



## Daya Terima dan Kandungan Gizi Sosis Ikan Nila dengan Penambahan Tepung Kacang Hijau dan Brokoli

Maya Akmilia Rachmanonny<sup>1</sup>, Rita Ismawati<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Program Studi Gizi, Fakultas Ilmu Keolahragaan dan Kesehatan, Universitas Negeri Surabaya, Surabaya, Indonesia

Email: <sup>1</sup>rachmanonny27@gmail.com, <sup>2</sup>ritaismawati@unesa.ac.id

### Abstract

*Fish sausage is a processed food with raw materials of at least 50% surimi mixed with flour and other ingredients then filled into a sleeve, and then boiled or steamed. This research aims to determine the effect of the addition of mung bean flour and broccoli on the acceptability and nutritional content in fish sausage products tilapia sausage products as anemia-preventing snacks for teenage girls. This research is an experimental research with 3 treatments of adding mung bean flour and broccoli at each 10%:10%, 13%:7%, 16%:4%. Organoleptic test was conducted on 35 untrained panelists using a hedonic scale. Organoleptic test data were analyzed statistically using the Kruskal Wallis non-parametric test and followed by the Mann Whitney test if found with Mann Whitney test if there was a difference. Determination of the best formula was taken from the highest average and calculation of the De Garmo method. The results showed that the addition of the addition of mung bean flour and broccoli influenced the level of but did not affect the color, aroma, shape, and texture of tilapia sausage, and texture of tilapia sausage. The best sausage product based on acceptability acceptance is the second formula. Nutritional content test results of the best formula per 100 grams were 175.7 kcal of energy, protein 10.26%, iron 079 mg, folic acid 429.00 mcg, and vitamin C 3.925 mg. Future research is expected to examine shelf life of tilapia sausage.*

**Keywords:** Sausage, Tilapia, Mung Beans, Broccoli.

### Abstrak

Sosis ikan adalah jenis makanan olahan dengan bahan baku lumatan daging ikan atau surimi minimal 50% yang dicampur tepung serta bahan lain kemudian diisikan ke dalam selongsong dan selanjutnya direbus atau dikukus. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan tepung kacang hijau dan brokoli terhadap daya terima meliputi warna, aroma, bentuk, tekstur, dan rasa serta kandungan gizi meliputi energi, protein, zat besi, asam folat, dan vitamin C pada produk sosis ikan nila sebagai makanan selingan pencegah anemia pada remaja putri. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen dengan 3 perlakuan penambahan tepung kacang hijau dan brokoli. Penambahan tepung kacang hijau dan brokoli dalam penelitian ini adalah 10%:10%, 13%:7%, 16%:4%. Uji organoleptik dilakukan pada 35 panelis tidak terlatih menggunakan skala hedonik. Data uji organoleptik dianalisis secara statistik

menggunakan uji non-parametrik *Kruskal Wallis* dan dilanjutkan dengan uji *Mann Whitney* jika ditemukan adanya perbedaan. Penentuan formula terbaik diambil dari rata-rata tertinggi dan hasil perhitungan metode De Garmo dari kelima parameter meliputi warna, aroma, bentuk, tekstur, dan rasa. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan tepung kacang hijau dan brokoli berpengaruh terhadap tingkat kesukaan rasa tetapi tidak mempengaruhi warna, aroma, bentuk, dan tekstur sosis ikan nila. Produk sosis terbaik berdasarkan daya terima adalah formula kedua dengan penambahan 13% tepung kacang hijau dan 7% brokoli. Hasil uji kandungan gizi formula terbaik per 100 gram menghasilkan energi 175,7 kkal, protein 10,26 %, zat besi 079 mg, asam folat 429,00 mcg, dan vitamin C 3,925 mg. Saran untuk penelitian selanjutnya diharapkan dapat meneliti umur simpan sosis ikan nila.

**Kata Kunci :** Sosis, Ikan Nila, Kacang Hijau, Brokoli.

## PENDAHULUAN

Anemia defisiensi zat besi merupakan satu masalah kesehatan yang sering terjadi, terutama pada remaja putri. Kondisi ini ditandai oleh gangguan produksi sel darah merah akibat kekurangan asupan zat besi dalam tubuh (Kusdalimah *et al.*, 2023). Berdasarkan data Kementerian Kesehatan tahun 2024 sebanyak 32% remaja usia 15-24 tahun di Indonesia mengalami anemia. Pada masa remaja kebutuhan gizi meningkat seiring dengan percepatan pertumbuhan. Remaja putri memiliki risiko anemia lebih tinggi karena adanya siklus menstruasi setiap bulan yang menyebabkan kebutuhan zat besi meningkat (Akib & Sumarmi, 2017). Selain faktor fisiologis, pola konsumsi makanan yang tidak seimbang turut memperparah kondisi anemia pada remaja putri. Penelitian yang dilakukan oleh Hidayati *et al.*, (2023), menunjukkan bahwa remaja putri dengan tingkat konsumsi zat besi yang rendah beresiko 8,7 kali lipat terkena anemia dibandingkan dengan remaja putri yang memiliki tingkat konsumsi zat besi cukup.

Upaya pencegahan anemia dapat dilakukan dengan meningkatkan asupan zat gizi makro dan mikro, terutama protein dan zat besi. Protein berperan sebagai zat pembangun dan pengatur pada tubuh serta berkontribusi terhadap peningkatan penyerapan zat besi. Protein terdiri atas dua jenis yakni, protein nabati (*non heme*) dan protein hewani (*heme*), protein hewani diketahui lebih efektif dalam meningkatkan penyerapan zat besi dibandingkan dengan protein nabati (Sholihah *et al.*, 2019). Ikan merupakan sumber protein hewani yang potensial untuk dikembangkan sebagai pangan fungsional karena kandungan asam amino dan asam lemak omega-3 lebih mudah diserap tubuh dibandingkan sumber bahan pangan hewani lain. Produk olahan berbasis ikan, seperti sosis ikan dapat menjadi inovasi dalam penyediaan pangan fungsional. Menurut SNI 7755:2013, sosis ikan dibuat dengan komposisi minimal 50% daging ikan yang dicampur dengan tepung dan bahan tambahan lainnya (Badan Standar Nasional (BSN), 2013).

Untuk meningkatkan kandungan zat gizi dalam sosis ikan, bahan tambahan bergizi seperti tepung kacang hijau dapat ditambahkan ke dalam sosis ikan. Kacang hijau mengandung zat besi yang tinggi sehingga dapat mendukung produksi sel darah merah dalam tubuh untuk mencegah anemia. Selain itu, penyerapan zat besi dalam tubuh dapat ditingkatkan melalui kehadiran zat pemicu *enhancer* zat besi seperti vitamin C dan vitamin A (Hastuty & Khodijah, 2017). Dalam 100 gram brokoli mengandung vitamin C sebesar 89,2 mg (USDA, 2018). Brokoli juga mengandung senyawa flavonoid yang berfungsi sebagai antioksidan. Flavonoid ini dapat mencegah oksidasi lipid pada hemolisis sel darah merah sehingga anemia dapat dicegah (Setyoadi *et al.*, 2014). Oleh karena itu, formulasi produk sosis ikan antara ikan nila, tepung kacang hijau, dan brokoli diharapkan dapat menjadi inovasi pangan fungsional yang berperan sebagai makanan selingan untuk mencegah anemia pada remaja putri.

## METODE

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan metode eksperimen murni. Eksperimen yang digunakan adalah formulasi penambahan bahan pangan ke dalam produk olahan makanan dengan mengendalikan jumlah penambahan tepung kacang hijau dan brokoli pada sosis ikan nila. Penelitian ini menggunakan 3 formula uji yang berbeda pada penambahan tepung kacang hijau dan brokoli dengan perbandingan F1(10:10), F2 (13:7), F3 (16:4). Penelitian ini dilakukan pada 7 Agustus 2024 hingga 1 September 2024.

Tabel 1. Formula Penambahan Tepung Kacang Hijau dan Brokoli

Bahan	Formula		
	F1	F2	F3
Daging ikan nila	100 g	100 g	100 g
Es batu	30 g	30 g	30 g
Tepung tapioka	20 g	20 g	20 g
Putih telur	20 g	20 g	20 g
Minyak	24 g	24 g	24 g
Saos tiram	10 g	10 g	10 g
Bawang putih	8 g	8 g	8 g
Garam	1 g	1 g	1 g
Merica bubuk	2 g	2 g	2 g
STTP	1 g	1 g	1 g
Tepung kacang hijau	10 g	13 g	16 g
Brokoli	10 g	7 g	4 g

Sosis ikan nila dibuat menggunakan bahan baku yang dibeli secara langsung di pasar tradisional dengan spesifikasi segar dan langsung diolah setelah dibeli. Ikan nila segar ditandakan dengan daging yang tampak jernih dengan warna cerah, tekstur ikan kenyal sehingga jika ditekan akan kembali ke bentuk semula, dan seluruh daging ikan menempel kuat pada tulang. Cara pembuatan sosis ikan nila dimulai dengan membersihkan ikan nila dari sisik dan mengambil bagian dagingnya saja. Selanjutnya siapkan bahan basah seperti es batu, putih telur, minyak, saos tiram. Kemudian masukkan daging ikan nila, bahan basah, dan semua bumbu ke dalam alat penggilingan yaitu *food processor* dan giling hingga semua bahan tercampur rata. Tambahkan bahan kering seperti tepung tapioka, STTP, tepung kacang hijau, dan brokoli ke dalam *food processor*. Setelah semua adonan sosis ikan nila tercampur rata, adonan dapat dimasukkan ke dalam selongsong sosis dengan panjang 7 cm, ini merupakan panjang sosis yang ideal sebagai porsi bentuk makanan selingan. Adonan yang sudah dimasukkan ke dalam selongsong dikukus dengan api kecil-sedang dengan suhu  $\pm 150 - 190$  °C selama 8 menit.

Uji mutu organoleptik terhadap sosis ikan nila di ketiga formula (F1, F2, F3) dilakukan menggunakan metode uji hedonik dengan skala penilaian 1 hingga 4, yaitu 1 = sangat tidak suka, 2 = tidak suka, 3 = suka, dan 4 = sangat suka. Penilaian organoleptik dilakukan oleh 35 panelis tidak terlatih di ruang kelas Program Studi Gizi, Fakultas Ilmu Keolahragaan dan Kesehatan, Universitas Negeri Surabaya. Data hasil uji organoleptik yang diperoleh selanjutnya diolah statistik menggunakan program SPSS 26.0 *for Windows*. Analisis statistik yang digunakan adalah *Kruskall Wallis* untuk mengetahui pengaruh antara ketiga perlakuan formula (F1, F2, F3). Jika hasil uji *Kruskall Wallis* memiliki nilai *assignment*  $< 0,05$ , maka ada pengaruh signifikan dan dilakukan analisis lebih lanjut menggunakan uji *Mann Whitney* untuk melihat perlakuan mana yang

menyebabkan perbedaan. Produk terbaik hasil uji mutu organoleptik yang didapatkan dari perhitungan rata-rata kelima parameter dan metode De Garmo, selanjutnya dilakukan uji analisis kandungan gizi di Laboratorium SIG, Surabaya.

## HASIL

### Mutu Organoleptik

#### 1. Warna

Warna yang dihasilkan dari sebuah produk dapat dipengaruhi oleh banyaknya bahan makanan yang ditambahkan ke dalam adonan. Hasil uji organoleptik pada parameter warna produk sosis ikan nila dengan penambahan tepung kacang hijau dan brokoli dapat dilihat sebagai berikut.

Tabel 2. Hasil Uji Organoleptik Parameter Warna pada Sosis Ikan Nila

Formula	Jumlah Penambahan (g)		N (jumlah panelis)	Mean
	Tepung Kacang Hijau	Brokoli		
F1	10	10	35	3,26
F2	13	7	35	3,29
F3	16	4	35	3,23

Hasil rata-rata tertinggi kesukaan panelis terhadap warna didapatkan pada formula kedua dengan penambahan 13 gram tepung kacang hijau dan 7 gram brokoli, sedangkan rata-rata kesukaan panelis terendah diperoleh formula ketiga dengan penambahan 16 gram tepung kacang hijau dan 4 gram brokoli. Selanjutnya dilakukan uji *Kruskal Wallis* dengan hasil sebagai berikut.

Tabel 3. Hasil Uji *Kruskal Wallis* Parameter Warna Produk Sosis Ikan Nila

Warna	
Kruskal-Wallis H	0,059
Df	2
Asymp. Sig	0,971

Hasil uji statistik menggunakan *Kruskal Wallis* pada parameter warna menunjukkan  $p=0,971$  ( $p>0,05$ ), yang artinya tidak ada pengaruh nyata dari ketiga perlakuan formula terhadap warna sosis ikan nila dengan penambahan tepung kacang hijau dan brokoli.

#### 2. Aroma

Aroma merupakan faktor utama untuk mempengaruhi penerimaan konsumen dan menentukan kelezatan suatu produk makanan (Utami *et al.*, 2024). Hasil uji organoleptik pada parameter aroma produk sosis ikan nila dengan penambahan tepung kacang hijau dan brokoli dapat dilihat sebagai berikut.

Tabel 4. Hasil Uji Organoleptik Parameter Aroma pada Sosis Ikan Nila

Formula	Jumlah Penambahan (g)		N (jumlah panelis)	Mean
	Tepung Kacang Hijau	Brokoli		
F1	10	10	35	3,00
F2	13	7	35	3,09
F3	16	4	35	2,89

Hasil rata-rata tertinggi kesukaan panelis terhadap aroma didapatkan pada formula kedua dengan penambahan 13 gram tepung kacang hijau dan 7 gram brokoli, sedangkan rata-rata kesukaan panelis terendah diperoleh formula ketiga dengan penambahan 16 gram tepung kacang hijau dan 4 gram brokoli. Selanjutnya dilakukan uji *Kruskal Wallis* dengan hasil sebagai berikut.

Tabel 5. Hasil Uji *Kruskal Wallis* Parameter Aroma Produk Sosis Ikan Nila

<b>Aroma</b>	
Kruskal-Wallis H	0,945
Df	2
Asymp. Sig	0,624

Hasil uji statistik menggunakan *Kruskal Wallis* pada parameter aroma menunjukkan  $p= 0,624$  ( $p>0,05$ ), yang artinya tidak ada pengaruh nyata dari ketiga perlakuan formula terhadap warna sosis ikan nila dengan penambahan tepung kacang hijau dan brokoli.

### 3. Bentuk

Bentuk makanan merupakan komponen dasar yang menentukan tampilan dan berperan penting pada rasa, tekstur, desain kemasan, dan bagaimana konsumen menerima makanan (Koirala *et al.*, 2023). Hasil uji organoleptik pada parameter bentuk produk sosis ikan nila dengan penambahan tepung kacang hijau dan brokoli dapat dilihat sebagai berikut.

Tabel 6. Hasil Uji Organoleptik Parameter Bentuk pada Sosis Ikan Nila

<b>Formula</b>	<b>Jumlah Penambahan (g)</b>		<b>N</b> (jumlah panelis)	<b>Mean</b>
	<b>Tepung Kacang Hijau</b>	<b>Brokoli</b>		
F1	10	10	35	3,51
F2	13	7	35	3,49
F3	16	4	35	3,46

Hasil rata-rata tertinggi kesukaan panelis terhadap bentuk didapatkan pada formula pertama dengan penambahan 10 gram tepung kacang hijau dan 10 gram brokoli, sedangkan rata-rata kesukaan panelis terendah diperoleh formula ketiga dengan penambahan 16 gram tepung kacang hijau dan 4 gram brokoli. Selanjutnya dilakukan uji *Kruskal Wallis* dengan hasil sebagai berikut.

Tabel 7. Hasil Uji *Kruskal Wallis* Parameter Bentuk Produk Sosis Ikan Nila

<b>Bentuk</b>	
Kruskal-Wallis H	0,118
Df	2
Asymp. Sig	0,943

Hasil uji statistik menggunakan *Kruskal Wallis* pada parameter bentuk menunjukkan  $p= 0,943$  ( $p>0,05$ ), yang artinya tidak ada pengaruh nyata dari ketiga perlakuan formula terhadap bentuk sosis ikan nila dengan penambahan tepung kacang hijau dan brokoli.

#### 4. Tekstur

Uji organoleptik pada tekstur mengacu pada persepsi sensorik yang dirasakan oleh indera peraba dan pengecap saat mengonsumsi produk pangan. Karakteristik tekstur dapat dideskripsikan sebagai kelembutan, kekenyalan, kekerasan, kerapuhan, dan kehalusan yang dirasa selama proses mengunyah dan menelan makanan (Ardhytama, 2019). Hasil uji organoleptik pada parameter tekstur produk sosis ikan nila dengan penambahan tepung kacang hijau dan brokoli dapat dilihat sebagai berikut.

Tabel 8. Hasil Uji Organoleptik Parameter Tekstur pada Sosis Ikan Nila

Formula	Jumlah Penambahan (g)		N (jumlah panelis)	Mean
	Tepung Kacang Hijau	Brokoli		
F1	10	10	35	2,97
F2	13	7	35	3,06
F3	16	4	35	2,91

Hasil rata-rata tertinggi kesukaan panelis terhadap tekstur didapatkan pada formula kedua dengan penambahan 13 gram tepung kacang hijau dan 7 gram brokoli, sedangkan rata-rata kesukaan panelis terendah diperoleh formula ketiga dengan penambahan 16 gram tepung kacang hijau dan 4 gram brokoli. Selanjutnya dilakukan uji *Kruskal Wallis* dengan hasil sebagai berikut.

Tabel 9. Hasil Uji *Kruskal Wallis* Parameter Tekstur Produk Sosis Ikan Nila

Tekstur	
Kruskal-Wallis H	0,425
Df	2
Asymp. Sig	0,809

Hasil uji statistik menggunakan *Kruskal Wallis* pada parameter tekstur menunjukkan  $p = 0,809$  ( $p > 0,05$ ), yang artinya tidak ada pengaruh nyata dari ketiga perlakuan formula terhadap tekstur sosis ikan nila dengan penambahan tepung kacang hijau dan brokoli.

#### 5. Rasa

Rasa adalah faktor utama dalam menentukan produk pangan dapat diterima ataupun ditolak oleh konsumen. Terdapat empat komponen rasa yang dikenali manusia yakni asin, asam, pahit, dan manis (Abdullah *et al.*, 2021). Hasil uji organoleptik pada parameter rasa produk sosis ikan nila dengan penambahan tepung kacang hijau dan brokoli dapat dilihat sebagai berikut.

Tabel 10. Hasil Uji Organoleptik Parameter Rasa pada Sosis Ikan Nila

Formula	Jumlah Penambahan (g)		N (jumlah panelis)	Mean
	Tepung Kacang Hijau	Brokoli		
F1	10	10	35	2,91
F2	13	7	35	2,77
F3	16	4	35	2,29

Hasil rata-rata tertinggi kesukaan panelis terhadap tekstur didapatkan pada formula pertama dengan penambahan 10 gram tepung kacang hijau dan 10 gram brokoli, sedangkan rata-rata kesukaan panelis terendah diperoleh formula ketiga dengan penambahan 16 gram tepung kacang hijau dan 4 gram brokoli. Selanjutnya dilakukan uji *Kruskal Wallis* dengan hasil sebagai berikut.

Tabel 11. Hasil Uji Kruskal Wallis Parameter Rasa Produk Sosis Ikan Nila

	Rasa
Kruskal-Wallis H	9,241
Df	2
Asymp. Sig	0,010

Hasil uji statistik *Kruskal Wallis* pada parameter rasa menunjukkan  $p = 0,010$  ( $p < 0,05$ ), yang artinya ada pengaruh nyata dari ketiga perlakuan formula terhadap rasa sosis ikan nila dengan penambahan tepung kacang hijau dan brokoli. Selanjutnya, untuk dapat melihat formula mana yang memiliki pengaruh berbeda dilakukan uji *Mann Whitney*. Hasil dari uji *Mann Whitney* menunjukkan penambahan tepung kacang hijau dan brokoli pada sosis ikan nila tidak berbeda nyata ( $p > 0,05$ ) pada F1 dan F2 ( $p = 0,619$ ). Namun terdapat perbedaan nyata terhadap rasa sosis ikan nila dengan penambahan tepung kacang hijau dan brokoli ( $p < 0,05$ ) pada F1 dan F3 ( $p = 0,005$ ), serta F2 dan F3 ( $p = 0,019$ ).

Tabel 12. Hasil Uji *Mann Whitney* Parameter Rasa Sosis Ikan Nila

Formula	F1	F2	F3
F1	-	0,619	0,005*
F2	-	-	0,019*
F3	-	-	-

Keterangan : (\*) berpengaruh signifikan karena nilai  $p < 0,05$

### Formula Terbaik

Penentuan formula terbaik didapatkan dari hasil uji organoleptik ketiga formula sosis ikan nila ditinjau dari 5 kriteria yaitu warna, aroma, bentuk, tekstur, dan rasa. Hasil penentuan formula terbaik diperoleh dari perhitungan jumlah kelima aspek penilaian dengan rata-rata tertinggi dan metode perhitungan menggunakan De Garmo. Metode De Garmo adalah penentuan perlakuan terbaik pada penelitian dengan menggunakan uji indeks efektivitas yang kemudian nilai produk tiap parameter dijumlah untuk mendapatkan hasil tertinggi sebagai perlakuan terbaik (De Garmo, 1984). Berdasarkan hasil perhitungan rata-rata dan uji De Garmo formula kedua memiliki rata-rata tertinggi yaitu 3,13 dan nilai produktivitas sebesar 0,88. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa formula kedua, yang mengandung penambahan 13 gram tepung kacang hijau dan 7 gram brokoli, merupakan formula terbaik dan selanjutnya dijadikan sampel untuk analisis kandungan gizi di laboratorium.

### Analisis Nilai Gizi Sosis Ikan Nila Formula Terbaik

Tabel 13. Hasil Analisis Nilai Gizi Sosis Ikan Nila Formula Terbaik

Energi	Protein	Lemak	KH	Zat Besi	Asam Folat	Vitamin C
175,7 kkal	10,26%	9,44%	12,42%	0,79 mg	429,00 mcg	3,925 mg

Tabel 13 menunjukkan hasil uji kandungan gizi laboratorium pada sosis ikan nila dengan penambahan 13 gram tepung kacang hijau dan 7 gram brokoli setiap 100 gram. Berdasarkan SNI 7755-2013 tentang sosis ikan, standar kandungan protein minimal 9,0% dan kandungan lemak maksimal 7,0%. Formula terbaik dalam penelitian ini memiliki kandungan protein sebesar 10,26%, yang berarti telah memenuhi standar protein sesuai SNI. Namun, kandungan lemaknya mencapai 9,44%, sehingga melebihi batas maksimum yang ditetapkan dalam standar mutu SNI untuk sosis ikan.

## PEMBAHASAN

### Mutu Organoleptik

#### 1. Warna

Warna sosis ikan nila yang dihasilkan dengan penambahan tepung kacang hijau dan brokoli yaitu krem muda dengan bintik hijau khas dari brokoli. Pada dasarnya tepung kacang hijau memiliki warna kuning kehijauan. Berdasarkan hasil uji *Kruskal Wallis* tingkat kesukaan warna panelis tidak ada pengaruh nyata diantara ketiga formula. Hal ini disebabkan karena penambahan tepung kacang hijau dan brokoli hanya sebanyak 20% dari bahan utama yaitu ikan nila, sehingga ketajaman warna dari kedua bahan tambahan tersebut tidak cukup mendominasi untuk mengubah tampilan visual warna sosis ikan secara signifikan. Dalam konsentrasi yang rendah, pigmen warna dari bahan tambahan cenderung menyebar secara tidak merata dan tidak memberikan pengaruh mencolok, terutama jika bahan utama seperti daging ikan memiliki warna yang cenderung terang atau netral. Penelitian Utafiyani *et al.*, 2018 menunjukkan bahwa penambahan tepung kacang hijau yang semakin banyak dapat menyebabkan warna produk yang dihasilkan menjadi gelap karena kandungan klorofil pada kulit kacang hijau. Pada penelitian (Novinda *et al.*, 2020) menunjukkan bahwa warna produk kaki naga ikan bubara berpengaruh secara nyata dengan penambahan brokoli sebanyak 15%, 20%, 25%, dan 30% yang berarti konsentrasi bahan tambahan berperan penting terhadap penampakan akhir. Selain itu, warna brokoli yang tidak terlalu tajam dapat disebabkan oleh proses pengukusan yang mengurangi kandungan klorofil pada brokoli, sehingga denaturasi protein terjadi dan klorofil menjadi tidak terlindungi (Aina *et al.*, 2020).

#### 2. Aroma

Berdasarkan hasil uji *Kruskal Wallis* tingkat kesukaan aroma panelis tidak ada pengaruh nyata. Pada penelitian ini, semua formula sosis ikan nila dengan penambahan tepung kacang hijau dan brokoli memiliki aroma yang didominasi oleh bau amis. Hal ini karena ikan nila tidak dilakukan marinasi terlebih dahulu dengan bahan pangan penghilang aroma amis. Beberapa formula juga memiliki bau langu dengan kepekatan yang tidak jauh berbeda. Untuk menghilangkan aroma amis, sebaiknya sebelum pengolahan ikan nila dapat dilakukan marinasi terlebih dahulu menggunakan jeruk nipis atau jeruk jinggau (Tarigan *et al.*, 2016). Penambahan tepung kacang hijau hingga 13% masih diterima oleh panelis, namun penambahan hingga 16% mulai memunculkan aroma langu yang lebih kuat. Aroma langu ini berkaitan erat dengan aktivitas enzim lipoksigenase, yaitu enzim yang mengkatalisis oksidasi asam lemak tak jenuh (seperti asam linoleat) menjadi senyawa volatil seperti aldehida dan keton yang ditemukan dalam kacang hijau penyebab aroma khas langu (Irmae *et al.*, 2018). Selain itu, kacang hijau juga mengandung asam fitat dan zat anti tripsin sehingga perlu cara pengolahan yang tepat untuk menghilangkan rasa langu tersebut. Berdasarkan penelitian Fathonah *et al.*, (2018) untuk menghilangkan bau langu pada tepung kacang hijau dimulai dengan mencuci kacang hijau hingga air cucian berwarna putih dan warna kuning kehijauan hilang, kemudian kukus selama 30 menit dengan api kecil. Proses pengukusan ini bertujuan untuk mengurangi kadar asam fitat dan zat anti tripsin, serta mematikan enzim lipoksigenase melalui perlakuan panas. Selanjutnya, kacang hijau dikeringkan dan dihaluskan hingga menjadi tepung. Dengan demikian, proses ini efektif dalam menurunkan intensitas bau langu dari komponen bioaktif dalam kacang hijau.

#### 3. Bentuk

Hasil uji organoleptik panelis terhadap bentuk sosis ikan nila dengan penambahan tepung kacang hijau dan brokoli menunjukkan nilai rata-rata antara 3,46 hingga 3,51 (suka). Hasil penelitian uji statistik menggunakan *Kruskal Wallis* menunjukkan bahwa

formula penambahan tepung kacang hijau dan brokoli tidak memiliki pengaruh signifikan. Bentuk sosis ikan nila yang dihasilkan pada penelitian ini sama seperti bentuk sosis di pasaran yang padat dan kenyal. Bentuk yang padat pada sosis dikarenakan penambahan STTP karena STTP dapat mengikat air oleh pati dalam adonan sehingga adonan tidak mudah pecah dan padat, STTP juga dapat mengembangkan dan mengenyalkan adonan sosis (Alfatina *et al.*, 2022).

#### 4. Tekstur

Tekstur sosis ikan nila dengan penambahan tepung kacang hijau dan brokoli cenderung kenyal, ada juga formula yang padat semi keras, dan tekstur brokoli masih terasa. Kekenyalan ini terbentuk ketika pati tepung tapioka dan protein myofibril dari daging ikan terikat ketika proses penggilingan. Pati akan mengental, sementara protein membentuk ikatan jembatan sulfida, sehingga tekstur adonan sosis menjadi elastis dan kenyal (Idealistuti *et al.*, 2021). Selain itu, penambahan STTP (*sodium tripolyphosphate*) pada sosis ikan nila membantu membuat tekstur lebih kenyal dengan cara protein mengikat air dan mengurangi ikatan pada lemak sehingga menstabilkan emulsi pada adonan sosis (Pratiwi *et al.*, 2022).

Jika jumlah tepung kacang hijau dan brokoli lebih banyak, maka tekstur sosis ikan nila lebih padat dan kasar. Hal ini sejalan dengan penelitian Poneo *et al.*, (2022) bahwa banyaknya tepung kacang hijau membuat produk menjadi keras dan kurang kenyal karena kandungan amilosa dan amilopektin yang tinggi. Penambahan brokoli yang terlalu banyak juga membuat tekstur menjadi kasar sehingga kurang disukai panelis. Brokoli yang digunakan dalam penelitian ini hanya dicincang kasar dengan alasan kepraktisan dan menghemat waktu pengolahan. Pada penelitian Novinda *et al.*, (2020), brokoli sebaiknya dicincang halus atau dibuat menjadi pasta agar lebih merata dalam adonan dan menghasilkan tekstur yang lebih lembut serta lebih disukai panelis.

#### 5. Rasa

Hasil uji organoleptik panelis terhadap rasa diperoleh antara 2,29 hingga 2,91 (tidak suka) karena rasa sosis ikan nila dinilai masih terasa asing di lidah panelis. Berdasarkan uji *Kruskal Wallis* formulasi penambahan tepung kacang hijau dan brokoli terhadap daya terima rasa sosis ikan nila ada pengaruh nyata ( $p < 0,05$ ). Hasil uji *Mann Whitney* menunjukkan bahwa rasa F1 dan F2 tidak berbeda, sedangkan rasa F1 dan F3 serta F2 dan F3 berbeda. Hal ini dikarenakan F1 dan F2 masih memiliki komposisi tepung kacang hijau yang relatif sedikit, sehingga tidak terlalu memunculkan rasa dominan yang mengganggu seperti langu. Meskipun terdapat perbedaan komposisi, rasa ikan dan bahan pelengkap lainnya pada F1 dan F2 masih dapat menyatu dengan baik. Sebaliknya, pada F3 jumlah tepung kacang hijau lebih banyak, sehingga rasa langu mulai terasa lebih kuat dan mengganggu keseimbangan rasa. Rasa langu pada kacang hijau berasal dari senyawa *off flavour* karena enzim lipokginase yang menguraikan lemak kacang hijau sehingga timbul rasa langu (Jumanah *et al.*, 2017). Sejalan dengan penelitian Nur Baetillah *et al.*, (2022) yang menunjukkan bahwa peningkatan penambahan tepung kacang hijau pada dimsum ikan bandeng menyebabkan kesukaan terhadap rasa menurun. Rasa langu pada kacang hijau dapat diatasi dengan perlakuan khusus pada saat pembuatan tepung kacang hijau.

Sementara itu, penambahan brokoli menurut panelis tidak memberikan rasa brokoli yang dominan di semua formula karena pada perlakuan penelitian ini penambahan brokoli diberikan dengan presentase sedikit 10%, 7%, dan 4% dan proses pemasakan mampu menetralkan rasa khas brokoli. Brokoli mengandung senyawa glukosinolat, yaitu senyawa sulfur organik yang secara alami menimbulkan rasa pahit dan sedikit langu.

Senyawa ini, jika dipecah oleh enzim myrosinase akan menghasilkan rasa dan aroma khas sayuran (Tiarisma & Hadi, 2025). Namun, proses pemasakan seperti pengukusan atau pemanasan dengan suhu sedang dapat menurunkan kadar glukosinolat dan menonaktifkan enzim pemecahnya, sehingga rasa pahit dan langu menjadi tidak terlalu menonjol. Oleh karena itu, meskipun brokoli ditambahkan ke dalam formula, cita rasa yang dihasilkan tetap samar dan tidak dominan di antara ketiga formula. Hal ini berbeda dengan penelitian Novinda *et al.*, (2020), di mana penambahan brokoli dalam jumlah besar sebanyak 30% menyebabkan rasa sayur lebih kuat dan menutupi rasa ikan.

### **Analisis Nilai Gizi Sosis Ikan Nila Formula Terbaik**

#### **1. Energi**

Dalam 100 gram sosis ikan nila dengan penambahan 13 gram kacang hijau dan 7 gram brokoli mengandung energi sebesar 175,7 kkal. Penambahan minyak pada sosis ikan nila sebanyak 24 gram dan putih telur 20 gram dapat meningkatkan energi yang dihasilkan. Hal ini juga menyebabkan hasil uji kandungan gizi sosis ikan nila pada kandungan lemak melebihi SNI yang dianjurkan. Kedua bahan ini memiliki kandungan energi yang besar. Dalam 100 gram minyak mengandung 884 kalori dan 100 gram putih telur mengandung 50 kalori (TKPI, 2019). Dalam sehari kebutuhan energi harian remaja putri pada kontribusi makanan selingan sebesar 380 kkal hingga 420 kkal. Formula terbaik sosis ikan nila per 100 gram atau sebanyak  $\pm 4$  buah dapat memenuhi 46,2% hingga 41,8% kebutuhan energi harian remaja putri pada makanan selingan berdasarkan AKG 2019.

#### **2. Protein**

Protein sangat dibutuhkan oleh tubuh untuk membangun dan mengatur sistem metabolisme (Putri *et al.*, 2022). Protein yang dihasilkan dari 100 gram sosis ikan nila formula terbaik adalah 10,26%. Hal ini dapat dipengaruhi oleh bahan makanan yang ditambahkan, pH, dan bahan kimia. Bahan-bahan yang ditambahkan dapat mempengaruhi kandungan protein makanan. Penambahan STTP (*Sodium Tripolyphosphate*) pada adonan sosis ikan nila dapat membantu mempertahankan kadar protein dalam produk dan meningkatkan daya cerna protein (Pratiwi *et al.*, 2022). Tepung kacang hijau yang ditambahkan sebagai protein nabati mengandung protein sebesar 22,9 gram per 100 gram sehingga kandungan protein pada sosis ikan nila formula terbaik dapat lebih tinggi dibandingkan produk serupa dengan penambahan tepung rumput laut. Konsumsi 100 gram sosis ikan nila formula terbaik dalam sehari dapat mencukupi kebutuhan protein pada makanan selingan remaja putri sebesar 78% hingga 98% berdasarkan AKG 2019.

#### **3. Zat Besi**

Zat besi adalah mikronutrien yang keberadaannya sangat dibutuhkan oleh tubuh dalam metabolisme sel, produksi energi, sintesis DNA dan asam amino, sintesis hormon, serta bertanggung jawab mengikat serta mengangkut oksigen ke seluruh tubuh (Moustarah & Daley, 2024). Berdasarkan uji kandungan gizi dalam 100 gram sosis ikan nila formula terbaik mengandung zat besi sebesar 0,79 mg. Berdasarkan penelitian Firda Prasetyo *et al.*, (2022) lama waktu pemasakan dan teknik memasak berpengaruh terhadap kadar zat besi suatu bahan pangan. Proses pemasakan menggunakan suhu di atas 100°C dapat menurunkan kandungan zat besi sebesar 5-40% (Parwati *et al.*, 2023). Penurunan zat besi ini umumnya terjadi karena zat besi dapat larut dalam cairan masakan atau hilang selama proses pengolahan, terutama jika terjadi oksidasi.

Meskipun demikian, penurunan kandungan zat besi akibat pemasakan, sosis ikan nila tetap dianggap sebagai produk potensial dalam pencegahan anemia karena melalui proses pemasakan dengan teknik di kukus yang artinya bahan pangan tidak terendam cairan yang dapat melarutkan zat besi. Selain itu, pemasakan juga berperan dalam meningkatkan *bioavailabilitas* zat besi, yaitu kemampuan tubuh untuk menyerap zat besi dari makanan. Proses pemanasan dapat menurunkan kadar senyawa anti-nutrisi seperti tanin, asam oksalat, dan asam fitat, yang secara alami menghambat penyerapan zat besi dalam usus (Issa *et al.*, 2019). Dengan berkurangnya senyawa penghambat tersebut, maka meskipun kandungan zat besi total sedikit menurun, jumlah zat besi yang dapat diserap tubuh justru meningkat. Konsumsi 100 gram sosis ikan nila formula terbaik berdasarkan AKG 2019 dapat mencukupi sebesar 26% hingga 49% kebutuhan zat besi pada makanan selingan remaja putri dalam sehari.

#### 4. Asam Folat

Asam folat atau biasa yang disebut dengan vitamin B9 tidak dapat diproduksi sendiri oleh tubuh melainkan dapat diperoleh melalui makanan (Zhao *et al.*, 2024). Kandungan asam folat pada sosis ikan nila pada penelitian ini dipengaruhi oleh penambahan brokoli. Berdasarkan penelitian Czarnowska-Kujawska *et al.*, (2022) kandungan asam folat pada brokoli dapat terjaga jika diolah dengan teknik dan suhu pemasakan yang tepat. Merebus bahan makanan dalam air dapat menyebabkan kandungan asam folat hilang lebih banyak. Hasil uji kandungan asam folat pada formula terbaik menunjukkan kandungan asam folat sebesar 429 mcg dalam 100 gram sosis ikan nila. Angka ini dapat mencukupi kebutuhan asam folat pada makanan selingan remaja putri lebih dari 100% dalam sehari berdasarkan AKG 2019.

#### 5. Vitamin C

Vitamin C atau asam askorbat adalah vitamin larut air yang membantu tubuh menyerap zat besi dengan mengubah ferri menjadi ferro (Krisnanda, 2020). Penambahan brokoli dapat menjadi sumber vitamin C pada produk sosis ikan nila ini. Kesegaran pada brokoli dapat mempengaruhi kandungan vitamin C sayuran tersebut (Tambunan *et al.*, 2023). Lama waktu pemasakan dan suhu penyimpanan bahan makanan dapat mempengaruhi kadar kandungan vitamin C. Udara mengoksidasi vitamin C dengan mudah, selain itu panas, cahaya, alkali, enzim oksidasi, katalis tembaga, dan besi juga dapat mempercepat oksidasi vitamin C (Arif, 2016). Dalam sehari kebutuhan vitamin C remaja putri adalah 50 mg hingga 75 mg. Konsumsi 100 gram sosis ikan nila formula terbaik pada remaja putri dapat mencukupi kebutuhan vitamin C pada makanan selingan remaja putri sebesar 26% hingga 39% dalam sehari menurut AKG 2019.

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

Penambahan tepung kacang hijau dan brokoli pada sosis ikan nila tidak berpengaruh terhadap warna, aroma, bentuk, dan tekstur tetapi berpengaruh nyata terhadap rasa yang dihasilkan. Hasil uji kandungan gizi formula terbaik dari hasil uji daya terima pada formula kedua (penambahan tepung kacang hijau 13% dan brokoli 7%) per 100 gram sosis ikan menghasilkan energi sebesar 175,7 kkal, protein 10,26%, zat besi 0,79 mg, asam folat 429,00 mcg, vitamin C 3,925 mg. Pada penelitian selanjutnya disarankan untuk meneliti umur simpan dari sosis ikan nila.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, Fatima, S., & Suriani. (2021). Uji Organoleptik Minyak Kelapa Dalam Dengan Pemberian Ekstrak Serai (*Cymbopogo citratus* L.) Pada Konsentrasi Berbeda. *Jurnal Pengolahan Pangan*, 6(1), 15–19. <https://doi.org/10.31970/pangan.v6i1.53>
- Aina, Q., Layli, A. N., & Arisandy, Y. P. (2020). Vitamin C Content and Antioxidant Activities in Chicken Nuggets with Additions Brokoli and Purple Cabbage. *Journal of Tropical Food and Agroindustrial Technology*, 1(01), 1–10. <https://doi.org/10.21070/jtfat.v1i01.201>
- Akib, A., & Sumarmi, S. (2017). Kebiasaan Makan Remaja Putri yang Berhubungan dengan Anemia : Kajian Positive Deviance Food Consumption Habits of Female Adolescents Related to Anemia: A Positive Deviance Approach. *Amerta Nutrition*, 23–33. <https://doi.org/10.2473/amnt.v1i2.2017.105-116>
- Alfatina, A., Prayitno, S. A., & Jumadi, R. (2022). Pengaruh Penambahan Konsentrasi Sodium Tripolyphosphate (STPP) pada Pembuatan Kerupuk Ikan Payus. *JUSTI (Jurnal Sistem Dan Teknik Industri)*, 3(4), 529–537.
- Ardhytama, V. W. (2019). *Pengaruh Penambahan Tepung Porang dan Substitusi Tepung Garut Terhadap Karakteristik Fisik, Kimia dan Tingkat Kesukaan Mie Basah*. Universitas Mercubuana.
- Arif, A. bin. (2016). Accelerated Shelf Life Test (ASLT) Method With Arrhenius Approach for Shelf Life Estimation of Pineapple, Papaya And Cempedak Juices. *Informatika Pertanian*, 25(2), 189–198.
- Badan Standar Nasional (BSN). (2013). *Standar Nasional Indonesia SNI 7755:2013 Tentang Sosis Ikan*. Badan Standar Nasional Indonesia.
- Czarnowska-Kujawska, M., Draszanowska, A., & Starowicz, M. (2022). Effect of different cooking methods on the folate content, organoleptic and functional properties of broccoli and spinach. *LWT*, 167, 113825. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2022.113825>
- De Garmo. (1984). *Materials an Processes in Manufacture* (Edisi ke 7). PT Pradaya Paramita.
- Fathonah, S., Rosidah, & Karsinah. (2018). Teknologi Penepungan Kacang Hijau dan Terapannya Pada Biskuit . *Jurnal Kompetensi Teknik*, 10(1), 12–21.
- Firda Prasetyo, A., Farapti, & Isaura, E. R. (2022). Perbedaan Kadar zat Besi Berdasarkan Waktu Pemasakan dan Metode yang Diterapkan pada Tempe dan Hati Sapi : Sebuah Studi Eksperimental. *Media Gizi Indonesia (National Nutrition Journal)*, 17(2), 159–167. <https://doi.org/10.204736/mgi.v17i2.159-167>
- Hastuty, Y. D., & Khodijah, D. (2017). Analisis Pemberian Tablet FE Dengan Kombinasi Vitamin C dan Vitamin A Terhadap Anemia Pada Siswi SMU Di Kecamatan Medang Deras Kabupaten Batubara. *Jurnal Ilmiah PANNMED*, 12(2), 141–148.
- Hidayati, Y., Sulastri, D., & Utama, B. I. (2023). Hubungan Asupan Protein dan Zat Besi dengan Kejadian Anemia Defisiensi Besi pada Remaja Putri di SMP Negeri 31 Padang. *Majalah Kedokteran Andalas*, 46(2), 385–393. <http://jurnalmka.fk.unand.ac.id>

- Idealistuti, I., Suyatno, S., & Mutatawi'ah, M. (2021). Pengaruh Berbagai Formulasi Surimi Ikan Lele Sangkuriang (*Clarias gariiepsinus*) Terhadap Kadar Protein dan Tekstur Pempek. *Edible: Jurnal Penelitian Ilmu-Ilmu Teknologi Pangan*, 10(1), 29. <https://doi.org/10.32502/jedb.v10i1.3643>
- Irmay, I., Tifauzah, N., & Oktasari, R. (2018). Variasi Campuran Tepung Terigu Dan Tepung Kacang Hijau Pada Pembuatan Nastar Kacang Hijau (*Phaseolus radiates*) Memperbaiki Sifat Fisik dan Organoleptik. *JURNAL NUTRISIA*, 20(2), 77–82. <https://doi.org/10.29238/jnutri.v20i2.12>
- Issa, J. Y., Onyango, A., Makokha, A. O., & Okoth, J. (2019). Effect of Boiling and Wet Frying on Nutritional and Antinutrients Content of Traditional Vegetables Commonly Consumed in Malawi. *Journal of Food Research*, 9(1), 19. <https://doi.org/10.5539/jfr.v9n1p19>
- Jumanah, J., Maryanto, M., & Windrati, W. S. (2017). Karakterisasi Sifat Fisik, Kimia dan Sensoris Bihun Berbahan Tepung Komposit Ganyong (*Canna edulis*) dan Kacang Hijau (*Vigna radiata*). *Jurnal Agroteknologi*, 11(2), 128–138.
- Koirala, S., Prakash, S., Karim, A., & Bhandari, B. (2023). Shape morphing of foods: Mechanism, strategies, and applications. *Trends in Food Science & Technology*, 139, 104135. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2023.104135>
- Krisnanda, R. (2020). Vitamin C Membantu Dalam Absorpsi Zat Besi Pada Anemia Defisiensi Besi. *Jurnal Penelitian Perawat Profesional*, 2(3), 279–286. <http://jurnal.globalhealthsciencegroup.com/index.php/JPPP>
- Kusdalimah, Suryani Desri, Nugroho Arie, & Yunita. (2023). Pengaruh Kombinasi Asupan Protein, Vitamin C dan Tablet Tambah Darah Terhadap Kadar Hemoglobin Remaja Putri. *Media Gizi Indonesia (Nationa Nutrition Journal)*, 21–26. <https://doi.org/10.20473/mgi.v18i1SP>
- Moustarah, F., & Daley, S. F. (2024). *Dietary Iron*. StatPearls Publishing.
- Novinda, S., Anna Nur Afifah, C., Handajani, S., & Sutiadiningsih, A. (2020). Pengaruh Penambahan Brokoli Terhadap Sifat Organoleptik dan Tingkat Kesukaan Kaki Naga Ikan Bubara (*Caranx sexfasciatus*). *Jurnal Tata Boga*, 9(2), 72–83. <https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/jurnal-tata-boga/>
- Nur Baetillah, D., Fitria, M., Fauziyah, R. N., Dewi, M., & Gumilar, M. (2022). Dimsum Ikan Bandeng dan Tepung Kacang Hijau Sebagai Makanan Selingan Tinggi Protein dan Zat Besi Bagi Remaja Putri. *Jurnal Gizi Dan Dietetik*, 1(2), 94–102. <https://doi.org/10.34011/jgd.v1i2.1244>
- Parwati, P. I., Ma'rifah, B., & Muhlshoh, A. (2023). Formulasi Brownies Panggang dengan Substitusi Tepung Daun Kelor dan Tepung Kacang Hijau sebagai Alternatif Cemilan Sumber Zat Besi untuk Remaja Putri Anemia. *Ghidza: Jurnal Gizi Dan Kesehatan*, 7(2), 184–204. <https://doi.org/10.22487/ghidza.v7i2.921>
- Ponelo, F., Bait, Y., & Ahmad, L. (2022). Pengaruh Penambahan Tepung Kacang Hijau Termodifikasi Annealling Terhadap Karakteristik Fisik, Kimia Dan Organoleptik Roti French Baquette. *Jambura Journal of Food Technology*, 4(2), 185–197. <https://doi.org/10.37905/jjft.v4i2.15663>

- Pratiwi, Y. S., Munarko, H., Defri, I., Akbar, A. A., & Shoukat, N. (2022). Penambahan Tepung Ikan Teri (*Stolephorus* spp) dan Pengenyal Terhadap Kadar Mineral Mikro Bakso Ikan Tongkol (*Euthynnus affinis*). *Amerta Nutrition*, 6(1), 82. <https://doi.org/10.20473/amnt.v6i1.2022.82-90>
- Putri, M. P., Dary, D., & Mangalik, G. (2022). Asupan Protein, Zat Besi dan Status Gizi pada Remaja Putri. *Journal of Nutrition College*, 11(1), 6–17. <https://doi.org/10.14710/jnc.v11i1.31645>
- Setyoadi, S., Utami, Y. W., & Yuliatun, L. (2014). Jus Brokoli Menurunkan Kadar Low Density Lipoprotein Darah pada Tikus Model Diabetes Melitus. *Jurnal Kedokteran Brawijaya*, 28(1), 26–29. <https://doi.org/10.21776/ub.jkb.2014.028.01.6>
- Sholihah, matush, Andari, S., & Wirjatmadi, B. (2019). Hubungan Tingkat Konsumsi Protein, Vitamin C, Zat Besi dan Asam Folat dengan Kejadian Anemia Pada Remaja Putri SMAN 4 Surabaya. *Amerta Nutrition*, 135–141. <https://doi.org/10.2473/amnt.v3i3.2019.135-141>
- Tambunan, I. J., Sulasmi, S., & Julianty, S. M. (2023). Kinetic Study Of Determination The Reaction Rate of Vitamin C in Brokoli (*Brassica oleracea* L) Using Titrimetric Titration Method. *Journal of Pharmaceutical and Sciences*, 6(1), 1–7. <https://doi.org/10.36490/journal-jps.com.v6i1.1>
- Tarigan, O. J., Lestari, S., & Widiastuti, I. (2016). Pengaruh Jenis Asam dan Lama Marinasi Terhadap Karakteristik Sensoris, Mikrobiologis, dan Kimia Naniura Ikan Nila (*Oreochromis Niloticus*). *Jurnal Teknologi Hasil Perikanan*, 5(2), 112–122.
- Tiarisma, A., & Hadi, A. (2025). Pengaruh penambahan brokoli terhadap daya terima dan kadar vitamin C pada dimsum ayam. *Jurnal SAGO Gizi Dan Kesehatan*, 6(1), 114. <https://doi.org/10.30867/gikes.v6i1.2170>
- USDA. (2018). *National Nutrient Database for Standart Reference : Broccoli*. United States Departement of Agriculture.
- Utafiyani, Ari Yusasrini, N. L., & Ekawati, I. G. A. (2018). Pengaruh Perbandingan Tepung Kacang Hijau (*Vigna radiata*) dan Terigu Terhadap Karakteristik Bakso Analog. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Pangan (ITEPA)*, 7(1), 12. <https://doi.org/10.24843/itepa.2018.v07.i01.p02>
- Utami, A., Devi Artanti, G., & Alsuhendra, A. (2024). Pengaruh Perbandingan Bahan Pengikat terhadap Mutu Sensori dan Kualitas Fisik Luncheon Ikan Kembung (*Rastrelliger kanagurta*). *COMSERVA: Jurnal Penelitian Dan Pengabdian Masyarakat*, 4(3), 477–488. <https://doi.org/10.59141/comserva.v4i3.1366>
- Zhao, Y., Shi, J., Feng, B., Yuan, S., Yue, X., Shi, W., Yan, Z., Xu, D., Zuo, J., & Wang, Q. (2024). Multi-omic analysis of the extension of broccoli quality during storage by folic acid. *Journal of Advanced Research*, 59, 65–78. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jare.2023.07.001>