



Substitusi tempe koro dan ikan lele pada mi basah untuk alternatif anak stunting

Friska Citra Agustia¹, Faiq Mahardika Pujiadhi², Teguh Jati Prasetyo³, Kifayati Rosiyanti Dewi⁴

¹ Jurusan Ilmu Gizi, Fakultas Ilmu-Ilmu Kesehatan, Universitas Jenderal Soedirman, (Banyumas, 53122), email: friska.agustia@unsoed.ac.id;

² Jurusan Ilmu Gizi, Fakultas Ilmu-Ilmu Kesehatan, Universitas Jenderal Soedirman, (Banyumas, 53122),

³Research Center of Rural Health, Universitas Jenderal Soedirman, (Banyumas, 53122),

⁴Jurusan Ilmu Gizi, Fakultas Ilmu-Ilmu Kesehatan, Universitas Jenderal Soedirman, (Banyumas, 53122)

Kata kunci: ABSTRAK

Ikan lele
Mi basah
Tapioka
Tempe koro pedang
Stunting

Latar belakang: Stunting masih menjadi masalah gizi kronis di Indonesia yang disebabkan oleh rendahnya asupan protein hewani dan nabati. Pangan sumber protein seperti Tepung Tempe Koro Pedang Putih (TTKPP) dan ikan lele dapat digunakan untuk alternatif pencegah stunting. **Tujuan:** Menentukan mi basah dari tapioka, TTKPP, dan lele terbaik menurut kadar protein, lemak, dan mutu hedonik (warna, aroma, tekstur, dan rasa) tertinggi. **Metode:** Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan perlakuan F (proporsi tapioka:ikan lele:TTKPP) yaitu F1 (50:10:40); F2 (50:20:30); F3 (50:30:20); F4 (50:40:10); F5 (50:50:0); dan F6 (50:0:50) dengan 4 kali ulangan. Uji ANOVA dan DMRT digunakan untuk menganalisis kadar protein dan lemak, sedangkan *friedman* untuk mutu hedonik. **Hasil:** Perbedaan proporsi berpengaruh ($p < 0,05$) terhadap protein, tekstur, aroma, dan rasa, namun tidak berpengaruh ($p > 0,05$) terhadap lemak dan atribut warna. **Kesimpulan:** Mi basah F2 (tapioka 50:ikan lele 20:TTKPP 30) sebagai formula terbaik memiliki kadar air 70,46%bb, abu 1,02%bk, karbohidrat *by difference* 70,82%bk, energi 118,41 kal, protein 27,18%bk, dan lemak 0,98% bk. Mi basah formula terbaik mampu memenuhi 30,1% kebutuhan protein dan 0,46% kebutuhan lemak anak usia 1–3 tahun, sehingga berpotensi sebagai alternatif makanan untuk pencegahan stunting.

ABSTRACT

Key word:
Catfish
Wet noodle
Tapioca
Jack bean tempeh
Stunting

Background: Stunting remains a chronic nutritional problem in Indonesia caused by low intake of animal and vegetable protein. Protein source food products such as Jack Bean Tempeh Flour (JBTF) and catfish may be utilized as alternatives to mitigate stunting. **Objective:** The purpose of this study is to identify the optimal protein, fat, and sensory quality (color, scent, texture, and taste) for wet noodles produced from tapioca, JBTF, and catfish. **Methods:** This study used randomized block design with treatment F (proportion of tapioca:catfish:JBTF), F1 (50:10:40); F2 (50:20:30); F3 (50:30:20); F4 (50:40:10); F5 (50:50:0); dan F6 (50:0:50) with 4 repetition. The data of protein and fat analyzed using ANOVA and DMRT, the data of sensory quality analyzed using Friedman. **Results:** The difference in proportions had a significant effect ($p < 0.05$) on protein, texture, aroma and taste, but had no effect ($p > 0.05$) on fat and color parameters. **Conclusions:** F2 (tapioca 50:catfish 20:JBTF 30), as the best formula, has a moisture content of 70.46%wb, ash 1.02%db, carbohydrate *by difference* 70.82%db, energy 118.41 cal, protein 27.18%db, and fat 0.98%db. This formula can fulfill 30,1% of protein needs and 0.46% of fat needs of children aged 1-3 years, so wet noodles have the potential to prevent stunting.

1. Pendahuluan

Stunting merupakan sebuah masalah gizi kronis yang ditandai dengan Z-score <-2 SD sampai dengan -3 SD (pendek/*stunted*) dan <-3 SD (sangat pendek/*severely stunted*) pada indeks PB/U atau TB/U [1]. Stunting ditandai dengan tinggi badan anak yang berada di bawah rata-rata usianya. Status gizi dilihat dari pemenuhan protein merupakan salah satu faktor penyebab stunting. Prevalensi stunting nasional di Indonesia masih mencapai 19,8% pada tahun 2024, meskipun menurun dari 37,6% pada tahun 2013 [2]. Kondisi ini memperkuat kebutuhan akan pengembangan pangan lokal bergizi tinggi, terutama yang kaya protein, untuk membantu pencegahan stunting di tingkat komunitas. Asupan protein hewani seperti ikan, daging, dan telur dapat meningkatkan status gizi dan mencegah terjadinya stunting [3]. Perlu dilakukan pembuatan alternatif makanan pencegah stunting menggunakan makanan yang digemari, salah satunya adalah mi. Umumnya, mi dibuat dari terigu yang tidak diproduksi di Indonesia [4]. Terigu dapat diganti dengan pangan lokal seperti tapioka untuk membuat mi [5], [6]. Namun, mi tapioka tidak dapat dibuat dengan cara konvensional karena tidak adanya kandungan gluten pada tapioka. Oleh karena itu, mi tapioka dapat dibuat sebagai mi basah [5]. Karakteristik mi tapioka yang tanpa gluten akan membuat mi ini aman dikonsumsi oleh hampir semua kalangan termasuk penderita autisme dan *celiac disease* [7]. Meskipun begitu, kandungan protein mi tapioka rendah sehingga perlu ditambahkan sumber protein lainnya, salah satunya adalah koro pedang putih [5], [8].

Koro pedang putih [*Canavalia ensiformis* (L.) DC] adalah komoditas lokal yang berpotensi digunakan sebagai alternatif pengganti kedelai. Protein yang terkandung pada koro pedang putih (22,8-35,3%) hampir sama dengan kandungan protein kedelai (30%) [5], [9]. Namun, koro pedang putih memiliki kelemahan yaitu kandungan antigizi seperti asam sianida (HCN), inhibitor tripsin, tanin, fitat, dan saponin [10]. Zat antigizi ini dapat ditekan dengan beberapa perlakuan seperti perendaman koro pedang putih dalam sodium bikarbonat dan fermentasi untuk dibuat menjadi tempe [11]. Fermentasi tempe dapat menurunkan kandungan HCN pada kacang-kacangan. *Rhizopus oligosporus* yang merupakan inokulum ragi tempe menurunkan HCN dengan memanfaatkan unsur N bukan protein serta mendegradasi antigizi dari HCN [12]. Selain itu, proses fermentasi akan memproduksi enzim hidrolitik seperti enzim proteolitik, amilolitik, dan lipolitik yang dapat mendegradasi senyawa kompleks menjadi senyawa sederhana yang mudah diserap oleh tubuh [13]. Pembuatan tepung tempe koro pedang putih (TTKPP) membuat bahan tahan lebih lama dan lebih aplikatif untuk diolah [14].

Penambahan protein hewani untuk produk pencegah stunting perlu dilakukan. Protein hewani memiliki mutu yang lebih baik dibandingkan protein nabati. Anak dengan konsumsi protein hewani lebih tinggi memiliki persentase untuk tidak mengalami stunting dibandingkan anak dengan konsumsi protein nabati yang lebih tinggi [15]. Penambahan sumber protein hewani salah satunya dengan ikan lele. Ikan lele mengandung komponen zat gizi meliputi 17,7% protein, 4,8% lemak, 1,2% mineral, dan 76% air. Ikan lele merupakan sumber protein hewani yang unggul karena memiliki daya cerna yang lebih tinggi dan mudah didapat di pasar tradisional [16]. Oleh karena itu, ikan lele memiliki potensi tinggi untuk digunakan dalam pembuatan mi basah sumber protein.

Kombinasi koro pedang putih dan ikan lele dipilih karena keduanya merupakan bahan pangan lokal dengan nilai gizi tinggi serta ketersediaan yang melimpah sepanjang tahun. Dibandingkan kedelai, koro pedang memiliki kadar protein yang setara namun tidak bergantung pada impor kedelai, sementara ikan lele pembudidayaannya berkembang pesat di Indonesia dengan produktifitas yang terus bertambah setiap tahun [5], [17]. Murdiati et al. [5] meneliti substitusi tepung koro pedang putih pada mi berbasis tapioka dan melaporkan

peningkatan kadar protein dan warna yang disukai, namun produk yang dihasilkan memiliki aroma langu dan tekstur kurang disukai. Apriansyah et al. [18] menambahkan daging ikan lele pada mi instan dan menemukan peningkatan signifikan pada kadar protein dan tekstur yang disukai, namun menghasilkan warna gelap yang kurang disukai. Penelitian tersebut belum mengombinasikan sumber protein nabati dan hewani secara bersamaan. Se jauh pengetahuan penulis, penelitian ini menjadi kajian pertama yang mengombinasikan Tepung Tempe Koro Pedang Putih (TTKPP) dan ikan lele dalam formulasi mi basah berbasis tapioka, dengan pendekatan optimasi proporsi bahan untuk menghasilkan produk dengan mutu gizi dan mutu hedonik terbaik. Penelitian ini bertujuan untuk mencari mi basah dengan formula terbaik yang dibuat dari bahan dasar tapioka, ikan lele, dan tepung tempe koro pedang putih berdasarkan kandungan protein, lemak, dan mutu hedoniknya. Mi basah dapat memenuhi klaim gizi sebagai pangan sumber protein sesuai dengan Peraturan BPOM No. 1 Tahun 2022, bila memiliki kandungan protein minimal sebesar 20% [19].

2. Metode

2.1. Desain penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) Non-Faktorial dengan satu faktor perlakuan, yaitu proporsi tapioka:ikan lele:TTKPP dalam enam taraf formula F1 (50:10:40); F2 (50:20:30); F3 (50:30:20); F4 (50:40:10); F5 (50:50:0); F6 (50:0:50). Setiap perlakuan diulang empat kali dengan pengelompokan berdasarkan *batch* pembuatan untuk mengendalikan variasi bahan baku dan kondisi lingkungan selama proses pembuatan. Kontrol (F0) pada penelitian ini dibuat menggunakan tepung terigu 100%. Formula disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Formula mi basah berbasis tapioka, TTKPP, dan lele

Bahan (g)	F0	F1	F2	F3	F4	F5	F6
Terigu	100	0	0	0	0	0	0
Tapioka	0	50	50	50	50	50	50
Lele	0	10	20	30	40	50	0
TTKPP	0	40	30	20	10	0	50
Putih telur	20	20	20	20	20	20	20
Air es	33	33	33	33	33	33	27
Lada	2	2	2	2	2	2	2
Garam	2	2	2	2	2	2	2
Gula	2	2	2	2	2	2	2
Pala	1	1	1	1	1	1	1

2.2. Lokasi penelitian

Pembuatan formula mi basah di Laboratorium Pengolahan Pangan dan Kuliner Fakultas Ilmu-Ilmu Kesehatan, uji proksimat (kadar abu, air, lemak, protein, dan karbohidrat (*by difference*)) di Laboratorium Pangan dan Gizi Fakultas Pertanian, dan uji mutu hedonik dilakukan di Laboratorium Penyelenggaraan Makanan Fakultas Ilmu-Ilmu Kesehatan, Universitas Jenderal Soedirman.

2.3. Bahan dan alat penelitian

Bahan yang digunakan untuk membuat mi adalah tapioka dengan merek "Rose Brand", air es, telur, garam dengan merek "Daun", gula dengan merek "Gulaku", lada bubuk dengan merek "Ladaku", pala, koro pedang putih (*Canavalia ensiformis*) dari petani di Wonogiri, ragi dengan

merek “Fermipan”, air, ikan lele (*Clarias batrachus*), soda kue (natrium bikarbonat) dengan merek “Koepoe-koepoe”. Analisis kimia dalam penelitian ini menggunakan bahan antara lain petroleum eter, H₂SO₄, Selenium, CuSO₄, K₂SO₄, akuades, brom kresol hijau, H₃BO₃, NaOH, dan HCl pro analis. Alat pada penelitian ini meliputi alat untuk membuat mi basah dan alat untuk pengujian kimia dan mutu hedonik.

2.4. Tahapan penelitian

Preparasi daging ikan lele. Preparasi dilakukan dengan pemisahan daging ikan dengan bagian lainnya. Daging kemudian dicampur dengan air jeruk nipis (2%) dan dibiarkan selama ± 10 menit. Setelah itu, daging dicuci bersih dan dihaluskan dengan *chopper* selama 1 menit.

Penyiapan Tepung Tempe Koro Pedang Putih (TTKPP). Pembuatan TTKPP dimulai dengan pembuatan tempe koro pedang putih. Koro dicuci dengan air, direndam dengan air hangat 50°C (1:5) yang sudah dicampurkan 1% soda kue selama 24 jam, pergantian air dilakukan setiap 6 jam. Koro diiris menjadi 4-6 bagian dan Kembali direndam dengan air selama 48 jam, pergantian air setiap 6 jam. Koro yang sudah direndam dicuci, direbus dengan air (1:4) selama 30 menit, dan ditiriskan. Koro dicampurkan dengan 0,2% ragi, dikemas dengan plastik yang dilubangi, dan difermentasikan selama 72 jam. Jika jamur sudah menebal setelah 72 jam, tempe diiris dengan ketebalan 0,5 cm dan di *steam blanching* selama 10 menit suhu 80°C. Tempe yang sudah dikukus ditata di *tray* secara merata, dikeringkan dengan *cabinet dryer* selama 6 jam suhu 55°C, dan dihaluskan dengan grinder. TTKPP yang sudah halus diayak dengan ayakan 60 *mesh* [20], [21].

Penyiapan mi basah. Mi basah dibuat dengan mencampurkan bahan hingga merata dan homogen sesuai dengan proporsi formula pada Tabel 2. Adonan yang sudah jadi dimasukkan ke dalam *pipping bag* dengan lubang 0,5 cm. Pencetakan mi dilakukan dengan meremas *pipping bag* hingga adonan keluar dan terjatuh di dalam air mendidih (suhu air ±100°C), mi direbus selama 3 menit. Mi kemudian ditiriskan dan segera dicelupkan ke dalam air es untuk menghentikan pemasakan [22].

2.5. Pengujian mutu hedonik

Uji mutu hedonik menggunakan 55 panelis semi terlatih. Sebanyak 6 formula mi basah dan kontrol sebagai pembanding dinilai parameter mutu warna, tekstur, aroma, dan rasa (skala 1-5). Skala mutu hedonik disajikan pada Tabel 2. Kriteria panelis yaitu panelis semi terlatih yang berusia 19-40 tahun yang tidak memiliki alergi terhadap kacang-kacangan, sehat, dan tidak memiliki kondisi buta warna. Penelitian telah lulus uji etik dan mendapatkan persetujuan dengan No. 1482/EC/KEPK/VI/2024.

Tabel 2. Skala mutu hedonik

Skala	Warna	Tekstur	Aroma	Rasa
1	Tidak putih kecokelatan	Tidak kenyal	Sangat beraroma langu dan amis	Sangat berasa tempe dan lele
2	Kurang putih kecokelatan	Kurang kenyal	Beraroma langu dan amis	Berasa tempe dan lele
3	Cukup putih kecokelatan	Cukup kenyal	Cukup beraroma langu dan amis	Cukup berasa tempe dan lele
4	Putih kecokelatan	Kenyal	Kurang beraroma langu dan amis	Kurang berasa tempe dan lele
5	Sangat putih kecokelatan	Sangat kenyal	Tidak beraroma langu dan amis	Tidak berasa tempe dan lele

2.6. Pengujian kadar air, abu, protein, lemak, dan karbohidrat *by difference*

Analisa kadar air (gravimetrik, AOAC Official Method 930.15), analisa kadar abu (gravimetrik, AOAC Official Method 942.05), analisa kadar protein (Kjeldahl, AOAC Official Method 990.03), dan analisa kadar lemak (Soxhlet, AOAC Official Method 2003.05) sampel mi basah diuji sesuai prosedur standar Association of Official Analytical Chemists. Kadar karbohidrat *by difference* (100 dikurangi jumlah air, abu, protein, dan lemak). Analisis sampel dilakukan secara duplo sehingga diperoleh delapan data pengamatan per perlakuan.

2.7. Analisis data

Analisis data dilakukan menggunakan aplikasi IBM SPSS Statistics 25 dengan uji analisis ragam (ANOVA) untuk menganalisis kadar protein total dan lemak total, uji dilanjutkan dengan menggunakan Duncan's Multiple Range Test (DMRT) taraf 5% apabila ditemukan pengaruh yang nyata ($p < 0,05$). Uji Friedman digunakan untuk menganalisis mutu hedonik produk (warna, tekstur, aroma, dan rasa), uji kemudian dilanjutkan dengan Uji Banding Ganda. Metode Indeks Efektivitas De Garmo digunakan untuk menentukan perlakuan terbaik. Penentuan bobot pada analisis indeks efektivitas dilakukan dengan mempertimbangkan tingkat kepentingan setiap parameter terhadap mutu produk, dimulai dari protein (0,30), lemak (0,2), tekstur (0,2), rasa (0,15), aroma (0,075), dan warna (0,075).

3. Hasil Dan Pembahasan

3.1. Kadar protein dan lemak total

Berdasarkan ANOVA, perlakuan proporsi tapioka:lele:TTKPP berpengaruh terhadap protein total ($p < 0,05$), namun tidak berpengaruh terhadap lemak total ($p > 0,05$) (Tabel 3). Produk mi basah berbasis tapioka, ikan lele, dan tepung tempe koro pedang putih disajikan pada Gambar 1.

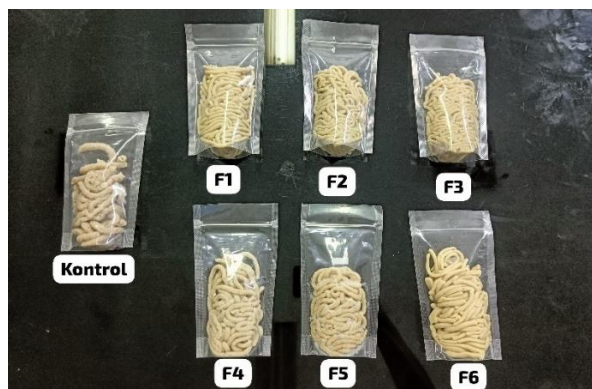
Tabel 3. Kadar Protein Total dan Lemak Total pada Berbagai Proporsi Mi Basah

Perlakuan Tapioka:Lele:TTKPP)	Protein Total (%bk) ($p = 0,047$)	Lemak Total (%bk) ($p = 0,876$)
F1 (50:10:40)	25,86±4,46 ^a	0,96±0,36
F2 (50:20:30)	27,18±3,59 ^a	0,98±0,38
F3 (50:30:20)	23,09±4,82 ^{ab}	1,06±0,43
F4 (50:40:10)	21,88±2,45 ^{ab}	1,00±0,25
F5 (50:50:0)	18,57±3,30 ^b	0,91±0,33
F6 (50:0:50)	24,52±2,67 ^a	0,72±0,55

Keterangan:

TTKPP: Tepung Tempe Koro Pedang Putih; bk: berat kering

Angka yg diikuti huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan beda nyata (DMRT, $p < 0,05$)



Gambar 1. Mi Basah

3.1.1. Kadar Protein

Tabel 3 menunjukkan kadar protein antar proporsi berbeda nyata yang ditunjukkan oleh $p=0,047$ ($p<0,05$). Kadar protein tertinggi yaitu pada perlakuan F1, F2, dan F6. Produk F1, F2, dan F6 tidak menunjukkan perbedaan nyata karena memiliki notasi yang sama. Kadar protein total terendah ditunjukkan oleh F5. Kadar protein meningkat seiring dengan meningkatnya proporsi TTKPP pada mi basah. Hal ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang meneliti mi basah dengan suplementasi tepung tempe dan sari wortel yang meningkatkan kadar proteinnya [23]. Kedelai dan tempe merupakan sumber protein nabati yang kandungannya mendekati sumber protein hewani [24]. Tempe koro pedang putih pada penelitian ini dibuat berdasarkan metode Puspitojati et al. sehingga diasumsikan memiliki kadar yang sama yaitu 25,1%bk [25]. Penggunaan ikan lele juga meningkatkan kandungan protein. Peningkatan kadar protein mi basah dengan ikan lele sama dengan penelitian pada mi instan yang diberi tambahan ikan lele yang juga meningkatkan kadar proteinnya [18]. Hal ini dikarenakan daging ikan lele mengandung 17,7% protein [26]. Pada penelitian ini, semakin banyak penambahan ikan lele (F5) maka semakin rendah protein pada mi basah. Meskipun ikan lele merupakan sumber protein hewani, peningkatan proporsinya dapat menurunkan kadar protein total per bobot kering karena ikan lele memiliki kadar air tinggi ($\pm 76\%$). Kandungan air yang tinggi menyebabkan efek pengenceran terhadap fraksi padatan, sehingga kadar protein terukur per satuan berat kering menjadi lebih rendah [27]. Kandungan protein total mi basah pada F1 (25,86%bk) mengalami peningkatan meskipun tidak signifikan bila dibandingkan dengan F6 (24,51%bk). F1 menggunakan 10% ikan lele dan 40% TTKPP, sedangkan F6 hanya menggunakan 50% TTKPP. Hal ini terjadi karena kadar protein pada TTKPP (32,32%bk) lebih tinggi daripada ikan lele (17,7%) [26], [28].

3.1.2. Kadar Lemak

Hasil analisis kadar lemak total (Tabel 3) menunjukkan tidak terdapat perbedaan nyata yang ditunjukkan oleh $p=0,876$ ($p>0,05$). Analisis statistika dengan uji DMRT ($p<0,05$) menyatakan masing-masing proporsi tidak menunjukkan perbedaan nyata. Kadar lemak memiliki rata-rata 0,72% - 1,06%bk. Meskipun tidak menunjukkan perbedaan nyata, namun F3 memiliki kecenderungan mengandung lemak tertinggi dan F6 memiliki kecenderungan mengandung lemak terendah. Pada penelitian ini, proporsi dari TTKPP dan ikan lele tidak memberikan pengaruh terhadap kadar lemak mi basah. Hasil ini kemungkinan karena koro pedang putih merupakan bahan pangan yang rendah lemak. Kandungan lemak pada produk juga dapat menurun akibat terpaparnya produk dengan panas, reaksi oksidasi, dan reaksi hidrolisis [29]. Hasil ini berbeda dengan penelitian terdahulu yang menunjukkan bahwa penambahan tepung koro pedang putih dapat meningkatkan kadar lemak pada mi basah secara signifikan [5]. Kandungan lemak ikan lele yaitu sekitar 4,8%, namun tidak berpengaruh

terhadap kadar lemak mi basah. Hal ini terjadi karena kandungan lemak pada produk dapat menurun karena komposisi kimia daging ikan lele yang dominan air, tingginya kadar air pada bahan akan membuat kadar lemak menjadi rendah karena sebagian beratnya adalah berat air [30]. Hasil ini berbeda dengan penelitian terdahulu bahwa mi instan yang disuplementasi ikan lele meningkat kadar lemaknya secara signifikan [18].

3.2. Uji Mutu Hedonik

Uji mutu hedonik pada mi basah menghasilkan perbedaan nyata pada atribut tekstur, aroma, dan rasa ($p < 0,05$) tetapi tidak berbeda pada variabel warna ($p > 0,05$) (Tabel 4).

Tabel 4. Penilaian Mutu Hedonik pada Berbagai Proporsi Mi Basah

Perlakuan (Tapioka:Lele:TTKPP)	Warna ($p = 0,363$)	Tekstur ($p = 0,000$)	Aroma ($p = 0,030$)	Rasa ($p = 0,000$)
F1 (50:10:50)	3,08±0,81	2,19±0,96 ^d	2,91±1,24 ^a	2,92±1,11 ^{bc}
F2 (50:20:30)	3,04±0,90	2,91±1,01 ^c	2,96±1,22 ^a	2,98±1,08 ^{bc}
F3 (50:30:20)	2,81±1,08	2,06±1,31 ^d	2,42±1,29 ^b	2,74±1,21 ^c
F4 (50:40:10)	2,96±1,13	3,36±0,96 ^b	2,68±0,92 ^{ab}	3,25±0,87 ^b
F5 (50:50:0)	2,89±1,20	3,79±0,99 ^a	2,85±1,39 ^{ab}	3,74±1,13 ^a
F6 (50:0:50)	3,08±1,16	2,02±1,12 ^d	2,55±1,34 ^{ab}	3,04±1,32 ^{bc}

Keterangan:

TTKPP: Tepung Tempe Koro Pedang Putih

Angka yg diikuti huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan beda nyata (DMRT, $p < 0,05$)

3.2.1. Warna

Warna produk dapat dipengaruhi oleh kandungan bahan lain seperti protein yang berperan dalam pembentukan warna kecokelatan melalui reaksi Maillard selama proses pemanasan [31]. Hasil uji statistika pada Tabel 4 mengenai penilaian mutu hedonik warna tidak menandakan beda nyata ($p > 0,05$). Mutu warna mi basah bernilai 2,81-3,08. Sampel F1 dan F6 memiliki kecenderungan untuk memiliki nilai tertinggi. Peran warna pada suatu produk makanan penting dalam penerimaan konsumen/panelis, karena terjadi pencokelatan dan pengkaramelan pada makanan akibat perubahan kimia [32]. Hasil ini berbeda dengan penelitian terdahulu bahwa penambahan tepung koro pedang putih dapat meningkatkan warna putih pada mi basah [5]. Mi basah pada penelitian ini memiliki range warna kurang putih kecokelatan – cukup putih kecokelatan. Warna kecokelatan pada mi basah disebabkan karena penggunaan TTKPP yang berasal dari tempe koro pedang putih yang dikeringkan menggunakan *cabinet dryer*. Reaksi Maillard selama proses pengeringan menggunakan panas juga mungkin terjadi, reaksi Maillard melibatkan asam amino dan gula pereduksi yang menghasilkan flavor yang khas dan pencokelatan [33]. Warna kecokelatan juga disebabkan karena penggunaan ikan lele yang menyebabkan mi menjadi kurang cerah dan lebih gelap [18]. Namun, parameter warna pada penelitian ini tidak berbeda nyata. Hasil ini sama dengan penelitian sebelumnya bahwa penambahan telur dan ikan lele tidak menghasilkan perbedaan yang nyata pada atribut warna mi mocaf [34].

3.2.2. Tekstur

Tekstur produk pangan sangat dipengaruhi oleh kandungan bahan, termasuk kandungan protein dan lemak yang dapat menentukan tingkat kelembutan, elastisitas dan kekenyalan produk [35]. Tabel 4 menunjukkan adanya perbedaan nyata pada data mutu tekstur ($p < 0,05$).

Penilaian mutu tekstur tertinggi diperoleh F5 yaitu 3,79, sedangkan penilaian mutu tekstur terendah diperoleh F6 yaitu 2,02. Perbedaan signifikan pada penilaian tekstur mi basah disebabkan karena proporsi TTKPP dan ikan lele. Formula dengan TTKPP yang lebih banyak menghasilkan produk yang kurang kenyal. Hasil ini sama dengan penelitian terdahulu dimana mi basah berbahan tepung koro pedang putih yang lebih banyak akan menghasilkan produk yang kurang kenyal [5]. Denaturasi protein pada TTKPP saat terkena panas menyebabkan mi basah menjadi kaku/rigit [36]. Tekstur yang kaku pada mi basah dengan TTKPP lebih banyak pada penelitian ini membuat mi basah menjadi mudah untuk patah. Hal itu membuat proporsi TTKPP yang lebih sedikit dan daging ikan lele yang lebih banyak akan membuat tekstur yang lebih kenyal. Pada penelitian ini F5 dengan bahan tapioka 50% dan ikan lele 50% menjadi yang paling kenyal. Meskipun TTKPP akan menghasilkan mi yang kaku, kekenyalan pada mi basah dapat dihasilkan dari tapioka yang tinggi akan amilopektin. Amilopektin berperan sebagai perekat yang kuat antar bahan pada mi basah sehingga menghasilkan tekstur mi yang kenyal [6].

3.2.3. Aroma

Tabel 4 menunjukkan perbedaan nyata pada mutu aroma ($p < 0,05$). Penilaian mutu aroma tertinggi terdapat pada F2 yaitu sebesar 2,96, sedangkan penilaian mutu aroma terendah terdapat pada F3 yaitu sebesar 2,42. TTKPP dan ikan lele pada pembuatan mi basah menentukan bau langu dan amis. Aroma langu pada mi basah ditentukan oleh TTKPP. Produk dengan TTKPP lebih banyak menjadikan aroma pada mi basah menjadi lebih langu, hasil ini sama dengan penelitian terdahulu dimana mi basah dengan tepung koro pedang putih menyebabkan bau langu dan rasa koro pedang putih yang kuat [5]. Aroma langu khas tempe muncul karena adanya penguraian lemak selama fermentasi dan asam amino bebas [37]. Aroma amis yang ada pada mi basah dikarenakan pada ikan lele terdapat kandungan trimetilamin yang merupakan komponen volatile yang menyebabkan aroma amis, tajam, dan seperti amonia [38]. Ikan lele pada penelitian ini diberi perasan jeruk nipis untuk mengurangi bau amis. Selain menggunakan jeruk nipis, aroma amis pada daging lele juga dapat dikurangi dengan perlakuan *blanching* untuk menghilangkan senyawa volatil penyebab bau amis [39].

3.2.4. Rasa

Tabel 4 menunjukkan perbedaan nyata pada nilai mutu rasa. Penilaian mutu rasa tertinggi diperoleh F5 yaitu 3,74, sedangkan penilaian mutu rasa terendah diperoleh F3 yaitu 2,74. Komponen rasa tempe dan lele dipengaruhi oleh banyaknya TTKPP dan daging ikan lele yang digunakan. Pada penelitian ini, makin banyak TTKPP yang digunakan membuat mi basah menjadi semakin berasa tempe, hasil ini sama dengan penelitian sebelumnya dimana penambahan tepung koro pedang putih akan meningkatkan rasa koro pada mi basah [5]. Rasa lele pada penelitian ini juga dipengaruhi oleh banyaknya daging lele yang digunakan. Dengan meningkatnya proporsi daging ikan lele maka semakin terasa lele pada mi basah. Penelitian terdahulu mengungkapkan bahwa semakin banyak lele yang digunakan, maka semakin kuat rasa lele yang dapat dirasakan pada produk mi instan [40]. Rasa lele yang menonjol pada produk mi dapat mempengaruhi daya terima karena kebiasaan konsumsi makan panelis terhadap produk mi yang berbahan dasar tepung terigu 100% di pasaran [40].

3.3. Kandungan Gizi Formula Terbaik

Uji indeks efektivitas digunakan untuk menentukan formula terbaik mi basah. Variabel protein, lemak, warna, aroma, tekstur, dan rasa diberi nilai relatif 0-1. Formula terbaik

ditentukan menurut nilai produk tertinggi dari nilai efektivitas dikali bobot nilai. Diperoleh mi basah formula terbaik yaitu F2 (tapioka:ikan lele:TKKPP = 50:20:30). Formula F2 menunjukkan keseimbangan yang baik antara kandungan gizi dan mutu hedonik. Kombinasi protein nabati hasil fermentasi dari TTKPP dan protein hewani dari ikan lele menghasilkan adonan yang stabil dan kenyal, sekaligus meningkatkan kandungan gizinya. Kombinasi kedua bahan ini berkontribusi terhadap tingginya skor pada parameter kandungan gizi dan mutu hedonik [5], [18], [35]. Tabel 5 menyajikan perbandingan kandungan gizi F2 dengan SNI Mi Basah 2987-2015 dan F0.

Tabel 5. Perbandingan kandungan Gizi Formula Terbaik (F2) dengan SNI Mi Basah 2987-2015 dan kontrol (F0)

No.	Zat Gizi	F2	SNI 2987-2015	F0
1	Protein Total (%bk)	27,18	Minimal 6%	18,37
2	Lemak Total (%bk)	0,98	-	0,58
3	Air (%bb)	70,46	Maksimal 65%	64,46
4	Abu (%bk)	1,02	Maksimal 0,05%	-
5	Karbohidrat <i>by difference</i> (%bk)	70,82	-	-
6	Energi	400,82 kkal	-	-
7	Warna	3,04 (cukup putih kecoklatan)	Normal	-
8	Tekstur	2,91 (kurang kenyal)	Normal	-
9	Aroma	2,96 (beraroma langu dan amis)	Normal	-
10	Rasa	2,98 (berasa tempe dan lele)	Normal	-

SNI: Standar Nasional Indonesia, F2 (tapioka:ikan lele:TKKPP = 50:20:30)

Kadar air F2 adalah 70,46%bb, SNI kadar air dari mi basah berada pada angka maksimal 65% (Tabel 5), hal ini menunjukkan bahwa F2 belum memenuhi standar mutu SNI. Kadar air yang tinggi pada produk mi basah disebabkan kandungan air yang tinggi dari ikan lele yaitu sekitar 76% [26]. Selain itu, kadar air juga dipengaruhi kadar protein akibat penambahan daging ikan lele pada produk, air akan semakin terikat akibat protein yang saling terikat menyebabkan ruang antar filamen semakin besar [18]. Serat pada koro pedang putih berkisar 4,70-11,40 g juga mempengaruhi kandungan air dari mi basah [41]. Bahan yang memiliki kadar serat tinggi meningkatkan kemampuan penyerapan air [42]. Kemampuan penyerapan air yang tinggi pada serat dikarenakan struktur kompleks, polimer yang besar, dan adanya gugus hidroksil pada sumber serat [43]. Kandungan air pada produk mi basah akan berpengaruh terhadap daya simpan dari produk, hal ini terjadi karena kadar air berkaitan dengan pertumbuhan mikroba dan jamur.

Kadar abu pada F2 adalah 1,02 %bk, SNI kadar abu dari mi basah berada pada angka maksimal 0,05%, hal ini menunjukkan bahwa F2 belum memenuhi standar mutu SNI. Kadar abu pada F2 dipengaruhi oleh kadar abu dari tempe koro pedang putih yaitu 1,1% dan kadar abu ikan lele 1,2% [26], [44]. Kadar abu yang tinggi pada produk hewani diakibatkan adanya kandungan mineral seperti fosfor, zat besi, dan kalsium [18]. Produk yang memiliki kadar abu tinggi mengindikasikan tingginya kandungan mineral pada bahan tersebut.

Kadar karbohidrat F2 adalah 70,82%bk (Tabel 5). Standar kadar karbohidrat pada produk mi basah belum ditentukan dalam SNI. Namun, jika dibandingkan dengan kadar karbohidrat mi basah yang terdapat di TKPI [9] sebesar 14%, maka F2 memiliki kandungan karbohidrat yang lebih tinggi. Kadar karbohidrat yang tinggi pada F2 kemungkinan karena penggunaan bahan yang mengandung kadar karbohidrat seperti tapioka (88,2 g) dan tempe koro pedang putih (56,5 g). Menurut Permenkes Nomor 28 Tahun 2019 tentang Angka Kecukupan Gizi (AKG) yang dianjurkan untuk masyarakat Indonesia, anjuran konsumsi karbohidrat bagi anak usia 1-3 tahun adalah sebesar 215 g [45]. F2 memiliki kandungan karbohidrat sebesar 70,82 %bk yang mana memenuhi 32,94% kebutuhan karbohidrat harian.

3.4. Penentuan Takaran Saji

Takaran saji dibuat untuk mengetahui jumlah yang dapat dikonsumsi untuk memenuhi kebutuhan standar konsumen. Persen pemenuhan kebutuhan gizi berdasarkan AKG anak usia 1-3 tahun dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Persentase pemenuhan energi, lemak, protein, dan karbohidrat mi basah terhadap AKG bayi kelompok umur 1-3 tahun

Informasi Nilai Gizi		
Takaran Saji (75 g)		Pemenuhan AKG (%)
Kandungan Gizi		
Energi	118,41 kkal	8,77%
Energi dari lemak	1,89 kkal	
Lemak	0,21 g	0,46%
Protein	6,02 g	30,1%
Karbohidrat	15,69 g	7,29%

AKG: angka kecukupan gizi

Berdasarkan Peraturan BPOM No. 26 Tahun 2021 tentang Informasi Nilai Gizi, produk mi dan sejenisnya memiliki takaran saji sebanyak 50-120 g. Pada penelitian ini, mi basah F2 memiliki protein 27,18%bk dan lemak 0,98%bk. Penentuan takaran saji mi basah dari tapioka, ikan lele, dan TTKPP didasarkan pada peraturan BPOM, nilai formula terbaik, dan kebutuhan balita akan protein dan lemak harian. Permenkes Nomor 28 Tahun 2019 mengenai Angka Kecukupan Gizi (AKG) menyatakan bahwa balita usia 1-3 tahun memiliki kebutuhan energi sebanyak 1350 kkal, protein 20 g, dan lemak total 45 g. Takaran saji sebanyak 75 g dipilih karena produk dibuat sebagai makanan utama pencegah stunting, takaran saji sebanyak 75 g dapat memenuhi kebutuhan protein anak usia 1-3 tahun sebesar 30%. Pada penelitian ini, kadar lemak pada mi basah belum dapat memenuhi 30% kebutuhan anak usia 1-3 tahun sehingga untuk memenuhinya diperlukan tambahan minyak pada proses pengolahan lanjutan.

4. Kesimpulan

Formula terbaik berdasarkan protein, lemak, dan mutu hedonik (warna, tekstur, aroma, dan rasa) yang tertinggi pada penelitian ini adalah F2 dengan proporsi 50% tapioka, 20% ikan lele, dan 30% Tepung Tempe Koro Pedang Putih (TTKPP). Mi basah F2 menghasilkan kadar protein total 27,18%bk yang dapat dikategorikan sebagai sumber protein (memenuhi klaim label gizi "sumber protein" dari BPOM No. 1 Tahun 2022 yaitu sebesar minimal 20%), kadar lemak total 0,98%bk yang dapat dikategorikan sebagai rendah lemak (maksimal 3%), kadar air 70,46%bb, kadar abu 1,02%bk, kadar karbohidrat *by difference* 70,82%bk, dan energi 118,41 kal.

Takaran saji mi basah dengan menggunakan F2 sebanyak 75 g dapat memenuhi 30,1% kebutuhan protein dan 0,46% kebutuhan lemak balita usia 1-3 tahun. Mi basah ini berpotensi dikembangkan sebagai pangan lokal alternatif untuk pencegahan stunting.

5. Ucapan Terima Kasih

Terima kasih disampaikan kepada ibu Sukesti Nuswantari yang telah menyediakan biji koro pedang putih sebagai bahan untuk pembuatan tempe koro pedang putih

6. Referensi

- [1] K. Rahmadhita, "Permasalahan Stunting dan Pencegahannya," *J. Ilm. Kesehat. Sandi Husada*, vol. 11, no. 1, pp. 225–229, 2020, doi: 10.35816/jiskh.v11i1.253.
- [2] Kementerian Kesehatan, "SSGI 2024 dalam Angka," Jakarta, 2025.
- [3] N. F. Iswara and A. Syafiq, "Pentingnya Protein Hewani dalam Mencegah Balita Stunting: Systematic Review," *MPPKI Media Publ. Promosi Kesehat. Indones.*, vol. 7, no. 1, pp. 110–117, 2024, doi: <https://doi.org/10.56338/mppki.v7i1.4631>.
- [4] W. Rachmawati and D. K. Wening, "Formulasi Mi Kering Substitusi Tepung Tulang Ikan Patin dengan Penambahan Sari Buah Bit," vol. 5, no. 02, pp. 67–73, 2024.
- [5] A. Murdiati, S. Anggrahini, Supriyanto, and A. 'Alim, "Peningkatan Kandungan Protein Mie Basah dari Tapioka dengan Substitusi Tepung Koro Pedang Putih (*Canavalia ensiformis* L.)," *Agritech*, vol. 35, no. 3, pp. 251–260, 2015.
- [6] N. Ikhlas, S. Fitriani, and R. Rahmayuni, "Karakteristik Mi Basah Tapioka dengan Penambahan Kacang Pagar (*Phaseolus lunatus*)," *J. Teknol. dan Ind. Pertan. Indones.*, vol. 12, no. 2, pp. 71–77, 2020, doi: 10.17969/jtipi.v12i2.17501.
- [7] S. Palimbong, B. S. Renyoet, M. Hulu, G. A. Nugraha, and M. K. Anggraeni, "Pelatihan Dan Pendampingan Inovasi Olahan Umbi Singkong (*Manihot. spp*) Bagi Pelaku UMKM Sektor Usaha Kaki Lima Di Salatiga," *J. Abditani*, vol. 2, no. 2, pp. 67–72, 2019, doi: 10.31970/abditani.v2i0.31.
- [8] Mujiono, "Optimasi Pembuatan Mi Tapioka Menggunakan Ekstruder Ulir Ganda," Institute Pertanian Bogor, 2016.
- [9] TKPI, *Tabel Konsumsi Pangan Indonesia*. 2017.
- [10] A. Doss, M. Pugalenth, V. G. Vadivel, G. Subhashini, and R. Anitha Subash, "Effects of processing technique on the nutritional composition and antinutrients content of under – utilized food legume," *Int. Food Res. J.*, vol. 18, no. 3, pp. 965–970, 2011.
- [11] N. A. M. Ramli, Y. H. Chen, Z. Mohd Zin, M. A. A. Abdullah, N. D. Rusli, and M. K. Zainol, "Effect of soaking time and fermentation on the nutrient and antinutrients composition of *Canavalia ensiformis* (Kacang Koro)," *IOP Conf. Ser. Earth Environ. Sci.*, vol. 756, no. 1, 2021, doi: 10.1088/1755-1315/756/1/012033.
- [12] F. Wahono, S. B. M. Abduh, and Nurwantoro, "Perubahan Konsentrasi Biomassa, Kadar Asam Sianida (Hcn), Ph Dan Tampilan Sensori Dari Koro Pedang Selama Proses Fermentasi 4 Hari," *J. Apl. Teknol. Pangan*, vol. 5, no. 4, pp. 123–128, 2016, doi: 10.17728/jatp.194.
- [13] M. Karmani, S. Djoko, and H. Hermana, "Aktivitas enzim hidrolitik kapang *Rhizopus* sp pada proses fermentasi tempe," *J. Nutr. Food Res.*, 1996.
- [14] D. Kristanti, W. Setiaboma, and A. Hermiani, "Physicochemical and Organoleptic Characteristics of Mocaf Cookies with Tempeh Flour Additions," *Biopropal Ind.*, vol. 11, no. 1, p. 1, 2020.
- [15] F. Ernawati, M. Prihatin, and A. Yuriestia, "Gambaran Konsumsi Protein Nabati Dan Hewani Pada Anak Balita Stunting Dan Gizi Kurang Di Indonesia (The Profile Of Vevetable - Animal

- Protein Consumption Of Stunting And Underweight Children Under Five Years Old In Indonesia),” *Penelit. Gizi dan Makanan*, vol. 39, no. 2, pp. 95–102, 2016.
- [16] M. R. Jannah, Sulistiastutik, and I. K. Suwita, “Substitusi Ikan Lele (*Clarias sp.*) dan Daun Kelor (*Moringa oleifera*) pada Siomay Ikan Tenggiri sebagai Pemberian Makanan Tambahan (PMT) Balita Gizi Kurang,” *J. Ilm. Vidyā*, vol. 26, no. 2, pp. 41–50, 2014.
- [17] Y. Andriani and R. A. Nurinsani, “Sistem Budidaya Ikan Lele (*Clarias sp.*) dalam Kolam Terpal dengan Teknologi Nano Bubble,” *J. Fish Nutr.*, vol. 5, no. 1, pp. 1–13, 2025, doi: <https://doi.org/10.29303/jfn.v5i1.7534>.
- [18] E. Apriansyah, F. M. Jaya, and H. Haris, “Penambahan Daging Ikan Lele Dumbo *Clarias gariepinus* dengan Komposisi yang Berbeda Terhadap Karakteristik Mi Instan,” *J. Ilmu-ilmu Perikan. dan Budid. Perair.*, vol. 16, no. 1, pp. 59–71, 2021, doi: 10.31851/jipbp.v16i1.6509.
- [19] BPOM RI, “Peraturan Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan No 01 Tentang Pengawasan Klaim pada Label dan Iklan Pangan Olahan.” 2022.
- [20] E. Puspitojati, R. Indrati, M. N. Cahyanto, and Y. Marsono, “Formation of ACE-inhibitory peptides during fermentation of jack bean tempe inoculated by *usar Hibiscus tiliaceus* leaves starter,” *IOP Conf. Ser. Earth Environ. Sci.*, vol. 292, no. 1, 2019, doi: 10.1088/1755-1315/292/1/012022.
- [21] S. Giovani, R. Aidina, E. Komalasari, and N. E. Puteri, “Formulasi Da Karakteristik Organoletik Tepung Komposit Rumput Laut Merah , Tulang Ikan Tuna Sirip Kuning , Dan Tempe Koro Pedang,” *J. Teknol. Pangan*, vol. 17, no. 2, pp. 55–69, 2023.
- [22] F. C. Agustia, Y. P. Subardjo, and A. Sitasari, “Formulasi Dan Karakterisasi Mi Bebas Gluten Tinggi Protein Berbahan Pati Sagu Yang Disubstitusi Tepung Kacang-Kacangan,” *J. Gizi dan Pangan*, vol. 11, no. 3, pp. 183–190, 2016, doi: 10.25182/jgp.2016.11.3.183-190.
- [23] Asmawati, A. Saputrayadi, and M. Bulqiah, “Formulasi Tepung Tempe Dan Sari Wortel Pada Pembuatan,” *J. Agrotek Ummat*, vol. 6, no. 1, pp. 17–22, 2019.
- [24] G. Winarno, F., *Kimia pangan dan gizi*. Jakarta: i Gramedia Pustaka Utama, 2004.
- [25] E. Puspitojati, R. Indrati, M. N. Cahyanto, and Y. Marsono, “Effect of fermentation time on the molecular weight distribution of ACE inhibitory peptide from jack bean tempe,” *IOP Conf. Ser. Earth Environ. Sci.*, vol. 1177, no. 1, p. 4, 2023, doi: 10.1088/1755-1315/1177/1/012026.
- [26] M. Astawan, *Hidangan, Sehat dengan Hewani*. Jakarta: Penebar Swadaya, 2008.
- [27] S. A. Tionika and Septiani, “Identifikasi Tepung Kulit Pisang Kepok terhadap Kadar Proksimat Menggunakan Metode Pengeringan Oven,” *Binawan Student J.*, vol. 1, no. 3, pp. 131–136, 2019, doi: <https://doi.org/10.54771/bsj.v1i3>.
- [28] A. Murdiati, S. Anggrahini, Supriyanto, and A. 'Alim, “Peningkatan Kandungan Protein Mie Basah dari Tapioka dengan Substitusi Tepung Koro Pedang Putih (*Canavalia ensiformis L.*),” *Agritech*, vol. 35, no. 3, pp. 251–260, 2015, doi: <https://doi.org/10.22146/agritech.9334>.
- [29] D. R. Affandi, D. Ishartani, and K. Wijaya, “Physical, Chemical and Sensory Characteristics of Jack Bean (*Canavalia ensiformis*) Tempeh Flour at Various Drying Temperature,” in *2nd International Conference and Exhibition on Powder Technology (ICePTi) 2019*, 2020, vol. 17, no. 2, p. 3, doi: 10.21608/ajs.2009.14939.
- [30] I. Widoretno *et al.*, “Formulasi Tepung Jagung dan Ikan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*) Pada Pembuatan Nugget,” *J. Agroindustri Berkelanjutan*, vol. 2, no. 2, pp. 244–253, 2023.
- [31] R. Hustiany, *Reaksi Maillard Pembentuk Citarasa dan Warna pada Produk Pangan*. Banjarmasin: Lambung Mangkurat University Press, 2016.
- [32] J. M. DeMan, *Kimia Makanan*. Jakarta: Universitas Indonesia, 1997.
- [33] N. Tamanna and N. Mahmood, “Food Processing and Maillard Reaction Products: Effect in Human Health and Nutrition,” *Int. J. Food Sci.*, 2015, doi: doi.org/10.1155/2015/526762.

- [34] F. C. Agustia, Y. P. Subardjo, and G. R. Ramadhan, "Development of Mocaf-Wheat Noodle Product with the Addition of Catfish and Egg-White Flours as an Alternative for High-Animal-Protein Noodles," *J. Apl. Teknol. Pangan*, vol. 8, no. 2, pp. 47–51, 2019, doi: 10.17728/jatp.2714.
- [35] Aminullah, A. M. Ramadhan, and T. Fitrilia, "Profil Cooking Loss dan Tekstur Mi Basah Ekstrusi Campuran Mocaf dan Tepung Talas yang Ditambah Kuning Telur," *J. Ilm. Pangan Halal*, vol. 6, no. 2, pp. 125–133, 2024, doi: <https://doi.org/10.30997/jiph.v6i2.13663>.
- [36] A. Murdiati, B. D. Wijatniko, and M. Canti, *Koro Pedang Putih*, 3rd ed. Yogyakarta: PT Kanisius, 2019.
- [37] E. I. Dini, "Pengaruh Kemasan Pelepeh Pisang Terhadap Mutu Dan Daya Cerna Protein In Vitro Tempe Kedelai (*Glycine max*)," Institut Pertanian Bogor, 2016.
- [38] N. M. I. K. Dewi, I. P. Suparhana, and I. D. P. K. Pratiwi, "Evaluasi Profil Sensori Abon Ikan Jenis Pelagis Besar Menggunakan Metode Rate-All-That-Apply (RATA)," *J. ITEPA*, vol. 10, no. 3, 2021.
- [39] M. Farameita and D. A. Wati, "Pembuatan Roti Kering dengan Penambahan Ikan Lele (*Clarias Batracus*) dan Bayam (*Amarantus Tricolor*, I.) Sebagai Snack Alternatif MP-ASI Sumber Sumber Protein dan Zat Besi Sita," *J. Gizi dan Kesehat.*, vol. 4, no. 1, p. 94, 2022.
- [40] L. S. Aliya, Y. Rahmi, and S. Soeharto, "Mi 'Mocafle' Peningkatan Kadar Gizi Mie Kering Berbasis Pangan Lokal Fungsional (Mocafle)," *Indones. J. Hum. Nutr.*, vol. 3, no. 2, pp. 32–41, 2016.
- [41] K. R. Sridhar and S. Seenaa, "Nutritional and Antinutritional Significance of Four Unconventional Legumes of Genus *Canavalia* - A Comparative Study," *J. Food Chem.*, no. 99, pp. 267–288, 2006.
- [42] V. S. Rahim, S. A. Liputo, and P. N. Maspeke, "Sifat Fisikokimia Dan Organoleptik Mie Basah Dengan Substitusi Tepung Ketan Hitam Termodifikasi Heat Moisture Treatment (Hmt)," *Jambura J. Food Technol.*, vol. 3, no. 1, 2021, doi: 10.37905/jjft.v3i1.7295.
- [43] G. Sumardana, H. Syam, and A. Sukainah, "Substitusi Tepung Bonggol Pissang Pada Mie Basah Dengan Penambahan Kulit Buah Naga (*Hylocereus undatus*)," *J. Pendidik. Teknol. Pertan.*, vol. 3, pp. 145–157, 2017.
- [44] F. A. Purwandari *et al.*, "Effect of different cooking methods on chemical composition, nutritional values, and sensory properties of Jack bean (*Canavalia ensiformis*) tempe," *Food Res.*, vol. 5, no. 3, pp. 327–333, 2021, doi: 10.26656/fr.2017.5(3).530.
- [45] Peraturan Menteri Kesehatan, *Angka Kecukupan Gizi Yang Dianjurkan Untuk Masyarakat Indonesia*. 2019.