

POTENSI NILA *FISH FINGER* DENGAN PENAMBAHAN *PUREE* DAUN KELOR SEBAGAI MAKANAN TAMBAHAN UNTUK ANAK STUNTING BERUSIA DIBAWAH DUA TAHUN (BADUTA)

The Potential Tilapia Fish Fingers with the Addition of Moringa Leaf Puree as a Supplement for Stunted Children Under Two Years Old

Ahmad Fahmi Syadzali^{1,*}, Satriani², Juin Hadisuyitno¹

¹Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Malang, Jalan Besar Ijen 77C Malang, Jawa Timur 65112, ²Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Kalimantan Timur, Jl. Kurnia Makmur No.64, Samarinda

*)Penulis korespondensi: ahmadfahmisyzdzali@gmail.com

Submisi 25-02-2025; Penerimaan 20-03-2025; Dipublikasikan 01-06-2025

ABSTRAK

Stunting adalah masalah gizi kronis yang menghambat pertumbuhan anak. Salah satu solusinya adalah pemberian makanan tambahan (PMT) berbasis pangan lokal bergizi tinggi. Penelitian ini mengembangkan *fish finger* dari ikan nila dengan penambahan daun kelor sebagai alternatif PMT untuk anak di bawah dua tahun (BADUTA) yang mengalami *stunting*. Penelitian ini adalah percobaan faktor tunggal (penambahan *Puree* Daun Kelor (PDK): 0, 10, 20, 30%) dalam rancangan acak lengkap dengan ulangan sebanyak tiga kali. Parameter yang diamati adalah mutu gizi (energi, protein, lemak, karbohidrat, dan seng) dan karakteristik organoleptik (warna, aroma, rasa, dan tekstur). Hasil penelitian menunjukkan bahwa formula penambahan 10% PDK menghasilkan *fish finger* dengan penerimaan respons organoleptik terbaik dengan karakteristik mengandung 17,4 g protein, 6,8 g lemak, 21,4 g karbohidrat, 0,9 mg seng, dan mempunyai 219,5 kkal energi per 150 g produk. *Fish finger* berbasis ikan nila dengan penambahan 10% PDK berpotensi menjadi alternatif PMT bergizi tinggi dengan tingkat penerimaan baik untuk pencegahan *stunting* pada BADUTA.

Kata kunci: *Fish finger*, *stunting*, PMT pangan lokal, ikan nila, daun kelor

ABSTRACT

Stunting is a chronic nutritional problem that inhibits a child's growth. One solution is the provision of supplementary feeding (PMT) based on highly nutritious local food. This study developed fish fingers from tilapia with moringa leaves as an alternative to PMT for children under two years old (BADUTA) who are stunted. This study was a single-factor experiment (addition of Moringa Leaf Puree (PDK): 0, 10, 20, 30%) in a complete random design with three replicas. The parameters observed were nutritional quality (energy, protein, fat, carbohydrates, and zinc) and organoleptic characteristics (color, aroma, taste, and texture). The results showed that the formula of adding 10% PDK produced fish fingers with the best organoleptic response, with the characteristics of containing 17.4 g of protein, 6.8 g of fat, 21.4 g of carbohydrates, 0.9 mg of zinc, and 219.5 kcal of energy per 150 g of product. Tilapia-based fish finger with an addition of 10% PDK can potentially be a high-nutrition PMT alternative with a good acceptance rate for stunting prevention in BADUTA.

Keywords: *Fish fingers*, *stunting*, local food PMT, Nile tilapia, moringa leaves

PENDAHULUAN

Stunting adalah kondisi anak dengan tinggi badan di bawah standar usianya akibat gangguan pertumbuhan, disebabkan kekurangan gizi dan kesehatan yang buruk. Menurut UNICEF, WHO, World Bank Group

– Joint Child Malnutrition Estimates (2020), *stunting* didefinisikan sebagai tinggi badan berdasarkan usia yang berada di bawah dua kali standar deviasi. *Stunting* masih menjadi tantangan besar di negara berkembang seperti

Indonesia dengan prevalensi yang tinggi (Fikawati, 2017).

Tinggi badan merupakan indikator status gizi seseorang, dan *stunting* mencerminkan kondisi malnutrisi kronis. Masalah malnutrisi di Indonesia masih belum teratasi. Hasil Riset Kesehatan Dasar 2018 yang menunjukkan prevalensi *stunting severe* sebesar 19,3%, lebih tinggi dibanding hasil riset pada tahun 2007 dan 201, masing-masing adalah 18,0 dan 19,2% (Kemenkes RI, 2019). Di Kalimantan Timur, pada tahun 2024 tercatat prevalensi *stunting* sebesar 14,5% (Kemenkes RI, 2023).

Stunting merupakan masalah kesehatan yang harus ditangani sejak dini karena memberikan dampak jangka panjang. Boucot dan Poinar Jr. (2020) menyatakan bahwa kejadian *stunting* bermula sejak masa kehamilan hingga masa kanak-kanak dan sepanjang siklus kehidupan. *Stunting* meningkatkan risiko penyakit degeneratif di usia dewasa dan dapat mengganggu perkembangan fisik dan kognitif jika tidak ditangani (Fauziah et al., 2024).

Stunting menghambat perkembangan kognitif mendorong pemberian makanan tambahan untuk mendukung kesehatan. Bayi usia 6-24 bulan perlu diperkenalkan pada makanan pendamping seperti biskuit, naget, sayur, dan buah. Namun, makanan yang bisa mengganggu pencernaan, seperti durian atau tape, sebaiknya dihindari (Cicih, 2018).

Fish finger, makanan olahan dari *fillet* ikan beku, populer di luar negeri, namun belum banyak dikenal di Indonesia. Hal ini memberikan inovasi untuk mendesain pemberian makanan tambahan (PMT) untuk memperbaiki status gizi balita (Suarnianti, 2020), dengan penambahan pangan fungsional dari sumber lokal. Ramazana et al. (2024) menunjukkan bahwa perlakuan PMT berpengaruh nyata terhadap perubahan status gizi pada balita gizi kurang, dengan 69,2% balita mengalami peningkatan status gizi menjadi baik setelah perlakuan PMT. Pengembangan formula makanan selingan harus mempertimbangkan kandungan nutrisi tinggi dan metode pengolahan yang mempertahankan gizi. Pada penelitian ini dipelajari alternatif pembuatan *Fish finger* dari ikan nila sebagai sumber protein dan *Puree* Daun Kelor (PDK) sebagai sumber

mineral mikronya (seng). Daun Kelor banyak ditemukan di Kalimantan Timur, khususnya Kota Samarinda.

Tujuan penelitian ini adalah mendapatkan formula *Fish finger* berbahan baku daging ikan nila dengan penambahan PDK yang dapat memberikan keseimbangan nilai gizi dan sifat sensoris. Diharapkan formula *fish finger* dari ikan nila dan daun kelor dapat membantu menanggulangi *stunting* pada balita sekaligus meningkatkan pemanfaatan sumber pangan lokal.

BAHAN DAN METODE

Bahan

Ikan nila, telur ayam ras, daun kelor, tepung terigu, tepung roti, garam, gula, merica, kaldu jamur, bawang putih dan minyak goreng yang diperoleh dari pasar tradisional di Kota Samarinda.

Rancangan Percobaan dan Analisis Data

Penelitian ini merupakan penelitian faktor tunggal (kadar *Puree* Daun Kelor, PDK) yang disusun dalam Rancangan Acak Lengkap. Kadar PDK yang dicobakan adalah 0, 10, 20, dan 30% dari berat ikan nila. Setiap perlakuan diulang sebanyak tiga kali (Hapsari et al., 2022).

Parameter yang diamati meliputi nilai gizi (energi, protein, lemak, karbohidrat, dan seng), serta sifat sensoris hedonik (warna, aroma, rasa, dan tekstur). Data nilai gizi dianalisis menggunakan ANOVA dilanjutkan dengan uji Tukey, sedangkan data sifat sensoris hedonik dianalisis menggunakan uji Kruskal-Wallis dilanjutkan dengan uji Dunn.

Penentuan taraf perlakuan terbaik dilakukan menggunakan indeks efektivitas. Metode ini dilakukan dengan cara mengukur beberapa variabel yang memengaruhi mutu produk meliputi nilai energi, protein, lemak, karbohidrat, seng, aspek warna, aspek aroma, aspek rasa, dan aspek tekstur dengan menggunakan skor indeks efektivitas (Isyrofi, 2024).

Prosedur Penelitian

Persiapan Daging Ikan Nila

Ikan nila dilumuri perasan jeruk nipis, untuk menghilangkan bau amis pada ikan nila, setelah itu ikan nila direbus selama 10 menit. Daging ikan nila dipisahkan dari duri,

kemudian dihaluskan menggunakan blender (Panasonic, Jepang).

Proses pembuatan *Puree* Daun Kelor (PDK)

Daun kelor dibuat menjadi *puree* melalui proses sortasi, pencucian, perebusan selama 5 menit, dan penghalusan dengan blender (Panasonic, Jepang) menggunakan 10 mL air per 100 gram daun kelor (Hapsari et al., 2022).

Proses Pembuatan *Fish Finger*

Seluruh bahan *fish finger* (total 150 g) terdiri dari 115 g ikan nila, 15 g telur ayam ras, 28,5 g tepung terigu, 2 g garam, kaldu jamur, merica dan bawang putih bubuk dan 2,5 g gula dicampur hingga merata, setelah tercampur merata. Penambahan PDK ke dalam adonan *fish finger* adalah 0 g, 11 g, 22,5 g, dan 34 g untuk formula 0, 10, 20 dan 30%. Selanjutnya adonan *fish finger* direbus selama 10 menit. *Fish finger* dilapisi tepung roti sebelum digoreng agar menghasilkan tekstur renyah dan daging ikan tetap lembut. Tepung roti digunakan karena menyerap lebih sedikit minyak dibanding tepung biasa (Kim et al., 2011). Penggorengan dilakukan pada suhu 175–180°C untuk menjaga kualitas organoleptik dan mencegah oksidasi lemak (Li et al., 2025).

Prosedur Analisis

Analisis perhitungan energi dan zat gizi (protein, lemak, karbohidrat, dan seng) menggunakan *Yield Factor* (YF) untuk menyesuaikan perubahan berat akibat pengolahan dan *Retention Factor* (RF) untuk menghitung zat gizi yang tersisa setelah dimasak, dengan rumus *kandungan gizi setelah dimasak = kandungan gizi mentah × RF × YF* (Bognár, 2002; Bergström, 1988). Mutu protein dianalisis melalui Skor Asam Amino untuk menilai kecukupan asam amino, Mutu Cerna Protein untuk mengukur pencernaan dan penyerapan protein, *Net Protein Utilization* (NPU) untuk menghitung nitrogen yang digunakan tubuh (Blackburn et al., 1977), dan Biological Value (BV) untuk menilai efisiensi pemanfaatan protein dengan perhitungan sesuai (Srikantia, 1981).

$$\text{Skor Asam Amino} = \frac{\text{Jumlah AAE dalam protein sampel}}{\text{Jumlah AAE dalam protein standar}} \times 100\%$$

$$\text{Mutu Cerna} = \frac{\text{Nitrogen yang diserap}}{\text{Nitrogen yang dikonsumsi}} \times 100\%$$

$$\text{NPU} = \frac{\text{Nitrogen yang digunakan untuk pertumbuhan}}{\text{Nitrogen yang dikonsumsi}} \times 100\%$$

$$\text{BV} = \frac{\text{Nitrogen yang ditahan}}{\text{Nitrogen yang diserap}} \times 100\%$$

Uji sensori hedonik dilakukan oleh 26 panelis tidak terlatih yang terdiri dari 13 wanita dan 13 laki-laki dari mahasiswa D4 Gizi dan Dietetika Poltekkes Kemenkes Kaltim Tingkat 3 serta warga sekitar Kelurahan Bukit Pinang, Kecamatan Samarinda Ulu, Kota Samarinda. Panel tidak terlatih hanya diperbolehkan menilai sifat-sifat sensoris sederhana (sifat kesukaan), tidak boleh digunakan data uji perbedaan. Untuk itu, panel tidak terlatih hanya terdiri dari orang dewasa dikarenakan BADUTA belum dapat memberikan respons. Komposisi panelis pria sama dengan panelis wanita (Meilgaard, et al. 2025). Panelis dalam uji organoleptik umumnya adalah orang dewasa karena mereka memiliki kemampuan kognitif dan sensoris yang matang untuk menilai atribut sensori secara objektif dan konsisten. Pada penelitian ini tidak digunakan anak-anak sebagai panelis karena keterbatasan anak-anak dalam memahami instruksi dan mengekspresikan penilaian mereka secara akurat (Setyaningsih et al. 2010).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Nilai Energi dan Zat Gizi

Kadar *puree* daun kelor (PDK) berpengaruh nyata terhadap semua parameter yang diamati, yaitu kandungan gizi dan karakteristik sensoris hedonik nya (Tabel 1.). Penambahan PDK meningkatkan secara nyata ($p < 0,05$) kandungan energi, protein, lemak, karbohidrat, dan seng. Penambahan 10% PDK meningkatkan nilai energi dan gizi *fish finger* secara signifikan, tetapi peningkatan jumlah PDK sampai dengan 30% cenderung menghasilkan *fish finger* yang berbeda tidak nyata nilai energi dan gizinya dengan penambahan 10% PDK.

Tabel 1. Pengaruh kadar *puree* daun kelor terhadap nilai energi dan zat gizi *fish finger*

Kandungan Gizi	<i>Puree</i> daun kelor (%)			
	0	10	20	30
Energi (kkal)	201,3 ± 2,5 ^b	219,5 ± 3,1 ^a	224,2 ± 2,8 ^a	228,7 ± 2,7 ^a
Protein (g)	16,0 ± 0,3 ^b	17,4 ± 0,4 ^a	17,7 ± 0,2 ^a	18,1 ± 0,3 ^a
Lemak (g)	6,2 ± 0,1 ^b	6,8 ± 0,2 ^a	6,9 ± 0,2 ^a	7,3 ± 0,3 ^a
Karbohidrat (g)	19,5 ± 0,6 ^b	21,4 ± 0,7 ^a	22,1 ± 0,5 ^a	22,7 ± 0,5 ^a
Seng (mg)	0,80 ± 0,02 ^b	0,90 ± 0,03 ^a	0,95 ± 0,02 ^a	0,99 ± 0,02 ^a

Keterangan: Data (*mean* ± SD) diperoleh dari 3 kali ulangan. Data dianalisis dengan ANOVA. Data pada baris yang sama yang diikuti oleh huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata (uji Tukey, $p < 0,05$).

Nilai Energi

Fish finger ikan nila yang dihasilkan mengandung energi sebesar 201 kkal per 150 g, sedangkan yang menggunakan ikan nila dan daun kelor mengandung 219 hingga 228 kkal.

Nilai energi per takaran saji sebesar 150 g *fish finger* pada perlakuan penambahan *puree* daun kelor 0 dan 10% tidak sesuai dengan nilai energi standar PMT, yakni 201,1 dan 219,5 kkal. Sedangkan penambahan *puree* daun kelor 20 dan 30% sudah memenuhi standar nilai energi PMT yakni sebesar 224,0 dan 228,7 kkal. Isyrofi (2024) menyatakan bahwa peningkatan energi ini dipengaruhi oleh komposisi bahan seperti tepung terigu, tepung roti, ikan nila, daun kelor, dan gula pasir.

Nilai Gizi (Protein, Lemak, Karbohidrat dan Seng)

Fish finger ikan nila tanpa penambahan *puree* daun kelor mengandung 16 g protein per 150 g takaran saji, sementara itu penambahan *puree* daun kelor sebanyak 10–30% menghasilkan *fish finger* yang mempunyai kandungan protein sebesar 17,0–18,5 g protein, atau terjadi peningkatan kandungan protein sebesar 1,09–1,13%. Sumber protein utama berasal dari ikan nila, daun kelor, telur ayam, dan tepung terigu. Ikan nila, kaya akan protein hewani, asam lemak esensial, vitamin B₃, B₁₂, serta mineral seperti fosfor dan kalium, mudah ditemukan dan terjangkau. Protein penting untuk pertumbuhan dan proses tubuh (Putri et al., 2022). Daun kelor juga merupakan sumber protein yang baik untuk pertumbuhan anak, kandungannya adalah 5,1 g protein per 100 g daun kelor segar (Irwan et al., 2020).

Fish finger ikan nila mengandung 6,2 g lemak, sedangkan *fish finger* ikan nila dengan penambahan daun kelor mengandung 6,8 – 7,3 g, hal ini menunjukkan penambahan sebesar 1,10 – 1,18%. Lemak berperan dalam warna, rasa, tekstur, dan sumber energi yang efisien (Lalopua dan Onsu, 2021).

Fish finger tanpa penambahan *puree* daun kelor mengandung 19,5 g karbohidrat, sedangkan *fish finger* ikan nila dengan penambahan *puree* daun kelor 10 - 30% mengandung 21,4 – 22,7 g. Dengan kata lain penambahan *puree* daun kelor 10 - 30% dapat meningkatkan karbohidrat sebesar 1,11 – 1,16%.

Setiap porsi 150 gram *fish finger* ikan nila mengandung 0,8 mg seng, sedangkan *fish finger* yang mendapatkan perlakuan penambahan daun kelor 10 – 30% mengandung 0,90 – 0,99 mg seng yang menunjukkan penambahan sebesar 1,13 – 1,24%. Asupan seng yang cukup berhubungan dengan penurunan risiko *stunting*. Nugraheni et al. (2020) melaporkan bahwa kekurangan seng dapat meningkatkan risiko *stunting* hingga 9,24 kali

Mutu Protein

Selain kandungan zat gizi, mutu protein juga menjadi aspek penting dalam menilai kualitas *fish finger* sebagai makanan tambahan bagi BADUTA. Parameter yang dianalisis meliputi Skor Asam Amino (SAA), Mutu Cerna Teoritis (MC), *Net Protein Utilization* (NPU), dan *Biological Value* (BV). Hasil analisis mutu protein dari berbagai formulasi *fish finger* disajikan dalam Tabel 2.

Tabel 2. Analisis Mutu Protein Formulasi *Fish Finger*

<i>Puree</i> daun kelor (%)	SAA (%)	Mutu Cerna Teoritis (%)	NPU (%)	BV (%)
0	91,0	97,1	88,1	90,7
10	97,7	94,7	92,4	97,7
20	106,5	94,8	100,9	106,5
30	111,0	94,9	105,3	111,0

Keterangan: Data diperoleh dari perhitungan Skor Asam Amino (SAA), Mutu Cerna Teoritis (MC), *Net Protein Utilization* (NPU), dan *Biological Value* (BV).

SAA dan MC

Skor kimia ditentukan oleh skor asam amino terendah, yaitu treonin, dengan nilai rata-rata skor SAA sebesar 101,5, menunjukkan bahwa asam amino pembatas dapat memenuhi kebutuhan. Nilai mutu cerna teoritis juga tinggi, yakni 97,1% untuk kontrol (tanpa penambahan PDK), dan berturut-turut 94,7%, 94,8%, dan 94,9% untuk 10%, 20% dan 30% PDK.

Semakin banyak PDK, semakin rendah mutu cerna teoritis makanan akibat peningkatan serat yang menghambat pencernaan. *Fish finger* yang diproses dengan tanpa penambahan PDK (kontrol) lebih mudah dicerna karena dominasi bahan makanan hewani dan karbohidrat, sementara *fish finger* dengan 30% PDK lebih rendah akibat serat tinggi. Hal ini sejalan dengan Lattimer dan Haub (2010) yang menyatakan serat memperlambat pencernaan dan penyerapan nutrisi.

NPU dan BV

Nilai NPU dan BV masing-masing perlakuan berada di rentang 88,1–111, menunjukkan kualitas protein yang memenuhi kebutuhan tubuh. Protein ikan nila, yang kaya akan asam amino penting seperti lisin, metionin, leusin, dan valin, memiliki nilai biologis mendekati 100 (Islam et al., 2021a). Sementara itu, daun kelor mengandung lebih banyak asam amino esensial dibandingkan sayuran lainnya, dengan kandungan lisin, leusin, valin, triptofan, dan metionin yang cukup tinggi, menjadikannya sumber protein nabati yang baik (Islam et al., 2021b).

Karakteristik Organoleptik Hedonik

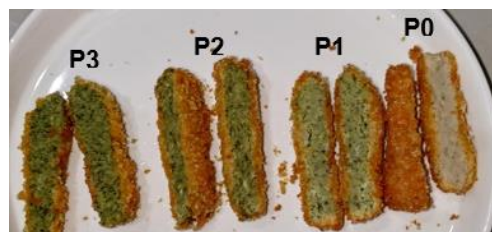
Penambahan PDK memberikan pengaruh nyata terhadap karakteristik organoleptik untuk warna dan tekstur

($p < 0,05$), tetapi tidak pada aroma dan rasa ($p > 0,05$) (Tabel 3.).

Tabel 3. Pengaruh penambahan *puree* daun kelor terhadap sifat sensoris hedonik *fish finger*

Atribut	<i>Puree</i> daun Kelor (%)			
	0	10	20	30
Warna	3 ^a	3 ^a	3 ^a	2 ^b
Aroma	2 ^b	3 ^a	3 ^a	2 ^b
Rasa	3 ^a	3 ^a	2 ^b	3 ^a
Tekstur	2 ^b	3 ^a	2 ^b	2 ^b

Keterangan: Data (median) diperoleh dari 3 ulangan yang dinilai oleh 26 panelis. Data dianalisis dengan uji Kruskal-Wallis. Data pada baris yang sama yang diikuti oleh huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata (uji Dunn, $p < 0,05$). Skor 1 – 4 menunjukkan sangat tidak suka, tidak suka, suka, dan sangat suka.



Gambar 1. Penampakan produk *fish finger*. P0 – P3 adalah perlakuan penambahan *Puree* Daun Kelor (PDK). P0 = kontrol (tanpa penambahan), P1-3 = 10, 20, dan 30% PDK.

Warna *fish finger* yang dihasilkan dari proses penambahan 30% PDK berbeda dengan yang dihasilkan dari proses tanpa penambahan PDK sampai dengan penambahan 20%. Makin tinggi penambahan PDK akan menghasilkan *fish finger* yang berwarna lebih gelap dan mempunyai tekstur lebih padat, sementara *fish finger* dengan penambahan 30% PDK tidak berbeda signifikan dengan *fish finger* dengan penambahan 20% PDK karena kandungan daun kelor dan serat yang mirip. Respons hedonik untuk semua atribut dari *fish finger*

yang dihasilkan dari penambahan 20% PDK dan 10% PDK berbeda tidak nyata dengan kontrol karena kadar daun kelor yang rendah, sehingga warna dan teksturnya lebih ringan dan kenyal.

Warna

Warna *fish finger* kontrol dan dengan penambahan *puree* daun kelor memiliki warna paling menarik karena warna luar keemasan dan bagian dalam yang lebih terang (*fish finger* kontrol berwarna putih keabuan, *fish finger* dengan penambahan 10% *Puree* Daun Kelor (PDK) berwarna hijau muda terang) (Gambar 1.). Sementara itu, *fish finger* yang diperoleh dari proses penambahan *puree* daun kelor 20 dan 30% cenderung kurang menarik karena warnanya lebih gelap, yaitu hijau muda gelap dan hijau tua.

Respons tertinggi untuk warna *fish finger* diperoleh pada perlakuan kontrol (tanpa penambahan *puree* daun kelor) dan dengan penambahan 10% PDK. Respons ini sangat dipengaruhi oleh warna keemasan dari bagian luar *fish finger*. Warna suatu makanan dapat mempengaruhi penilaian kualitas bahan makanan. Warna yang sesuai dengan standar atau ekspektasi akan memberikan kesan positif pada penilaian panelis (Bielaszka et al., 2024).

Aroma

Fish finger dengan penambahan 10% PDK mendapat respons tertinggi dari panelis dalam aspek aroma. Hal ini dikarenakan aroma khas dari ikan nila yang kaya akan asam amino berpadu seimbang dengan aroma herbal ringan dari daun kelor, tanpa menjadi terlalu menyengat. Kandungan *allicin* dari bawang putih yang ditambahkan dalam adonan juga turut memberikan aroma sedap yang disukai (Lalopua dan Onsu, 2021). Sebaliknya, pada perlakuan tanpa daun kelor, aroma amis ikan lebih dominan dan kurang disukai. Perlakuan 20% PDK dan 30% PDK cenderung menghasilkan aroma yang kurang menyenangkan akibat meningkatnya konsentrasi daun kelor, yang memberikan aroma herbal lebih kuat dan agak langu.

Rasa

Pada aspek rasa, *fish finger* dengan penambahan 10% PDK juga mendapatkan skor tertinggi. Perpaduan rasa umami dari

ikan nila yang kaya asam glutamat (Zhang et al., 2023). Daun kelor yang juga mengandung senyawa umami menghasilkan cita rasa gurih alami yang khas (Srimati dan Agestika, 2022; Li et al., 2022). Tambahan bumbu seperti bawang putih, kaldu jamur, dan merica semakin memperkaya cita rasa tanpa menciptakan *after taste* yang mengganggu. Perlakuan P0 cenderung terasa dominan rasa ikan, kurang kompleks. Penambahan 20% PDK dan 30% PDK mulai menimbulkan *after taste* pahit yang khas dari daun kelor, yang menjadi semakin kuat seiring dengan peningkatan kadar *puree*, sehingga mengurangi penerimaan panelis terhadap rasa produk tersebut.

Tekstur

Tekstur adalah faktor penting dalam menilai kualitas makanan, mempengaruhi persepsi sentuhan dan membedakan antara makanan lunak dan renyah, serta mengidentifikasi kepadatan, kekerasan, kandungan air, dan kekompakan produk (Rustagi, 2020).

Aspek tekstur, penambahan 10% PDK menghasilkan *fish finger* yang paling disukai panelis. *Fish finger* ini memiliki tekstur luar yang renyah berkat lapisan tepung roti dan bagian dalam yang sedikit kenyal serta lembut. Komposisi 10% PDK cukup memberikan kepadatan yang seimbang tanpa mengganggu kelembutan ikan nila. Sementara itu, *fish finger* tanpa PDK (kontrol) meskipun renyah di luar, memiliki bagian dalam yang cenderung lebih kasar karena tidak ada tambahan daun kelor yang membantu homogenisasi adonan. Penambahan 20% PDK dan 30% PDK menghasilkan tekstur bagian dalam yang semakin padat dan kurang empuk, diduga akibat peningkatan serat dari daun kelor yang menurunkan kelembutan dan meningkatkan kepadatan tekstur.

Taraf Perlakuan Terbaik

Penentuan taraf perlakuan terbaik dilakukan dengan menggunakan indeks efektivitas. Metode tersebut dilakukan dengan cara mengukur beberapa variabel yang memengaruhi mutu produk meliputi nilai energi, protein, lemak, karbohidrat, seng, aspek warna, aspek aroma, aspek rasa, dan aspek tekstur. Dengan menggunakan skor indeks efektivitas. NE (Nilai Efektivitas)

menunjukkan seberapa baik suatu formulasi, NP (Nilai Pembobotan) adalah bobot kepentingan tiap parameter, BV (*Best Value*) adalah nilai terbaik dari suatu parameter, dan BN (*Best Normalized*) adalah nilai BV yang telah dinormalisasi untuk perbandingan yang adil antar parameter. Semakin tinggi nilai NE dan NP, maka formulasi tersebut lebih optimal dibandingkan dengan perlakuan lainnya.

Penambahan 10% PDK menghasilkan *fish finger* dengan karakteristik 219,5 kkal energi, 17,4 g protein, dan 0,9 mg seng per 150 g bahan. Meski energi dan karbohidrat

sedikit kurang dari standar PMT, konsumsi tambahan 10-20 g dapat ditambahkan untuk mencapai standar PMT. *Fish finger* yang dihasilkan dengan penambahan 10% PDK juga memiliki daya terima terbaik dengan warna hijau cerah, aroma ikan dominan, rasa gurih tanpa *after taste* pahit, dan tekstur kenyal (Tabel 4.). Penambahan daun kelor menyeimbangkan gizi tanpa mengurangi pencernaan, sedangkan penambahan 20% PDK dan 30% PDK mempunyai kadar serat lebih tinggi dan meningkatkan nilai gizi, tetapi memperlambat pencernaan.

Tabel 4. Taraf Perlakuan Terbaik Formulasi *Fish Finger*

Variabel	BV	BN	Penambahan <i>Puree</i> Daun Kelor (%)							
			0		10		20		30	
			NE	NP	NE	NP	NE	NP	NE	NP
Energi	0,82	0,82	0,00	0,00	0,67	0,20	0,83	0,25	1,0	0,30
Protein	0,07	0,07	0,00	0,00	0,68	0,34	0,83	0,41	1,0	0,50
Lemak	0,03	0,03	0,00	0,00	0,55	0,11	0,64	0,13	1,0	0,20
Karbohidrat	0,08	0,08	0,00	0,00	0,59	0,06	0,81	0,08	1,0	0,10
Seng	0,00	0,00	0,00	0,00	0,53	0,21	0,79	0,32	1,0	0,40
Warna	0,3	0,26	1,00	0,20	1,00	0,20	0,40	0,08	0,0	0,00
Aroma	0,2	0,25	0,00	0,00	1,00	0,30	0,50	0,15	0,0	0,00
Rasa	0,2	0,25	0,67	0,27	1,00	0,40	0,00	0,00	0,7	0,27
Tekstur	0,2	0,24	0,40	0,04	1,00	0,10	0,20	0,02	0,0	0,00
Total	1,00	1,00	2,07	0,51	7,02	1,92	5,00	1,44	5,67	1,77

Keterangan: Data didapat dari hasil perhitungan indeks efektivitas, NE=efektivitas formulasi, NP =bobot parameter, BV =nilai terbaik, dan BN= versi normalisasi BV. Penambahan 10% *Puree* Daun Kelor menghasilkan *fish finger* terbaik (NE dan NP terbaik, bagian yang gelap).

KESIMPULAN

Formulasi *fish finger* berbahan dasar ikan nila dengan penambahan *puree* daun sebanyak 10% menunjukkan keseimbangan terbaik antara gizi dan pencernaan, serta mendapatkan respons organoleptik hedonik tertinggi (memberikan rasa umami dan tekstur yang lebih disukai). Formula ini direkomendasikan untuk pembuatan pangan olahan fungsional *fish finger* untuk memenuhi kebutuhan gizi BADUTA yang mengalami *stunting*.

DAFTAR PUSTAKA

Bergström, L., 1988. Nlg Project (Nutrient losses and gains in the preparation of foods) Report 1985. Food Sciences and Nutrition 42(1), 8-12. <https://doi.org/10.1080/09543465.1988.11904122>

Bielaszka, A., Sta'skiewicz-Bartecka, W., Kiciak, A., Wieczorek, M., Kardas, M., 2024. Color and its effect on dietitians' food choices: Insights from tomato juice evaluation. Beverages 10, 70.

- <https://doi.org/10.3390/beverages10030070>
- Blackburn, G.L., Bistrain, B.R., Maini, B.S., Schlamm, H.T., Smith, M.F., 1977. Nutritional and metabolic assessment of the hospitalized patient. *Journal of Parental and Enteral Nutrition* 1(1), 11-21.
<https://doi.org/10.1177/014860717700100101>
- Bognár, A., 2002. Tables on weight yield of food and retention factors of food constituents for the calculation of nutrient composition of cooked foods (dishes). *Berichte der Bundesforschungsanstalt für Ernährung*. BFE, Karlsruhe.
- Boucot, A.J., Poinar Jr., G.O., 2010. Stunting. *Dalam Fossil Behavior Compendium*. CRC Press, Boca Raton, Florida. 243–244.
- Cicih, 2018. Faktor-faktor yang Berhubungan dengan Pengetahuan Ibu tentang MP-ASI (Makanan Pendamping ASI) dan Tumbuh Kembang Bayi Usia 6-24 Bulan di Wilayah Kerja Puskesmas Delitua Kec. Delitua Kab. Deli Serdang Tahun 2017. Skripsi. Politeknik Kesehatan Medan, Medan.
- Fauziah, J., Trisnawati, K.D., Rini, K.P.S., Putri S.U., 2024. Stunting: Penyebab, gejala, dan pencegahan. *Jurnal Parenting dan Anak* 1(2), 1-11.
<https://doi.org/10.47134/jpa.v1i2.220>
- Fikawati, S., Syafiq, A., Veratamala, A., 2017. *Gizi Anak Dan Remaja*. Rajawali Press, Jakarta.
- Hapsari, K.A.P., Sugitha, I.M., Suparthana, I.P., 2022. Pengaruh penambahan puree daun kelor (*Moringa oleifera* Lamk.) terhadap karakteristik nugget ikan Kembung (*Rastrelliger kanagurta*). *Itepa: Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan* 11(1), 123-133.
- Irwan, I., Sari, D.K., Setiana, D.A., 2020. Skrining fitokimia daun kelor (*Moringa oleifera*) berpotensi sebagai bahan baku pembuatan MPASI. *Jurnal Kesehatan Tropis Indonesia* 1(2), 18-21.
- Islam, S., Bhowmik, S., Majumdar, P.R., Srzednicki, G., Rahman, Hossain, Md., A., 2021a. Nutritional profile of wild, pond-, gher- and cage-cultured tilapia in Bangladesh. *Heliyon* 7(4), e06968.
<http://doi.org/10.1016/j.heliyon.2021.e06968>
- Islam, Z., Islam, S.M.R., Hossen, F., Mahtab-ul-Islam, K., Hasan, Md.R., Karim, R., 2021b. *Moringa oleifera* is a prominent source of nutrients with potential health benefits. *Internasional Journal of Food Science* 2021, Article ID 6627265, pp.11
- Isyrofi, A.N., Puspita, T., Komalyna, I.N.T., 2024. *Dim sum* formulation of tuna, chicken, sweet corn, and chayote as additional food for 12-23 months old toddler at risk of stunting. *International Journal of Medical Science and Clinical Research Studies* 4(1), 155-158.
<http://doi.org/10.47191/ijmscrs/v4-01-34>
- Kemenkes RI, 2019. Laporan RISKESDAS 2018. Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan, Kementerian Kesehatan RI, Jakarta.
- Kemenkes RI, 2023. Survei Kesehatan Indonesia Tahun 2023. Badan Kebijakan Pembangunan Kesehatan, Kementerian Kesehatan RI, Jakarta.
- Kim, D.N., Lim, J., Bae, I.Y., Lee, H.G., Lee, S., 2011. Effect of hydrocolloid coatings on the heat transfer and oil uptake during frying of potato strips. *Journal of Food Engineering*, 102(4), 317-320.
<https://doi.org/10.1016/j.jfoodeng.2010.09.005>
- Lalopua, V.M.N., Onsu, A., 2021. Karakteristik kimia dan organoleptik kamaboko surimi tetelan ikan tuna. *AGRITEKNO J. Teknol. Pertan.* 10(2), 74–82.
<https://doi.org/10.30598/jagritekno.2021.10.2.74>
- Lattimer, J.M., Haub, M.D., 2010. Effects of dietary fiber and its components on metabolic health. *Nutrients* 2, 1266–

1289. <http://doi.org/10.3390/nu2121266>
- Li, Y., Xia, X., Yu, G., 2025. The effect of frying conditions on the physical and chemical quality attributes of clearhead icefish (*Protosalanx hyalocranius*) during deep frying and air frying. *Foods* 14, 920. <https://doi.org/10.3390/foods14060920>
- Li, X., Zhang, Y., Yi, Y., Shan, Y., Liu, B., Zhou, Y., Wang, X., Lü, X., 2022. Revealing the effects of *Moringa oleifera* Lam. leaves addition on Fuzhuan Brick Tea by metabolomic and microbiota analysis. *LWT* 156, 113014. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2021.113014>
- Meilgaard, M., Civille, G.V., Carr, B.T., Osdoba, K.E., 2025. *Sensory Evaluation Techniques*. 6th ed. CRC Press, Boca Raton, Florida.
- Nugraheni, A.N.S., Nugraheni, S.A., Lisnawati, N., 2020. Hubungan asupan zat gizi makro dan mineral dengan kejadian balita stunting di Indonesia: Kajian pustaka. *Media Kesehatan Masyarakat Indonesia* 19(5), 322-330.
- Putri, M., P., Dary, Mangalik, G., 2022. Asupan protein, zat besi dan status gizi pada remaja putri. *Journal of Nutrition College* 11(1), 6-17.
- Ramazana, C.V., Zuheri, Z., Alaydrus, S.Q., 2024. Pengaruh pemberian makanan tambahan lokal terhadap status gizi pada balita gizi kurang di Puskesmas Simpang Tiga Aceh Besar. *Jurnal Ilmu Kedokteran dan Kesehatan* 11(11), 2066-2072. <https://doi.org/10.33024/jikk.v11i11.16048>
- Rustagi, S., 2020. Food texture and its perception, acceptance and evaluation. *Biosci. Biotech. Res. Asia* 17(3), 651-658. <http://dx.doi.org/10.13005/bbra/2869>
- Sharif, M.K., Butt, M.S., Sharif, H.R., Nasir, M., 2017. Sensory evaluation and consumer acceptability. *Dalam Handbook of Food Science and Technology*. p.361-386.
- Setyaningsih, D., Apriyantono, A., Puspitasari, N.L. 2010. *Analisis Sensori untuk Industri Pangan dan Agro*. IPB Press.
- Srikantia, S.G., 1981. The use of biological value of aa protein in evaluating its quality for human requirements. ESN: FAO/WHO/UNU/EPR/81/29.
- Srimati, M., Agestika, L., 2022. The substitution of fresh moringa leaves and moringa leaves powder on organoleptic and proximate characteristics of pudding. *Amerta Nutrition* 6(2), 164-172.
- Suarnianti, 2020. Faktor risiko stunting: Literatur review. *Jurnal Ilmiah Kesehatan Diagnosis* 15(2), 144-147.
- UNICEF, WHO, World Bank Group - Joint Child Malnutrition Estimates, 2020. Levels and trends in child malnutrition. Key findings of the 2023 edition. <https://data.unicef.org/resources/jme-report-2023/>
- Zhang, D., Ayed, C., Fisk, I.D., Liu, Y., 2023. Effect of cooking process on tilapia aroma and potential umami perception. *Food Science and Human Wellness* 12(1), 35-44. <https://doi.org/10.1016/j.fshw.2022.07.016>