

# **Cornflake Ikan Teri Nasi substitusi Tepung Kacang Koro Pedang (*Canavalia Ensiformis*) ditinjau dari Segi Kesukaan Masyarakat, Karakteristik Fisik, dan Kandungan Gizi**

Afita Rachim<sup>1, a)</sup>, Siti Fathonah<sup>2, b)</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Pendidikan Tata Boga, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Semarang, Semarang, Indonesia.

Email: <sup>a)</sup>arachimi@students.unnes.ac.id, <sup>b)</sup>fathonah@mail.unnes.ac.id

## **Abstract**

*Stunting, as a child development problem, can be addressed by providing protein-rich foods. One well-known example is cornflake. Cornflake anchovy substitute for jackbean flour is an innovation and modification that was researched with the aim of determining the level of public preference, the physical characteristics, and the nutritional content of peroxide value, protein, and water content. The research method used was a completely randomized design, The data analysis technique used was a preference test using the Kruskal-Wallis test followed by the Mann-Whitney test, and a physical characteristic test using colorimeter and penetrometer, and peroxide value tests, protein content test, and water content test. The results of the study show that cornflake anchovy substitute for jackbean flour STKP 0%, STKP 5%, STKP 15%, and STKP 25% have significant difference with  $p$  value = 0.000. STKP 15% is the preferred one with a nutritional content of peroxide value, protein, and water content of 2.05 mEq O<sub>2</sub>/kg, 14.62%, and 9.65%, respectively. STKP 15% was further studied in meeting protein needs snack and the results obtained show that all categories have their needs met with a value above 10% in 30g. Based on the results of this study, it can be concluded that cornflake anchovies substituted for jackbean flour can be a protein-rich snack. It is recommended that further research be conducted to evaluate the agar formula cornflake anchovy substitute for jackbean flour can meet SNI requirements.*

**Keywords:** Cornflake, Rice Anchovy Flour, Jackbean Flour, Peroxide Value, Protein Level.

## **Abstrak**

*Stunting sebagai masalah tumbuh kembang pada anak dapat diatasi dengan pemberian makanan yang berprotein, salah satu yang dikenal masyarakat adalah cornflake. Penelitian cornflake ikan teri nasi substitusi tepung kacang koro pedang bertujuan untuk mengetahui tingkat kesukaan masyarakat, karakteristik fisik, dan kandungan gizi bilangan peroksida, protein, dan kadar air. Metode penelitian yang dilakukan adalah desain Rancangan Acak Lengkap. Teknik analisis data yang digunakan adalah uji kesukaan menggunakan uji Kruskal-Wallis dilanjutkan Uji Mann-Whitney, uji karakteristik fisik menggunakan colorimeter dan penetrometer, dan uji bilangan peroksida, kadar protein, dan kadar air. Hasil penelitian menunjukkan cornflake ikan teri nasi substitusi tepung kacang koro pedang STKP 0%, STKP 5%, STKP 15%, dan STKP 25% memiliki perbedaan dengan  $p$  value = 0.000 dan STKP 15% yang paling disukai oleh masyarakat dengan kandungan bilangan peroksida, protein, dan kadar air secara berurutan 2,05 mEq O<sub>2</sub>/kg, 14,62%, dan 9,65%. STKP 15% diteliti lebih lanjut dalam pemenuhan kebutuhan protein snack dan didapatkan hasil keseluruhan kategori terpenuhi kebutuhannya dengan nilai di atas 10% dalam 30gr. Berdasarkan hasil penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa cornflake ikan teri nasi substitusi tepung kacang koro pedang dapat menjadi makanan selingan kaya protein. Disarankan penelitian selanjutnya mengadakan evaluasi terhadap formula cornflake ikan teri nasi substitusi tepung kacang koro pedang agar dapat memenuhi syarat SNI.*

**Kata-kata kunci:** Cornflake, Tepung Ikan Teri Nasi, Tepung Kacang Koro Pedang, Bilangan Peroksida, Kadar Protein

## PENDAHULUAN

Stunting merupakan masalah kesehatan berupa kekurangan gizi kronis dalam jangka waktu yang lama yang berakibat pada menurunnya pertumbuhan, terhambatnya pertumbuhan motorik dan mental, hingga dapat menyebabkan kematian (Pramita Azari *et al.*, 2023). Data menunjukkan bahwa prevalensi stunting di Indonesia berada di angka 21,6%. Penelitian yang dilakukan oleh Mukhlis Fikri *et al* (2022) menyebutkan bahwa kekurangan protein dapat mengakibatkan malnutrisi dan stunting, oleh karena itu disarankan untuk anak-anak mengonsumsi protein dalam jumlah yang cukup.

Salah satu makanan yang dikenal dan menjadi konsumsi rutin bagi sebagian orang adalah sereal. Sereal adalah makanan ekstrudat yang berasal dari biji-bijian. Data menunjukkan sekitar 86% sereal telah menguasai pasar makanan siap santap (Tay *et al.*, 2021). *Cornflake* merupakan salah satu jenis sereal berbahan dasar jagung yang diolah dengan tambahan air, gula, dan garam. Produk ini umumnya dibuat melalui proses ekstrusi tetapi juga dapat diproduksi dengan metode pemanggangan. *Cornflake* memiliki tekstur renyah, warna cokelat keemasan, dan bentuk yang seragam. (Cornflakes, 2017).

*Cornflake* hanya memenuhi kebutuhan karbohidrat dan mengesampingkan kebutuhan penting lainnya seperti protein. Menurut Rahmi (2018), *flakes* di pasaran mengandung 2 gr protein dan 5 mg kalsium per 100 gr yang mana kandungan protein tentu tidak memenuhi Standar Nasional Indonesia yaitu 5 gr/100gr bahan. Untuk itu, *cornflake* memerlukan bahan tambahan lain untuk memenuhi kekurangan kandungan gizinya (Fasuan *et al.*, 2021).

Protein hewani yang mudah ditemui di Indonesia sebagai negara perairan adalah ikan. Ikan teri adalah kelompok ikan pelagis yang hidup di air laut dan menjadi salah satu ikan paling banyak ditemui dan dikonsumsi di Indonesia. Sebagai ikan berukuran kecil, ikan teri dapat dikonsumsi seluruh bagiannya sehingga ikan teri dikatakan sebagai ikan berkualitas tinggi (Aryati, 2014). Berdasarkan Kemenkes RI (2017), kandungan dalam 100 g ikan teri berupa energi 77 Kal; protein sebanyak 16 g; lemak 1 gr; dan kalsium 500 mg. Ikan teri merupakan *perishable food* atau makanan yang mudah rusak, sehingga penanganan ikan teri harus dilakukan dengan baik. Salah satu bentuknya adalah tepung ikan teri (Haq *et al.*, 2021). Penelitian yang dilakukan oleh Litaay *et al.* (2023) mengemukakan bahwa tepung ikan teri yang dilakukan perendaman natrium bikarbonat 0,8% mengandung protein 66,25%. Tingginya kandungan gizi pada ikan teri membuat pemanfaatannya cukup banyak, salah satunya adalah produk *cornflake* yang dilakukan oleh Rahmi (2018). Pada percobaan Rahmi *et al.* (2018) sereal dengan penambahan tepung ikan teri nasi 20% yang didapati kandungan protein 14,64 g. Jumlah kandungan protein tersebut masih belum memenuhi kebutuhan protein harian berdasarkan AKG, yaitu sebesar 15 - 30%, maka dari itu, perlu penambahan protein dari kacang-kacangan agar kebutuhan protein harian dapat terpenuhi.

Pemenuhan kebutuhan protein dapat dilakukan melalui konsumsi makanan seperti kacang-kacangan. Kacang koro pedang merupakan salah satu jenis kacang potensial sebagai sumber protein nabati yang tumbuh dan dibudidayakan di Indonesia. Kacang koro pedang memiliki kandungan gizi yang cukup tinggi seperti protein mencapai 23 - 27% yang mana dengan kandungan tersebut dapat menjadikan tepung kacang koro pedang digolongkan sebagai tepung kaya protein (*protein rich flour*) (Saragih *et al.*, 2018). Sereal dengan penambahan kacang koro pedang dengan konsentrasi 10% menjadi hasil terbaik dengan kadar air 9,43; kadar protein 5,21; dan kadar serat pangan 15,46%. (Agustia *et al.*, 2019).

Pada penelitian mengenai *cornflake* ikan teri nasi substitusi tepung kacang koro pedang masih sangat terbatas. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan sebagai modifikasi dari penelitian terdahulu yang dilakukan Rahmi *et al.* (2018) dengan hasil formulasi *cornflake* ikan teri nasi terbaik 80%:20%. Pada penelitian ini, peneliti melakukan revisi pra eksperimen sebelumnya dengan menambahkan tepung kacang koro pedang dengan formulasi 5%, 15%, dan 25%. Formulasi tersebut dijabarkan menjadi F1 Tepung jagung 75% : Tepung kacang koro pedang 5% : Tepung ikan teri nasi 20%, F2 Tepung jagung 65% : Tepung kacang koro pedang 15% : Tepung ikan teri nasi 20%, dan F3 Tepung jagung 55% : Tepung kacang koro pedang 25% : Tepung ikan teri nasi 20%. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat menambah wawasan masyarakat mengenai inovasi pangan lokal dan pembuatan sereal tinggi protein.

## METODE

Desain yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap dan produk diuji 2x pengulangan. Sampel adalah perlakuan *cornflake* ikan teri nasi substitusi tepung kacang koro pedang yang terdiri dari persentase 0%, 5%, 15%, dan 25%. Penelitian ini meliputi uji kesukaan, uji karakteristik fisik, dan uji kandungan gizi.

Uji kesukaan dilakukan dengan uji *Kruskal-Wallis* dilanjut Uji *Mann-Whitney*. Uji karakteristik fisik meliputi warna menggunakan *colorimeter* dan tekstur kekerasan menggunakan *penetrometer* yang dilakukan di Laboratorium Tata Boga, Universitas Negeri Semarang. Untuk uji kandungan gizi meliputi bilangan peroksida, protein, dan kadar air yang dilakukan di Laboratorium SIG.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Kesukaan

Uji kesukaan menggunakan uji *Kruskal Wallis* untuk menentukan perbedaan yang signifikan antara dua atau lebih kelompok variabel bebas dalam data numerik dan skala ordinal dalam variabel terikat. Tabel 1 menunjukkan hasil perbedaan *cornflake* ikan teri nasi substitusi tepung kacang koro pedang STKP 0%, STKP 5%, STKP 15%, dan STKP 25%.

TABEL 1. Hasil Uji Perbedaan Cornflake Ikan Teri Nasi substitusi Tepung Kacang Koro Pedang

Parameter	Nilai Rata-rata Uji Kesukaan				p
	STKP0%	STKP5%	STKP15%	STKP25%	
Warna	6,36 ± 1,24 <sup>a</sup>	6,54 ± 1,19 <sup>a</sup>	7,00 ± 1,15 <sup>b</sup>	5,51 ± 1,41 <sup>bc</sup>	0,000
Tekstur	6,40 ± 1,10 <sup>a</sup>	6,59 ± 1,14 <sup>a</sup>	7,65 ± 1,20 <sup>b</sup>	6,92 ± 1,14 <sup>bac</sup>	0,000
Aroma	7,09 ± 0,93 <sup>a</sup>	7,14 ± 1,11 <sup>a</sup>	7,84 ± 1,31 <sup>b</sup>	6,45 ± 1,43 <sup>bc</sup>	0,000
Rasa	7,94 ± 1,10 <sup>a</sup>	7,33 ± 0,81 <sup>b</sup>	7,30 ± 1,23 <sup>b</sup>	6,08 ± 1,44 <sup>bcd</sup>	0,000
Keseluruhan	7,23 ± 0,72 <sup>a</sup>	6,96 ± 0,81 <sup>b</sup>	7,36 ± 0,93 <sup>a</sup>	6,05 ± 1,10 <sup>bcd</sup>	0,000
Rata - rata	6,94	6,8	7,44	6,24	

Keterangan: Apabila huruf di belakang angka berbeda berarti ada perbedaan yang signifikan.

Berdasarkan Tabel 1 hasil uji kesukaan di atas, dapat dinyatakan bahwa *cornflake* ikan teri nasi tepung kacang koro pedang STKP 15% menjadi produk yang disukai oleh panelis dengan rata-rata 7,44. Hal ini selaras dengan pernyataan Everitt (2009) bahwa apabila rata-rata nilai adalah 7 atau lebih dari 9 skala, maka dapat diterima sebagai produk dengan kualitas yang baik.

### Karakteristik Fisik

#### Tekstur

*Hardness* adalah besarnya gaya yang digunakan untuk mencapai perubahan bentuk atau dengan kata lain gaya yang dilakukan untuk menggigit suatu bahan. Semakin tinggi nilai *hardness*, maka semakin padat dan kompak produk tersebut. Pada penelitian ini, *cornflake* ikan teri nasi substitusi tepung kacang koro pedang memiliki nilai 0,13 - 0,25 kg/cm<sup>2</sup>.

TABEL 2. Nilai *hardness* cornflake ikan teri nasi substitusi tepung kacang koro pedang

No.	Sampel Uji	Hardness (kg/cm <sup>2</sup> )
1.	STKP0%	0,25
2.	STKP5%	0,15
3.	STKP15%	0,15
4.	STKP25%	0,13

## Warna

Uji karakteristik fisik warna pada penelitian *cornflake* ikan teri nasi substitusi tepung kacang koro pedang menggunakan *ColorMeter* dengan pengukuran menggunakan nilai  $L^*$ ,  $a^*$ , dan  $b^*$ .  $L^*$  atau *Lightness* adalah tingkat kecerahan warna dengan skala 0-100 dimana 0 berarti hitam dan 100 berarti putih.

Nilai  $a^*$  adalah nilai yang menunjukkan tingkat arah dan intensitas warna pada sumbu merah-hijau. Skala  $a^*$  adalah positif - negatif dengan  $a^*$  positif berarti condong ke merah dan  $a^*$  negatif berarti condong ke hijau, serta  $a^* = 0$  berarti netral.

Nilai  $b^*$  adalah nilai yang menunjukkan tingkat arah dan intensitas warna pada sumbu kuning-biru. Skala  $b^*$  adalah positif - negatif dengan  $b^*$  positif berarti condong ke kuning dan  $b^*$  negatif berarti condong ke biru, serta  $b^* = 0$  berarti netral.

**TABEL 3.** Nilai  $L^*$ ,  $a^*$ , dan  $b^*$  rata-rata *cornflake* ikan teri nasi substitusi tepung kacang koro pedang

Perlakuan	Nilai		
	$L^*$	$a^*$	$b^*$
STKP0%	34,72	13,11	35,51
STKP5%	25,22	23,46	26,37
STKP15%	24,01	24,34	24,46
STKP25%	23,69	25,27	22,86

## Kandungan Gizi

### Bilangan Peroksida

Peroksida adalah senyawa yang terbentuk pada tahap inisiasi oksidasi. Pada tahap ini *hydrogen* diambil dari senyawa oleofin menghasilkan radikal bebas (Husnah & Nurlela, 2020). Hasil uji bilangan peroksida pada *cornflake* ikan teri nasi substitusi tepung kacang koro pedang adalah sebagai berikut.

**TABEL 4.** Hasil Uji Bilangan Peroksida *Cornflake* ikan teri nasi substitusi tepung kacang koro pedang

Sampel <i>Cornflake</i> Ikan Teri Nasi substitusi Tepung Kacang Koro Pedang	Bilangan Peroksida mEq O <sub>2</sub> /kg			SNI
	1	2	Rerata	
STKP0%	2,08	2,10	2,09	Maks. 10
STKP5%	2,26	2,21	2,23	Maks. 10
STKP15%	2,03	2,07	2,05	Maks. 10
STKP25%	2,18	2,14	2,16	Maks. 10

### Kadar Protein

Protein adalah salah satu kandungan gizi rangkaian asam amino dengan ikatan *peptide* (Probosari, 2019). Hasil uji kadar protein *cornflake* ikan teri nasi substitusi tepung kacang koro pedang adalah sebagai berikut.

**TABEL 5.** Hasil Uji Kadar Protein *Cornflake* ikan teri nasi substitusi tepung kacang koro pedang

Sampel <i>Cornflake</i> Ikan Teri Nasi substitusi Tepung Kacang Koro Pedang	Protein (%)		
	1	2	Rerata
STKP0%	12,07	12,25	12,16
STKP5%	13,16	13,45	13,30
STKP15%	14,73	14,52	14,62
STKP25%	15,54	15,74	15,64

Hasil uji kesukaan menetapkan bahwa STKP 15% merupakan formulasi yang disukai dengan nilai keseluruhan parameter  $\geq 7$ , maka dibuatlah tabel pemenuhan kebutuhan protein *cornflake* ikan teri nasi substitusi tepung kacang koro pedang STKP 15%. Pemenuhan kebutuhan protein diteliti pada AKG harian dan *snack* untuk anak usia 7 - 9 tahun, laki-laki usia 19 - 29 tahun, dan perempuan usia 19 - 29 tahun. AKG *snack* yang dianjurkan adalah  $<15\%$  (Rubinska, 2021).

TABEL 6. Pemenuhan Kebutuhan Protein *Cornflake* Ikan Teri Nasi substitusi Tepung Kacang Koro Pedang 15%

Kategori	AKG Harian	AKG Sarapan	Kandungan <i>Cornflake</i> (per porsi 30 gr)	Pemenuhan AKG harian	Pemenuhan AKG sarapan
Anak 7 - 9 tahun	40 gr	12 gr	4,38 gr	10,9%	36,5%
Laki-laki 19 - 29 tahun	65 gr	19,5 gr	4,38 gr	6,7%	22,4%
Perempuan 19 - 29 tahun	60 gr	18 gr	4,38 gr	7,3%	24,3%

### Kadar Air

Kadar air memiliki peran penting dalam industri pangan untuk menentukan kualitas dan ketahanan pangan. Berdasarkan syarat SNI kadar air pada penelitian ini haruslah  $< 4\%$ . Hasil uji kadar air *cornflake* ikan teri nasi substitusi tepung kacang koro pedang adalah sebagai berikut.

Tabel 7. Hasil Uji Kadar Air *Cornflake* ikan teri nasi substitusi tepung kacang koro pedang

Sampel <i>Cornflake</i> Ikan Teri Nasi substitusi Tepung Kacang Koro Pedang	Kadar Air (%)			SNI (%)
	1	2	Rerata	
STKP 0%	8,45	8,55	8,5	Maks. 4
STKP 5%	7,54	7,81	7,67	Maks. 4
STKP 15%	9,61	9,69	9,65	Maks. 4
STKP 25%	9,00	9,15	9,07	Maks. 4

Berdasarkan hasil uji kadar air yang telah dilakukan menunjukkan bahwa keseluruhan sampel *cornflake* ikan teri nasi substitusi tepung kacang koro pedang tidak memenuhi syarat SNI.

## PEMBAHASAN

### Kesukaan

Uji kesukaan yang dilakukan pada *cornflake* ikan teri nasi substitusi tepung kacang koro pedang mendapatkan hasil STKP 15% menjadi formulasi yang paling disukai oleh panelis dengan skor rata-rata keseluruhan adalah  $\geq 7$

Berdasarkan hasil tersebut dapat dilihat bahwa semakin tinggi penambahan perlakuan yang digunakan, maka semakin menurun tingkat kesukaan pada parameter warna. Terjadi proses browning pada saat pemanggangan dikarenakan adanya bahan seperti gula, tepung kacang koro pedang, dan tepung ikan teri nasi. Sejalan dengan penelitian Insani (2024) bahwa penambahan tepung kacang koro pedang membuat *cornflake* memiliki warna yang lebih gelap diakibatkan oleh reaksi *maillard* karena gula bereaksi dengan senyawa pada kacang-kacangan yang mengandung NH<sub>2</sub> (protein, peptida, asam amino, dan amonium) dalam keadaan panas. Penelitian Rundubelo (2019) juga menyebut bahwa ikan teri nasi berwarna putih tulang, namun tepung yang dihasilkan dapat berubah warna akibat proses pemanasan.

Hasil uji kesukaan menunjukkan panelis lebih menyukai aroma *cornflake* ikan teri nasi substitusi tepung kacang koro pedang dengan substitusi 15%. Perlakuan pada kacang koro pedang

dapat memengaruhi bau langu yang dihasilkan hal ini sesuai dengan penelitian El-Shemy (2011) dalam Ummah (2020) bahwa pengukusan pada kacang dapat menginaktivasi enzim *lipoksigenase* yang menyebabkan langu. Selain itu, persentase tepung kacang koro pedang dan adanya penambahan gula yang juga dapat mengurangi bau langu karena aroma karamel yang kuat pada snack bar (Yanto *et al.*, 2015).

Pada parameter tekstur diketahui bahwa *cornflake* ikan teri nasi dengan penggunaan tepung kacang koro pedang STKP15% menjadi kesukaan panelis karena tekstur *cornflake* tidak terlalu keras dan tidak terlalu renyah. Hal ini sejalan dengan penelitian Rahmi (2018) yang menyebutkan bahwa penambahan tepung ikan teri nasi pada *cornflake* dapat menyebabkan *cornflake* menjadi keras karena tidak adanya kandungan gluten pada tepung jagung dan tepung ikan teri nasi.

Berbanding terbalik dengan tepung ikan teri nasi, tepung kacang koro pedang dapat membuat tingkat kerenyahan suatu produk berkurang karena tingginya protein dan serat pada kacang koro menurunkan volume pengembangan akibat perbedaan sifat viskoelastisitas matriks *flakes* dan adanya crosslinking antara pati dan protein yang membuat *flakes* sulit mengembang (Agustia *et al.*, 2019).

Terdapat penurunan merata kesukaan panelis terhadap rasa *cornflake*. Penambahan tepung kacang koro pedang yang terukur dapat menghasilkan rasa nutty yang disukai oleh panelis. Namun, penambahan terlalu tinggi seperti pada perlakuan STKP 25% tidak disukai panelis karena kacang koro pedang memiliki kandungan HCN yang memiliki rasa pahit (Imawan *et al.*, 2020).

### Karakteristik Fisik

Tekstur pada *cornflake* ikan teri nasi substitusi tepung kacang koro pedang menurun secara teratur pada tiap kenaikan substitusi hal ini berkaitan dengan kandungan amilosa dan amilopektin pada bahan yang digunakan. Kandungan amilosa pada tepung kacang koro pedang mencapai 47,78% dari kandungan pati 30,98% (Munjali *et al.*, 2024), sementara kandungan amilopektin tidak teridentifikasi. Berdasarkan persentase tersebut dapat disimpulkan bahwa kandungan amilopektin tentu lebih besar dari amilosa. Dari komposisi pati, interaksi antara amilosa dan amilopektin berpengaruh terhadap tekstur. Pada sereal, kandungan amilosa yang lebih banyak dapat memberikan struktur yang keras dan padat setelah dilakukan pengeringan. Sementara penambahan tepung kacang koro pedang dengan kandungan amilopektin yang lebih banyak, justru menurunkan kekerasan strukturnya. Hal ini disebabkan amilopektin cenderung membentuk gel yang lunak dan elastis (Zhou *et al.*, 2021).

Terdapat penurunan pada STKP 25% dengan hasil 0,13 kg/cm<sup>2</sup> hal ini dapat disebabkan karena adanya *over* substitusi dimana jumlah protein dan serat yang terlalu banyak justru dapat menghambat pembentukan struktur padat yang optimal. Hal ini sejalan dengan penemuan Gulewicz *et al.* (2014) yang mengatakan bahwa meski *legum* kaya akan protein dan serat, justru penggunaannya yang terlalu banyak dapat melemahkan jaringan pembentuk struktur makanan akibat lemahnya kohesi antara molekul pati dan protein.

Warna pada *cornflake* ikan teri nasi substitusi tepung kacang koro pedang memiliki penurunan pada nilai L\* hal ini disebabkan oleh bahan yang digunakan. Penelitian Fauzi, *et al.* (2019) menyatakan bahwa semakin berkurang komposisi tepung jagung, maka semakin rendah nilai *lightness* pada produk *flakes*. Hal ini disebabkan tepung jagung memiliki kandungan karoten yang memberikan pigmen warna kuning. Maka hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan dimana pada STKP 25% tepung jagung yang digunakan adalah 55 gr.

Nilai *a\** menunjukkan peningkatan pada substitusi tetinggi. Nilai *a\** merupakan tingkat warna kemerahan pada suatu produk. Dikutip dari penjelasan paragraf sebelumnya, reaksi maillard lebih dominan akibat penambahan tepung kacang koro pedang. Hal ini dijelaskan pada penelitian Maulida *et al.* (2024) bahwa semakin tinggi kandungan protein maka intens reaksi maillard dan semakin gelap produk. Menurut Pratama (2015) dalam Maulida *et al.* (2024) kandungan asam amino lisin yang tinggi pada tepung menghasilkan produk dengan warna kecokelatan yang pekat.

Pada nilai *b\** kembali terjadi penurunan di setiap substitusi. Hal ini disebabkan penurunan penggunaan tepung jagung yang juga digantikan dengan tepung berwarna pucat akan menurunkan intensitas warna kuning pada *cornflake* sejalan dengan Larasati *et al.* (2024) bahwa semakin banyak penggunaan tepung jagung, maka warna akan semakin kuning. Hal ini dapat terjadi karena menurut Virly *et al.* (2024) kacang koro pedang yang direbus atau dikenai perlakuan pemanasan cenderung

memiliki warna yang lebih gelap dan kurang kuning akibat reaksi maillard dan kerusakan pada pigmen karoten.

### Kandungan Gizi

Bilangan peroksida yang diteliti dalam *cornflake* ikan teri nasi substitusi tepung kacang koro pedang memiliki nilai yang fluktuatif di setiap substitusi. Terdapat beberapa faktor yang memengaruhi hasil yang fluktuatif ini, yaitu komposisi lemak. Kandungan lemak tak jenuh pada tepung ikan teri nasi dan tepung kacang koro pedang rentan terhadap oksidasi. Kenaikan nilai peroksida dari STKP 0% ke STKP 5% menunjukkan kandungan lemak tak jenuh meningkat, sehingga dapat terjadi oksidasi.

Namun, penurunan terjadi pada STKP 15%, menurut penelitian Oniszcuk *et al.* (2019) terdapat korelasi antara penambahan *chestnut* dengan meningkatnya kadar antioksidan yang sejalan dengan penelitian ini kemungkinan adanya interaksi protein pada kacang koro pedang dengan senyawa fenolik yang memiliki sifat antioksidan alami sehingga terjadi penurunan kadar peroksida.

Terjadi kenaikan nilai peroksida STKP 25% dapat diakibatkan oleh distribusi lemak dan air yang tidak optimal sehingga oksidasi kembali meningkat seperti yang dilaporkan penelitian Lewandowicz *et al.* (2024) bahwa substitusi legume lebih dari 10% dapat merusak fisikokimia, tekstur, dan kualitas sensori pada roti.

Meskipun begitu, keseluruhan kadar bilangan peroksida termasuk dalam syarat SNI Makanan Ringan Ekstrudat yaitu maksimal 10.

Kadar protein *cornflake* ikan teri nasi semakin naik pada setiap substitusi. Kenaikan kadar protein ini sejalan dengan penelitian Agustia *et al.* (2019) bahwa kandungan protein yang tinggi berasal dari penambahan kacang koro pedang. Seperti penelitian menyebutkan bahwa tepung kacang koro pedang merupakan *protein rich flour* (Pertiwi, 2018).

Berdasarkan penilaian uji kesukaan, panelis memilih substitusi 15% sebagai formula *cornflake* terbaik meski uji laboratorium menyatakan bahwa kandungan protein hanya 14,62%. Tabel 6 menunjukkan bahwa *cornflake* substitusi 15% baru memenuhi AKG sarapan dengan nilai untuk semua kategori di atas 15%. *Cornflake* ikan teri nasi substitusi tepung kacang koro pedang bisa menjadi *snack* atau makanan selingan yang kaya protein. Hal ini sesuai dengan penelitian Mnayer (2025) yang menyebutkan bahwa penamaan 'kaya akan protein' adalah apabila terdapat kandungan protein sebanyak 10% dalam 30 gr.

Hasil yang didapat dari pengujian kadar air pada *cornflake* ikan teri nasi substitusi tepung kacang koro pedang adalah fluktuatif dimana STKP 0% ke STKP 5% terdapat penurunan, lalu terjadi kenaikan di STKP 15%, dan kembali turun pada STKP 25%. Penurunan kadar air dari STKP 0% ke STKP 5% dapat terjadi karena pengaruh tepung kacang koro pedang mungkin belum signifikan terhadap kadar air adonan sejalan dengan penelitian Prasad *et al.* (2021) yang menjelaskan bahwa substitusi *chickpea* 5% menurunkan sedikit nilai Water Absorption yang dapat diartikan bahwa tingkat substitusi rendah perubahan terhadap hidrasi adonan masih minim. Terjadi peningkatan pada STKP 15% terjadi akibat komponen protein dan serat lebih dominan sehingga kadar air naik drastis karena daya ikat air lebih besar.

Kembali terjadi penurunan pada STKP 25% yang kemungkinan akibat *oversubstituted*. Hal ini mengakibatkan struktur adonan kurang stabil sehingga kadar air tidak dapat dipertahankan secara optimal, penggumpalan atau ketidakhomogenan pada adonan *cornflake*, dan produk akhir menjadi lebih rapuh sehingga air lebih mudah menguap. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan Atudorei *et al.*, (2021) dan Turfani *et al.* (2022) yang mengatakan bahwa substitusi tepung kacang pada roti sebanyak 20 - 25% mengakibatkan tekstur *crumb* menjadi kasar dan air lebih mudah menguap.

### KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan *cornflake* ikan teri nasi substitusi tepung kacang koro pedang pada uji kesukaan didapatkan rata-rata untuk STKP 0% yaitu 6,94, STKP 5% yaitu 6,8, STKP 15% 7,44 dan STKP 25% yaitu 6,24. Hasil uji *Kruskal Wallis* pada parameter warna, tekstur, aroma, rasa, dan keseluruhan menunjukkan nilai p masing-masing  $p = 0,000$ , maka hipotesis kerja diterima dan

hipotesis nol ditolak karena terdapat perbedaan signifikan antara STKP 0%, STKP 5%, STKP 15%, dan STKP 25%. Hasil uji beda menunjukkan bahwa *cornflake* ikan teri nasi tepung kacang koro pedang STKP 15% menjadi produk yang disukai oleh panelis dengan rata-rata 7,44.

Hasil uji karakteristik fisik tekstur pada *cornflake* menunjukkan bahwa sampel *cornflake* ikan teri nasi substitusi tepung kacang koro pedang STKP 0% memiliki tingkat kekerasan tertinggi. Kekerasan dipengaruhi oleh kandungan gluten dan amilopektin pada bahan. Tepung kacang koro pedang memiliki kandungan amilopektin yang lebih tinggi yang membuat adonan menjadi lebih rapuh. STKP 25% memiliki tingkat kekerasan terendah disebabkan karena adanya *over* substitusi dimana jumlah protein dan serat yang terlalu banyak justru dapat menghambat pembentukan struktur padat yang optimal. Pada uji karakteristik fisik warna, substitusi tepung kacang koro pedang membuat *cornflake* memiliki warna yang lebih gelap diakibatkan oleh reaksi *maillard* karena gula bereaksi dengan senyawa pada kacang-kacangan yang mengandung NH<sub>2</sub> (protein, peptida, asam amino, dan amonium) dalam keadaan panas dan penurunan penggunaan tepung jagung yang juga digantikan dengan tepung berwarna pucat akan menurunkan intensitas warna kuning pada *cornflake*.

Hasil uji bilangan peroksida menunjukkan nilai yang fluktuatif disebabkan oleh kandungan lemak tak jenuh pada tepung ikan teri nasi dan tepung kacang koro pedang rentan terhadap oksidasi. Kenaikan nilai peroksida dari STKP 0% ke STKP 5% menunjukkan kandungan lemak tak jenuh meningkat, sehingga dapat terjadi oksidasi. Hasil STKP 15% menunjukkan penurunan akibat adanya interaksi protein pada kacang koro pedang dengan senyawa fenolik yang memiliki sifat antioksidan alami sehingga terjadi penurunan kadar peroksida. Terjadi kenaikan nilai peroksida STKP 25% dapat diakibatkan oleh distribusi lemak dan air yang tidak optimal sehingga oksidasi kembali meningkat karena substitusi *legume* lebih dari 10% dapat merusak fisikokimia

Hasil uji kadar protein meningkat di setiap substitusi disebabkan tepung kacang koro pedang merupakan protein *rich flour*. *Cornflake* substitusi 15% baru memenuhi AKG sarapan dengan nilai di atas 15%. Namun, jumlah tersebut masih belum memenuhi kebutuhan protein harian sebesar 15 - 30%. Tetapi, *cornflake* ikan teri nasi substitusi tepung kacang koro pedang bisa menjadi *snack* atau makanan selingan yang kaya protein.

Hasil uji kadar air pada *cornflake* menunjukkan nilai fluktuatif. Penurunan kadar air dari STKP 0% ke STKP 5% terjadi karena pengaruh tepung kacang koro pedang belum signifikan terhadap kadar air adonan yang dapat diartikan bahwa tingkat substitusi rendah perubahan terhadap hidrasi adonan masih minim. STKP 15% meningkat akibat komponen protein dan serat lebih dominan sehingga kadar air naik drastis karena daya ikat air lebih besar. Kadar air pada STKP 25% kembali menurun akibat *over substituted* yang membuat struktur adonan kurang stabil sehingga kadar air tidak dapat dipertahankan secara optimal, penggumpalan atau ketidakhomogenan pada adonan *cornflake*, dan produk akhir menjadi lebih rapuh sehingga air lebih mudah menguap.

Berdasarkan hasil penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa *cornflake* ikan teri nasi substitusi tepung kacang koro pedang dapat menjadi makanan selingan kaya protein. Disarankan agar penelitian selanjutnya dapat mengadakan evaluasi lanjutan terhadap formula agar *cornflake* ikan teri nasi substitusi tepung kacang koro pedang dapat memenuhi syarat SNI.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada seluruh pihak yang telah berkontribusi dan berjasa dalam pelaksanaan penelitian ini baik dalam proses pengumpulan data hingga penyelesaian artikel ini.

## REFERENSI

- Agustia, F. C., Subardjo, Y. P., Ramadhan, G. R., & Betaditya, D. (2019). Formulasi Flake Mohiro dari Mocaf-Beras Hitam dengan Penambahan Kacang Koro Pedang sebagai Alternatif Sarapan Tinggi Protein dan Serat. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, 8(4), 130. <https://doi.org/10.17728/jatp.3009>
- Cornflakes. (2017). *Consumer Voice*, 8–17.
- Fasuan, T. O., Asadu, K. C., Anyiam, C. C., Ojokoh, L. O., Olagunju, T. M., Chima, J. U., & Okpara, K. O. (2021). Bioactive and nutritional characterization of modeled and optimized consumer-ready flakes from pseudocereal (*Amaranthus viridis*), high-protein soymeal and modified corn starch. *Food Production, Processing and Nutrition*, 3(1). <https://doi.org/10.1186/s43014-021-00057-x>
- Haq, A. D., Ratnaningsih, N., & Lastariwati, B. (2021). Substitusi Tepung Ikan Teri (*Stolephorus* sp.) dalam Pembuatan Kue Semprong sebagai Sumber Kalsium untuk Anak Sekolah. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 24(3), 292–300. <https://doi.org/10.17844/jphpi.v24i3.36099>
- Insanias, K., Pramintarto, G., Judiono, Rosmana, D., & Fitria, M. (2024, Juni). Bean Flakes Berbahan Dasar Tepung Kacang Hijau Dan Tepung Kacang Kedelai Sebagai Alternatif Sarapan Sumber Protein Dan Tinggi Serat. *Jurnal Gizi dan Dietetik*, 3(1), 12 - 20. <https://doi.org/10.34011/jgd.v3i1.2181>
- Kaur, R., & Prasad, K. (2021). Technological, processing and nutritional aspects of chickpea (*Cicer arietinum*)-A review. *Trends in Food Science & Technology*, 109, 448-463. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2021.01.044>
- Larasati, R., Mariani, & Ridawati. (2024, Desember). Pengaruh Substitusi Tepung Jagung (*Zea Mays*) pada Pembuatan Chiffon Cake Terhadap Daya Terima Konsumen dan Karakteristik Fisik. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 10(24), 544 - 555. <https://jurnal.peneliti.net/index.php/JIWP/article/view/9749>
- Lewandowicz, J., Thanh-Blicharz, J. L., Jankowska, P., & Lewandowicz, G. (2025). Functionality of Alternative Flours as Additives Enriching Bread with Proteins. *Agriculture*, 15(851), 1 - 17. <https://doi.org/10.3390/agriculture15080851>
- Litaay, C., Mutiara, T. A., Indriati, A., Novianti, F., Nuraini, L., & Rahman, N. (2023). Fortification of Anchovy (*Stolephorus* sp.) Flour on Physical Characteristics and Microstructures of Sago-Based Noodles. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 26(1), 127–138. <https://doi.org/10.17844/jphpi.v26i1.45159>
- Maulida, N. P., Saloko, S., & Nofrida, R. (2024). Pengaruh Rasio Mocaf (Modified Cassava Flour) Dan Tepung Kacang Komak Terhadap Sifat Fisikokimia Dan Organoleptik Brownies Kukus. *EduFood*, 2(3), 1 - 12.
- Mukhlis Fikri, A., Astuti, W., Annisa Nurhidayati, V., Saliha Puspita Prameswari, F., & Hadi Ismail, N. (2024). Protein intake recommendation for stunted children: An-update review. *Nutricion Clinica*, 44(3), 117–123. <https://doi.org/10.12873/443mukhlis>
- Munjal, S. D., Dhankhar, J., Sharma, A., & Dhull, S. B. (2024). Physicochemical properties of native Jack bean (*Canavalia ensiformis*) starch: An underutilised legume. *Journal of Applied and Natural Science*, 16(1), 410 - 219. <https://doi.org/10.31018/jans.v16i1.5370>
- Oniszczyk, A., Widelska, G., Wójtowicz, A., Oniszczyk, T., Wojtunik-Kulesza, K., Dib, A., & Matwijczuk, A. (2019). Content of Phenolic Compounds and Antioxidant Activity of New Gluten-Free Pasta with the Addition of Chestnut Flour. *Molecules*, 24(2623), 1 - 14.
- Pramita Azari, A., Arista Hasibuan, A., Zara, N., Sahputri, J., Surayya, R., Rahmayani Siregar, S., & Profesi Dokter, M. (2023). Studi Kasus Gizi Kurang dan Stunting pada Anak Usia 34 Bulan di Desa Mamplam Puskesmas Nibong. *Jurnal Kedokteran Dan Kesehatan Mahasiswa Malikussaleh*, 2(6), 24–31.

- Rahmi, Y., Widya, N., Anugerah, P. N., & Karunia Tanuwijaya, L. (2018). Tepung Ikan Teri Nasi (*Stolephorus Commersini* Lac.) sebagai Sumber Kalsium dan Protein pada Corn Flakes Alternatif Sarapan Anak Usia Sekolah. *Nutrire Diaita*, 10(1), 34–44.
- Saragih, M. P., Kartika, T., Dan, S., & Qadir, A. (2018). Pertumbuhan dan Pembungaan Tanaman Koro Pedang (*Canavalia ensiformis*) pada Kondisi Ternaungi dan Kombinasi Pemupukan Berbeda. *Bul. Agrohorti*, 6(3), 382–387.
- Tay, H. X., Kuan, C. H., Chong, G. H., New, C. Y., & Son, R. (2021). Development and optimization of flaked breakfast cereal processing parameters and formulation, incorporated with banana pulp and peel, using response surface methodology. *Food Research*, 5(2), 45–53. [https://doi.org/10.26656/fr.2017.5\(2\).486](https://doi.org/10.26656/fr.2017.5(2).486)
- Ummah, R., Probosari, E., Anjani, G., & Afifah, D. N. (2020). Komposisi Proksimat, Kandungan Kalsium dan Karakteristik Organoleptik Snack bar Pisang Raja dan Kacang Kedelai Sebagai Alternatif Makanan Selingan Balita. *Journal of Agro-based Industry*, 37(2), 162 - 170. E-ISSN 2654-4075
- Virly, Sutedja, A.M., Trisnawati, C.Y., Kaharso, V.C., Ivana, F., & Asali, K. (August, 2024). Physicochemical characteristics of jack bean (*Canavalia ensiformis* (L.) DC.) milk, a non-dairy milk alternative developed using various pretreatment methods. *Food Research*, 8((4)), 170 - 178. [https://doi.org/10.26656/fr.2017.8\(4\)](https://doi.org/10.26656/fr.2017.8(4))