



Artikel Penelitian

Inovasi Mie Substitusi Tepung Ikan Penja, Kelor, Dan Cassava Sebagai Alternatif PMT Balita Gizi Kurang

Justiyulfah Syah^{*1}, Gita Ayupratiwi², Muthahharah Sabar³, Anugra⁴

^{1,2,3,4} Program Studi Gizi, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Sulawesi Barat
Majene, Sulawesi Barat, Indonesia, 91414

^{*)}Email korespondensi: justiyulfahsy@gmail.com

Diterima: 27/12/2024

Direvisi: 02/01/2025

Disetujui terbit: 31/01/2025

ABSTRACT

Undernutrition among toddlers remains a public health challenge as it increases the risk of impaired growth and development. The provision of supplementary food (PMT) based on local food resources is considered a sustainable strategy to improve nutritional intake. This study aimed to analyze the innovation of penja fish noodles substituted with moringa leaf flour and cassava flour as an alternative PMT for undernourished toddlers, focusing on sensory acceptability and nutritional content. This study employed an empirical laboratory-based research design conducted over a four-month period. Three noodle formulations were developed: P1 (0% penja fish : 20% moringa flour : 80% cassava flour), P2 (3% : 20% : 80%), and P3 (10% : 20% : 80%). Organoleptic evaluation was performed using hedonic tests to assess color, aroma, taste, and texture. Nutritional analysis included the determination of fat, protein, carbohydrate, and iron contents. Data were analyzed using a Completely Randomized Design (CRD) and Analysis of Variance (ANOVA). The results showed that formulation P2 achieved the highest consumer acceptance across all sensory attributes. Nutritional analysis indicated that fat content ranged from 0.26–0.37%, protein content from 5.16–5.99%, carbohydrate content from 22.84–24.92%, and iron content from 51.96–99.23 mg/100 g. Substitution of moringa and cassava flour significantly increased carbohydrate content ($p < 0.05$), while fat, protein, and iron contents did not differ significantly among formulations ($p > 0.05$). In conclusion, penja fish noodles substituted with moringa and cassava flour, particularly formulation P2, demonstrate good sensory acceptance and a relatively balanced nutritional profile, indicating their potential as a locally based supplementary food for undernourished toddlers.

Keywords: cassava, iron, moringa, penja fish, supplementary food

ABSTRAK

Masalah gizi kurang pada balita masih menjadi tantangan kesehatan masyarakat karena berdampak pada peningkatan risiko gangguan pertumbuhan dan perkembangan. Pemberian Makanan Tambahan (PMT) berbasis pangan lokal merupakan salah satu strategi yang berpotensi meningkatkan asupan gizi balita secara berkelanjutan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis inovasi mie ikan penja dengan substitusi tepung kelor dan tepung *cassava* sebagai alternatif PMT bagi balita gizi kurang, ditinjau dari tingkat penerimaan dan kandungan gizinya. Penelitian ini merupakan riset empirik berbasis laboratorium yang dilaksanakan selama empat bulan. Tiga formulasi mie dikembangkan, yaitu P1 (0% ikan penja : 20% tepung kelor : 80% tepung *cassava*), P2 (3% : 20% : 80%), dan P3 (10% : 20% : 80%). Uji organoleptik dilakukan menggunakan metode hedonik yang meliputi penilaian warna, aroma, rasa, dan tekstur. Analisis kandungan gizi mencakup kadar lemak, protein, karbohidrat, dan zat besi. Data dianalisis menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dan uji ANOVA. Hasil penelitian menunjukkan bahwa formulasi P2 memiliki tingkat penerimaan tertinggi pada seluruh parameter organoleptik. Analisis kandungan gizi menunjukkan bahwa kadar lemak mie ikan penja berkisar antara 0,26–0,37%, kadar protein 5,16–5,99%, kadar karbohidrat 22,84–24,92%, dan kadar zat besi 51,96–99,23 mg/100 g. Substitusi tepung kelor dan tepung *cassava* berpengaruh signifikan terhadap peningkatan kadar karbohidrat ($p < 0,05$), namun tidak memberikan perbedaan yang signifikan terhadap kadar lemak, protein, dan zat besi ($p > 0,05$). Disimpulkan bahwa mie ikan penja dengan substitusi tepung kelor dan tepung *cassava*, khususnya formulasi P2, berpotensi dikembangkan sebagai alternatif PMT berbasis pangan lokal bagi balita gizi kurang.

Keywords: Penja; Mie Penja; Kelor; Cassava; PMT.

PENDAHULUAN

Permasalahan gizi hingga saat ini masih merupakan tantangan kesehatan masyarakat yang kompleks dan berkelanjutan. Masalah gizi kurang merupakan salah satu faktor kematian bayi. Keadaan tersebut secara langsung disebabkan oleh asupan gizi yang kurang mencukupi gizi balita. Dampak yang ditimbulkan akibat gizi buruk tersebut bukan hanya terjadi gangguan pada fisik saja tetapi juga mempengaruhi kecerdasan dan produktivitas ketika dewasa, karena masa balita merupakan masa kritis atau *critical period* (Murtining, 2020).

Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) tahun 2018, yang diselenggarakan oleh Kementerian Kesehatan menyatakan bahwa persentase gizi buruk pada balita 0-23 bulan di Indonesia adalah 3,8%, sedangkan persentase gizi kurang adalah 11,4%. Hasil tersebut tidak jauh berbeda dengan hasil pemantauan status gizi (PSG) yang diselenggarakan oleh kementerian kesehatan tahun 2017, yaitu persentase gizi buruk pada balita usia 0-23 bulan sekitar 3,6% dan persentase gizi kurang sekitar 11,6% (Kementerian Kesehatan RI, 2018). Hasil Survey Status Gizi Indonesia (SSGI) tahun 2022 menunjukkan bahwa prevelensi balita gizi kurang di Sulawesi Barat berada di angka 6,6% dengan prevelensi balita gizi kurang untuk kabupaten Majene sebesar 5,3% (Kementrian Kesehatan RI, 2022). Angka ini cenderung masih tinggi meskipun sudah mengalami penurunan dari tahun-tahun sebelumnya namun masih belum signifikan.

Pemberian Makanan Tambahan (PMT) merupakan salah satu upaya dalam mengatasi masalah gizi kurang dengan cara memberikan makanan dengan kandungan gizi yang terukur agar kebutuhan gizi dapat terpenuhi. Oleh sebab itu, untuk membantu mencukupi kebutuhan gizi masyarakat pada anak balita, pemerintah mengembangkan program Pemberian Makanan Tambahan (PMT) (Murtining, 2020).

Riset sebelumnya yang dilakukan oleh Mukarromah et al. (2021) terkait pengaruh substitusi daun kelor dan tulang ikan bandeng terhadap evaluasi sensori dan kandungan gizi

mie instan, Sarmumpwain and Antariksawati (2022) terkait sifat Organoleptik pada mie basah dengan substitusi tepung ikan kembung (*rastrelliger sp.*) dan tepung daun kelor (*morinaga oleifera l.*), Almagfirah et al., (2022) terkait fortifikasi tepung daun kelor (*moringa oleifera*) pada pembuatan mie basah terhadap kandungan karbohidrat dan protein serta pemanfaatannya sebagai media pembelajaran, belum ada yang melakukan riset terhadap ikan penja dan melakukan penambahan tepung kelor dan tepung cassava.

Ikan penja merupakan salah satu pangan sumber protein hewani yang potensial di Sulawesi Barat namun masih sangat jarang dikelolah menjadi produk yang disukai oleh balita hingga anak-anak. Kandungan gizi pada ikan penja terdiri atas karbohidrat (0,62%), protein (62,75), lemak (8,49%), kadar abu (7,63%), dan kadar air (4,65%). Hal ini menunjukkan bahwa ikan penja merupakan sumber protein hewani yang tinggi (Fajriana and Ma'rifatullah, 2020).

Salah satu bahan makanan yang mengandung zat gizi yang tinggi adalah tanaman kelor (Kurniawati and Komalya, 2021). Hal ini menunjukkan tepung daun kelor dapat digunakan sebagai bahan tambahan dalam pembuatan mie untuk menghasilkan produk mie dalam PMT dengan kandungan kalsium dan protein yang tinggi.

Kandungan gizi pada tepung cassava diantaranya air (11,9 %), abu (1,3%), protein (1,2%), lemak (0,6%), karbohidrat (85,0%), serat pangan (6,0%). Hal ini menunjukkan bahwa dimana kandungan karbohidrat yang dimiliki tepung mocaf lebih tinggi. Dengan demikian, kandungan karbohidrat yang dimiliki tepung mocaf dapat menggantikan tepung terigu protein rendah dalam pembuatan olahan mie (Febriyani, Ayu Ekawati and Timur Ina, 2022).

Meningkatkan ketahanan pangan melalui keanekaragaman pangan, yaitu dengan suatu proses penembangan produk pangan dan tidak bergantung pada satu jenis bahan saja tetapi memanfaatkan keanekaragaman bahan pangan. Sebagai produk makanan dinilai tidak hanya rasa yang nikmat dan bernilai gizi yang tinggi.

Berdasarkan hal tersebut riset ini akan mengolah lebih lanjut ikan penja, tepung kelor, dan tepung cassava menjadi olahan mie yang diharapkan dapat menjadi inovasi dan alternative PMT bagi balita dengan gizi kurang, Dimana mie adalah makanan alternatif dan populer yang merupakan salah satu bentuk olahan produk pangan yang diminati baik masyarakat ekonomi bawah sampai atas.

Riset ini bertujuan untuk mengetahui hasil inovasi mie ikan penja dengan substitusi tepung kelor dan tepung cassava P1 (0 : 20 : 80), P2 (3 : 20 : 80), P3 (10 : 20 : 80) sebagai alternatif PMT balita gizi kurang terhadap tingkat penerimaan konsumen (Orgonoleptik) dan kadar gizi (kalsium, protein, dan zat besi).

METODE

Riset ini berjenis empirik luring atau riset laboratorium yang dilaksanakan selama 4 bulan dengan menerapkan dan mematuhi protokol kesehatan. Tempat berlangsungnya riset ini, yaitu di Laboratorium program studi gizi unsulbar dengan lokasi riset penilaian nilai gizi mie basah di Balai Besar Laboratorium Kesehatan Makassar dan uji organoleptic dilakukan di Kelurahan Rangas, Majene.

Bahan baku yang digunakan dalam pembuatan mie ikan penja, tepung daun kelor, tepung cassava, tepung terigu, telur, garam dan air. Bahan untuk analisis antara lain larutan DPPH (1,1 –difenil-2-pikrilhidrazil) K₂SO₄, CuSO₄, H₃BO₃, NaOH, H₂SO₄, Aquades.

Alat yang digunakan untuk pembuatan mie antara lain mesin penggiling mie, pengukus, ayakan mesh 100, timbangan digital, sendok, sarung tangan plastik, baskom plastik, baskom aluminium, blender, kompor gas, sendok stainless stell, cetakan mie. Alat yang digunakan untuk analisis antara lain timbangan analitik, desikator, labu kjeldahl, gelas beaker, gelas ukur, pipet tetes, erlenmeyer, oven pengering, botol timbang, Spektrofotometer UV-Vis.

Pembuatan Tepung Ikan Penja

Sampel ikan penja di ambil dari pasar tradisional, lalu dibersihkan dengan air mengalir hingga bersih selanjutnya ikan di kukus selama 20 menit dengan suhu 35-40°C setelah itu diangkat dan ditiriskan, lalu diatur didalam rak

stainless dilapisi alumunium foil kemudian dikeringkan menggunakan *cabinet dryer* dengan suhu 70°C selama 48 jam. Jika sampel belum kering, dilanjutkan pengeringan dengan sinar matahari selama 2 jam setelah itu barulah di blender hingga halus menjadi tepung.

Pembuatan Tepung Kelor

Untuk daun kelor disisihkan dari tulang daun lalu di timbang, lalu sortir daun dengan tujuan menghilangkan daun-daun yang sudah tidak segar atau menguning maupun membusuk lalu dicuci dan diletakkan diatas nyiru kemudian di jemur dengan menggunakan matahari 1x24 jam sampai kering lalu angkat dan timbang (selama 3 hari), kemudian dihaluskan menggunakan blender dan ayak hingga menjadi tepung.

Pembuatan Mie (basah) Ikan Penja Tersubstitusi Tepung Kelor Dan Tepung Cassava

Pembuatan mie basah ikan penja tersubstitusi tepung kelor dan tepung cassava didahului dengan mempersiapkan sesuai dengan komposisi bahan formula yaitu formula 0 (F0), formula 1 (F1) dan formula 2 (F2) yang dibutuhkan (Tabel 1) sehingga menjadi 3 Formula mie basah, kemudian dilakukan pencampuran bahan untuk tiga formula dimana mencampurkan tepung terigu, tepung ikan penja, tepung kelor, tepung cassava, telur ayam, garam dan air pada baskom aluminium. Pengadukan dilakukan untuk mencampurkan air dengan bahan agar berbentuk adonan yang seragam, kemudian adonan yang telah terbentuk kemudian ditipiskan dengan cara penggilingan, pelempeangan dilakukan berulang-ulang sehingga dicapai ketebalan 1-2 mm, lalu lembaran mie selanjutnya di masukkan kedalam alat pencetak mie dan diolah sampai menghasilkan lembaran-lembaran mie, selanjutnya mie yang dicetak, direbus dalam dandang yang telah berisi air yang telah mendidih, kemudian tahap terakhir yaitu peminyakkan yang dilakukan setelah mie dididihkan agar tekstur mie lebih kelihatan halus dan antar pilinan tidak lengket.

Tabel 1. Formulasi Bahan

No	Bahan	F0	F1	F2
----	-------	----	----	----

1	Tepung Penja (gr)	10%	10%	10%
2	Tepung kelor (gr)	0%	3%	5%
3	Tepung cassava (gr)	0%	10%	15%
4	Tepung terigu (gr)	90%	77%	70%
5	Telur ayam (gr)	26	26	26
6	Garam (gr)	1	1	1
7	Air (ml)	25	25	25

Uji Organoleptik

Pengujian yang dilakukan pada penelitian ini yaitu Uji kandungan organoleptik untuk mengetahui tingkat kesukaan dan daya terima panelis meliputi warna, rasa, aroma, tekstur kekenyalan dan tekstur pemutusan.

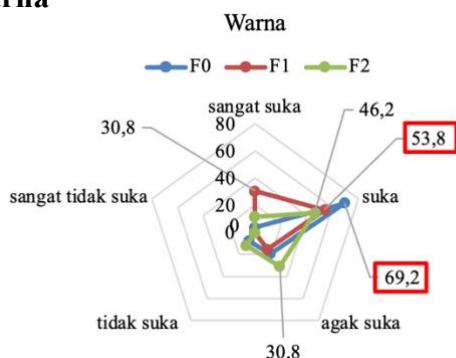
Analisis Zat Gizi

Pengujian yang dilakukan lainnya berupa Analisis kandungan gizi yaitu karbohidrat, protein, lemak, dan besi.

HASIL

Hasil Organoleptik (Uji Hedonik)

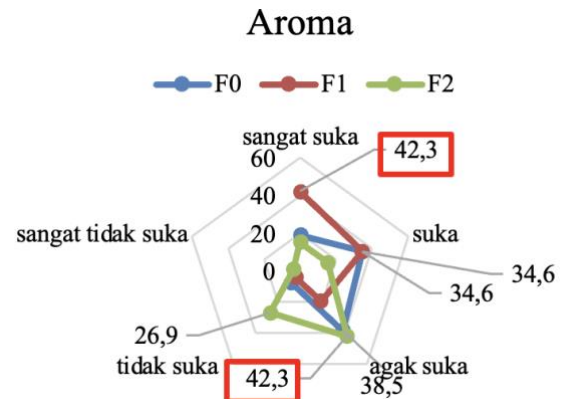
Warna



Gambar 1. Hasil Uji Hedonik terhadap Warna

Hasil uji hedonik warna pada formula F0 paling banyak 69,2%, formula F1 sebanyak 53,8%, dan formula F2 sebanyak 46,2% dari 26 panelis menyatakan suka. selebihnya 30,8% dari 26 panelis menyatakan sangat suka pada formula F1 dan menyatakan agak suka 30,8% dari 26 panelis menyatakan agak suka pada formula F2.

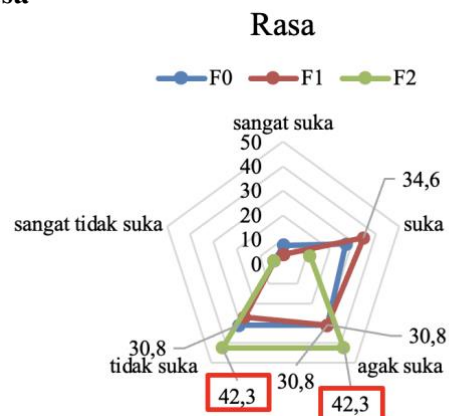
Aroma



Gambar 2. Hasil Uji Hedonik Terhadap Aroma

Hasil uji hedonik aroma pada formula F0 paling banyak 38,5% dari 26 panelis menyatakan agak suka, formula F1 sebanyak 42,3% dari 26 panelis menyatakan sangat suka, dan formula F2 sebanyak 42,3% dari 26 panelis menyatakan agak suka. selebihnya 34,6% dari 26 panelis menyatakan suka pada formula F0, 34,6% dari 26 panelis menyatakan suka pada formula F1 dan menyatakan tidak suka 26,9% dari 26 panelis menyatakan agak suka pada formula F2.

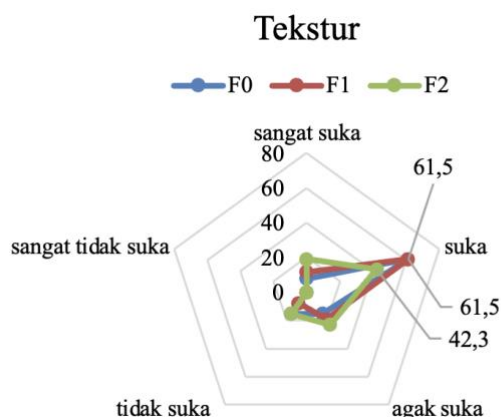
Rasa



Gambar 3. Hasil Uji Hedonik Terhadap Rasa

Hasil uji hedonik rasa pada formula F0 yaitu sebesar 30,8% menyatakan agak suka dan 30,8% yang menyatakan tidak suka dari 26 panelis, untuk formula F1 sebanyak 34,6% menyatakan suka dan menyatakan agak suka sebanyak 30,8% dari 26 panelis, serta formula F2 sebanyak 42,3% menyatakan agak suka dan 42,3% menyatakan tidak suka dari 26 panelis.

Tekstur



Gambar 4. Hasil Uji Hedonik Terhadap Tekstur

Hasil uji hedonik tekstur pada formula F0 paling banyak 61,5% dari 26 panelis menyatakan suka, formula F1 sebanyak 61,5% dari 26 panelis menyatakan suka, dan formula F2 sebanyak 42,3% dari 26 panelis menyatakan suka. Selebihnya untuk seluruh formula menyatakan sangat suka, agak suka, tidak suka, dan sangat tidak suka memiliki nilai <20%.

Hasil Uji Organoleptik (Uji Mutu Hedonik)

Tabel 2. Analisis Uji Mutu Hedonik terhadap Inovasi Mie Ikan Penja dengan Substitusi Tepung Kelor dan Tepung Cassava

Kriteria	F0		F1		F2	
	Panelis	Skor	Panelis	Skor	Panelis	Skor
Rasa						
Sangat terasa ikan dan kelor	5	25	4	20	5	25
Terasa ikan dan kelor	5	20	7	28	9	36
Cukup terasa ikan dan kelor	7	21	12	36	9	27
Kurang terasa ikan dan kelor	7	14	2	4	2	4
Tidak terasa ikan dan kelor	2	2	1	1	1	1
Total	26	82	26	89	26	93
%		26.9		46.2		34.6
Tekstur kekenyalan						
Sangat kenyal	1	5	3	15	5	25
Kenyal	12	48	11	44	10	40
Agak kenyal	6	18	8	24	7	21
Kurang kenyal	6	12	2	4	2	4
Tidak kenyal	1	1	2	2	2	2
Total	26	84	26	89	26	92
%		46.2		42.3		38.9
Tekstur Pemutusan						
Langsung putus	5	5	2	2	2	2
Sangat mudah putus	5	10	7	14	8	16
Agak cepat putus	4	12	2	6	6	18
Agak tidak mudah putus	8	32	13	52	9	36
Tidak mudah putus	4	20	2	10	1	5
Total	26	79	26	84	26	77
%		30.8		50		34.6
Aroma						
Sangat beraroma ikan dan kelor	11	55	10	50	15	75
Beraroma ikan dan kelor	12	48	11	44	8	32
Agak beraroma ikan dan kelor	3	9	5	15	3	9
Tidak beraroma ikan dan kelor	0	0	0	0	0	0
Sangat tidak beraroma ikan dan kelor	0	0	0	0	0	0
Total	26	112	26	109	26	116
%		46.15		42.31		30.77
Warna						
Hijau tua	0	0	0	0	20	100
Hijau	0	0	9	36	6	24
Hijau pucat	0	0	17	51	0	0
Putih keabu-abuan	26	52	0	0	0	0
Abu-abu	0	0	0	0	0	0
Total	26	52	26	87	26	124
%		0		34		76.92

Hasil uji mutu hedonik rasa pada formula F1 menunjukkan paling banyak 46.2%. Pada

tekstur kekenyalan formula F0 menunjukkan paling banyak 46.2%, pada tekstur pemutusan formula F1 menunjukkan paling banyak 50% Kekenyalan pada mie basah dipengaruhi oleh banyak sedikitnya gluten dan pati pada adonan mie. Hasil uji hedonik pada warna formula F2 menunjukkan paling banyak 76.92%.

Uji Kandungan Gizi

Hasil uji kandungan gizi mie ikan penja dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 3. Analisis Kandungan Gizi terhadap Inovasi Mie Ikan Penja dengan Substitusi Tepung Kelor dan Tepung Cassava

Komponen (%)	Hasil kadar sampel		
	F0	F1	F2
Kadar lemak	0.26±0.010a	0.37±0.096a	0.32±0.132a
Kadar protein	5.99±0.262a	5.79±0.098a	5.16±1.443a
Kadar Karbohidrat	22.840±1.120a	24.92±0.190b	23.96±0.673ab
Kadar Besi	99.23±29.33a	90.82±42.074a	51.96±11.558a

Keterangan : a,b = notasi huruf serupa berarti tidak ada perbedaan nyata pada taraf uji Duncan yang memiliki nilai 5%

PEMBAHASAN

Daya tarik yang unik terletak pada warna, yang menjadi kriteria penentu untuk penerimaan suatu produk sebagai bahan pangan yang berkualitas tinggi, karena warna ini juga mencerminkan nilai gizi yang bermanfaat dan esensial bagi kesehatan tubuh, seperti yang diungkapkan oleh (Agustina, 2020). Protein yang bergabung dengan gula/pati dalam suasana panas akan menyebabkan warna menjadi gelap. yang menunjukkan dalam penelitiannya bahwa, semakin besar komposisi tepung kacang hijau maka warna semakin tidak disukai (Zaidah, *et.al*). Penelitian yang dilakukan (Kurniansih, 2013) menunjukkan cilok dengan penambahan ekstrak daun kelor sebanyak 5% lebih disukai dibandingkan dengan perlakuan lainnya (10%, 20%, dan 30%) yang memiliki warna lebih gelap dikarenakan cilok pada perlakuan tersebut juga memiliki warna hijau khas daun kelor dan diterima baik oleh responden.

Semakin banyak substitusi tepung kacang hijau, tingkat kesukaan terhadap aroma cenderung turun. Menurut (Hastuti, Suryawati and Maflah, 2016) penambahan daun kelor dalam

bentuk segar maupun serbuk menyebabkan bau nugget menjadi kurang kuat hal ini disebabkan daun kelor memiliki bau yang khas.

Penambahan tepung daun kelor yang semakin tinggi akan menambah cita rasa khas daun kelor yang kurang disukai oleh konsumen (Augustyn, Tuhumury and Dahoklory, 2017). Menurut Zaidah, *et al.*, (2012) pada cookies dengan pencampuran tepung kacang hijau tertinggi dalam penelitiannya yaitu 15% menghasilkan rasa agak khas kacang hijau. Dalam perlakuan ini rasa kacang hijau mulai tampak dikarenakan adanya pencampuran kacang hijau sehingga semakin banyak tepung kacang hijau yang digunakan maka panelis semakin menyukai.

Penambahan daun kelor menghasilkan produk dengan tingkat keempukan yang tinggi, mudah di kunyah dan tidak keras (Hastuti, Suryawati and Maflahah, 2016). Rasa mi basah juga dipengaruhi oleh fraksi amilopektin pati yang dapat membentuk senyawa kompleks dengan minyak selama pengolahan sehingga terjadi reaksi antara fraksi 43 amilopektin dengan hasil degradasi minyak hingga membentuk senyawa kompleks (Nurjannah, Lestari and Manggabarani, 2019).

Semakin banyak substitusi tepung mocaf, maka gluten dan amilopektin terigu menjadi berkurang. Fraksi amilopektin pada tepung terigu dapat menjadi perekat yang baik bagi komponen-komponen penyusun mi sehingga menguatkan ikatan molekul yang menjadikan mie tidak mudah terputus (Zhuo, 2009). Menurut Lestari (2019) Aroma mie basah menunjukkan bahwa semakin tinggi persentase substitusi tepung mocaf, maka nilai aroma mie basah semakin rendah. Hal ini dikarenakan mie basah yang dihasilkan lebih beraroma khas dari tepung mocaf meskipun telah melakukan proses pengolahan. Pada penelitian Nurjannah, Lestari and Manggabarani (2019) Semakin banyak tepung mocaf yang ditambahkan kedalam adonan, maka warna mie basah akan semakin berkurang.

Kadar lemak menunjukkan bahwa substitusi tepung kelor dan tepung cassava tidak memberikan pengaruh terhadap hasil kadar lemak mie ikan penja ($P>0.05$). Kadar lemak mie ikan penja dipengaruhi oleh adanya

penambahan telur dalam pembuatan mie ikan penja. Kuning telur mengandung kadar lemak sebanyak 31.9% (Susanti and Panunggal, 2015) dan bila kuning telur ditambahkan pada adonan mie ikan penja maka adonan tersebut akan memiliki kadar lemak yang tinggi.

Kadar protein mie ikan penja menunjukkan bahwa substitusi tepung kelor dan tepung cassava tidak memberikan pengaruh terhadap hasil kadar protein pada mie ikan penja ($P>0.05$). terjadi naik turun kadar protein pada setiap perlakuan, hal ini disebabkan oleh proses pengulenan adonan mie yang dilakukan secara manual. Pengulenan yang dilakukan secara manual menyebabkan pencampuran bahan kurang rata karena tenaga untuk menguleni pertama kali dan selanjutnya akan berbeda. Untuk hasil yang lebih optimal dan homogeny sebaiknya disarankan untuk melakukan proses pengulenan dengan menggunakan dough mixer (Rahmi *et al.*, 2019)

Kadar karbohidrat menunjukkan bahwa substitusi tepung kelor dan tepung cassava memberikan pengaruh terhadap hasil kadar karbohidrat mie ikan penja ($P<0.05$). Perbedaan karbohidrat pada setiap formula disebabkan karena perbedaan proporsi antara tepung terigu, tepung kelor dan tepung mocaf. Hasil uji kadar karbohidrat pada mie ikan penja tertinggi rata-rata terdapat pada F2 karena pada formula ini proporsi tepung daun kelor lebih banyak yaitu sebesar 5% dan tepung cassava sebesar 15%. Hal tersebut didukung karena kandungan karbohidrat pada setiap 100 gram tepung mocaf yaitu sebesar 85 gra (Kemenkes RI, 2018). Ditambah dengan kandungan karbohidrat pada setiap 100 gram tepung daun kelor kadar karbohidrat sebesar 38.2 gram (Krisnadi, 2015). Semakin tinggi suhu dan lama pemanggangan, maka kadar karbohidrat semakin tinggi. Hal ini disebabkan karena selama proses pengeringan kadar air dalam bahan makanan menurun, sehingga kadar karbohidrat pada bahan pangan akan semakin bertambah (Sundari, Dian, Almasyhuri, 2015)

Kadar besi menunjukkan bahwa substitusi tepung kelor dan tepung cassava tidak memberikan pengaruh terhadap hasil kadar besi mie ikan penja ($P>0.05$). Hal ini dikarenakan konsentrasi penggunaan tepung kelor dan tepung penja sebagai penyumbang zat besi lebih sedikit

dibandingkan konsentrasi penggunaan tepung terigu sehingga mie yang dihasilkan tidak sesuai dengan yang diharapkan (Rohmalia and Dainy, 2023). Hasil ini sedikit berbeda dari penelitian yang dilakukan Ulfa (2018) yaitu kandungan zat besi yang lebih tinggi dari produk kontrol karena tepung daun kelor mengandung zat besi yaitu sebesar 28,2 mg sehingga dapat dijadikan alternatif makanan tinggi zat besi untuk anak sekolah dasar.

KESIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa mie ikan penja dengan substitusi tepung kelor dan cassava, khususnya formula F1 (10% ikan penja, 3% kelor, 10% cassava), memiliki tingkat penerimaan organoleptik terbaik dan kandungan gizi yang seimbang. Substitusi ini terbukti meningkatkan kadar karbohidrat secara signifikan, meski tidak berdampak nyata pada kadar lemak, protein, dan zat besi. Inovasi ini berpotensi menjadi alternatif PMT lokal yang bergizi dan diterima baik oleh masyarakat, namun dibutuhkan penelitian lanjutan untuk menguji dampak jangka panjangnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustiana, A., Waluyo, W. and Widiyanti, F. L. (2020) 'Sifat Organoleptik dan Kadar Serat Pangan Mie Basah dengan Penambahan Tepung Okra Hijau (*Abelmoschus esculentum* L.)', *Jurnal Gizi*, 9(1), p. 131. doi: 10.26714/jg.9.1.2020.131-141.
- Almagfirah, N. et al. (2022) 'Fortifikasi Tepung Daun Kelor (*Moringa oleifera*) pada Pembuatan Mie Basah Terhadap Kandungan Karbohidrat dan Protein Serta Pemanfaatannya Sebagai Media Pembelajaran Fortification of Moringa Leaf Flour (*Moringa oleifera*) in the Making of Wet Noodles on', *Journal of Biology Science and Education*, 5(1), pp. 1–5.
- Augustyn, G. H., Tuhumury, H. C. D. and Dahoklory, M. (2017) 'Pengaruh penambahan tepung daun kelor (*moringa oleifera*) terhadap karakteristik organoleptik dan kimia biskuit mocaf (modified cassava flour)', *agritekno, Jurnal Teknologi Pertanian*, 6(2), pp. 52–58. doi: 10.30598/jagritekno.2017.6.2.52.
- E Kurniansih (2013) *Khasiat dan Manfaat Daun Kelor*.
- Hastuti, S., Suryawati, S. and Maflahah, I. (2016) 'Pengujian Sensoris Nugget Ayam Fortifikasi Daun Kelor', *Agrointek*, 9(1), p. 71. doi: 10.21107/agrointek.v9i1.2126.
- Hong-Zhuo Tan a, Zai-Gui Li, B. T. (2009) 'Starch noodles: History, classification, materials, processing, structure, nutrition, quality evaluating and improving', *international*, 42(5–6), pp. 551–576. doi: <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2009.02.015>.
- Kementrian Kesehatan RI (2018) 'Laporan Riskesdas 2018 Nasional.pdf', *Kementerian Kesehatan RI*.
- Kementrian Kesehatan RI (2022) 'Hasil Survei Status Gizi Indonesia (SSGI) 2022', *Kementerian Kesehatan RI*, pp. 1–7.
- Krisnadi (2015) 'Kelor, Super Nutrisi, Gerakan Swadaya Masyarakat Penanaman dan Pemanfaatan Tanaman Kelor Dalam rangka mendukung Gerakan Nasional Sadar Gizi', *Jurnal Kesehatan Masyarakat*.
- Murtining (2020) 'Pengaruh Pemberian Makanan Tambahan (Pmt) Terhadap Perubahan Status Gizi Pada Pada', p. 18753.
- Nurjannah, H., Lestari, W. and Manggabarani, S. (2019) 'Formulasi mie mocaf dengan pewarna alami ubi jalar ungu', *Jurnal Dunia Gizi*, 2(2), pp. 108–115.
- Rahmi, Y. et al. (2019) 'Profil Mutu Gizi, Fisik, dan Organoleptik Mie Basah dengan Tepung Daun Kelor (*Moringa Oleifera*)', *Indonesian Journal of Human Nutrition*, 6(1), pp. 10–21. doi: 10.21776/ub.ijhn.2019.006.01.2.
- Rohmalia, D. and Dainy, N. C. (2023) 'Daya Terima dan Kandungan Gizi Mie Basah Berbasis Tepung Hati Ayam dan Tepung Talas Bogor', *Muhammadiyah Journal of Nutrition and Food Science (MJNF)*,

- 4(1), p. 1. doi: 10.24853/mjnf.4.1.1-13.
- Sarpumpwain, A. and Antariksawati, R. (2022) 'Sifat Organoleptik Pada Mie Basah Dengan Substitusi Tepung Ikan Kembung (*Rastrelliger Sp.*) Dan Tepung Daun Kelor (*Morinaga Oleifera L.*)', *Jurnal Ilmiah Edunomika*, 6(2), pp. 1–10. doi: 10.29040/jie.v6i2.5268.
- Sundari, Dian, Almasyhuri, A. Iamid (2015) 'Pengaruh Proses Pemasakan Terhadap Komposisi Zat Gizi Bahan Pangan Sumber Protein', *Media Penelitian dan Pengembangan Kesehatan*, 25.
- Susanti, T. M. I. and Panunggal, B. (2015) *Analisis Antioksidan , Total Fenol Dan Kadar, Universitas Indonesia*.
- Ulfa, A. (2018) 'Komposisi Zat Gizi dan Penggunaan Bahan Tambahan Pangan yang Dilarang pada Siomay yang Dijual di Kampus Universitas Sumatera Utara dan Sekitarnya'.