

Daya Terima dan Kandungan Gizi Nugget Tahu Takwa dengan Penambahan Wortel dan Daun Kelor sebagai Alternatif Makanan Sehat untuk Anak Sekolah (6-12 Tahun)

Risqa Yasinta Yunitasari¹, Rita Ismawati¹

¹Program Studi Gizi, Fakultas Ilmu Keolahragaan dan Kesehatan, Universitas Negeri Surabaya

Abstrak

Latar Belakang: Anak usia sekolah (6–12 tahun) memerlukan asupan gizi seimbang untuk menunjang pertumbuhan, aktivitas, dan perkembangan kognitif, sehingga diperlukan alternatif pangan bergizi seperti nugget berbahan dasar tahu takwa dengan penambahan wortel dan daun kelor. **Tujuan:** Penelitian ini bertujuan menganalisis daya terima, kandungan zat gizi, kontribusi terhadap pemenuhan kebutuhan gizi, dan nilai ekonomi nugget tahu takwa. **Metode:** Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) satu faktor dengan tiga formulasi, yaitu F1 (10% wortel dan 10% daun kelor), F2 (15% wortel dan 15% daun kelor), dan F3 (20% wortel dan 20% daun kelor). Uji hedonik dilakukan oleh 35 panelis tidak terlatih, sedangkan data dianalisis menggunakan uji Kruskal-Wallis dan dilanjutkan Mann-Whitney. Produk terbaik ditentukan menggunakan metode Perbandingan Eksponensial, De Garmo, dan Bayes. **Hasil:** Penambahan wortel dan daun kelor berpengaruh nyata terhadap daya terima rasa dan tekstur, tetapi tidak berpengaruh terhadap warna dan aroma. Formulasi terbaik adalah F1 dengan kandungan energi 188 kkal, karbohidrat 6,51 g, protein 8,63 g, lemak 14,2 g, vitamin A 39,96 RE, dan zat besi 3,04 mg per 100 g. Satu porsi (± 140 g) memenuhi bahkan melampaui 15% AKG untuk protein, lemak, dan zat besi, sedangkan energi, karbohidrat, dan vitamin A masih di bawah target. Harga jual produk sebesar Rp16.692,96 (siap saji) dan Rp15.892,96 (*frozen*), dengan energi sebagai zat gizi paling ekonomis (Rp31,27/kkal). **Kesimpulan:** Formulasi F1 merupakan formulasi terbaik karena memiliki tingkat penerimaan yang baik, kandungan gizi yang mendukung pemenuhan sebagian kebutuhan gizi anak usia sekolah, serta nilai ekonomi yang kompetitif.

Kata Kunci: anak usia sekolah; *nugget* tahu takwa; wortel; daun kelor

Abstract

Background: School-aged children (6–12 years) require a balanced nutritional intake to support their growth, physical activity, and cognitive development; therefore, nutritious food alternatives such as tofu-based nuggets with added carrots and moringa leaves are needed. **Purpose:** This study aims to analyze the acceptability, nutrient content, contribution to meeting nutritional needs, and economic value of tofu nuggets. **Methods:** The study used a one-factor completely randomized design (CRD) with three formulations: F1 (10% carrots and 10% moringa leaves), F2 (15% carrots and 15% moringa leaves), and F3 (20% carrots and 20% moringa leaves). A hedonic test was conducted by 35 untrained panelists, while the data were analyzed using the Kruskal-Wallis test followed by the Mann-Whitney test. The best product was determined using the Exponential Comparison, De Garmo, and Bayes methods. **Results:** The addition of carrots and moringa leaves had a significant effect on taste and texture acceptability but did not affect color and aroma. The best formulation was F1, with an energy content of 188 kkal, 6.51 g of carbohydrates, 8.63 g of protein, 14.2 g of fat, 39.96 RE of vitamin A, and 3.04 mg of iron per 100 g. One serving (± 140 g) meets or even exceeds 15% of the Recommended Daily Allowance (RDA) for protein, fat, and iron, while energy, carbohydrates, and vitamin A are still below the target. The retail price of the product is Rp16,692.96 (ready-to-eat) and Rp15,892.96 (*frozen*), with energy being the most cost-effective nutrient (Rp31.27/kkal). **Conclusion:** Formula F1 is the best formula because it has a high acceptance rate, a nutritional content that helps meet some of the nutritional needs of school-age children, and a competitive price. **Keywords:** school-age children; takwa tofu nuggets; carrots; moringa leaves

PENDAHULUAN

Pemenuhan gizi pada masa kanak-kanak berperan penting dalam mendukung tumbuh kembang, kecerdasan otak, dan kesehatan pada masa mendatang. Pertumbuhan yang berlangsung pesat memerlukan asupan zat gizi yang cukup, seimbang, dan berkualitas (Nasution, 2024). Asupan gizi yang memadai mendukung pertumbuhan, perkembangan otak, sistem kekebalan tubuh, serta menjadi investasi kesehatan di masa depan (Hamzah *et al.*, 2020).

Masalah gizi pada anak di Indonesia masih tinggi. Data SKI 2023 menunjukkan prevalensi kelebihan berat badan sebesar 21,5%, stunting 21,5%, dan gizi kurang 11%. Permasalahan tersebut dipengaruhi oleh rendahnya asupan protein dan energi, tingginya konsumsi makanan tinggi gula dan lemak, serta rendahnya pengetahuan masyarakat mengenai gizi dan kesehatan. Defisit asupan protein masih dialami oleh 39,8% anak laki-laki dan 49,9% anak perempuan (Kemenkes, 2023). Anak Sekolah Dasar (SD) berusia 6–12 tahun memerlukan asupan gizi yang cukup untuk mendukung pertumbuhan dan perkembangan fisik maupun psikologis (Utama, 2021).

Nugget merupakan pangan praktis yang banyak disukai anak, tetapi inovasi produk yang sehat dan bergizi masih terbatas. Produk di pasaran juga mengandung bahan tambahan yang kurang baik jika dikonsumsi berlebihan (Adriani, 2023). Harga nugget ayam yang relatif mahal mendorong pemanfaatan sumber protein nabati, salah satunya tahu (Rifqi *et al.*, 2017).

Tahu merupakan sumber protein nabati berkualitas dengan daya cerna tinggi (85%–98%) serta mengandung asam amino esensial, kalsium, kalium, dan zat besi yang mendukung pertumbuhan dan fungsi otak (Putri, 2018; Permatasari, 2023). Tahu takwa memiliki tekstur padat, kadar air rendah, kandungan protein 13,8 g/100 g (TKPI), cita rasa lebih gurih, dan harga lebih terjangkau dibandingkan sumber protein hewani. Pemanfaatannya sebagai bahan pangan olahan masih terbatas sehingga berpotensi dikembangkan menjadi nugget sebagai alternatif sumber protein bagi anak sekolah (Bernika, 2024; Suryani, 2021). Krisnandani (2019)

melaporkan bahwa peningkatan penggunaan tahu mampu meningkatkan kadar protein nugget. Nabila (2023) juga melaporkan bahwa penggunaan tahu, daging ayam, dan daun kelor menghasilkan produk dengan karakteristik sensori yang baik serta kandungan gizi yang cukup tinggi.

Penambahan sayuran pada nugget tahu diharapkan dapat meningkatkan kualitas gizi produk. Konsumsi sayuran pada anak masih rendah, padahal sayuran merupakan sumber vitamin, mineral, dan serat yang penting bagi pertumbuhan. Riskesdas (2018) melaporkan bahwa 95,5% penduduk Indonesia usia ≥ 5 tahun mengonsumsi sayur kurang dari lima porsi per hari. Daun kelor dan wortel dipilih karena memiliki kandungan gizi yang baik untuk menunjang pertumbuhan anak (Utami *et al.*, 2018).

Wortel kaya β -karoten yang berfungsi sebagai antioksidan, menjaga kesehatan mata, meningkatkan sistem imun, serta mendukung pertumbuhan dan perkembangan organ (Suryanti *et al.*, 2023). Penelitian Wulandari (2023) dan Hidayati (2020) menunjukkan bahwa penambahan wortel menghasilkan produk dengan daya terima yang baik dan kandungan gizi yang cukup.

Daun kelor merupakan pangan fungsional yang kaya protein, vitamin, mineral, dan zat besi sehingga berpotensi mendukung pertumbuhan serta mencegah gangguan akibat kekurangan zat besi pada anak (Kamal, 2024; Pratiwi, 2021). Penelitian Ximenes (2021) dan Heluq (2018) menunjukkan bahwa penambahan daun kelor menghasilkan produk dengan karakteristik sensori yang baik serta kandungan gizi yang lebih tinggi.

Nugget tahu takwa dengan penambahan daun kelor dan wortel berpotensi menjadi alternatif makanan sehat bagi anak usia sekolah karena kaya protein, vitamin, dan mineral. Produk ini juga dapat meningkatkan pemanfaatan tahu takwa sebagai pangan lokal yang bernilai ekonomis. Penelitian ini bertujuan menganalisis daya terima, kandungan zat gizi, kontribusi terhadap pemenuhan gizi anak

sekolah, dan nilai ekonomis nugget tahu takwa dengan penambahan daun kelor dan wortel.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan metode *true experimental* menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) satu faktor, yaitu formulasi nugget tahu takwa dengan penambahan wortel dan daun kelor. Penelitian menggunakan tiga formulasi, yaitu F1 (10% wortel + 10% daun kelor), F2 (15% wortel + 15% daun kelor), dan F3 (20% wortel + 20% daun kelor), yang ditentukan berdasarkan hasil uji pra-eksperimen. Komposisi bahan pada masing-masing formulasi terdiri atas tahu takwa 100 g, bawang putih 5 g, telur 30 g, susu *full cream* 15 ml, tepung tapioka 20 g, garam 2,5 g, gula 1 g, bubuk pala 0,5 g, kaldu ayam 2 g, kaldu jamur 2,5 g, lada bubuk 0,5 g, tepung terigu 10 g, air 15 ml, tepung panir 15 g, dan minyak 15 ml. Wortel dan daun kelor masing-masing digunakan sebanyak 10 g pada F1, 15 g pada F2, dan 20 g pada F3.

Pembuatan produk dilakukan di Laboratorium Kuliner dan Dietetik Program Studi Gizi, Fakultas Ilmu Keolahragaan dan Kesehatan, Universitas Negeri Surabaya. Uji daya terima dilaksanakan pada 23 Desember 2026 terhadap 35 panelis mahasiswa S1 Gizi Universitas Negeri Surabaya. Uji kandungan energi, protein, lemak, dan karbohidrat dilakukan di Balai Standardisasi dan Pelayanan Jasa Industri Surabaya, sedangkan uji kandungan vitamin A dan zat besi dilakukan di SIG Laboratory Surabaya. Penelitian telah memperoleh *ethical clearance* dari Universitas Airlangga Faculty of Dental Medicine Health Research Ethical Clearance Commission dengan nomor 0034/HRECC.FODM/VIII/2026.

Analisis kandungan zat gizi dilakukan menggunakan metode proksimat untuk energi, metode Kjeldahl untuk protein, metode Soxhlet untuk lemak, metode HPLC-PDA (*High Performance Liquid Chromatography-Photo Diode Array*) untuk karbohidrat, serta metode ICP-OES (*Inductively Coupled Plasma-Optical Emission Spectrometry*) untuk vitamin A dan zat besi (Fe). Risqa Yasintaa Yunitasari-acc s...

Data dikumpulkan melalui uji hedonik terhadap atribut warna, aroma, tekstur, dan rasa menggunakan skala hedonik 6 poin, yaitu 1 = sangat tidak suka hingga 6 = sangat suka. Formula dengan tingkat kesukaan tertinggi kemudian dianalisis kandungan energi, protein, lemak, karbohidrat, vitamin A, dan zat besi, serta dihitung kontribusinya terhadap Angka Kecukupan Gizi (AKG) anak usia sekolah dan nilai ekonomisnya. Data uji hedonik dianalisis secara deskriptif menggunakan uji Kruskal-Wallis dan dilanjutkan dengan uji Mann-Whitney apabila terdapat perbedaan yang bermakna. Penentuan formulasi terbaik dilakukan menggunakan metode De Garmo, Metode Perbandingan Eksponensial (MPE), dan Bayes dengan bantuan Microsoft Excel 2016 dan SPSS Statistics versi 24.

HASIL

Daya Terima

Sebelum analisis perbedaan antar-perlakuan, data uji organoleptik dari 35 panelis pada parameter warna, aroma, tekstur, dan rasa diuji normalitas menggunakan metode Shapiro-Wilk (Sianturi, 2025). Hasil uji menunjukkan seluruh data memiliki nilai signifikansi $<0,05$ sehingga tidak berdistribusi normal. Oleh karena itu, analisis dilanjutkan menggunakan uji nonparametrik Kruskal-Wallis.

Tabel 1. Uji Statistik Kruskal-Wallis Daya Terima

Parameter	Formula			p-Value
	F1	F2	F3	
Warna	4,89	4,49	4,34	0,082
Aroma	4,83	4,80	4,37	0,097
Tekstur	4,80	4,14	4,43	0,019
Rasa	4,66	4,29	3,57	$<0,001$
Rata-rata	4,79	4,50	4,17	

Hasil uji Kruskal-Wallis menunjukkan bahwa parameter warna ($p=0,082$) dan aroma ($p=0,097$) tidak berbeda signifikan antar formulasi ($p>0,05$). Parameter rasa ($p<0,001$) dan tekstur ($p=0,019$) menunjukkan perbedaan yang signifikan ($p<0,05$), sehingga analisis dilanjutkan dengan uji Mann-Whitney. Secara keseluruhan, rata-rata tingkat kesukaan panelis berkisar 4,17–4,79 (agak suka-suka), yang

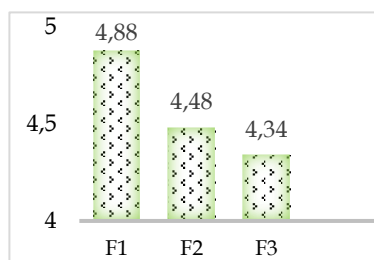
menunjukkan bahwa nugget tahu takwa dengan penambahan wortel dan daun kelor dapat diterima oleh panelis.

Tabel 2. Hasil Analisis Daya Terima Nugget Tahu Takwa

Parameter	Nilai Mean Uji Hedonik Sampel		
	F1	F2	F3
Warna	4,89 ± 0,932 ^a	4,49 ± 1,022 ^a	4,34 ± 1,136 ^a
Aroma	4,83 ± 0,857 ^a	4,80 ± 0,797 ^a	4,37 ± 1,003 ^a
Tekstur	4,80 ± 0,833 ^a	4,14 ± 1,033 ^b	4,43 ± 0,948 ^{ab}
Rasa	4,66 ± 0,838 ^a	4,29 ± 0,893 ^a	3,57 ± 0,948 ^b

Tabel menunjukkan bahwa formulasi F1 memiliki nilai rata-rata daya terima tertinggi pada seluruh parameter organoleptik sehingga cenderung paling disukai panelis. Hasil uji lanjut menunjukkan bahwa parameter warna dan aroma tidak berbeda nyata antar formulasi ($p>0,05$). Pada parameter tekstur, F1 berbeda nyata dengan F2, sedangkan F3 tidak berbeda nyata dengan F1 maupun F2. Parameter rasa menunjukkan bahwa F1 dan F2 tidak berbeda nyata, tetapi keduanya berbeda nyata dengan F3 ($p<0,05$).

Hasil penelitian yang didapatkan pada panelis terhadap tingkat kesukaan warna *nugget* tahu dengan penambahan wortel dan daun kelor.



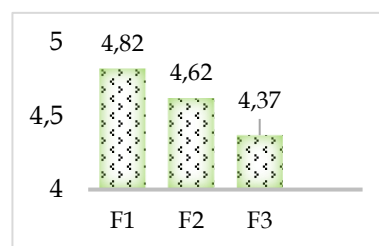
Gambar 1. Distribusi Tingkat Kesukaan Panelis terhadap Warna Nugget Tahu Takwa dengan Penambahan Wortel dan Daun Kelor

Formulasi F1 memperoleh nilai rata-rata tingkat kesukaan warna tertinggi (4,88), diikuti F2 (4,48) dan F3 (4,34). Seluruh formulasi masih berada pada kategori disukai oleh panelis.

Tabel 3. Hasil Uji Kruskal Wallis terhadap Warna Nugget Tahu dengan Penambahan Wortel dan Daun

Warna	
Kruskal-Wallis H	5,012
Df	2
Asymp. Sig.	0,082

Hasil uji Kruskal-Wallis menunjukkan nilai $p = 0,082$ ($p>0,05$), sehingga tidak terdapat perbedaan yang signifikan terhadap tingkat kesukaan warna antar formulasi. Oleh karena itu, uji lanjut tidak dilakukan. Hasil penilaian panelis terhadap tingkat kesukaan aroma nugget tahu takwa dengan penambahan wortel dan daun kelor disajikan pada grafik di bawah ini:



Gambar 2. Distribusi Tingkat Kesukaan oleh Panelis terhadap Aroma Nugget Tahu dengan Penambahan Wortel dan Daun Kelor

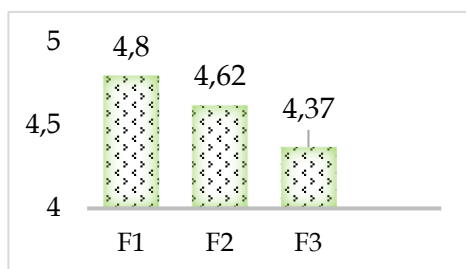
Formulasi F1 memiliki nilai rata-rata tingkat kesukaan aroma tertinggi (4,82), diikuti F2 (4,62) dan F3 (4,37). Hasil ini menunjukkan bahwa aroma formulasi F1 paling disukai panelis, meskipun seluruh formulasi masih berada pada kategori disukai.

Tabel 4. Hasil Uji Kruskal Wallis terhadap Aroma Nugget Tahu dengan Penambahan Wortel dan Daun Kelor

Aroma	
Kruskal-Wallis H	4,670
Df	2
Asymp. Sig.	0,097

Hasil uji Kruskal-Wallis menunjukkan nilai $p=0,097$ ($p>0,05$), sehingga tidak terdapat perbedaan yang signifikan pada tingkat kesukaan aroma antar formulasi nugget tahu takwa. Oleh karena itu, uji lanjutan tidak dilakukan. Hasil penelitian yang didapatkan pada panelis terhadap tingkat kesukaan tekstur

nugget tahu dengan penambahan wortel dan daun kelor disajikan pada grafik di bawah ini:



Gambar 3. Distribusi Tingkat Kesukaan oleh Panelis terhadap Tekstur Nugget Tahu dengan Penambahan Wortel dan Daun Kelor

Formulasi F1 memiliki nilai rata-rata tingkat kesukaan tekstur tertinggi (4,80), diikuti F3 (4,42) dan F2 (4,14). Hasil ini menunjukkan bahwa tekstur formulasi F1 paling disukai panelis, sedangkan seluruh formulasi masih berada pada kategori agak suka hingga suka.

Tabel 5. Hasil Uji Kruskal Wallis terhadap Tekstur Nugget Tahu dengan Penambahan Wortel dan Daun Kelor

	Tekstur
Kruskal-Wallis H	7,916
Df	2
Asymp. Sig.	0,019

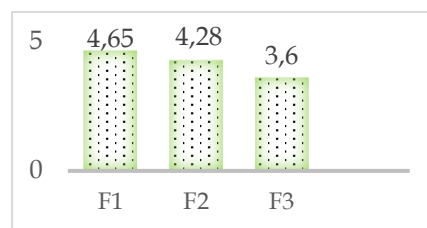
Hasil uji Kruskal-Wallis menunjukkan nilai $p=0,019$ ($p<0,05$), sehingga terdapat perbedaan yang signifikan pada tingkat kesukaan tekstur antar formulasi nugget tahu takwa. Oleh karena itu, dilakukan uji lanjut untuk mengetahui pasangan formulasi yang berbeda signifikan.

Tabel 6. Hasil Uji Mann Whitney terhadap Tekstur

Perlakuan	Asymp. Sig. (2-tailed)
F1 dan F2	0,005
F1 dan F3	0,107
F2 dan F3	0,216

Hasil uji Mann-Whitney menunjukkan terdapat perbedaan yang signifikan antara formulasi F1 dan F2 ($p=0,005$), sedangkan F1 dengan F3 ($p=0,107$) serta F2 dengan F3 ($p=0,216$) tidak berbeda signifikan. Hasil tersebut menunjukkan bahwa perbedaan tingkat

kesukaan tekstur hanya terjadi antara formulasi F1 dan F2.



Gambar 4. Distribusi Tingkat Kesukaan oleh Panelis terhadap Rasa Nugget Tahu dengan Penambahan Wortel dan Daun Kelor

Formulasi F1 memiliki nilai rata-rata tingkat kesukaan rasa tertinggi (4,65), diikuti F2 (4,28) dan F3 (3,60). Hasil ini menunjukkan bahwa rasa formulasi F1 paling disukai panelis. Formulasi F1 dan F2 berada pada kategori agak suka hingga suka, sedangkan F3 berada pada kategori agak tidak suka hingga agak suka

Tabel 7. Hasil Uji Kruskal Wallis terhadap Rasa Nugget Tahu dengan Penambahan Wortel dan Daun Kelor

	Rasa
Kruskal-Wallis H	21,253
Df	2
Asymp. Sig.	<0,001

Hasil uji Kruskal-Wallis menunjukkan terdapat perbedaan yang signifikan pada tingkat kesukaan rasa antar formulasi nugget tahu takwa ($p<0,001$). Oleh karena itu, dilakukan uji lanjut Mann-Whitney untuk mengetahui pasangan formulasi yang berbeda signifikan.

Tabel 8. Hasil Uji Mann Whitney terhadap Rasa

Perlakuan	Asymp. Sig. (2-tailed)
F1 dan F2	0,071
F1 dan F3	<0,001
F2 dan F3	0,003

Hasil uji Mann-Whitney menunjukkan tidak terdapat perbedaan signifikan antara F1 dan F2 ($p=0,071$), sedangkan F1 dengan F3 ($p<0,001$) dan F2 dengan F3 ($p=0,003$) berbeda signifikan. Hasil ini sesuai dengan notasi huruf, yaitu F1 dan F2 (a), sedangkan F3 (b).

Penentuan Produk Terbaik

Penentuan produk terbaik dilakukan menggunakan metode Perbandingan Eksponensial (MPE), De Garmo, dan Bayes berdasarkan hasil uji hedonik. Bobot penilaian terdiri atas warna 10%, aroma 20%, tekstur 30%, dan rasa 40%, dengan rasa sebagai parameter utama dalam menentukan penerimaan produk (Amaliyah, 2019).

Tabel 9. Hasil Penentuan Formula Terbaik Nugget Tahu Takwa dengan Tiga Metode Penilaian

Metode	F1	F2	F3	Formula Terbaik
MPE	1,00	2,70	2,30	F1
De Garmo	1,00	0,46	0,13	F1
Bayes	3,00	1,30	1,70	F1

Hasil penentuan produk terbaik menunjukkan bahwa formulasi F1 memperoleh peringkat pertama pada metode Perbandingan Eksponensial, De Garmo, dan Bayes. Konsistensi hasil dari ketiga metode menunjukkan bahwa F1 merupakan formulasi dengan tingkat penerimaan terbaik sehingga dipilih sebagai formula untuk analisis kandungan gizi.



Gambar 5. Produk Terbaik dari 3 Formulasi

Kandungan Zat Gizi

Hasil uji laboratorium menunjukkan bahwa dalam 100 g nugget tahu takwa formula F1 terkandung energi 188 kkal, karbohidrat 6,51 g, protein 8,63 g, lemak 14,2 g, vitamin A 39,96 RE, dan zat besi 3,04 mg. Berdasarkan Angka Kecukupan Gizi (AKG) anak usia 6–12 tahun, kandungan protein dan zat besi memberikan kontribusi yang cukup tinggi terhadap kebutuhan harian dibandingkan zat gizi lainnya.

Kontribusi Tingkat Kecukupan Asupan

Tabel 10. Analisis Kontribusi Tingkat Kecukupan Asupan Nugget Tahu Takwa dengan Penambahan Wortel dan Daun Kelor

Zat Gizi	Kebutuhan Perhari 15% dari AKG	Perpotong (31-35 gram)	Perporasi (4 Potong g)	Persentase Pemenuhan
Energi (kkal)	260,62	56,40	225,60	86%
Karbohidrat (g)	38,25	1,95	7,81	20%
Protein (g)	6,37	2,59	10,36	162%
Lemak (g)	8,81	4,26	17,04	193%
Vitamin A (RE)	80,62	11,99	47,95	59%
Zat Besi (mg)	1,35	0,91	3,65	270%

Kebutuhan gizi yang digunakan sebagai acuan berasal dari AKG anak usia sekolah, yaitu kelompok usia 6 tahun, 7–9 tahun, serta 10–12 tahun yang dibedakan berdasarkan jenis kelamin. Nilai kebutuhan per hari dalam penelitian dihitung sebagai dasar penetapan target 15% AKG. Tabel AKG dalam skripsi mencantumkan kebutuhan energi 1.400 kkal pada usia 6 tahun, 1.650 kkal pada usia 7–9 tahun, serta 2.000 kkal untuk laki-laki dan 1.900 kkal untuk perempuan usia 10–12 tahun. Kebutuhan protein, lemak, karbohidrat, vitamin A, dan zat besi juga disesuaikan dengan kelompok usia dan jenis kelamin tersebut.

Hasil analisis menunjukkan bahwa satu porsi nugget tahu takwa sebanyak 4 potong memberikan kontribusi energi sebesar 225,60 kkal atau 86% dari target 15% AKG, karbohidrat 7,81 g atau 20%, protein 10,36 g atau 162%, lemak 17,04 g atau 193%, vitamin A 47,95 RE atau 59%, dan zat besi 3,65 mg atau 270%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa protein, lemak, dan zat besi telah memenuhi bahkan melampaui target 15% AKG, sedangkan energi, karbohidrat,

dan vitamin A belum mencapai target yang ditetapkan dalam penelitian.

Kandungan lemak sebesar 17,04 g atau 193% dari target 15% AKG perlu menjadi perhatian dalam menilai kesesuaian produk sebagai alternatif makanan sehat untuk anak sekolah. Nilai 193% menunjukkan bahwa kandungan lemak produk hampir dua kali lipat dari target lemak yang ditetapkan untuk satu porsi berdasarkan 15% AKG, bukan berarti kandungan lemak mencapai 193% dari kebutuhan lemak harian anak. Tingginya kandungan lemak dalam produk berkaitan dengan proses penggorengan yang memungkinkan minyak terserap ke dalam bahan pangan selama pengolahan.

Kandungan lemak yang tinggi menjadi salah satu pertimbangan dalam menyatakan nugget tahu takwa sebagai alternatif makanan sehat untuk anak sekolah. Produk telah memberikan kontribusi protein dan zat besi yang tinggi, tetapi belum memenuhi target energi, karbohidrat, dan vitamin A serta memiliki kandungan lemak yang melebihi target 15% AKG. Produk lebih tepat diposisikan sebagai alternatif makanan dengan sumber protein dan zat besi yang baik bagi anak sekolah, dengan jumlah konsumsi yang tetap perlu diperhatikan.

Nilai Ekonomi

Nilai ekonomi nugget tahu takwa dihitung berdasarkan food cost, overhead cost, labor cost, dan penambahan laba untuk menentukan harga jual produk.

Tabel 11. Ringkasan Perhitungan Nilai Ekonomi Nugget Tahu Takwa

Komponen	Biaya (Rp)
Food cost	12.382,00
Overhead cost	1.463,30
Labor cost	1.609,66
Total biaya produksi	15.454,96
Laba (10%)	1.238,00
Harga jual	16.692,96

Berdasarkan perhitungan biaya produksi, diperoleh *food cost* sebesar Rp12.382, *overhead cost* Rp1.463,30, dan *labor cost* Rp1.609,66 sehingga total biaya produksi mencapai Rp15.454,96. Penambahan laba 10%,

harga jual nugget tahu takwa ditetapkan sebesar Rp16.692,96.

Tabel 12. Harga Gizi Nugget Tahu Takwa Formula Terbaik

Zat Gizi	Harga Gizi
Energi	Rp31,27/kkal
Karbohidrat	Rp902,89/g
Protein	Rp681,09/g
Lemak	Rp413,93/g
Vitamin A	Rp147,09/RE
Zat Besi	Rp1.933,49/mg

Hasil perhitungan menunjukkan bahwa energi merupakan zat gizi dengan biaya paling ekonomis (Rp31,27/kkal), sedangkan zat besi memiliki biaya tertinggi (Rp1.933,49/mg). Protein, lemak, karbohidrat, dan vitamin A memiliki harga gizi yang bervariasi sesuai kandungan zat gizi dalam produk.

PEMBAHASAN

Daya Terima

Hasil uji daya terima menunjukkan bahwa formulasi F1 dengan penambahan wortel dan daun kelor 20% memperoleh tingkat kesukaan tertinggi pada parameter warna, aroma, rasa, dan tekstur dibandingkan formulasi F2 (30%) dan F3 (40%). Pada parameter warna, F1 menghasilkan warna kuning kehijauan yang lebih cerah sehingga lebih menarik bagi panelis. Peningkatan jumlah wortel dan daun kelor pada F2 dan F3 menyebabkan warna menjadi lebih hijau dan cenderung lebih gelap akibat kandungan pigmen β -karoten pada wortel dan klorofil pada daun kelor. Perubahan intensitas warna tersebut memengaruhi tingkat kesukaan panelis, sejalan dengan penelitian Rukmelia (2024) yang menyatakan bahwa penambahan wortel dan daun kelor memengaruhi karakteristik warna produk, sedangkan warna merupakan faktor penting dalam meningkatkan daya tarik makanan (Megawati, 2023). Pada parameter aroma, formulasi F1 lebih disukai karena aroma khas tahu takwa masih terasa dan berpadu dengan aroma sayuran yang tidak terlalu dominan.

Penambahan sayuran yang lebih tinggi pada F2 dan F3 menghasilkan aroma daun kelor

yang lebih kuat sehingga menurunkan tingkat kesukaan panelis. Hasil ini sesuai dengan penelitian Putri (2022) dan Rahmawati (2025) yang menunjukkan bahwa penambahan daun kelor dan wortel dalam jumlah tinggi dapat menutupi aroma dasar produk (Makmur, 2022). Pada parameter rasa, F1 memberikan keseimbangan antara rasa gurih tahu takwa, sedikit manis dari wortel, dan rasa khas daun kelor sehingga paling disukai panelis. Sebaliknya, peningkatan jumlah daun kelor pada F2 dan F3 menyebabkan rasa khas daun kelor menjadi lebih dominan sehingga menurunkan tingkat penerimaan panelis.

Temuan ini sejalan dengan penelitian Ilmi (2022), Breemer (2025), Anggraini (2024), Fikri (2020), dan Susanti (2020) yang menyatakan bahwa penambahan daun kelor dalam jumlah tinggi dapat menimbulkan rasa yang lebih pekat dan sedikit pahit sehingga memengaruhi tingkat kesukaan. Pada parameter tekstur, F1 menghasilkan tekstur yang lembut, cukup kenyal, tidak mudah hancur, dan mudah dikunyah. Penambahan wortel dan daun kelor yang lebih tinggi meningkatkan kandungan serat sehingga tekstur menjadi lebih kasar dan kurang disukai panelis. Hasil tersebut sesuai dengan penelitian Wulandari (2023) dan Hastuti (2025) yang menunjukkan bahwa penambahan wortel dan daun kelor dalam jumlah rendah menghasilkan tekstur yang lebih baik. Secara keseluruhan, formulasi F1 memberikan keseimbangan karakteristik warna, aroma, rasa, dan tekstur yang paling baik sehingga memperoleh tingkat penerimaan panelis tertinggi.

Kandungan Zat Gizi

Energi merupakan hasil metabolisme protein, lemak, dan karbohidrat yang berfungsi sebagai sumber tenaga untuk pertumbuhan, metabolisme, pengaturan suhu tubuh, dan aktivitas fisik (Rejeki, 2024). Hasil analisis laboratorium menunjukkan nugget tahu takwa mengandung energi sebesar 188 kkal/100 g. Kandungan energi dipengaruhi oleh komposisi bahan utama, terutama tahu, serta penggunaan tepung tapioka, tepung terigu, dan tepung panir dalam jumlah relatif sedikit sehingga kandungan

karbohidrat lebih rendah (Amertaningtyas, 2021). Kandungan energi tersebut dapat membantu memenuhi kebutuhan energi anak usia sekolah untuk mendukung pertumbuhan, aktivitas fisik, dan proses belajar (Almatsier, 2019).

Karbohidrat merupakan sumber energi utama yang menyumbang sekitar 50–60% kebutuhan energi harian serta berperan dalam mendukung pertumbuhan, aktivitas fisik, dan konsentrasi anak (Yunianto, 2021). Hasil analisis menunjukkan kandungan karbohidrat nugget tahu takwa sebesar 6,51 g/100 g. Kandungan tersebut berasal dari tahu sebagai bahan utama, serta tepung tapioka dan tepung terigu yang digunakan dalam jumlah relatif sedikit (Lutfi, 2025). Kandungan karbohidrat ini berkontribusi dalam memenuhi kebutuhan energi anak usia sekolah (Supariasa, 2020).

Protein merupakan zat gizi makro yang berperan dalam pertumbuhan, pemeliharaan jaringan tubuh, serta dapat menjadi sumber energi apabila kebutuhan energi tidak terpenuhi dari zat gizi lain (Hartanti, 2023). Hasil laboratorium menunjukkan kandungan protein nugget tahu takwa sebesar 8,63 g/100 g. Kandungan protein terutama berasal dari tahu takwa sebagai sumber protein nabati berkualitas, serta ditambah kontribusi protein dari telur dan susu (Widaningrum, 2019). Kandungan protein tersebut mendukung pertumbuhan jaringan, pembentukan sel, dan perkembangan organ anak (Kementerian Kesehatan, 2019).

Lemak berfungsi sebagai sumber dan cadangan energi, membantu penyerapan vitamin larut lemak, serta mendukung pertumbuhan dan perkembangan otak (Sagala, 2025). Hasil analisis laboratorium menunjukkan kandungan lemak nugget tahu takwa sebesar 14,20 g/100 g. Kandungan tersebut berasal dari tahu, telur, susu, dan minyak yang terserap selama proses penggorengan (Wulandari, 2025). Kandungan lemak ini berkontribusi dalam memenuhi kebutuhan lemak anak usia sekolah (Ernawati, 2019).

Vitamin A merupakan zat gizi mikro larut lemak yang berperan dalam menjaga kesehatan

mata, pertumbuhan, sistem imun, dan diferensiasi sel (Muliadi, 2025). Hasil analisis menunjukkan kandungan vitamin A sebesar 39,96 RE/100 g. Kandungan tersebut berasal dari wortel dan daun kelor sebagai sumber β -karoten serta telur sebagai sumber retinol (Riyada, 2022). Vitamin A pada produk ini dapat mendukung pertumbuhan dan kesehatan mata anak (Supariasa, 2021).

Zat besi merupakan zat gizi mikro yang berperan dalam pembentukan hemoglobin, metabolisme, pertumbuhan, perkembangan kognitif, dan daya tahan tubuh (Muchtar, 2023). Hasil laboratorium menunjukkan kandungan zat besi nugget tahu takwa sebesar 3,04 mg/100 g. Kandungan tersebut terutama berasal dari daun kelor yang merupakan sumber zat besi nabati dengan kandungan relatif tinggi (Dyah, 2021). Kandungan zat besi ini dapat membantu memenuhi kebutuhan zat besi anak usia sekolah sehingga mendukung pembentukan hemoglobin, pertumbuhan, dan perkembangan kognitif (Aurora, 2021).

Kontribusi Tingkat Kecukupan Asupan

Berdasarkan hasil analisis laboratorium, satu porsi nugget tahu takwa dengan penambahan wortel dan daun kelor memberikan kontribusi terhadap pemenuhan kebutuhan gizi harian anak usia 6–12 tahun berdasarkan 15% Angka Kecukupan Gizi (AKG). Satu porsi nugget mengandung energi sebesar 225,60 kkal, namun belum memenuhi target 15% AKG yaitu 260,62 kkal. Rendahnya kandungan karbohidrat menyebabkan total energi yang dihasilkan belum mencapai target, meskipun kandungan protein dan lemak telah memenuhi kebutuhan. Kandungan energi dipengaruhi oleh jenis dan proporsi bahan baku yang digunakan (Amertaningtyas, 2021).

Kandungan karbohidrat sebesar 7,81 gram per porsi juga belum memenuhi target 15% AKG yaitu 38,25 gram. Hal ini disebabkan penggunaan tahu takwa sebagai bahan utama yang memiliki kandungan karbohidrat lebih rendah dibandingkan bahan pangan sumber karbohidrat lainnya (Lutfi, 2025). Kandungan protein sebesar 10,36 gram per porsi telah memenuhi bahkan melebihi target 15% AKG

yaitu 6,37 gram. Tingginya kandungan protein dipengaruhi oleh penggunaan tahu takwa yang mengandung protein sebesar 13,8 g/100 g (TKPI). Kandungan lemak sebesar 17,04 gram per porsi telah memenuhi target 15% AKG. Tingginya kandungan lemak dipengaruhi oleh proses penggorengan yang menyebabkan minyak terserap ke dalam produk selama pengolahan (Wulandari, 2025). Kandungan vitamin A sebesar 47,95 RE per porsi belum memenuhi target 15% AKG. Kondisi ini dipengaruhi oleh rendahnya jumlah wortel dan daun kelor yang digunakan serta penurunan kadar β -karoten selama proses pemanasan (Agustina, 2019). Kandungan zat besi sebesar 3,65 mg per porsi telah memenuhi target 15% AKG. Tingginya kandungan zat besi berasal dari daun kelor yang memiliki kandungan zat besi tinggi, serta didukung oleh penggunaan tahu dan telur (Ariendha, 2023).

Secara keseluruhan, satu porsi nugget tahu takwa (± 140 gram) telah memenuhi target 15% AKG untuk protein, lemak, dan zat besi, namun belum memenuhi kebutuhan energi, karbohidrat, dan vitamin A. Oleh karena itu, konsumsi nugget tahu takwa sebaiknya dikombinasikan dengan makanan pokok, sayuran, dan buah agar kebutuhan gizi harian lebih seimbang. Rekomendasi konsumsi produk adalah satu porsi (4 potong) dalam satu kali makan.

Nilai Ekonomis

Nilai ekonomi suatu makanan merupakan perbandingan antara biaya produksi dan manfaat yang diperoleh, yang ditinjau dari harga jual serta kandungan gizinya. Harga jual ditentukan oleh food cost, overhead cost, biaya tenaga kerja, dan laba (Ramadhani, 2023). Pada penelitian ini, total biaya produksi nugget tahu takwa dengan penambahan wortel dan daun kelor sebesar Rp15.454,96 dan dengan penambahan laba 10% diperoleh harga jual Rp16.692,96 per kemasan siap saji (8 buah; ± 284 g). Apabila dipasarkan dalam bentuk *frozen*, harga jual menjadi Rp15.892,96. Harga tersebut masih berada dalam kisaran harga nugget komersial di pasaran.

lokal yang memiliki daya terima baik dan nilai ekonomi yang kompetitif.

Saran

Nugget tahu takwa dengan penambahan wortel dan daun kelor dapat dimanfaatkan sebagai alternatif makanan sehat yang membantu memenuhi kebutuhan protein, vitamin A, dan zat besi pada anak usia sekolah. Penelitian selanjutnya disarankan mengembangkan formulasi untuk meningkatkan kandungan gizi, terutama energi, karbohidrat, dan vitamin A, serta mengkaji daya simpan, keamanan pangan, dan penerimaan konsumen yang lebih luas.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustina, Anita., Hidayati, Nurul., & Susanti, Putri. (2019). Penetapan Kadar Betakaroten Pada Wortel (*Daucus carota*, L) Mentah dan Wortel Rebus dengan Spektrofotometri Visibel. *Jurnal Farmasi Sains dan Praktis*.
- Amertaningtyas, Dedes. (2021). Penggunaan Tepung Terigu dan Tepung Tapioka pada *Nugget* Hati Ayam dan *Nugget* Hati Sapi. *Jurnal Ilmu Ternak Universitas Padjadjaran*, 21(2): 143-151.
- Andarwangi, Tanjung., dkk. (2024). Pengemasan Produk Inovatif untuk Meningkatkan Daya Saing Produk di UMKM Eyek-Eyek Reggae. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat Nasional*, 1(1): 26-30.
- Anggraini, S. A., dkk. (2024). Pengaruh Penambahan Tepung Daun Kelor (*Moringa oleifera*) terhadap sifat fisik, kimia, dan sensoris tortilla moca-f-sogum. *Edufood*, 2(3): 13-24.
- Aurora, Wahyu Indah Dewi. (2021). Efek Pemberian Zat Besi Tambahan pada Anak. *Jurnal Medical Jambi*, 9(2): 199-203.
- Bernika, E. A. K., dkk. (2024) Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Keputusan Konsumen dalam Pembelian Tahu Takwa di kampung Tahu Tinalan Kota Kediri. *Jurnal Sosial Ekonomi Pertanian dan Agribisnis*, 12(07): 1-9.
- Breemer, Rachel., & Pattiruhu, Gysberth. (2025). Potensi Ekstrak Daun Kelor sebagai Bahan Alami untuk Meningkatkan Karakteristik Sensori Es Krim Fungsional. *Jurnal Agrosilvopasture-Tech*, 4(2): 182-188.
- Ernawati, Fitrah., dkk. (2019). Hubungan Asupan Lemak dengan Status Gizi Anak Usia 6 Bulan-12 Tahun di Indonesia (Relationship Between fat Intake and Nutritional Status in Children Aged 6 Months to 12 Years in Indonesia). *Jurnal Penelitian Gizi dan Makanan*, 42(1): 41-47.
- Fanani, M. Z., dkk. (2021). Pengaruh Perbedaan Waktu dan Suhu Pengeringan Terhadap Aktivitas Antioksidan teh Herbal Daun Kelapa Sawit dengan Metode *Oven-Dried*. *Jurnal Ilmiah Pangan Halal*, 3(2): 13-15.
- Fikri, J. N., Nairfana, I., & Mikhratunissa. (2020). Pengaruh variasi Penambahan Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera*) terhadap Warna dan Organoleptik Selai Buah Naga Merah (*Hylocereus polyhizus*). *Food and Agro Industry Journal*, 1(1): 33-40.
- Hartanti, Lucky & Ashari, A. M. (2023). Pengenalan Keragaman Pangan Sumber Protein pada Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat Nusantara (JPkMN)*, 4(4): 4905-4909.
- Hastuti, S., dkk. (2025). Pengujian Sensoris *Nugget* Ayam Fortifikasi Daun Kelor. *Jurnal Agointek*, 9(1): 71-74.
- Heluq, D. Z., dkk. (2018). Daya Terima dan kandungan Gizi *Pancake* Substitusi Kacang Merah dan Daun Kelor Sebagai Alternatif Jajanan Anak Sekolah. *Media Gizi Indonesia*, 13(2): 133-134.
- Hidayati, Nurul. (2020). Pemberian Bakso Ikan Lele Wortel Sebagai Jajanan Sehat Terhadap Daya Terima Anak. *Jurnal Info Kesehatan*, 10(2): 370 – 373.
- Hisrich, R. D., Peters, M. P., & Shepherd, D. A. (2017). *Entrepreneurship* (10th ed.). McGraw-Hill Education.

- Ilmi, Natasia., & Khazanah, Wiqayatun. (2022). Efektivitas Penambahan Wortel, Bayam, dan Jagung terhadap Daya Terima Nugget Ikan Lele (*Clarias sp.*). Jurnal Riset Gizi, 10(2): 126-131.
- Kamal, Mustafa., dkk. (2024). Pemanfaatan dan Pemberian Makanan Tambahan Melalui olahan Stik daun Kelor sebagai Upaya Pencegahan Stunting di Desa Kuta Tinggi. Jurnal Pengabdian Teuku Umar, 2 (2): 67-75.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2019). Laporan Nasional Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) 2018. Jakarta: Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan.
- Krisnandani, N. L. P. U., dkk. (2019). Aplikasi Tahu dan Daun Kelor (*Moringa oleifera*) pada Nugget. *Scientific Journal of Food Technology*, 3 (2): 125-134.
- Lutfi, Mohammad., dkk. (2025). Karakteristik Tahu Kedelai Tersubstitusio Bungkil Inti sawit (*Elaeis guineensis jacq.*). Jurnal Teknologi Pangan dan Industri Pangan Unisri, 10(2): 104-115.
- Makmur, T., dkk. (2022). Daya Terima Konsumen terhadap Produk Olahan Minuman Serbuk dari Limbah BijiNangka (*Arthocarpus heterophilus*). Jurnal Mahatani, 5(1): 90-97.
- Megawati., Rotua, Manuntun., Weisdhanian, Natasha. (2023). Analisis Daya Terima Formula Nugget Temyam (Tempe dan Bayam Hijau) Sebagai Makanan Selingan untuk Anak Sekolah Dasar. Jurnal Pustaka Padi, 2(1): 22-27.
- Muchtar, Febriana., & Effendy, Devi Safitri. (2023). Penelitian Asupan Zat Besi Remaja Putri di Desa Mekar Kecamatan Soropia Kabupaten Konawe. Jurnal GEMBIRA, 1(1): 171-179.
- Muliadi, Rahmat., dkk. (2025). Edukasi Pentingnya Vitamin A untuk Siswa SDN 01 Kendari Barat. Jurnal Abdi dan Dedikasi kepada Masyarakat Indonesia, 3(2): 35-42.
- Nabila, Cantika., dkk. (2023). Pengaruh Penambahan Daun kelor Terhadap kajian zat Besi dan Daya Terima Ekado Tahu. Jurnal Spikesnas, 2(1): 552 – 562.
- Permatasari, A., Hadiono, A., & Hasibuan, T. H. (2023). Strategi Pemasaran Pengusaha Tahu Dalam Mempertahankan Kelangsungan Usaha. Kompleksitas: Jurnal Ilmiah Manajemen, Organisasi Dan Bisnis, 12(1), 31-40.
- Putri, Aqmarlia Janita. (2018). Hubungan Asupan Protein dengan Kemampuan Kognitif Anak Usia Sekolah di Madrasah Ibtidaiyah Mugammadiyah Kartasura. Jurnal Ums.
- Putri, A. A. S. M. A. K., dkk. (2022). Pengaruh Penambahan Pure Daun Kelor (*Moringa oleifera*) Terhadap Karakteristik Tahu Walik. Jurnal Ilmu Gizi, 13(1): 20-29.
- Pratiwi, R., Sari, R. S., & Ratnasari, F. (2021). Dampak Status Gizi Pendek (*stunting*) terhadap Prestasi Belajar. Jurnal Ilmu Ilmiah Keperawatan, 12(2): 10-23.
- Rahmawati, A. N., dkk. (2025). Kadar Betakaroten, Kekenyalan, dan Sifat Sensoris pada Tahu Bakso Ayam dengan Variasi Isian Wortel. Prosiding Seminar Nasional UNIMUS, 8: 673-683.
- Ramadhani, Calvin & Adi, Annis Catur. (2023). Pengganti Tepung Kacang Merah dan Tepung Lele dalam Semprong: Dampak terhadap Daya Terima, Kandungan Gizi, dan Nilai Ekonomi sebagai Makanan Tambahan Balita. Jurnal SAGO: Gizi dan Kesehatan, 5(1): 88-96.
- Rejeki, Sri., dkk. (2024). Analisis Asupan Energi, Karbohidrat, dan Serat dari Pangan Pokok di Wilayah Non Pertanian di Kota Baubau 2022. Jurnal Gizi Ilmiah, 11(1): 35-41.
- Riyada, Dida. (2022). Mempelajari Jangka Waktu Blansing dengan Uap Air terhadap Beberapa Karakteristik Tepung Telur.

Jurnal Agribisnis dan Teknologi Pangan,
2(2): 124-133.

Sagala, Zuraída., dkk. (2025). Antara Lemak Baik dan Jahat: Menentukan Pilihan Cerdas untuk Tubuh Sehat. Jurnal Universitas 17 Agustus 1945 Jakarta.

Sianturi. (2025). Uji Normalitas sebagai Syarat Pengujian Hipotesis *Test Normality as a Condition of Hypothesis Testing*. Jurnal Pembelajaran dan Matematika Sigma (JPMS), 11(1): 1-14.

Suryani, T. (2021). Perbandingan nilai ekonomi dan keamanan pangan sumber protein nabati dan hewani.

Susanti, A. A. R., dkk. (2020). Pengaruh Penambahan Wortel terhadap Tingkat Kesukaan *Nugget* Ayam. Majalah Ilmiah Pertenakan, 23(3): 124-127.

Supariasa, I. D. N., Bakri, B., & fajar, I. (2016). Penilaian Status Gizi. Jakarta: EGZ.

Widaningrum, Ida. (2019). Teknologi Pembuatan Tahu yang Ramah Lingkungan (bebas limbah).

Widiawati, Dina., & Komalasari, Ema. (2020). Gambaran tingkat Kepatuhan Membaca Label Pangan pada Mahasiswa Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Al Azhar Indonesia. Jurnal Al Azhar Indonesia Seri Sains dan Teknologi, 5(3): 151-157.

Wulandari, D. E., & Ulilalbab, Arya. (2023). Pengaruh Penambahan Wortel terhadap Kandungan Vitamin A dan Daya Terima *Nugget* Ikan Gabus (*Channa striata*). Jurnal Sains dan Teknologi, 2(2): 298-306.

Ximenes, N. J., dkk. (2021). Pengaruh Penambahan Daun Kelor Terhadap Daya Terima Sempol Ayam. *Scientific Journal of Food Technology*, 8(2): 55-60.