

How to cite: Putri, S., Sejati, N. I. P., & Aini, T. P. H. The effect of scad fish substitution and katuk leaf addition on the nutritional and sensory characteristics of nugget sticks. *Arsip Keilmuan Gizi (AKG)*, 3(1), 23–34.

PENGARUH SUBSTITUSI IKAN LAYANG DAN PENAMBAHAN DAUN KATUK TERHADAP KARAKTERISTIK GIZI DAN SENSORIS NUGGET STICK

The effect of scad fish substitution and katuk leaf addition on the nutritional and sensory characteristics of nugget sticks

Nawasari Indah Putri Sejati, Sefanadia Putri*, Tarissa Permata Hulul aini

Jurusan Gizi, Poltekkes Kemenkes Tanjung Karang, Bandar Lampung, Lampung, Indonesia

*Email korespondensi: sefanadia@poltekkes-tjk.ac.id

Submitted: February 4th 2026

Revised: February 18th 2026

Accepted: February 21st 2026

ABSTRAK

Kekurangan Vitamin A (KVA) merupakan masalah kesehatan serius yang dapat memicu rabun senja, xeroftalmia, hingga penurunan sistem imun yang menyebabkan infeksi saluran pernapasan dan diare pada anak. Penelitian ini bertujuan mengembangkan *nugget stick* berbahan dasar campuran ayam dan ikan layang (50:50) dengan penambahan daun katuk (*Sauropus androgynus*) sebagai alternatif pangan tinggi protein dan provitamin A. Protein berperan penting dalam sintesis *Retinol Binding Protein* (RBP) untuk transportasi vitamin A dalam tubuh. Penelitian eksperimental ini menguji tiga formulasi penambahan daun katuk, yaitu F1 (5%), F2 (10%), dan F3 (15%). Parameter yang diukur meliputi uji organoleptik (warna, aroma, rasa, tekstur), analisis zat gizi menggunakan Tabel Komposisi Pangan Indonesia (TKPI), uji daya terima panelis, serta perhitungan nilai ekonomi produk. Hasil menunjukkan bahwa formulasi F1 (penambahan daun katuk 5%) merupakan produk yang paling disukai secara keseluruhan. Per porsi (35 g), *nugget* ini mengandung energi 94 kkal, protein 6 g, lemak 5 g, karbohidrat 7 g, retinol 41 mcg, dan beta-karoten 296 mcg. Uji daya terima menunjukkan hasil positif dengan rata-rata sisa makanan panelis kurang dari 20%. Dari sisi ekonomi, biaya produksi (*food cost*) untuk 50 buah adalah Rp39.646, dengan harga jual Rp1.982 per buah atau Rp29.730 per kemasan 250 g. Sebagai simpulan, *nugget stick* ini berpotensi besar sebagai peluang wirausaha pangan fungsional. Penelitian selanjutnya disarankan melakukan uji laboratorium langsung untuk validasi zat gizi yang lebih akurat.

Kata kunci: Daun Katuk, Ikan Layang, Kurang Vitamin A (KVA), *Nugget Stick*, Provitamin A

ABSTRACT

Vitamin A deficiency (VAD) is a serious health issue that can lead to night blindness, xerophthalmia, and a weakened immune system, which increases susceptibility to respiratory infections and diarrhoea in children. This study aimed to develop nugget sticks made from a combination of chicken meat and scad fish (50:50) with the addition of katuk leaves (Sauropus androgynus) as a protein-rich food product with potential provitamin A content. Protein plays a crucial role in the synthesis of Retinol Binding Protein (RBP), which is essential for transporting Vitamin A throughout the body. This experimental study tested three formulations of katuk leaf addition: F1 (5%), F2 (10%), and F3 (15%). Measured parameters included organoleptic tests (color, aroma, taste, texture), nutritional analysis using the Indonesian Food Composition Table (TKPI), consumer acceptance tests, and an evaluation of the product's economic value. The results indicated that F1 (5% katuk leaf addition) was the most preferred formulation overall. Per serving (35 g), these nuggets contain 94 kcal of energy, 6 g of protein, 5 g of fat, 7 g of carbohydrates, 41 mcg of retinol,

and 296 mcg of beta-carotene. The acceptance test showed positive results, with an average food waste of less than 20% among panelists. Economically, the food cost for 50 units was Rp39,646, with a selling price of Rp1,982 per piece or Rp29,730 per 250 g package. In conclusion, these nugget sticks hold significant potential as a functional food entrepreneurship opportunity. Future research should involve laboratory-based nutritional analysis for more accurate validation.

Keywords: Katuk Leaf, Nugget Stick, Provitamin A, Scad Fish, Vitamin A Deficiency (VAD)

PENDAHULUAN

Pengurangan angka kematian bayi dan balita merupakan fokus utama pembangunan kesehatan, baik di tingkat global maupun nasional. Sasaran Pembangunan Berkelanjutan (SDGs) menargetkan pengakhiran kematian neonatal dan balita yang dapat dicegah pada tahun 2030, dengan ambang batas maksimal 12 per 1.000 kelahiran hidup untuk neonatal dan 25 per 1.000 untuk balita (Moges et al., 2025). Salah satu strategi krusial pemerintah Indonesia dalam mencapai target ini adalah melalui program suplementasi vitamin A. Namun, efektivitas program ini menghadapi tantangan besar.

Data UNICEF menunjukkan penurunan cakupan suplementasi vitamin A global sebesar 19%, yakni dari 61% menjadi 42%. Di Indonesia, meski data Susenas 2022 mencatat 77,89% anak usia 6-59 bulan menerima vitamin A, hasil Survei Kesehatan Indonesia (SKI) 2023 mengungkapkan fakta yang lebih memprihatinkan, hanya 32,2% anak yang menerima vitamin A dosis lengkap (dua kali setahun). Di Provinsi Lampung, angka ini tidak jauh berbeda, yakni sebesar 33,6%. Rendahnya cakupan ini berisiko meningkatkan kasus Kurang Vitamin A (KVA), yang berdampak pada gangguan penglihatan (xeroftalmia), penurunan imunitas, hingga peningkatan risiko infeksi saluran pernapasan dan diare pada

balita (Kemenkes, 2023). Kondisi tersebut mengindikasikan bahwa pendekatan suplementasi saja belum cukup untuk menjamin kecukupan vitamin A secara berkelanjutan, sehingga diperlukan strategi pelengkap berbasis pangan (*food-based approach*) yang lebih berkelanjutan, mudah diterima, dan sesuai dengan kebiasaan konsumsi masyarakat.

Pemanfaatan vitamin A dalam tubuh tidak hanya ditentukan oleh asupan vitamin A atau provitamin A, tetapi juga oleh kecukupan protein. Vitamin A memerlukan *Retinol Binding Protein* (RBP) untuk dimobilisasi dari hati ke jaringan perifer, sehingga kekurangan protein dapat menghambat distribusi vitamin A meskipun asupannya mencukupi (Bhavsar et al., 2025). Oleh karena itu, intervensi pangan untuk pencegahan KVA idealnya mengombinasikan sumber provitamin A dengan protein hewani berkualitas tinggi. Ikan layang (*Decapterus Macrosoma*) hadir sebagai sumber protein hewani yang ekonomis dan berkualitas tinggi (Lebedeva et al., 2020). Di sisi lain, asupan vitamin A dapat dioptimalkan melalui sumber provitamin A (β -karoten) dari sayuran hijau. Daun katuk memiliki kandungan β -karoten yang sangat tinggi, yaitu 9.152 mcg/100 g, jauh melampaui wortel (3.784 mcg/100 g) (Tabel Komposisi Pangan Indonesia, 2018).

Inovasi produk dalam bentuk *nugget stick* dipilih karena sifatnya yang praktis dan digemari oleh anak-anak (restrukturisasi daging) (Ismail et al., 2023). Penelitian sebelumnya telah menunjukkan keberhasilan penggunaan ikan layang maupun daun katuk dalam pangan olahan, namun penggabungan keduanya dalam formulasi *nugget stick* untuk tujuan spesifik pencegahan KVA masih perlu dikembangkan (Ismail et al., 2023; La Banudi et al., 2024; Yarmaliza et al., 2024).

Berdasarkan kondisi tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menciptakan *nugget stick* dengan substitusi ikan layang sebagai sumber protein dan penambahan daun katuk sebagai sumber provitamin A. Produk ini diharapkan dapat menjadi alternatif makanan tinggi zat gizi yang mampu mendukung pencapaian cakupan vitamin A, khususnya di wilayah dengan capaian rendah seperti Provinsi Lampung.

METODE

Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode *eksperimen*. Perlakuan terdiri dari dua faktor yaitu substitusi ikan layang dan daun katuk pada *nugget stick*. Pengamatan terdiri dari tiga formulasi meliputi substitusi ikan layang dengan konsentrasi 50% dan daun katuk dengan konsentrasi 5% (F1), 10% (F2), dan 15% (F3) dari berat bahan utama ikan layang dan daging ayam, sebagaimana ditampilkan pada Tabel 1.

Metode uji organoleptik dilakukan dengan penilaian hedonik yang mencakup aspek warna, aroma, tekstur, rasa, serta penilaian keseluruhan produk. Selanjutnya, uji kandungan gizi dilakukan menggunakan data dari TKPI serta dilakukan uji daya terima kelompok sasaran sebanyak 10 orang balita.

Tabel 1.
Formulasi *nugget stick* substitusi ikan layang dengan penambahan daun katuk

Bahan	Perlakuan				
	Satuan	R* (0%)	F1 (5%)	F2 (10%)	F3 (15%)
Bahan Nugget					
Daging ayam	g	500	250	250	250
Ikan layang	g	0	250	250	250
Daun katuk	g	0	25	50	75
Lembar roti tawar	g	95	95	95	95
Susu cair	ml	100	100	100	100
Telur ayam	g	0	30	30	30
Bawang putih halus	g	35	35	35	35
Lada bubuk	g	5	5	5	5
Garam	g	5	5	5	5
Kaldu ayam	g	5	5	5	5
Bahan Pelapis					
Tepung panir	g	110	125	125	125
Tepung terigu	g	40	40	40	40
Telur ayam	g	110	110	110	110
Garam	g	5	5	5	5
Total		1.010	1.075	1.100	1.125

Lokasi dan Waktu

Riset uji organoleptik dilakukan di Laboratorium Uji Cita Rasa yang terletak di kampus B Jurusan Gizi Poltekkes Tanjungkarang pada bulan November 2024. Penelitian uji daya terima kelompok sasaran dilaksanakan di wilayah Sumber Agung, Kemiling, pada bulan April 2025.

Alat dan Bahan

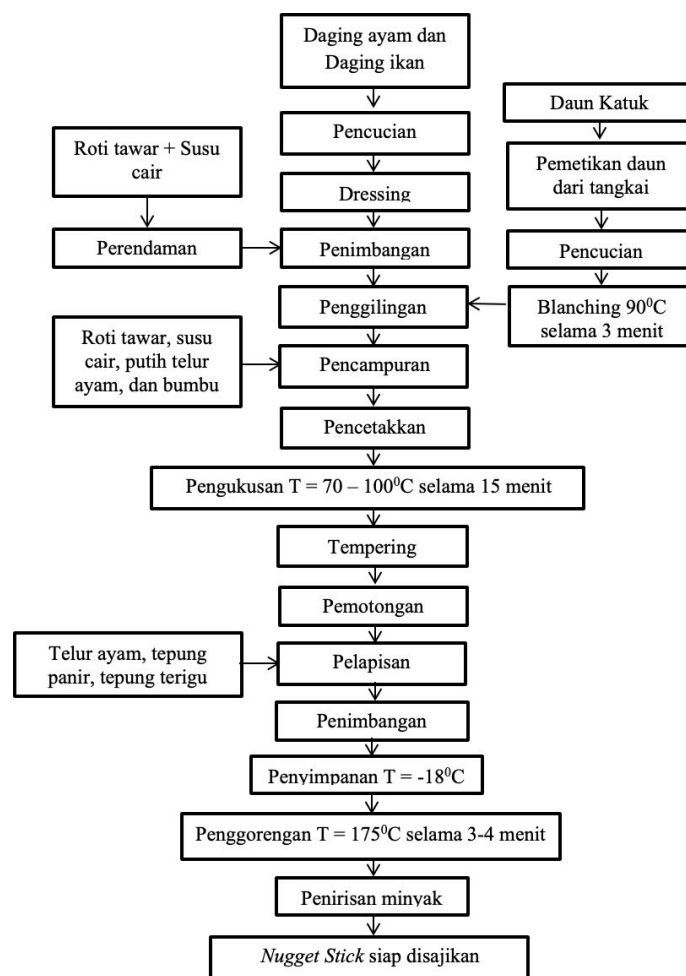
Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi *food processor* Philips, timbangan digital Camry, panci kukusan *stainless steel*, dan kompor gas 2 tungku. Selain itu, digunakan pula cetakan *stainless*, nampan, mangkuk, baskom, pisau, sendok, wajan, sutil,

serta peniris minyak. Seluruh perangkat ini digunakan secara terintegrasi untuk menjamin konsistensi dan higienitas selama proses pengolahan produk.

Bahan-bahan yang digunakan dalam pembuatan *nugget stick* terdiri dari daging ayam, ikan layang, daun katuk, roti tawar, dan susu cair. Komposisi adonan juga mencakup bawang putih halus, lada bubuk, garam, kaldu ayam, tepung terigu, telur ayam, dan tepung panir. Proses penggorengan akhir dilakukan dengan menggunakan minyak kelapa sawit.

Pembuatan *Nugget Stick*

Langkah pembuatan *nugget stick* ditampilkan pada Gambar 1.



Gambar 1.
Diagram alir pembuatan *nugget stick*

Pengamatan

Penelitian ini melibatkan pengamatan melalui uji organoleptik yang mencakup evaluasi terhadap warna, rasa, aroma, tekstur, dan penerimaan keseluruhan dari produk *nugget stick*. Selanjutnya, analisis dilakukan untuk menentukan nilai gizi berdasarkan data dari TKPI serta dilakukan uji daya terima kelompok sasaran sebanyak 10 orang balita.

Uji Organoleptik

Penilaian dalam uji organoleptik ini dilakukan terhadap parameter warna, rasa, aroma, dan tekstur (Tabel 2) oleh 75 orang panelis semi terlatih. Penarikan formula dilakukan dengan cara *incidental sampling*. Selanjutnya dilakukan perhitungan nilai gizi dengan

TKPI pada *nugget stick* yang paling disukai dan dilakukan uji daya terima kelompok sasaran kepada 10 orang balita terhadap *nugget stick* yang paling disukai.

Panelis yang terlibat pada uji organoleptik adalah panelis semi terlatih yang harus memenuhi sejumlah persyaratan, antara lain:

- Memiliki minat untuk mengikuti uji organoleptik
- Bersedia untuk berpartisipasi dalam uji tersebut
- Dalam kondisi tubuh yang sehat (tidak menderita penyakit THT, tidak mengalami buta warna, serta tidak memiliki alergi terhadap bahan yang diuji) dan sehat rohani (tidak memiliki gangguan kejiwaan).

Tabel 2.
Uji Organoleptik

Parameter	Kriteria	Skor
Warna, Rasa, Aroma, Tekstur, dan Tingkat kesukaan produk	Sangat suka	5
	Suka	4
	Biasa saja	3
	Tidak suka	2
	Sangat tidak suka	1

Analisis Nilai Gizi berdasarkan TKPI tahun 2020

Analisis nilai kandungan gizi meliputi energi, protein, lemak, karbohidrat, vitamin A pada *nugget stick* substitusi ikan layang dengan penambahan daun katuk yang paling disukai menggunakan TKPI yang ditampilkan dalam bentuk tabel, rumus yang digunakan yaitu:

$$\frac{\text{berat bahan yang digunakan} \times \text{zat gizi TKPI}}{100 \text{ g}}$$

Uji Daya Terima Kelompok Sasaran

Uji daya terima dilakukan terhadap produk *nugget stick* substitusi ikan layang dengan penambahan daun katuk yang paling disukai dengan skala gambar dan observasi menggunakan metode *comstock* dengan melihat sisa makanan yang ditampilkan dalam bentuk tabel. Penilaian dalam uji daya terima kelompok sasaran ini adalah 10 orang sampel yang diambil dari 21 jumlah populasi balita di RT 09 Sumber Agung, Kemiling. Sampel yang digunakan pada

penelitian ini dihitung menggunakan rumus Slovin menurut Sukma et al. (2021) sebagai berikut:

$$n = \frac{N}{1 + N(e)^2}$$

Sistem pemilihan sampel menggunakan metode *purposive sampling*, ialah contoh metode pemilihan sampel dengan mempertimbangkan sesuai dengan standar yang ditentukan sebagai berikut:

- a. Anak usia 2-5 tahun
- b. Tidak memiliki alergi terhadap ikan

Food Cost

Food cost yang ditetapkan pada *nugget stick* substitusi ikan layang dengan penambahan daun katuk ini ialah 40% sehingga harga jual dapat ditentukan dengan perhitungan sebagai berikut:

Standar *food cost* = 40% x total biaya

$$\text{harga jual} = \frac{\text{total biaya}}{\text{jumlah produk}}$$

Pengolahan dan Analisis Data

Analisis data dalam penelitian ini menggunakan pendekatan statistik parametrik untuk membandingkan rata-rata tingkat kesukaan panelis terhadap ketiga formulasi *nugget stick*. Data diolah menggunakan uji *One-Way ANOVA* pada taraf kepercayaan 95% ($\alpha=0,05$). Apabila hasil uji ANOVA menunjukkan perbedaan yang signifikan ($p<0,05$), maka dilakukan uji lanjut menggunakan *Tukey's Honestly Significant Difference* (HSD). Analisis

data uji daya terima dilakukan dengan memaparkan jumlah nilai berupa perhitungan distribusi frekuensi persentase panelis yang diukur menggunakan formulir sisa makanan skala comstock dengan rumus menurut Marina et al. (2024) sebagai berikut:

$$\text{Asupan Makan total skor} = \frac{\text{total skor}}{\text{jenis menu} \times 5} \times 100\%$$

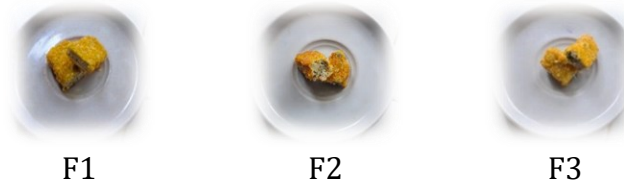
$$\text{Taksiran Sisa} = 100\% - \text{asupan makanan}$$

Keterangan:

- a. Baik: rata-rata sisa makanan pasien $\leq 20\%$
- b. Tidak baik: rata-rata sisa makanan pasien $> 20\%$

HASIL

Produk *nugget stick* hasil substitusi ikan layang dengan penambahan daun katuk dikembangkan dalam tiga formulasi, yaitu F1 (5%), F2 (10%), dan F3 (15%). Secara visual, ketiga produk memiliki karakteristik luar berwarna cokelat keemasan dengan tekstur garing (Gambar 2). Pada bagian dalam, produk menampilkan warna putih keabuan dengan corak hijau khas daun katuk, tekstur yang lembut, serta profil aroma dan rasa gurih yang berasal dari perpaduan daging ayam dan ikan layang. Penelitian ini mencakup evaluasi komprehensif yang meliputi: uji organoleptik (warna, aroma, tekstur, rasa, dan penerimaan keseluruhan), uji daya terima pada kelompok sasaran (balita usia 2–5 tahun), analisis kandungan zat gizi menggunakan Tabel Komposisi Pangan Indonesia (TKPI), serta analisis ekonomi yang mencakup perhitungan *food cost* dan harga jual.



Gambar 2.
Nugget stick substitusi ikan layang 50% dengan penambahan daun katuk F1(5%), F2(10%), F3(15%)

Hasil Uji Organoleptik Nugget Stick

Hasil pengujian menunjukkan bahwa F1 (daun katuk 5%) adalah formula yang paling disukai oleh panelis dibanding formula lainnya. Ada kecenderungan bahwa semakin banyak daun katuk yang ditambahkan, tingkat kesukaan panelis justru semakin menurun. Pada formula F1, warna hijau yang dihasilkan terlihat pas dan menarik, tidak terlalu pekat seperti pada formula lainnya.

Selain itu, rasa dan aroma pada F1 dianggap paling enak karena bau amis ikan dan aroma daun katuknya tidak terlalu kuat sehingga lebih mudah diterima. Teksturnya pun dinilai paling pas, tidak terlalu keras maupun terlalu lembek. Tabel 3 menunjukkan tingkat kesukaan panelis terhadap lima atribut sensori pada tiga formulasi *nugget stick* yang berbeda. Berdasarkan uji ANOVA, terdapat perbedaan signifikan ($p < 0,05$) terhadap tingkat penerimaan keseluruhan panelis di antara ketiga

formula *nugget stick*. Formula F1 (katuk 5%) memperoleh skor rata-rata tertinggi sebesar $4,20 \pm 0,76$. Hasil uji lanjut *Tukey* menunjukkan bahwa nilai kesukaan pada F1 berbeda nyata dibandingkan dengan formula F2 (skor 3,75) dan F3 (skor 3,60).

Analisis Kandungan Zat Gizi

Tabel 4 menunjukkan Hasil perhitungan menggunakan TKPI kandungan zat gizi *nugget stick* substitusi ikan layang dengan penambahan daun katuk per 35 g. Formula F1 mengalami kenaikan pada protein dan beta-karoten, sedangkan energi, lemak, dan retinol mengalami penurunan (Tabel 4). Berdasarkan Tabel 5 dapat dilihat kandungan zat gizi dan kontribusi nilai zat gizi (energi, protein, lemak, karbohidrat, serat, dan vitamin A) *nugget stick* substitusi ikan layang dengan penambahan daun katuk yang paling disukai pada formula 1 dengan substitusi ikan layang sebanyak 50% dan daun katuk 5%.

Tabel 3.
Persentase tingkat kesukaan panelis

Atribut Organoleptik	F1	F2	F3
Warna	$4,12 \pm 0,70^a$	$3,73 \pm 0,76^b$	$3,61 \pm 0,75^b$
Aroma	$3,93 \pm 0,84^a$	$3,63 \pm 0,82^{ab}$	$3,49 \pm 0,89^b$
Rasa	$3,91 \pm 1,00^a$	$3,55 \pm 0,99^b$	$3,40 \pm 0,99^b$
Tekstur	$3,75 \pm 0,93^a$	$3,67 \pm 0,86^a$	$3,69 \pm 0,87^a$
Penerimaan Keseluruhan	$4,20 \pm 0,76^a$	$3,75 \pm 0,80^b$	$3,60 \pm 0,88^b$

Keterangan:

Huruf yang berbeda (a,b) pada baris yang sama menunjukkan perbedaan nyata (Uji Tukey, $\alpha = 0,05$).

Tabel 4.

Nilai zat gizi *nugget stick* dengan substitusi ikan layang dan daun katuk

Kandungan Gizi	R*	F1	Perubahan
Energi (kkal)	108	94	-12,9%
Protein (g)	5	6	20%
Lemak (g)	7	5	-28,5%
Karbohidrat (g)	7	7	0%
Serat (g)	0,4	0,4	0%
Retinol (mcg)	60	41	-32%
β -karoten (mcg)	205	296	44%

Keterangan

(-) menandakan bahwa terjadinya penurunan nilai gizi

(*) merupakan nilai gizi *nugget* sebelum dimodifikasi

Tabel 5.

Kontribusi nilai gizi *nugget stick* (per 35 g) substitusi ikan layang dengan penambahan daun katuk untuk balita

Nilai gizi	Kadar gizi 35 g	Kecukupan gizi*		Kontribusi terhadap AKG (%)	
		1-3 th	4-6 th	1-3 th	4-6 th
E (kkal)	94	1350	1400	6,9	6,7
P (g)	6	20	25	30	24
L (g)	5	45	50	11,1	10

*Sumber: Angka Kecukupan Gizi (2019)

Analisis Food Cost dan Harga Jual

Berdasarkan hasil standar *food cost* yang didapatkan, *nugget stick* substitusi ikan layang dengan penambahan daun katuk memiliki harga jual per buah yaitu Rp1.982 dan harga jual per 250 g (15 buah) yaitu Rp29.730.

Uji Daya Terima Kelompok Sasaran

Uji daya terima kelompok sasaran dilakukan terhadap produk *nugget stick* substitusi ikan layang dan daun katuk yang paling disukai dari hasil penilaian uji organoleptik yaitu formula 1. Uji daya terima dilakukan pada anak usia 2-5 tahun dengan diberikan 1 porsi *nugget*

stick sebanyak 35 g (2 buah). Hasil uji didapatkan dengan mengamati respons kelompok sasaran terhadap produk dengan menggunakan skala gambar, selain itu dilakukan penilaian terhadap sasaran dengan melihat sisa makanan. Berdasarkan pengamatan didapatkan hasil persentase penilaian yang dapat diketahui pada Tabel 6. Hasil uji daya terima yang dapat diketahui pada Tabel 6 menunjukkan bahwa respons kelompok sasaran 100% menyukai produk *nugget stick* formula 1. Tetapi dari 10 sasaran yang menyukai produk, terdapat 2 sasaran yang hanya menghabiskan $\frac{1}{2}$ porsi.

Tabel 6.

Hasil Uji Daya Terima dan Sisa Makanan Kelompok Sasaran

Variabel Penilaian	Kategori	n	Persentase (%)
Tingkat Kesukaan	Suka	10	100
	Tidak Suka	0	0
Sisa Makanan	Habis (0%)	8	80
	Sisa $\frac{1}{2}$ Porsi (50%)	2	20
Total		10	100

DISKUSI

Pengembangan *nugget stick* melalui substitusi ikan layang dan penambahan daun katuk menunjukkan hasil yang signifikan pada berbagai parameter sensori dan gizi. Hasil uji organoleptik mengonfirmasi bahwa formula F1 dengan konsentrasi daun katuk 5% merupakan komposisi paling optimal dengan tingkat penerimaan mencapai 88% (kategori sangat suka). Secara visual, produk ini menampilkan warna putih keabuan dengan corak hijau yang menarik tanpa terlihat terlalu pekat, yang mana peningkatan konsentrasi katuk di atas 5% (F2 dan F3) secara konsisten menurunkan minat panelis akibat rona hijau yang terlalu gelap.

Hal ini sejalan dengan temuan penggunaan daun katuk dalam jumlah besar cenderung memberikan dampak negatif pada persepsi warna produk (Nupitasari et al., 2023; Qonita et al., 2025). Selain aspek visual, aroma dan rasa pada formula F1 dinilai lebih seimbang karena karakteristik gurih dari perpaduan ayam dan ikan masih menonjol tanpa tertutupi oleh aroma langu daun katuk. Munculnya aroma langu pada konsentrasi yang lebih tinggi disebabkan oleh aktivitas enzim lipoksigenase yang belum terinaktivasi sempurna selama proses *blanching* (Qonita et al., 2025). Dari sisi tekstur, penambahan katuk yang terbatas pada F1 menjaga kelembutan bagian dalam produk, berbeda dengan formula F2 dan F3 yang cenderung lebih keras dan padat. (Nupitasari et al., 2023) menyatakan bahwa penambahan serat dari daun katuk dalam adonan restrukturisasi daging memang akan

meningkatkan kepadatan sekaligus mengurangi keempukan produk akhir.

Ditinjau dari aspek nilai gizi, formula terpilih (F1) memberikan kontribusi gizi yang unggul bagi balita dengan kandungan energi 94 kkal dan protein 6 g per porsi. Substitusi ikan layang terbukti efektif meningkatkan densitas protein sebesar 20% dibandingkan formula referensi ayam murni, sehingga mampu memenuhi 90% kebutuhan protein harian anak jika dikonsumsi tiga kali sehari (Ismail et al., 2023; Juhartini et al., 2022; Permatasari, 2024). Pemanfaatan ikan layang sebagai sumber protein hewani tidak hanya memenuhi standar minimal *nugget* menurut BSN, tetapi juga berperan penting dalam penyediaan asam amino yang dibutuhkan untuk sintesis *Retinol Binding Protein* (RBP) (Booy et al., 2023; Hariani et al., 2025). Kandungan beta-karoten sebesar 296 mcg pada F1 dapat menyumbang hingga 74% Angka Kecukupan Gizi (AKG) vitamin A bagi balita usia 1-3 tahun. Peningkatan vitamin A dalam bentuk provitamin A (beta-karoten) melalui daun katuk menjadi solusi cerdas di tengah penurunan kadar retinol akibat substitusi daging ayam dengan ikan. Namun, mengingat sifat vitamin A yang sensitif terhadap panas, efektivitas pemanasan melalui pengukusan dan penggorengan perlu diperhatikan karena dapat memengaruhi retensi gizi akhir (Hapsari et al., 2022; Juhartini et al., 2022). Penambahan serat sebesar 0,4 g dari daun katuk juga memberikan nilai tambah fungsional dalam mendukung kesehatan sistem pencernaan anak. Namun, penelitian ini masih memiliki batasan pada analisis retensi vitamin A

pasca-penggorengan dan pengujian masa simpan terkait kerentanan oksidasi lemak ikan, sehingga diperlukan penelitian lanjutan mengenai stabilitas produk selama penyimpanan.

Implikasi dari temuan ini sangat relevan dengan upaya pemerintah dalam menekan angka prevalensi Kurang Vitamin A (KVA) dan *stunting* melalui diversifikasi pangan lokal. Uji daya terima nyata pada anak usia 2-5 tahun yang menunjukkan sisa makanan kurang dari 20% membuktikan bahwa produk ini sangat aplikatif untuk program suplementasi makanan tambahan. Selain keunggulan gizi, harga jual yang kompetitif sebesar Rp29.730 per 250 g memberikan peluang besar bagi masyarakat untuk memproduksi pangan bergizi secara mandiri maupun skala wirausaha dengan biaya yang lebih rendah daripada produk komersial berbahan 100% ayam. Penggunaan ikan layang yang harganya terjangkau namun kaya gizi dapat meningkatkan aksesibilitas pangan protein tinggi di tingkat rumah tangga, khususnya di wilayah pesisir seperti Provinsi Lampung. Secara keseluruhan, inovasi *nugget stick* ini tidak hanya menjawab tantangan kebutuhan gizi mikro pada balita, tetapi juga menawarkan model intervensi gizi yang ekonomis dan berkelanjutan melalui optimalisasi sumber daya pangan lokal.

SIMPULAN

Formulasi F1 (substitusi ikan layang 50% dan penambahan daun katuk 5%) merupakan formula terbaik dengan tingkat penerimaan panelis mencapai 88% (Sangat Suka). Penambahan daun katuk di atas 5% secara konsisten

menurunkan kualitas sensori produk, terutama pada atribut aroma dan tekstur. Berdasarkan kandungan gizi, satu porsi F1 (35 g) mengandung energi 94 kkal, protein 6 g, dan beta-karoten 296 mcg. Produk ini memenuhi standar protein BSN dan mampu menyumbang hingga 74% AKG vitamin A bagi balita usia 1-3 tahun. Uji daya terima nyata pada anak usia 2-5 tahun menunjukkan hasil positif dengan rata-rata sisa makanan < 20%. Dari aspek ekonomi, *nugget stick* ini memiliki keunggulan kompetitif dengan harga jual Rp29.730/250 g, lebih terjangkau dibandingkan produk komersial namun dengan densitas gizi yang lebih tinggi. Produk ini sangat potensial sebagai intervensi gizi berbasis pangan lokal untuk mencegah KVA dan sebagai peluang wirausaha. Penelitian lanjutan disarankan melakukan uji laboratorium HPLC untuk validasi retensi vitamin A pasca-pengolahan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis berterima kasih kepada Poltekkes Kemenkes Tanjungkarang atas dukungan fasilitas penelitian, serta kepada Ketua RT 09 Kelurahan Sumber Agung, Kemiling, dan seluruh warga yang telah berpartisipasi sebagai panelis sehingga pengambilan data berjalan lancar.

DAFTAR RUJUKAN

Bhavsar, C., Kim, Y.-K., Rodriguez-Polanco, F., Zalma, B., Lopez, E., Farooq, S., White, E., Anthony, T., & Quadro, L. (2025). Amino acid insufficiency impairs hepatic vitamin A mobilization in mice. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 122.

- <https://doi.org/10.1073/pnas.2501834122>
- Booy, Z., Augustyn, G., & Moniharapon, E. (2023). Karakteristik Kimia dan Organoleptik Nugget Ikan Tenggiri dengan Penambahan Tepung Daun Kelor. *Tropical Small Island Agriculture Management*. <https://doi.org/10.30598/tsiam.2023.3.2.68>
- Hapsari, K. A. P., Sugitha, I., & Suparthana, I. (2022). Pengaruh Penambahan Puree Daun Kelor (*Moringa oleifera* Lamk.) Terhadap Karakteristik Nugget Ikan Kembung (*Rastrelliger kanagurta*). *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Pangan (ITEPA)*. <https://doi.org/10.24843/itepa.2022.v11.i01.p13>
- Hariani, H., Fathurrahman, T., Wiralis, W., Astuti, T., & Imanuddin, I. (2025). Giving processed gonad of sea urchins and skipjack fish (*Katsuwonus pelamis*) to stunted children: Acceptability and effectiveness. *Public Health of Indonesia*. <https://doi.org/10.36685/phi.v11i1.919>
- Ismail, A., Yuniati, D., & Aryanti, N. (2023). Formulasi nugget berbahan dasar ikan terbang (*Parexocoetus brachypterus*), tepung jewawut (*Setaria italica* (L.) Beauv.) dan daun kelor (*Moringa oleifera*) sebagai menu PMT pencegah stunting. *JURNAL GALUNG TROPIKA*. <https://doi.org/10.31850/jgt.v12i3.1152>
- Juhartini, J., Nurbaya, N., & Laidi, R. (2022). Umur simpan nugget ikan tuna substitusi daun kelor dan wortel dengan metode extended storage studies. *Jurnal Kesehatan Manarang*. <https://doi.org/10.33490/jkm.v8i1.595>
- Kemenkes, R. I. (2023). *Survey Kesehatan Indonesia (SKI) Dalam Angka. Jakarta: Kemenkes RI.*
- La Banudi, L. B., Leksono, P., & Anasiru, M. (2024). Effect of Fish-Based Diet on Malnourished Children: A Systematic Review. *Iranian Journal of Medical Sciences*, 49, 137–146. <https://doi.org/10.30476/ijms.2023.96986.2863>
- Lebedeva, E., Zolotokopova, S., & Moskalenko, A. (2020). Development of combined fish and vegetable semifinished products for school children. *Vestnik of Astrakhan State Technical University. Series: Fishing Industry*. <https://doi.org/10.24143/2073-5529-2020-3-144-151>
- Moges, T., Girma, M., Petros, A., Birru, N., Hussen, A., Woldeyohannes, M., Tefera, A., Kebebe, T., Wodajo, B., Tollera, G., Hailu, M., Chitekwe, S., Darsene, H., Woldesenbet, K., Baye, K., Tessema, M., & Noor, R. (2025). Unveiling disparities and missed opportunities in vitamin a supplementation among children under five in Ethiopia. *Maternal & Child Nutrition*. <https://doi.org/10.1111/mcn.70067>
- Nupitasari, P., Muhlshoh, A., & Ma'rifah, B. (2023). Kandungan gizi dan organoleptik biskuit substitusi tepung ikan gabus dan tepung daun katuk sebagai alternatif camilan ibu menyusui. *Jurnal Gizi Dan Pangan Soedirman*. <https://doi.org/10.20884/1.jgipas.2023.7.2.9289>

- Permatasari, O. (2024). NUGGET SUSBTITUSI IKAN KEMBUNG DAN TEPUNG TEMPE SEBAGAI PMT TINGGI PROTEIN BALITA USIA 12 – 59 BULAN. *Media Gizi Pangan*. <https://doi.org/10.32382/mgp.v3i1.1548>
- Qonita, H. R., Agustia, F. C., Ramadhan, G. R., & Dewi, K. R. (2025). Kandungan zat besi, vitamin c, dan sensori kukis dari terigu, kulit kentang, dan daun katuk (*Sauropus androgynus* (L.) Merr) sebagai alternatif makanan selingan sumber zat besi. *GIZI INDONESIA*. <https://doi.org/10.36457/gizindo.v48i1.1098>
- Tabel Komposisi Pangan Indonesia. (2018). *Tabel komposisi pangan indonesia*. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. <https://panganku.org/id-ID/beranda>
- Yarmaliza, Farisni, T. N., Fitriani, Reynaldi, F., Zakiyuddin, Fadillah, M., Arundhana, A., & Syahputri, V. N. (2024). Local functional food: Stunting prevention in toddlers. *Canrea Journal: Food Technology, Nutritions, and Culinary Journal*. <https://doi.org/10.20956/canrea.v7i1.1016>