2015). Karakteristik tepung kacang merah pregelatinisasi dengan metode pengeringan oven dan sangrai serta efeknya pada ekstr cake non gluten. *Jurnal Agroteknologi*,



- 9(01), 36–44. <https://doi.org/https://doi.org/10.19184/jigt.v9i1.1166>
- Sylvi, D., Hari, P. D., & Asma, F. F. (2024). Effect of adding beet puree (*Beta vulgaris*) on the characteristics of dry noodles made from wheat flour with substitution of sorghum (*Sorghum bicolor* (L) Moench) flour. *Jurnal Teknologi Pertanian Andalas*, 25(02), 201–218. <https://doi.org/10.25077/jtpa.27.2.143-152.2023>
- Utami, N. D., Ratnaningsih, N., & Lastariwati, B. (2021). Uji kesukaan dan kandungan gizi tuna mentai sebagai alternatif *maincourse* untuk mencegah *stunting*. *AGROINTEK*, 15(1), 382-388. <https://doi.org/https://doi.org/10.21107/agrointek.v15i1.8862>
- Valentina, A., Masirah, & Lailatussifa, R. (2021). Pengaruh fortifikasi jenis ikan yang berbeda terhadap tingkat kesukaan dan karakteristik fisik mi basah. *Jurnal Peneliiian Chanos Chanos*, 19(1), 125–134. <https://doi.org/10.15578/chanos.v19i1.9610>
- Widiawati, D., Giovani, S., & Liana, S. P. (2022). Formulasi dan karakterisasi mi kering substitusi tepung kacang merah tinggi serat. *Jurnal Al-Azhar Indonesia Seri Sains dan Teknologi*, 7(2), 80. <https://doi.org/10.36722/sst.v7i2.1114>
- Yusuf, Y. N., Wahyuni, F., Syamsul, M., Dian, I., & Masithah, S. (2023). Uji daya terima, analisis kadar protein dan zat besi nugget sayur bayam dengan substitusi ikan bandeng (*Chanos chanos*). *Jurnal Ilmiah Kesehatan Diagnosis*, 18(1), 8–16. <https://doi.org/https://doi.org/10.35910/jgk.v4i2.812>
- Zahara, A., Elida, E., Kasmita, K., & Ulwan, N. (2024). Analyze of sensory (color, teksture, taste) wet noodles using extract *Peperromia pellucida*. *Jurnal Pendidikan Tata Boga dan Teknologi*, 5(2), 479-483. <https://doi.org/10.24036/jptbt.v5i3.16884>