

Formulasi Pempek Ikan Kakap dengan Substitusi Tepung Mocaf untuk Ibu Hamil Kekurangan Energi Kronis

Formulation Of Snapper Pempek With Mocaf Substitution For Pregnant Women With Chronic Energy Deficiency

Fadilah Ardiansyah¹, Muhana Rafika^{1*}, Novia Rahmah M. S.¹, Fatima Rima Andini¹

¹Program Studi Gizi, STIKes KHAS Kempek, Cirebon, Indonesia

ABSTRAK

Kekurangan Energi Kronis (KEK) pada ibu hamil merupakan masalah gizi yang dapat meningkatkan risiko komplikasi kehamilan dan gangguan pertumbuhan janin. Diperlukan inovasi pangan lokal bergizi yang mudah diterima, salah satunya yaitu ikan kakap sebagai sumber protein dan asam lemak, serta tepung mocaf sebagai sumber karbohidrat kompleks. Penelitian ini bertujuan mengetahui pengaruh substitusi tepung mocaf terhadap daya terima dan kandungan gizi pempek ikan kakap untuk ibu hamil KEK. Penelitian ini menggunakan metode deskriptif eksperimental dengan tiga formulasi yaitu Formulasi 1 (30% ikan : 70% mocaf), Formulasi 2 (40% ikan : 60% mocaf), dan Formulasi 3 (50% ikan : 50% mocaf). Daya terima dengan uji hedonik dilakukan terhadap warna, aroma, rasa, dan tekstur oleh 30 panelis. Analisis data untuk uji beda menggunakan uji Kruskal-Wallis dan uji lanjut Mann-Whitney. Formula dengan daya terima terbaik diuji kandungan protein menggunakan metode kjeldahl dan asam lemak menggunakan metode *High Performance Liquid Chromatography* (HPLC). Hasil menunjukkan bahwa formulasi pempek ikan kakap dengan substitusi tepung mocaf berpengaruh signifikan terhadap seluruh parameter organoleptik ($p < 0,05$). Formulasi 3 menjadi yang paling disukai dengan nilai rata-rata rasa 4,83, warna 4,40, tekstur 4,53, dan aroma 4,60. Uji laboratorium pada Formulasi 3 menunjukkan kandungan protein 6,61%, asam oleat 1,28%, asam linoleat 0,50%, dan asam linolenat 0,01%. Pempek ikan kakap dengan substitusi tepung mocaf formulasi 3 memiliki daya terima yang baik dan kandungan gizi yang mendukung kebutuhan ibu hamil sehingga berpotensi menjadi alternatif pangan lokal untuk membantu penanganan ibu hamil KEK.

Kata Kunci: Asam Lemak, Ikan Kakap, Kekurangan Energi Kronis (KEK), Mocaf, Protein

ABSTRACT

Chronic Energy Deficiency (CED) in pregnant women is a nutritional problem that increases the risk of pregnancy complications and fetal growth disorders. Nutritious and acceptable local food innovations are needed, including the use of snapper as a source of protein and fatty acids, and mocaf flour as a source of complex carbohydrates. This study aimed to determine the effect of mocaf flour substitution on the acceptability and nutritional content of snapper-based pempek for pregnant women with CED. This research employed a descriptive experimental method with three tested formulations, Formulation 1 (30% fish : 70% mocaf), Formulation 2 (40% fish : 60% mocaf), and Formulation 3 (50% fish : 50% mocaf). Acceptability was assessed using a hedonic test on color, aroma, taste, and texture by 30 panelists. Data analysis for the difference test used the Kruskal-Wallis and Mann-Whitney tests. The formulation with the best acceptability was tested for protein content using the Kjeldahl method and fatty acid content using (High Performance Liquid Chromatography) HPLC method. The results showed that the snapper pempek formulation with mocaf flour substitution had a significant effect on all organoleptic parameters ($p < 0.05$). Formulation 3 was the most preferred, with mean scores of 4.83 for taste, 4.40 for color, 4.53 for texture, and 4.60 for aroma. Laboratory analysis of Formulation 3 showed a protein content of 6.61%, oleic acid 1.28%, linoleic acid 0.50%, and linolenic acid 0.01%. Snapper pempek with mocaf flour substitution formulation 3 has good acceptability and nutritional content that supporting maternal nutritional needs, thus having the potential to become a local food alternative to help treat pregnant women with CED.

Keywords: Chronic Energy Deficiency, Fatty Acids, Mocaf, Protein, Snapper

*Penulis Korespondensi

Email: hana@stikeskhas.ac.id

Informasi Artikel

Diterima: 10 Desember 2025; Direvisi: 29 Desember 2025;
Disetujui: 30 Desember 2025; Tersedia online: 31 Desember 2025

PENDAHULUAN

Masalah gizi pada ibu hamil masih menjadi tantangan penting dalam kesehatan masyarakat di Indonesia. Status gizi ibu berperan besar terhadap kesehatan kehamilan dan outcome kelahiran, termasuk risiko melahirkan bayi dengan Berat Badan Lahir Rendah (BBLR) serta meningkatnya komplikasi kehamilan (Alfarisi *et al.*, 2019; Nuradhiani, 2022). Ibu hamil dengan status gizi buruk atau mengalami Kekurangan Energi Kronik (KEK) cenderung melahirkan bayi BBLR dan dihadapkan pada risiko kematian yang lebih besar dibanding dengan bayi yang dilahirkan oleh ibu dengan berat lahir yang normal (Nuradhiani, 2022). Berdasarkan Survei Kesehatan Indonesia (SKI) tahun 2023, prevalensi Kekurangan Energi Kronis (KEK) pada ibu hamil mencapai 16,9%, sedangkan di Jawa Barat tercatat sebesar 11,6% (Kementerian Kesehatan RI, 2023).

Produk pangan berbasis ikan merupakan salah satu alternatif intervensi gizi yang efektif, berbasis pangan lokal, bergizi tinggi, dan dapat diterima dengan baik oleh ibu hamil (Arsil *et al.*, 2024). Ikan kakap kaya akan protein hewani, kalsium, serta asam lemak omega-3 (EPA dan DHA) (Sari *et al.*, 2022; Suyatno, 2017). Kandungan protein ikan kakap sebesar 33,33% / 100 gram sangat bermanfaat dalam penanggulangan Kekurangan Energi Kronis (KEK). Protein membantu memperbaiki jaringan tubuh dan meningkatkan massa otot, sedangkan asam lemak mendukung perkembangan otak, memperbaiki metabolisme, dan meningkatkan daya tahan tubuh. Selain itu, ikan kakap juga kaya akan mikronutrien penting seperti zat besi, zink, vitamin A dan D, yang semuanya berperan dalam pemulihan gizi dan peningkatan kesehatan, terutama bagi kelompok rentan seperti ibu hamil, balita, dan remaja (Suyatno., 2017).

Pempek sebagai pangan tradisional berbahan dasar ikan memiliki peluang besar untuk dikembangkan menjadi makanan fungsional bagi ibu hamil. Inovasi dapat dilakukan melalui pemanfaatan ikan kakap dan substitusi tepung mocaf (modified cassava flour), yang memiliki indeks glikemik rendah, kaya serat, bebas gluten, serta mengandung protein karena berasal dari singkong fermentasi (Agustini *et al.*, 2022; Rahmah, 2018). Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa produk berbasis mocaf dapat meningkatkan status energi-protein ibu hamil KEK dan memiliki tingkat penerimaan yang baik (Lestari *et al.*, 2022). Berdasarkan potensi tersebut, kombinasi ikan kakap dan tepung mocaf dinilai mampu menghasilkan pangan bergizi tinggi yang sesuai untuk kebutuhan ibu hamil dengan KEK.

METODE PENELITIAN

Desain penelitian ini menggunakan deskriptif eksperimental, yaitu mendeskripsikan kandungan nilai gizi dan hasil uji daya terima formulasi pempek ikan kakap substitusi tepung mocaf. Eksperimen yang dilakukan untuk mencari formulasi dengan daya terima terbaik dari pempek ikan kakap substitusi tepung mocaf. Adapun formulasi yang digunakan dijelaskan dalam Tabel 1.

Tabel 1. Formulasi Pempek Ikan Kakap Substitusi Tepung Mocaf

Bahan	Perlakuan 1 (F1)	Perlakuan 2 (F2)	Perlakuan 3 (F3)
Daging Ikan Kakap (g)	30	40	50
Tepung Mocaf (g)	70	60	50
Air (mL)	10	5	5
Garam (g)	1,5	1,5	1,5
Gula (g)	1	1	1
Telur (g)	3,5	2,5	2,5
Total (g)	116	110	110

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam pembuatan pempek ikan kakap substitusi tepung mocaf meliputi timbangan digital, blender, wadah pencampur, sendok dan spatula untuk pembentukan adonan, serta panci atau kukusan dan alat penggorengan untuk pemasakan. Bahan penelitian terdiri dari daging ikan kakap segar, tepung mocaf, serta tepung sagu/tapioka. Bahan pendukung meliputi garam, bawang putih, telur, air es, dan minyak goreng.

Alat yang digunakan untuk analisis protein dan asam lemak seperti timbangan analitik untuk penimbangan sampel secara presisi, labu kjeldahl, *hot plate* atau alat digesti untuk proses destruksi basah, erlenmeyer, gelas ukur, labu takar, *beaker glass*, corong dengan kertas saring, pipet, parafilm, ultrasonic bath, dan komponen instrument *High Performance Liquid Chromatography* (HPLC). Adapun pengujian daya terima dengan uji hedonik dilakukan menggunakan kuesioner. Bahan yang digunakan untuk analisis protein dan asam lemak antara lain asam sulfat pekat (H_2SO_4) serta katalis seperti $CuSO_4$, K_2SO_4 , batu didih, aquadest, NaOH, Zn, HCl, indikator fenoltalien, etanol, reagen A, acetonitrile, glasswool, Al_2O_3 .

Prosedur Penelitian

Pembuatan Pempek Ikan Kakap Substitusi Tepung Mocaf

Proses pembuatan pempek dimulai dengan menghaluskan daging ikan kakap tanpa tulang menggunakan blender hingga teksturnya lembut. Ikan halus kemudian dicampur dengan air es dan diaduk hingga homogen. Selanjutnya ditambahkan garam, bawang putih halus, dan telur sebagai bahan pengikat.

Setelah bumbu tercampur rata, tepung MOCAF ditambahkan sedikit demi sedikit sambil diuleni hingga adonan kalis atau tidak lengket di tangan. Adonan kemudian dibentuk sesuai jenis pempek yang diinginkan. Pempek yang sudah dibentuk direbus menggunakan api sedang dengan suhu $100^{\circ}C$ selama ± 20 hingga mengapung dan permukaannya tampak licin. Pempek matang kemudian diangkat dan ditiriskan (Zein *et al.*, 2021; Sari *et al.*, 2023).

Uji Daya Terima (Hedonik)

Uji daya terima dilakukan untuk mengetahui tingkat penerimaan konsumen terhadap produk. Panelis yang digunakan adalah panelis tidak terlatih sebanyak 30 orang yang dipilih sesuai kelompok sasaran. Sampel pempek disajikan dalam kondisi seragam dan diberi kode acak untuk menghindari bias.

Panelis menilai atribut warna, aroma, rasa, dan tekstur menggunakan skala hedonik 1–6, dengan rincian 1 = tidak suka, 2 = netral, 3 = agak suka, 4 = suka, 5 = sangat suka, dan 6 = amat sangat suka. Penilaian dilakukan di ruang netral dan tenang, dengan air putih sebagai pembersih *palate*. Seluruh skor kemudian dikumpulkan dan dihitung rata-rata untuk setiap atribut.

Penentuan Formulasi terbaik

Untuk menentukan formulasi terbaik berdasarkan hasil uji organoleptik, digunakan Metode Perbandingan Eksponensial (MPE). Metode ini mengkuantifikasikan pendapat panelis dalam bentuk skor dan digunakan sebagai dasar pengambilan keputusan (Heny, 2013; Yulianti & Juwita, 2016).

Langkah-langkah MPE meliputi:

1. Menyusun alternatif formulasi pempek yang dibandingkan.
2. Menentukan kriteria evaluasi (warna, aroma, rasa, tekstur).
3. Memberikan bobot (TKK) pada setiap kriteria sesuai tingkat kepentingannya.
4. Melakukan penilaian panelis dan mengonversinya menjadi skor relatif (RKij).
5. Menghitung total nilai menggunakan rumus MPE.
6. Mengurutkan hasil dari nilai terbesar ke terkecil untuk menentukan formulasi terbaik.

Analisis Protein

Penentuan kadar protein dilakukan menggunakan Metode Kjeldahl, yang terdiri dari tiga tahap utama (Suryani, 2022):

1. Destruksi

Sampel pempek ditimbang lalu dipanaskan dengan H_2SO_4 dan katalis (selenium/tembaga) untuk mengubah nitrogen organik menjadi amonium sulfat hingga larutan jernih.

2. Destilasi

Larutan hasil destruksi diberi NaOH untuk membebaskan amonia. Gas amonia ditangkap dengan larutan asam borat.

3. Titrasi

Larutan distilat dititrasi menggunakan larutan standar HCl atau H_2SO_4 untuk mengetahui kandungan nitrogen. Nitrogen total kemudian dikonversi menjadi kadar protein menggunakan faktor 6,25.

$$\text{Protein (\%)} = \text{Nitrogen Total} \times 6,25$$

Analisis Asam Lemak

Sebanyak 5 g sampel berupa bubuk pempek dicampur dengan etanol dan diultrasonik hingga larut dan ditambahkan reagent A yang berupa aquadest, acetone nitrile atau pencampuran keduanya. Aduk hingga homogen kemudian bilas dengan sedikit aquadest, ditutup dengan parafilm dan disimpan semalaman di ruang gelap. Sampel kemudian diencerkan, disaring menggunakan kertas Whatman No.41, lalu dimurnikan melalui kolom berisi glasswool dan Al_2O_3 . Filtrat diinjeksikan ke HPLC untuk pemisahan dan identifikasi asam lemak (Letelay *et al.*, 2020).

Analisis Data

Analisis Univariat dilakukan untuk menghitung nilai rata-rata kandungan protein, asam lemak, dan skor hedonik tiap formulasi. Analisis Bivariat untuk menguji

perbedaan daya terima antarkelompok dianalisis menggunakan uji Kruskal-Wallis (data non-parametrik). Bila terdapat perbedaan signifikan, dilanjutkan dengan uji Mann-Whitney sebagai post-hoc.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Daya Terima

Tabel 2. Hasil Rata-rata Perbandingan Uji Hedonik

Formulasi	Rasa	Warna	Tekstur	Aroma	Rerata
F1 (30% ikan :70% mocaf)	3.63 ^a ± 0,98	3.80 ^a ± 0,96	3.80 ^a ± 0,98	3.73 ^a ± 1,05	3,74
F2 (40% ikan :60% mocaf)	3.67 ^a ± 0,97	3.93 ^a ± 0,94	3.37 ^a ± 1,09	3.63 ^a ± 1,09	3,65
F3 (50% ikan :50% mocaf)	4.83 ^b ± 0,75	4.40 ^b ± 0,89	4.53 ^b ± 0,83	4.60 ^b ± 0,90	4,59
n- 30	p = 0,000	p = 0,039	p = 0,000	p = 0,000	

Keterangan : Skala hedonik 1-6, 1 = tidak suka, 2 = netral, 3 = agak suka, 4 = suka, 5 = sangat suka, dan 6 = amat sangat suka. a.b = Huruf berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ($p < 0,05$). Notasi huruf serupa berarti tidak ada perbedaan yang nyata.

Hasil uji daya terima menggunakan uji hedonik menunjukkan bahwa formulasi 3 (F3) (50% ikan kakap : 50% tepung mocaf) merupakan formulasi yang paling dapat diterima panelis. Hal ini ditunjukkan oleh skor rata-rata tertinggi (4,59), jauh lebih baik dibandingkan F1 (3,74) dan F2 (3,65). Perbedaan tersebut juga signifikan secara statistik, sehingga peningkatan proporsi ikan kakap terbukti meningkatkan daya terima produk. Sementara itu, tidak terdapat perbedaan signifikan antara F1 dan F2 pada semua atribut, menunjukkan bahwa peningkatan ikan dari 30% ke 40% belum memberikan perubahan sensori yang berarti bagi panelis.

Tabel 3. Hasil Uji Penentuan Formula Terbaik Menggunakan MPE

Parameter	Bobot (%)	F1		F2		F3	
		Rank	Skor	Rank	Skor	Rank	Skor
Rasa	40%	3	1,2	2	0,8	1	0,4
Tekstur	30%	2	0,6	3	0,9	1	0,3
Aroma	20%	2	0,4	3	0,6	1	0,2
Warna	10%	3	0,3	2	0,2	1	0,1
Total Skor (Σ)	100%		2,5		2,5		1
Ranking			3		2		1

Keterangan : Angka kontribusi = mean \times bobot; total skor dibulatkan 2 desimal.

F1 = 30% Ikan kakap dan 70% Tepung Mocaf

F2 = 40% Ikan Kakap dan 60% Tepung Mocaf

F3 = 50% Ikan Kakap dan 50% Tepung Mocaf

Penentuan bobot dalam MPE didasarkan pada tingkat kepentingan sensori terhadap mutu produk. Rasa diberi bobot tertinggi (40%) karena merupakan faktor utama dalam penerimaan pangan, disusul tekstur (30%), aroma (20%), dan warna (10%). Pembobotan ini mencerminkan prioritas panelis dalam menilai kualitas sensori produk berbahan ikan seperti pempek.

Berdasarkan hasil perhitungan Metode Perbandingan Eksponensial (MPE) pada Tabel 3, formulasi 3 (F3) yaitu 50% ikan kakap : 50% tepung mocaf memperoleh total skor terendah sehingga menempati peringkat tertinggi. Hal ini menunjukkan bahwa F3

merupakan formulasi yang paling disukai secara keseluruhan berdasarkan keempat parameter organoleptik yang diuji antara lain rasa, tekstur, aroma, dan warna. Oleh karena itu F3 ditetapkan sebagai formulasi terbaik.

Kandungan Gizi

Tabel 4. Hasil Uji Kandungan Protein dan Asam Lemak Pempek Ikan Kakap Substitusi Tepung Mocaf

Parameter Uji	Satuan	Hasil Uji Laboratorium	Metode Uji
Protein (N x 6,25)	%	6,61	SNI 01-2891-1992 butir 7.1
Asam Oleat (C18:1n9c)	%	1,28	MU/INST/1 (GC)
Asam Linoleat (C18:2n6cc)	%	0,50	MU/INST/1 (GC)
Asam Linolenat (C18:3)	%	0,01	MU/INST/1 (GC)

Sumber : BBSPJIA, 2025

Berdasarkan hasil analisis laboratorium pada Tabel 4 pempek ikan kakap formulasi terbaik memiliki kadar protein sebesar 6,61%. Kandungan asam lemak utamanya meliputi asam oleat sebesar 1,28%, asam linoleat 0,50%, dan asam linolenat 0,01%.

Pembahasan

1. Daya Terima

Menurut Sari *et al.* (2014), uji hedonik pada produk pangan dilakukan terhadap empat atribut utama yaitu warna, rasa, aroma, dan tekstur karena keempat aspek ini menentukan tingkat kesukaan konsumen. Pada penelitian ini, uji hedonik dilakukan kepada 30 panelis tidak terlatih untuk menilai pempek ikan kakap dengan tiga formulasi: F1 (30% ikan : 70% mocaf), F2 (40% ikan : 60% mocaf), dan F3 (50% ikan : 50% mocaf). Nilai yang lebih tinggi menunjukkan tingkat kesukaan yang lebih besar.

a. Rasa

Hasil uji Kruskal-Wallis menunjukkan perbedaan yang signifikan pada parameter rasa ($p = 0,000$). Formulasi F3 memperoleh skor tertinggi ($4,83b \pm 0,75$), berbeda nyata dari F1 ($3,63a \pm 0,98$) dan F2 ($3,67a \pm 0,97$). Kandungan ikan kakap yang lebih tinggi meningkatkan cita rasa gurih alami (umami) karena kontribusi asam amino glutamat dan inosinat (Sato, 2020). Senyawa volatil hasil pemasakan, seperti monosodium inosinat, memperkaya kompleksitas rasa dan memperkuat persepsi "juicy" pada pempek (Setyowati *et al.*, 2020). Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Santoso *et al.* (2019), yang menemukan bahwa peningkatan kadar ikan dalam produk olahan meningkatkan kualitas aroma dan cita rasa serta daya terima konsumen. Adapun substitusi tepung mocaf yang memiliki rasa netral tidak mengganggu karakter rasa ikan sehingga formulasi F3 lebih disukai.

b. Aroma

Parameter aroma juga menunjukkan perbedaan nyata ($p = 0,000$). F3 memperoleh skor tertinggi ($4,60b \pm 0,90$), ditandai oleh aroma ikan laut segar tanpa bau amis. F1 dan F2 (masing-masing $3,73a \pm 1,05$ dan $3,63a \pm 1,09$) memiliki sedikit aroma fermentatif akibat proporsi mocaf yang tinggi. Hal ini karena proses

modifikasi pada mocaf (fermentasi dengan mikroba asam laktat) menurunkan kadar sianida dan senyawa volatil tidak sedap (Rahmawati *et al.*, 2021), sementara oksidasi ringan asam lemak tak jenuh ikan menghasilkan aroma khas yang dinilai positif (Setyowati *et al.*, 2018; Cutyanti, 2020).

c. Warna

Hasil uji Kruskal-Wallis pada parameter warna menunjukkan adanya perbedaan nyata ($p = 0,039$). F3 menghasilkan warna coklat alami yang lebih cerah dan seragam, sesuai preferensi konsumen. Pigmen alami ikan kakap dan warna dasar mocaf yang netral menghasilkan warna akhir yang stabil tanpa keabuan seperti pada F1 dan F2. Reaksi Maillard ringan selama pemasakan turut memberikan rona kekuningan lembut. Hasil penelitian ini selaras dengan penelitian Yuliani *et al.* (2018) dimana warna pempek yang disukai konsumen adalah yang cerah dengan sedikit rona kekuningan, karena dianggap menunjukkan penggunaan ikan segar dan bahan berkualitas.

d. Tekstur

Parameter tekstur juga berbeda signifikan ($p = 0,000$). F3 memiliki tekstur paling kenyal dan padat, didukung keseimbangan antara protein ikan dan pati mocaf. Protein miofibril ikan membentuk gel elastis yang meningkatkan kekenyalan (Hermana *et al.*, 2017; Prasetyo, 2020), sementara pati mocaf berperan sebagai filler yang mengikat air dan memperkuat struktur gel (Lestari *et al.*, 2021). F1 dan F2 cenderung lebih lembek karena rendahnya proporsi protein ikan. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Suryati *et al.* (2020) yang menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi protein ikan pada produk olahan meningkatkan tekstur kekenyalan pada produk pangan.

2. Kandungan Gizi

a. Kandungan Protein

Hasil analisis menunjukkan kadar protein formulasi terbaik (F3) sebesar 6,61%, masuk kategori sedang menurut klasifikasi TKPI (Kemenkes RI, 2019). Kebutuhan protein ibu hamil sekitar 60–90 g/hari, sehingga satu porsi pempek 100 g menyumbang 7–11% kebutuhan harian.

Kadar protein ini sebanding dengan penelitian sejenis, seperti pempek mocaf ikan tenggiri (6,4%; Cutyanti, 2020) dan bakso ikan kakap (6,42%; Rukmini *et al.*, 2019). Peningkatan proporsi ikan dalam formulasi secara konsisten berkorelasi positif dengan kenaikan kadar protein dan daya terima produk.

Penurunan kadar protein dibandingkan ikan segar (18–20%) dipengaruhi oleh substitusi tepung mocaf dan proses pemasakan yang menyebabkan denaturasi protein serta reaksi Maillard (Cutyanti, 2020). Meski demikian, kadar 6,61% masih memenuhi standar SNI 7757:2013 (min. 5%) dan tetap memberikan kontribusi penting bagi ibu hamil KEK karena mengandung protein hewani berkualitas tinggi yang mendukung pertumbuhan jaringan ibu dan janin.

Produk ini juga relevan secara ekonomi dan sosial, karena dapat diproduksi menggunakan bahan lokal biaya rendah serta berpotensi menjadi intervensi gizi berbasis komunitas untuk ibu hamil KEK.

b. Kandungan Asam Lemak

Formulasi terbaik mengandung asam oleat 1,28%, asam linoleat 0,50%, dan asam linolenat 0,01%. Asam oleat (MUFA) berperan dalam memberikan tekstur lembut, menambah cita rasa gurih, dan menjaga kelembapan adonan. Asam linoleat (omega-6) berperan dalam fungsi membran sel, kesehatan kulit, dan aktivitas inflamasi (Mejri *et al.*, 2021). Kadar linolenat yang rendah merupakan kondisi umum pada ikan berlemak rendah setelah proses pengolahan (Purushothaman *et al.*, 2024).

Kombinasi lemak tak jenuh ini mendukung keseimbangan energi ibu hamil, penyerapan vitamin larut lemak, serta pertumbuhan sistem saraf janin. Stabilitas komposisi lemak setelah pengolahan menunjukkan bahwa teknik produksi pempek di penelitian ini cukup menjaga kualitas lemak ikan. Tepung mocaf juga menyumbang karbohidrat kompleks dan serat yang berguna menjaga kestabilan energi ibu hamil KEK (Suyatno, 2017; Ummah, 2019; Lestari, 2022).

Secara keseluruhan, profil lemak pada pempek mocaf ikan kakap menunjukkan potensi besar sebagai pangan fungsional bagi ibu hamil KEK karena mengandung lemak sehat yang seimbang, aman, dan bernilai fisiologis tinggi.

SIMPULAN

Hasil uji hedonik menunjukkan adanya perbedaan signifikan pada seluruh parameter (rasa, aroma, warna, dan tekstur), dengan formulasi 3 (50% ikan kakap : 50% tepung mocaf) memperoleh skor tertinggi. Formulasi 3 ditetapkan sebagai formulasi terbaik karena memberikan mutu sensori terbaik dengan kandungan protein 6,61%, asam oleat 1,28%, asam linoleat 0,50%, dan asam linolenat 0,01%.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Program Studi Gizi STIKes KHAS Kempek Cirebon dan Laboratorium Analisis Pangan yang telah menyediakan fasilitas dan dukungan selama proses penelitian. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada seluruh panelis yang telah berpartisipasi dalam uji organoleptik, serta semua pihak yang turut membantu sehingga penelitian ini dapat terselesaikan dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustini, N., Putri, D., & Lestari, A. (2022). *Pemanfaatan tepung mocaf dalam pengembangan pangan lokal*. *Jurnal Teknologi Pangan*, 15(2), 112-120.
- Alfarisi, F., Nurjanah, S., & Rahmawati, N. (2019). *Status gizi ibu hamil dan risiko BBLR*. *Jurnal Kesehatan Reproduksi*, 10(1), 45-53.
- Arsil, M., Putra, A., & Dewi, R. (2024). *Potensi produk pangan berbasis ikan dalam peningkatan gizi masyarakat*. *Jurnal Gizi dan Pangan*, 19(1), 77-85.
- Cutyanti, R. (2020). *Karakteristik pempek ikan tenggiri dengan substitusi tepung mocaf*. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*, 31(2), 135-142.

- Fitriani, E., & Fajriyah, N. (2022). *Pengembangan pempek berbasis tepung mocaif sebagai makanan fungsional*. *Jurnal Inovasi Teknologi Pangan*, 5(1), 25–33.
- Hermana, I., Suryati, E., & Wijayanti, A. (2017). *Pengaruh konsentrasi protein ikan terhadap tekstur produk olahan*. *Jurnal Sains Pangan Indonesia*, 12(3), 201–208.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2019). *Tabel Komposisi Pangan Indonesia (TKPI)*. Jakarta: Kemenkes RI.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2020). *Angka kecukupan gizi yang dianjurkan bagi bangsa Indonesia*. Jakarta: Kemenkes RI.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2023). *Survei Kesehatan Indonesia 2023*. Jakarta: Kemenkes RI.
- Kusuma, M., & Kustiyah, L. (2017). *Pengaruh konsumsi ikan ibu hamil terhadap outcome bayi baru lahir*. *Jurnal Gizi Klinis Indonesia*, 14(2), 89–96.
- Lestari, D., Andayani, S., & Putu, M. (2021). *Karakteristik pati mocaif termodifikasi dan aplikasinya dalam pangan*. *Jurnal Teknologi Agroindustri*, 13(1), 56–64.
- Lorenza, D., Saputri, N., & Hidayat, M. (2025). *Prevalensi KEK pada ibu hamil di Indonesia*. *Jurnal Kesehatan Nasional*, 8(1), 1–10.
- Mejri, M., Ben Ali, M., & Ayadi, M. (2021). *Fatty acid composition and functional roles of omega-6 in human physiology*. *Journal of Lipid Research*, 62(4), 1–12.
- Nurfadilah, E., Rahmi, S., & Putri, A. (2022). *Pengaruh fermentasi mocaif terhadap senyawa penyebab rasa pahit*. *Jurnal Rekayasa Pangan*, 11(2), 75–82.
- Nuradhiani, A. (2022). *Kekurangan energi kronik pada ibu hamil dan dampaknya terhadap BBLR*. *Jurnal Kebidanan*, 9(1), 33–40.
- Panjaitan, N., Sari, D., & Herman, R. (2022). *Intervensi pangan lokal untuk ibu hamil KEK*. *Jurnal Gizi Indonesia*, 45(1), 22–31.
- Prasetyo, W. (2020). *Pengaruh peningkatan protein ikan terhadap sifat gel pangan olahan*. *Jurnal Teknologi Hasil Perikanan*, 9(2), 120–128.
- Purushothaman, A., Rajan, D., & Kumar, P. (2024). *Comparative analysis of fatty acid profiles in marine fish species*. *International Journal of Food Science*, 59(3), 441–451.
- Putri, S., & Hidayat, A. (2021). *Preferensi konsumen terhadap warna produk pangan berbasis ikan*. *Jurnal Pangan dan Gizi*, 14(1), 55–63.
- Rahmah, F. (2018). *Karakteristik tepung mocaif dan potensinya sebagai substitusi tepung terigu*. *Jurnal Agroindustri*, 5(2), 89–97.
- Rahmawati, T., Lestari, D., & Nisa, A. (2021). *Pengaruh modifikasi mocaif terhadap sifat organoleptik produk olahan*. *Jurnal Teknologi Pertanian*, 6(3), 102–111.
- Rukmini, S., Putra, A., & Marlina, D. (2019). *Kadar protein bakso ikan kakap substitusi tepung mocaif*. *Jurnal Teknologi Hasil Perikanan*, 12(2), 65–72.
- Santoso, H., Putri, M., & Nugraha, Y. (2019). *Peningkatan kualitas sensori produk ikan melalui peningkatan proporsi ikan segar*. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan*, 22(3), 145–152.

- Sari, P., Wulandari, R., & Fitria, L. (2014). *Atribut sensori dalam penilaian daya terima produk pangan*. *Jurnal Ilmu Pangan Indonesia*, 7(1), 12-19.
- Sari, R., Dewi, M., & Utami, N. (2022). *Kandungan gizi ikan kakap dan manfaatnya untuk kehamilan*. *Jurnal Gizi dan Kesehatan*, 13(2), 77-85.
- Sari, S. R., Guttifera, G., & Yesi, D. (2023). *Karakteristik Pempek Dengan Penambahan Karagenan Sebagai Bahan Aditif Untuk Mempertahankan Kekenyalan Selama Proses Penyimpanan Suhu Rendah (Frozen)*. *Publikasi Penelitian Terapan Dan Kebijakan*, 6(2), 143-150. <https://doi.org/10.46774/pptk.v6i2.540>
- Sato, T. (2020). *Umami components and flavor enhancement in fish-based products*. *Journal of Food Chemistry*, 330, 127-135.
- Setyowati, R., Handayani, L., & Yudi, T. (2018). *Senyawa volatil pada produk ikan akibat proses pemanasan*. *Jurnal Teknologi Pangan Indonesia*, 14(2), 98-106.
- Setyowati, R., Andini, P., & Yustiana, A. (2020). *Pengaruh asam amino dan lemak ikan terhadap pembentukan rasa umami*. *Jurnal Kimia Pangan*, 5(1), 33-41.
- Suryani, K. (2022). *Penetapan kadar protein kulit pisang kepok (*Musa acuminata* balbisiana Colla) dan kulit pisang tanduk (*Musa corniculata*) dengan metode Kjeldahl*. *Jurnal Analisis Farmasi*, 7(2), 164-174.
- Suryati, E., Prasetyo, H., & Liani, M. (2020). *Pengaruh konsentrasi protein terhadap tekstur produk gel ikan*. *Jurnal Pengolahan Pangan*, 11(2), 64-72.
- Suyatno. (2017). *Komposisi gizi ikan laut dan pemanfaatannya dalam pangan fungsional*. *Jurnal Perikanan Indonesia*, 8(1), 55-63.
- Yuliani, T., Hidayat, R., & Munawar, E. (2018). *Preferensi warna pada produk pempek berbasis ikan*. *Jurnal Industri Pangan*, 29(1), 40-47.
- Yuliana, D., Pratiwi, N., & Hartati, S. (2019). *Kandungan protein pempek ikan tenggiri dengan substitusi tepung sagu*. *Jurnal Teknologi Hasil Perikanan*, 10(2), 110-117.
- Ummah, M. S. (2019). *Hilirisasi produk hasil tangkap ikan laut. Dalam Sustainability (Switzerland)*, 11.