

Daya Terima dan Kandungan Gizi Nugget Ayam Substitusi Ikan Salem dan Penambahan Daun Singkong sebagai Alternatif Pangan Jajanan Anak Sekolah

Acceptability and Nutritional Content of Chicken Nuggets with Salem Fish Substitution and Cassava Leaves Addition as an Alternative School Snack Food

As.syifa Kirana Novenika^{1*}, Wildan Alfira Gusrianto²

^{1*2} Program Studi S1 Gizi, Fakultas Ilmu Keolahragaan dan Kesehatan, Universitas Negeri Surabaya, Surabaya, Jawa Timur, Indonesia.
Email: asnovenikasyifa.22006@mhs.unesa.ac.id

Abstrak

Pangan Jajanan Anak Sekolah (PJAS) merupakan pangan yang dikonsumsi anak di lingkungan sekolah sebagai pelengkap makanan utama untuk membantu memenuhi kebutuhan energi dan zat gizi selama proses belajar. PJAS dapat dikembangkan melalui nugget ayam dengan substitusi ikan salem sebagai sumber protein dan penambahan daun singkong sebagai sumber serat untuk anak sekolah. Penelitian ini bertujuan menganalisis daya terima serta kandungan protein dan serat pangan dari formula nugget ayam terbaik. Penelitian ini merupakan eksperimen murni dengan desain Rancangan Acak Lengkap (RAL) 3x2 faktorial. Formulasi yang digunakan yaitu substitusi ikan salem sebesar 50%, 60%, dan 70% serta daun singkong 15% dan 25%. Daya terima nugget ayam diperoleh melalui uji organoleptik pada 47 panelis anak sekolah dasar kelas 4 umur 10 tahun menggunakan skala likert 1-4 untuk mengetahui warna, aroma, rasa, dan tekstur nugget ayam. Data dianalisis menggunakan uji Kruskal-Wallis dan dilanjutkan uji Mann-Whitney untuk melihat perbedaan daya terima nugget ayam, serta penentuan formula terbaik nugget ayam dilakukan menggunakan metode De Garmo. Hasil penelitian menunjukkan substitusi ikan salem dan penambahan daun singkong berpengaruh nyata terhadap warna, rasa, dan tekstur ($p < 0,05$), tetapi tidak berpengaruh nyata terhadap aroma nugget ayam ($p > 0,05$). Formulasi terbaik yaitu F4 dengan substitusi ikan salem 60% dan penambahan daun singkong 25%, mengandung protein sebesar 17,16% dan serat pangan sebesar 2,31%. Nugget ayam hasil penelitian ini merupakan sumber protein yang dapat digunakan sebagai alternatif PJAS karena memenuhi syarat kandungan protein minimal 20% ALC

Kata kunci: nugget ayam; ikan salem; daun singkong; daya terima; protein; serat pangan; PJAS

Abstract

School Snack Food, known in Indonesia as Pangan Jajanan Anak Sekolah (PJAS), refers to foods consumed by children in the school environment as a complement to main meals to help meet energy and nutrient needs during the learning process. PJAS can be developed through chicken nuggets with salem fish substitution as a protein source and cassava leaf addition as a fiber source for school-aged children. This study aimed to analyze the acceptability, protein content, and dietary fiber content of the best chicken nugget formula. This study used a true experimental design with a 3x2 factorial Completely Randomized Design (CRD). The formulations consisted of salem fish substitution at 50%, 60%, and 70%, combined with cassava leaf addition at 15% and 25%. The acceptability of chicken nuggets was assessed through an organoleptic test involving 47 fourth-grade elementary school panelists aged 10 years. A 1 to 4 Likert scale was used to evaluate the color, aroma, taste, and texture of the chicken nuggets. The data were analyzed using the Kruskal-Wallis test, followed by the Mann-Whitney test to identify differences in acceptability. The best chicken nugget formula was determined using the De Garmo method. The results showed that salem fish substitution and cassava leaf addition had a significant effect on color, taste, and texture ($p < 0.05$), but had no significant effect on the aroma of the chicken nuggets ($p > 0.05$). The best formulation was F4, consisting of 60% salem fish substitution and 25% cassava leaf addition. This formula contained 17.16% protein and 2.31% dietary fiber. The chicken nuggets developed in this study can be used as an alternative source of protein for PJAS because they meet the minimum protein content requirement of 20% of the Nutrition Label Reference Value.

Keywords: chicken nuggets; salem fish; cassava leaves; acceptability; protein; dietary fiber; school snack food.

*Corresponding Author: As.syifa Kirana Novenika Universitas Negeri Surabaya, Surabaya, Jawa Timur, Indonesia.

E-mail : asnovenikasyifa.22006@mhs.unesa.ac.id

Doi : 10.35451/jkg.v9i1.3760

Received : July 08, 2026. Accepted: Oktober 02, 2025. Published: Oktober 30, 2026

Copyright (c) 2026 As.syifa Kirana Novenika Creative Commons License This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

1. PENDAHULUAN

Anak usia sekolah dasar membutuhkan pangan yang mampu mendukung pertumbuhan, aktivitas belajar, dan daya tahan tubuh. Angka Kecukupan Gizi Indonesia menunjukkan bahwa anak usia 10-12 tahun membutuhkan protein 50-55 g per hari dan serat sekitar 27-28 g per hari [1]. Kecukupan gizi pada usia sekolah berperan penting dalam perkembangan fisik dan kognitif [2]. Protein mendukung pembentukan jaringan, enzim, hormon, dan sistem imun, sedangkan serat membantu kesehatan saluran cerna dan kontrol metabolik [3]. Namun, konsumsi serat anak sekolah masih rendah. Studi pada anak sekolah dasar melaporkan bahwa 70,5% responden memiliki konsumsi serat kurang [4]. Pangan Jajanan Anak Sekolah (PJAS) berperan sebagai pelengkap konsumsi harian karena anak banyak menghabiskan waktu di sekolah. BPOM menekankan bahwa PJAS harus aman, bermutu, bergizi, dan sesuai prinsip gizi seimbang [5]. Konsumsi jajanan juga berkaitan dengan kebiasaan makan anak di lingkungan sekolah [6]. Penelitian tentang perilaku konsumsi jajanan menunjukkan bahwa PJAS dapat menyumbang sekitar 21-25% kebutuhan energi harian anak sekolah [7]. Karena itu, kualitas gizi jajanan perlu ditingkatkan, bukan hanya dikendalikan dari aspek keamanan pangan.

Nugget ayam menjadi salah satu jajanan yang disukai anak karena praktis, mudah dikonsumsi, dan memiliki cita rasa gurih. Produk olahan beku berbasis daging juga cenderung diterima konsumen karena praktis dan mudah disajikan [8]. Meski demikian, nugget ayam umumnya rendah serat karena bahan utamanya berasal dari pangan hewani. Dalam konteks sekolah, bentuk nugget juga memudahkan pengendalian porsi dan distribusi sebagai makanan selingan. Produk ini dapat dimodifikasi tanpa mengubah bentuk yang sudah dikenal anak. Inovasi produk perlu memadukan sumber protein hewani dan bahan pangan nabati lokal agar komposisi gizinya lebih seimbang, tetap aman, dan tetap menarik secara sensorik. Ikan salem dapat digunakan sebagai bahan substitusi karena menyediakan protein hewani dan asam lemak omega-3 yang bermanfaat bagi pertumbuhan anak. Ikan memiliki nilai gizi strategis untuk perbaikan kualitas diet anak [9]. Daun singkong juga berpotensi sebagai bahan tambahan karena mengandung serat, protein nabati, vitamin, mineral, dan mudah diperoleh di Indonesia [10]. Kandungan mineral daun singkong juga bervariasi dan dapat mendukung diversifikasi pangan lokal [11]. Akan tetapi, penggunaan daun singkong dalam jajanan anak perlu memperhatikan warna, rasa, aroma, dan tekstur karena bahan hijau dapat mengubah karakter sensorik produk. Produk yang bergizi tetapi tidak disukai anak sulit berfungsi sebagai jajanan sekolah, sehingga analisis daya terima harus berjalan bersama analisis kandungan gizi.

Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa substitusi ikan salem dapat memengaruhi daya terima produk olahan [12], sedangkan pemanfaatan ikan salem dalam pangan olahan menghasilkan karakter rasa dan aroma khas yang perlu diatur melalui formulasi [13]. Penambahan daun singkong pada nugget juga dapat meningkatkan nilai gizi, tetapi proporsi yang berlebih dapat menurunkan penerimaan sensorik [14]. Belum banyak kajian yang menguji kombinasi substitusi ikan salem dan penambahan daun singkong pada nugget ayam untuk PJAS. Penelitian ini penting untuk menentukan formula yang disukai anak sekaligus memiliki kandungan protein dan serat yang lebih baik. Hasilnya dapat mendukung pengembangan jajanan sekolah berbasis bahan lokal. Oleh sebab itu, artikel ini menganalisis daya terima, kandungan protein, dan kandungan serat pangan nugget ayam substitusi ikan salem dengan penambahan daun singkong sebagai alternatif PJAS.

2. METODE

Jenis dan Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif dengan eksperimen murni. Rancangan penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial 3x2. Faktor pertama adalah substitusi ikan salem sebesar 50%, 60%, dan 70%. Faktor kedua adalah penambahan daun singkong sebesar 15% dan 25%. Kombinasi perlakuan menghasilkan enam formula nugget ayam. Pengujian daya terima menggunakan uji hedonik pada panelis anak-anak, sehingga pelaksanaannya memperhatikan karakter panelis anak dan penilaian produk mengukur parameter warna, aroma, rasa dan tekstur [15].

Tabel 1. Formula perlakuan nugget ayam substitusi ikan salem dan penambahan daun singkong

Kode	Daging ayam	Ikan salem	Daun singkong
F1	50% (250 g)	50% (250 g)	15% (175 g)
F2	50% (250 g)	50% (250 g)	25% (290 g)
F3	40% (200 g)	60% (300 g)	15% (175 g)
F4	40% (200 g)	60% (300 g)	25% (290 g)
F5	30% (150 g)	70% (350 g)	15% (175 g)
F6	30% (150 g)	70% (350 g)	25% (290 g)

Komposisi bahan yang digunakan untuk membuat setiap formulasi nugget ayam disajikan sebagai berikut.

Tabel 2. Formulasi bahan pembuat nugget ayam substitusi ikan salem dan penambahan daun singkong

Bahan	Kode					
	F1	F2	F3	F4	F5	F6
Daging Ayam	250g	250g	200g	200g	150g	150g
Ikan Salem	250g	250g	300g	300g	350g	350g
Daun singkong	175g	290g	175g	290g	175g	290g
Telur ayam	200g	200g	200g	200g	200g	200g
Tepung tapioka	40g	40g	40g	40g	40g	40g
Tepung roti halus	60g	60g	60g	60g	60g	60g
Air	150g	150g	150g	150g	150g	150g
Bawang putih	20g	10g	10g	10g	10g	10g
Bawang merah	25g	25g	25g	25g	25g	25g
Lada bubuk	2g	2g	2g	2g	2g	2g
Garam	10g	10g	10g	10g	10g	10g
Gula pasir	15g	15g	15g	15g	15g	15g
Tepung panir	150g	150g	150g	150g	150g	150g

Lokasi dan Waktu Penelitian

Pembuatan produk dilakukan di Laboratorium Kuliner dan Dietetik Program Studi Gizi, Fakultas Ilmu Keolahragaan dan Kesehatan, Universitas Negeri Surabaya. Uji organoleptik dilakukan di SDN Lidah Kulon I, Kecamatan Lakarsantri, Surabaya. Uji kandungan gizi dilakukan di Laboratorium Analisis Zat Gizi, Politeknik Negeri Jember. Penelitian berlangsung pada April 2025 sampai Juni 2026. Uji organoleptik dilakukan pada 22 Januari 2026, sedangkan analisis protein dan serat pangan dilakukan pada 28 April sampai 2 Juni 2026.

Populasi dan Sampel

Panelis penelitian berjumlah 47 anak sekolah dasar kelas IV berusia 10 tahun. Panelis dipilih dengan kriteria sehat, bersedia mengikuti uji, dan tidak memiliki riwayat alergi terhadap ikan salem, ayam, atau daun singkong. Setiap panelis menilai enam sampel nugget menggunakan skala hedonik 1-4, yaitu 1 = tidak suka, 2 = kurang suka, 3 = suka, dan 4 = sangat suka. Parameter yang dinilai meliputi warna, aroma, rasa, dan tekstur.

Metode Analisis Data

Data organoleptik di uji normalitas menggunakan *Shapiro-Wilk* karena jumlah panelis kurang dari 50 orang. Data yang tidak berdistribusi normal dianalisis dengan *Kruskal-Wallis*. Uji lanjut *Mann-Whitney* digunakan untuk mengetahui pasangan formula yang berbeda nyata jika $p < 0,05$. Formula terbaik ditentukan dengan metode indeks efektivitas De Garmo berdasarkan bobot parameter warna, aroma, rasa, dan tekstur. Analisis protein formula

terbaik mengacu pada SNI 01-2891-1992 dengan prinsip Kjeldahl, sedangkan interpretasi mutu produk mempertimbangkan syarat mutu nugget ayam SNI 6683:2014 [16], [17]. Analisis serat pangan menggunakan metode AOAC 2011.25 yang relevan untuk pengukuran serat pangan total [18].

3. HASIL

Hasil uji normalitas menunjukkan seluruh parameter organoleptik memiliki nilai $p < 0,001$. Data tidak berdistribusi normal, sehingga analisis dilanjutkan dengan *Kruskal-Wallis*. Uji *Kruskal-Wallis* menunjukkan perbedaan nyata pada warna, rasa, dan tekstur, sedangkan aroma tidak berbeda nyata antar formulasi.

Tabel 3. Ringkasan hasil uji daya terima nugget ayam

Parameter	Median umum	p-value Kruskal-Wallis	Keterangan
Warna	2-3	<0,001	Berbeda nyata
Aroma	2-3	0,173	Tidak berbeda nyata
Rasa	3-4	<0,001	Berbeda nyata
Tekstur	2-3	0,002	Berbeda nyata

Pada parameter warna, F1 memperoleh penerimaan paling baik karena warna nugget masih menyerupai nugget ayam pada umumnya. Semakin tinggi proporsi ikan salem dan daun singkong, warna produk cenderung lebih kecokelatan dan kehijauan. Uji lanjut *Mann-Whitney* menunjukkan perbedaan nyata antara F1 dan semua formula lainnya. Pada parameter aroma, sebagian besar panelis masih memberi penilaian suka hingga sangat suka, sehingga tidak terdapat perbedaan nyata antar formula ($p=0,173$). Pada parameter rasa, F4 menunjukkan penerimaan tertinggi. Sebanyak 32 panelis (68,1%) memberikan skor sangat suka pada F4. Uji *Kruskal-Wallis* menunjukkan perbedaan nyata antar formula ($p < 0,001$). Uji lanjut menunjukkan beberapa pasangan berbeda nyata, terutama yang melibatkan F4. Pada parameter tekstur, F4 juga menunjukkan penerimaan yang baik dengan 23 panelis (48,9%) memberi skor suka dan 13 panelis (27,7%) memberi skor sangat suka. Perbedaan tekstur antar formula signifikan ($p=0,002$).

Tabel 4. Bobot parameter pada metode De Garmo

Parameter	Total skor	Rata-rata	Peringkat	Bobot
Rasa	929	19,76	1	0,40
Aroma	857	18,23	2	0,30
Warna	752	15,95	3	0,20
Tekstur	732	15,57	4	0,10

Tabel 5. Penentuan formula terbaik berdasarkan metode De Garmo

Formula	Kombinasi perlakuan	Nilai efektivitas	Peringkat
F4	Ikan salem 60% + daun singkong 25%	0,914	1
F1	Ikan salem 50% + daun singkong 15%	0,760	2
F3	Ikan salem 60% + daun singkong 15%	0,694	3
F2	Ikan salem 50% + daun singkong 25%	0,612	4
F5	Ikan salem 70% + daun singkong 15%	0,341	5
F6	Ikan salem 70% + daun singkong 25%	0,000	6

Berdasarkan hasil penentuan formula menggunakan metode De Garmo, Formula 4 (F4) ditetapkan sebagai formula terbaik dengan nilai efektivitas sebesar 0,914, sehingga menempati peringkat pertama dibandingkan formula lainnya. Formula ini terdiri atas substitusi ikan salem sebesar 60% dan penambahan daun singkong sebesar 25%. Penetapan F4 sebagai formula terbaik didasarkan pada hasil pembobotan berbagai parameter yang digunakan dalam metode De Garmo, sehingga memperoleh nilai efektivitas tertinggi. Selanjutnya, formula terbaik tersebut dipilih untuk dilakukan analisis kandungan gizi di laboratorium, meliputi kadar protein dan serat pangan, guna mengetahui nilai gizi produk.

Tabel 6. Kandungan gizi formula standar dan formula terbaik per 100 g

Kandungan gizi	Satuan	Formula standar	Formula terbaik F4	Perubahan	Metode
Protein	%	14,29	17,16	+20,0%	SNI 01-2891-1992
Serat pangan	%	0,39	2,31	+492,31%	AOAC 2011.25

Tabel 7. Kontribusi formula terbaik terhadap AKG anak usia 10-12 tahun

Zat gizi	Kelompok usia	Kandungan per 100 g	Kebutuhan harian	Kontribusi
Protein	Laki-laki 10-12 tahun	17,16 g	50 g	34,32%
Protein	Perempuan 10-12 tahun	17,16 g	55 g	31,20%
Serat pangan	Laki-laki 10-12 tahun	2,31 g	28 g	8,25%
Serat pangan	Perempuan 10-12 tahun	2,31 g	27 g	8,56%

Hasil analisis laboratorium menunjukkan bahwa kandungan protein pada formula terbaik F4 meningkat dari 14,29% pada formula standar menjadi 17,16%, dengan persentase peningkatan sebesar 20,0%. Selain itu, kandungan serat pangan juga mengalami peningkatan yang signifikan, yaitu dari 0,39% menjadi 2,31%, atau meningkat sebesar 492,31%. Peningkatan kandungan protein dan serat pangan tersebut menunjukkan bahwa substitusi ikan salem dan penambahan daun singkong pada formula terbaik mampu meningkatkan nilai gizi nugget ayam. Berdasarkan hasil perhitungan kontribusi terhadap Angka Kecukupan Gizi (AKG) anak usia 10–12 tahun, setiap 100 g formula terbaik mampu memenuhi kebutuhan protein sebesar 34,32% pada anak laki-laki dan 31,20% pada anak perempuan. Sementara itu, kandungan serat pangan memberikan kontribusi sebesar 8,25% terhadap kebutuhan harian anak laki-laki dan 8,56% pada anak perempuan. Hasil ini menunjukkan bahwa formula terbaik nugget ayam berpotensi menjadi pangan selingan bergizi yang dapat membantu memenuhi kebutuhan protein dan serat pangan pada anak usia sekolah.

4. PEMBAHASAN

Substitusi ikan salem dan penambahan daun singkong memengaruhi karakteristik warna nugget. Peningkatan ikan salem dapat menambah warna kecokelatan setelah proses pemanasan, sedangkan daun singkong memberikan bintik hijau dan warna lebih gelap. Hal ini menjelaskan mengapa F1 lebih disukai pada parameter warna. Semakin tinggi proporsi bahan substitusi, tampilan produk semakin berbeda dari nugget ayam yang biasa dikenal anak. Temuan ini sejalan dengan penelitian tentang penambahan bahan nabati pada nugget ikan yang dapat memengaruhi karakter fisik dan sensori produk [19]. Aroma tidak menunjukkan perbedaan nyata antar formula. Kondisi ini dapat terjadi karena penggunaan bumbu, telur, tepung roti, dan proses penggorengan membantu menyeimbangkan aroma ikan dan daun singkong. Walaupun F5 dan F6 memiliki proporsi ikan salem lebih tinggi, sebagian besar panelis tetap memberi penilaian suka. Dengan demikian, aroma ikan salem masih dapat diterima apabila proses pengolahan dan komposisi bumbu dibuat konsisten.

Rasa menjadi parameter paling penting dalam penentuan formula terbaik. F4 memperoleh skor tertinggi karena kombinasi ikan salem 60% dan daun singkong 25% menghasilkan rasa gurih, cukup khas ikan, tetapi tidak terlalu dominan. Proporsi ini memberi keseimbangan antara rasa hewani dan rasa daun. Hasil ini mendukung pandangan bahwa ikan memiliki potensi memperbaiki mutu gizi pangan anak, tetapi penggunaannya harus diatur agar tetap sesuai preferensi sensori anak [9]. Tekstur juga berbeda nyata antar formula. Protein ikan salem berperan dalam pembentukan struktur yang padat dan kompak, sedangkan serat daun singkong dapat meningkatkan kemampuan adonan menyerap air. Jumlah serat yang terlalu tinggi dapat membuat tekstur lebih keras atau kasar. Hasil ini sesuai dengan studi nugget ikan yang menunjukkan bahwa penambahan bahan nabati berserat memengaruhi tekstur karena perubahan struktur adonan [19]. Penelitian lain tentang nugget ikan dengan penambahan tepung daun kelor juga melaporkan pengaruh bahan daun terhadap karakteristik kimia dan organoleptik, termasuk tekstur [20].

Formula F4 menunjukkan peningkatan protein dari 14,29% menjadi 17,16%. Nilai ini memenuhi syarat protein minimum nugget daging ayam kombinasi menurut SNI 6683:2014 dan memenuhi batas klaim sumber protein berdasarkan acuan label gizi karena lebih dari 20% ALG atau 12 g protein per 100 g [16]. Kandungan protein tersebut berkontribusi 34,32% terhadap kebutuhan protein harian anak laki-laki usia 10-12 tahun dan 31,20% pada anak perempuan. Dengan demikian, produk ini berpotensi sebagai PJAS sumber protein.

Kandungan serat pangan F4 meningkat dari 0,39% menjadi 2,31%. Kenaikan ini menunjukkan bahwa daun singkong efektif memperbaiki kandungan serat nugget. Namun, kadar serat tersebut belum mencapai syarat klaim sumber serat berdasarkan acuan label gizi untuk pangan padat, yaitu minimal 3g per 100 g. Menunjukkan adanya keseimbangan antara peningkatan serat dan daya terima anasekolah dasar. Penambahan daun singkong lebih tinggi berpotensi menaikkan serat, tetapi dapat menurunkan daya terima warna, aroma, rasa, dan tekstur. Karena itu, F4 menjadi formula paling seimbang untuk tahap pengembangan awal.

5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa nugget ayam dengan substitusi ikan salem dan penambahan daun singkong memiliki potensi sebagai alternatif Pangan Jajanan Anak Sekolah (PJAS) yang bernilai gizi lebih baik dan tetap dapat diterima oleh anak sekolah dasar. Pengembangan produk ini menjadi salah satu bentuk inovasi pangan berbasis bahan lokal yang relevan dengan kebutuhan gizi anak, terutama dalam mendukung pemenuhan asupan protein dan serat pangan. Ikan salem berperan sebagai bahan pangan hewani sumber protein, sedangkan daun singkong berperan sebagai bahan pangan nabati sumber serat. Kombinasi keduanya dapat digunakan untuk memperkaya mutu gizi nugget ayam tanpa menghilangkan karakteristik produk yang umumnya disukai anak-anak.

Hasil uji daya terima menunjukkan bahwa substitusi ikan salem dan penambahan daun singkong memberikan pengaruh nyata terhadap warna, rasa, dan tekstur nugget ayam. Perubahan warna terjadi karena penambahan daun singkong memberikan warna kehijauan pada produk, sementara proses pengolahan dan pemanasan juga memengaruhi tampilan akhir nugget. Pengaruh terhadap rasa menunjukkan bahwa proporsi ikan salem dan daun singkong perlu diatur secara tepat agar cita rasa gurih tetap dominan dan rasa khas daun tidak terlalu kuat. Pengaruh terhadap tekstur terjadi karena komposisi bahan hewani dan nabati dapat mengubah kepadatan, kelembutan, serta kekenyalan produk. Namun, substitusi ikan salem dan penambahan daun singkong tidak memberikan pengaruh nyata terhadap aroma. Hal ini menunjukkan bahwa aroma khas ikan maupun daun singkong masih dapat dikendalikan melalui formulasi dan proses pengolahan yang sesuai. Formula terbaik dalam penelitian ini adalah F4, yaitu nugget ayam dengan substitusi ikan salem sebesar 60% dan penambahan daun singkong sebesar 25%. Formula ini memperoleh nilai terbaik berdasarkan metode De Garmo karena memiliki keseimbangan paling baik antara aspek warna, aroma, rasa, dan tekstur. Formula F4 juga menunjukkan bahwa peningkatan nilai gizi tidak harus menurunkan penerimaan sensori apabila komposisi bahan disusun secara proporsional. Produk yang dihasilkan masih sesuai dengan karakter nugget sebagai makanan selingan yang praktis, mudah dikonsumsi, dan sesuai dengan preferensi anak sekolah.

Hasil analisis kandungan gizi menunjukkan bahwa formula terbaik mengandung protein sebesar 17,16% dan serat pangan sebesar 2,31%. Kandungan protein tersebut menunjukkan bahwa nugget ayam substitusi ikan salem dan penambahan daun singkong dapat dikategorikan sebagai sumber protein serta dapat mendukung pemenuhan kebutuhan protein anak sekolah. Dalam konteks PJAS, kandungan protein menjadi nilai penting karena anak usia sekolah berada pada fase pertumbuhan, perkembangan jaringan tubuh, dan peningkatan aktivitas belajar. Sementara itu, kandungan serat pangan sebesar 2,31% menunjukkan adanya kontribusi daun singkong dalam meningkatkan nilai gizi produk, meskipun kontribusinya masih dapat ditingkatkan melalui pengembangan formula lanjutan. Secara keseluruhan, nugget ayam substitusi ikan salem dan penambahan daun singkong dapat dijadikan alternatif jajanan anak sekolah yang lebih bergizi, terutama sebagai sumber protein dan tambahan serat pangan. Produk ini juga mendukung diversifikasi pangan lokal karena memanfaatkan ikan salem dan daun singkong yang mudah diperoleh, relatif terjangkau, serta memiliki nilai gizi yang baik. Penelitian ini membuktikan bahwa bahan pangan lokal dapat dikembangkan menjadi produk olahan modern yang sesuai dengan selera anak dan memiliki manfaat gizi. Penelitian ini masih memiliki keterbatasan karena analisis kandungan gizi hanya dilakukan pada formula terbaik dan belum mencakup zat gizi lain seperti lemak, karbohidrat, vitamin, mineral, energi total, serta keamanan mikrobiologis. Oleh karena itu, penelitian selanjutnya disarankan untuk menganalisis kandungan gizi

secara lebih lengkap, menguji daya simpan produk, menilai keamanan pangan, serta melakukan uji penerimaan pada jumlah panelis yang lebih luas dan beragam. Pengembangan formula juga dapat diarahkan pada peningkatan kandungan serat tanpa menurunkan daya terima, sehingga produk nugget ayam ini dapat lebih optimal sebagai alternatif PJAS sehat bagi anak sekolah.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan terima kasih kepada pihak Laboratorium Kuliner dan Dietetika Program Studi S1 Gizi, Fakultas Ilmu Keolahragaan dan Kesehatan, Universitas Negeri Surabaya yang telah memberikan dukungan fasilitas dalam proses formulasi, pengembangan, dan pembuatan produk nugget ayam, SDN Lidah Kulon I Surabaya atas izin dan dukungan dalam pelaksanaan uji organoleptik, Laboratorium Analisis Zat Gizi Politeknik Negeri Jember.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 28 Tahun 2019 tentang Angka Kecukupan Gizi yang Dianjurkan untuk Masyarakat Indonesia. Jakarta, Indonesia: Kementerian Kesehatan RI, 2019.
- [2] J. M. Saavedra and A. M. Prentice, "Nutrition in school-age children: A rationale for revisiting priorities," *Nutrition Reviews*, vol. 81, no. 7, pp. 823-835, 2022, doi: 10.1093/nutrit/nuab097.
- [3] M. Garcia-Iborra, E. Castanys-Munoz, E. Oliveros, and M. Ramirez, "Optimal protein intake in healthy children and adolescents: Evaluating current evidence," *Nutrients*, vol. 15, no. 7, pp. 1-24, 2023, doi: 10.3390/nu15071683.
- [4] I. A. Armin, A. W. Gama, H. Fauziah, A. Tihardimanto, and M. S. Sabry, "Hubungan pola konsumsi serat dengan status gizi pada anak usia sekolah dasar," *Jurnal Kedokteran dan Kesehatan*, vol. 20, no. 1, 2024, doi: 10.24853/jkk.20.1.22-29.
- [5] Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia, Pedoman Pangan Jajanan Anak Sekolah untuk Pencapaian Gizi Seimbang. Jakarta, Indonesia: BPOM RI, 2021.
- [6] A. Khomsan, F. Anwar, H. Riyadi, and H. F. Navratilova, "Children's food habits, consumption, and food safety of popular snacks in school environment in Indonesia," *International Journal of Community Medicine and Public Health*, vol. 10, no. 1, p. 119, 2022, doi: 10.18203/2394-6040.ijcmph20223535.
- [7] H. Muhimah and Farapti, "Availability and consumption behavior of snack food with nutritional status in elementary school," *Media Gizi Kesmas*, vol. 12, no. 1, pp. 575-582, 2023, doi: 10.20473/mgk.v12i1.2023.575-582.
- [8] A. Sutakwa, A. N. Syarifah, and R. Rohmansyah, "A study on consumer preferences towards frozen processed meat products," *AIP Conference Proceedings*, vol. 2491, no. 1, p. 020001, 2023, doi: 10.1063/5.0105479.
- [9] C. C. Hicks et al., "Fish nutritional value as an approach to children's nutrition," *Frontiers in Nutrition*, vol. 8, p. 780844, 2021, doi: 10.3389/fnut.2021.780844.
- [10] N. M. Sari and R. Ninsix, "Pengaruh penambahan bubur daun singkong (Manihot esculenta) terhadap karakteristik stik yang dihasilkan," *Jurnal Teknologi Pertanian*, vol. 6, no. 2, pp. 19-28, 2017.
- [11] E. O. Alamu, A. Dixon, and T. E. Eyinla, "Characterization of macro and micro-minerals in cassava leaves from genotypes planted in three different agroecological locations in Nigeria," *Scientific Reports*, vol. 13, p. 17834, 2023, doi: 10.1038/s41598-023-45157-8.
- [12] S. Yulaikha and K. Komariah, "Pengaruh substitusi ikan salem terhadap daya terima dan karakteristik sensori sus kering," *Jurnal Teknologi Pangan*, vol. 14, no. 2, pp. 85-92, 2023.
- [13] R. Vebrianti and A. Tri Astuti, "Pemanfaatan ikan salem dalam produk pangan olahan dan pengaruhnya terhadap karakteristik sensori," *Jurnal Gizi dan Pangan*, vol. 17, no. 1, pp. 45-53, 2022.
- [14] W. Habsari, D. A. Lestari, and W. T. Hartanto, "Pengaruh penambahan daun singkong pada karakteristik mutu nugget," *Jurnal Teknik Pertanian Lampung*, vol. 14, no. 3, pp. 879-886, 2025, doi: 10.23960/jtep-l.v14i3.879-886.
- [15] ASTM International, ASTM E2299-13 (R2021): Standard Guide for Sensory Evaluation of Products by

- Children and Minors. West Conshohocken, PA: ASTM International, 2021, doi: 10.1520/E2299-13R21.
- [16] Badan Standardisasi Nasional, SNI 6683:2014 Nugget Ayam. Jakarta, Indonesia: Badan Standardisasi Nasional, 2014.
- [17] Badan Standardisasi Nasional, SNI 01-2891-1992 Cara Uji Makanan dan Minuman. Jakarta, Indonesia: Badan Standardisasi Nasional, 1992.
- [18] B. V. McCleary, "Measurement of dietary fiber: Which AOAC Official Method of Analysis to use," *Journal of AOAC International*, vol. 106, no. 4, pp. 917-930, 2023, doi: 10.1093/jaoacint/qsad051.
- [19] D. I. Daroyani, N. L. A. Yusasrini, and I. M. Sugitha, "Pengaruh perbandingan ikan tuna (*Thunnus* sp.) dengan puree jantung pisang (*Musa paradisiaca* sp.) terhadap karakteristik nugget," *ITEPA: Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan*, vol. 11, no. 2, pp. 322-333, 2022, doi: 10.24843/ITEPA.2022.v11.i02.p14.
- [20] Z. M. Booy, G. H. Augustyn, and E. Moniharapon, "Karakteristik kimia dan organoleptik nugget ikan tenggiri dengan penambahan tepung daun kelor," *Tropical Small Island Agriculture Management*, vol. 3, no. 2, pp. 68-77, 2023, doi: 10.30598/tsiam.2023.3.2.68.