



**PENGARUH SUBSTITUSI TEPUNG TEMPE KORO PEDANG (*Canavalia ensiformis*) TERHADAP KARAKTERISTIK ORGANOLEPTIK NUGGET AYAM**

***THE EFFECT OF JACK BEAN TEMPEH FLOUR (*Canavalia ensiformis*) SUBSTITUTION ON THE ORGANOLEPTIC CHARACTERISTICS OF CHICKEN NUGGETS***

Sarah Giovani<sup>1\*</sup>, Ema Komalasari<sup>1</sup>, Nadya Mara Adelina<sup>1</sup>,  
Ayu Diah Damayanti<sup>1</sup>, Zahra Ismi Oktafiani<sup>1</sup>, Afiya Deliana Putri<sup>1</sup>, Alya Husna<sup>1</sup>, Shalwa Destirana<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Al Azhar Indonesia, Komplek Masjid Agung Al-Azhar, Jalan Sisingamangaraja No. 2, Selong, Kebayoran Baru, Jakarta Selatan, 12110

\*Korespondensi : [sarah.giovani@uai.ac.id](mailto:sarah.giovani@uai.ac.id)

*Received March 13, 2026; Revised April 21, 2026; Accepted May 31, 2026*

**ABSTRAK**

*Nugget* yang beredar di pasaran umumnya dibuat dari daging ayam sehingga dikenal sebagai *chicken nugget*. Harga daging ayam yang relatif tinggi menyebabkan tidak semua masyarakat dapat mengonsumsi produk tersebut secara optimal. Oleh karena itu, diperlukan alternatif bahan baku yang dapat mengurangi penggunaan daging ayam tanpa menurunkan kualitas produk. Salah satu alternatif yang dapat digunakan adalah substitusi tepung tempe koro pedang (*Canavalia ensiformis*) karena memiliki kandungan protein yang cukup tinggi dan berpotensi meningkatkan nilai gizi produk dengan biaya yang lebih terjangkau. Namun, penggunaan tepung tempe koro pedang dapat memengaruhi karakteristik organoleptik *nugget* ayam, sehingga penerimaan konsumen terhadap produk perlu dievaluasi. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh substitusi tepung tempe koro pedang (*Canavalia ensiformis*) terhadap karakteristik organoleptik *nugget* ayam. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan empat perlakuan formulasi *nugget* ayam berdasarkan rasio tepung tempe koro pedang (*Canavalia ensiformis*) dan daging ayam, yaitu F1 (50:0), F2 (35:15), F3 (25:25), dan F4 (10:40). Pengujian organoleptik dilakukan oleh 30 panelis tidak terlatih menggunakan uji hedonik dan mutu hedonik. Parameter yang diamati meliputi warna, aroma, rasa, tekstur, dan tingkat kesukaan keseluruhan. Data dianalisis menggunakan Analisis Ragam (ANOVA) pada taraf signifikansi 5% dan dilanjutkan dengan uji *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) apabila terdapat perbedaan yang nyata. Formulasi *nugget* dengan rasio tepung tempe koro pedang dan daging ayam 10:40 (F4) merupakan formulasi terpilih berdasarkan uji hedonik dengan tingkat kesukaan tertinggi pada seluruh atribut. Uji mutu hedonik menunjukkan karakteristik warna cokelat (3,88), aroma seimbang (3,43), rasa agak gurih (3,83), dan tekstur kenyal (3,68).

Kata kunci: Hedonik; Mutu Hedonik; *Nugget* Ayam; Substitusi; Tempe Koro Pedang

---

### ABSTRACT

Chicken nuggets available on the market are generally made from chicken meat and are widely known as chicken nuggets. The relatively high price of chicken meat limits its accessibility for some consumers. Therefore, an alternative raw material is needed to reduce the use of chicken meat without compromising product quality. One potential alternative is the substitution of jack bean tempeh flour (*Canavalia ensiformis*), which has a relatively high protein content and the potential to improve the nutritional value of the product at a more affordable cost. However, the use of jack bean tempeh flour may affect the organoleptic characteristics of chicken nuggets; therefore, consumer acceptance of the product needs to be evaluated. This study aimed to determine the effect of jack bean tempeh flour (*Canavalia ensiformis*) substitution on the organoleptic characteristics of chicken nuggets. This study employed a Completely Randomized Design (CRD) with four treatment formulations of chicken nuggets based on the ratio of jack bean tempeh flour (*Canavalia ensiformis*) to chicken meat: F1 (50:0), F2 (35:15), F3 (25:25), and F4 (10:40). Organoleptic evaluation was conducted by 30 untrained panelists using hedonic and hedonic quality tests. The observed parameters included color, aroma, taste, texture, and overall acceptability. Data were analyzed using Analysis of Variance (ANOVA) at a 5% significance level, followed by Duncan's Multiple Range Test (DMRT) when significant differences were detected. The nugget formulation with a jack bean tempeh flour to chicken meat ratio of 10:40 (F4) was selected as the preferred formulation based on the hedonic test, showing the highest preference scores for all attributes. The hedonic quality test indicated that F4 had a brown color (3.88), balanced aroma (3.43), slightly savory taste (3.83), and chewy texture (3.68).

*Key words* : Chicken Nuggets; Hedonic; Hedonic Quality; Jack Bean Tempeh; Substitution

### PENDAHULUAN

Salah satu jenis kacang-kacangan lokal yang berpotensi untuk diolah menjadi tempe adalah kacang koro pedang (*Canavalia ensiformis*). Tanaman ini mudah ditemukan di berbagai wilayah di Indonesia, termasuk Jawa Barat, serta memiliki nilai ekonomis yang lebih rendah dibandingkan kedelai. Meskipun demikian, kandungan proteinnya yang cukup tinggi menjadikan kacang koro pedang berpotensi sebagai bahan alternatif pengganti kedelai dalam pembuatan tempe. Koro pedang juga mengandung senyawa bioaktif seperti niasin, serat, isoflavon, fenol, dan saponin yang berpotensi memberikan efek hipokolesterolemik. Selain itu, koro pedang memiliki harga yang relatif lebih

murah dan lebih mudah dibudidayakan dibandingkan kedelai sehingga berpotensi dikembangkan sebagai sumber protein nabati alternatif (Primawestri & Rustanti, 2014).

Proses fermentasi koro pedang menjadi tempe diketahui dapat meningkatkan kualitas gizi serta memperbaiki karakteristik organoleptik produk. Tempe koro pedang mengandung kadar air 51,49%-65,08%, kadar abu 1,53%-2,05%, lemak 5,63%-7,10%, protein 16,21%-19,79%, dan karbohidrat 8,32%-20,16% (Diniyah *et al.*, 2014). Pengolahan tempe koro pedang menjadi tepung dapat meningkatkan fleksibilitas penggunaan, memperpanjang masa simpan, dan memudahkan aplikasinya dalam berbagai produk pangan.

Menurut Affandi *et al.* (2020), tepung tempe koro pedang memiliki kadar air 10,91%, kadar abu 1,55%, kadar protein 27,92%, kadar lemak 5,55%, dan kadar karbohidrat 65,04%. Tingginya kandungan protein pada tepung tempe koro pedang menunjukkan potensinya sebagai bahan substitusi dalam pembuatan *nugget* ayam guna mengurangi penggunaan daging ayam tanpa mengurangi nilai gizi produk secara signifikan.

*Nugget* merupakan salah satu produk olahan daging yang dibuat dari daging giling yang dicampur dengan bumbu dan bahan pengikat, kemudian dicetak, dikukus, dilapisi *batter* dan *breeding*, serta dibekukan setelah melalui proses pemasakan awal (*pre-cooking*). *Nugget* termasuk pangan beku siap saji (*ready-to-eat frozen food*) yang praktis, mudah disajikan, dan memiliki masa simpan relatif panjang (Revitriani *et al.*, 2022). Produk *nugget* yang beredar di pasaran umumnya berbahan dasar daging ayam, sehingga dikenal luas sebagai *chicken nugget*. Namun demikian, harga daging ayam yang cenderung relatif tinggi dapat membatasi daya beli masyarakat terhadap produk tersebut. Oleh karena itu, diperlukan pengembangan formulasi *nugget* melalui substitusi sebagian daging ayam dengan tepung tempe koro pedang tanpa mengurangi kualitas gizi dan penerimaan konsumen. Pemanfaatan bahan tersebut juga dapat mendukung diversifikasi produk pangan serta optimalisasi sumber daya pangan lokal.

Penelitian mengenai pemanfaatan tepung tempe sebagai bahan substitusi dalam pembuatan *nugget* telah dilakukan sebelumnya. Murni (2014) melaporkan bahwa penambahan tepung tempe sebesar 15% menghasilkan karakteristik

*nugget* ayam terbaik dengan kadar protein 17,60% dan nilai organoleptik 3,80–4,50 (disukai hingga sangat disukai). Hasil tersebut menunjukkan bahwa tepung tempe berpotensi digunakan sebagai bahan substitusi dalam pembuatan *nugget* tanpa menurunkan penerimaan konsumen.

Penelitian terkait pemanfaatan tepung tempe koro pedang (*Canavalia ensiformis* L.) pada *nugget* ayam telah dilakukan oleh Giovani *et al.* (2024), yang mengkaji pengaruh jenis kemasan dan lama penyimpanan terhadap karakteristik mutu *nugget* ayam yang disubstitusi dengan tepung tempe koro pedang. Namun, penelitian tersebut belum mengevaluasi karakteristik organoleptik terhadap produk yang dihasilkan. Oleh karena itu, penelitian mengenai pengaruh substitusi tepung tempe koro pedang terhadap karakteristik organoleptik *nugget* ayam perlu dilakukan untuk mengetahui tingkat penerimaan serta menentukan formulasi yang paling disukai oleh panelis.

## BAHAN DAN METODE

Bahan yang digunakan dalam pembuatan tepung tempe koro pedang antara lain tempe koro pedang yang diperoleh dari BUMR Paramasera, Bogor, Jawa Barat. Bahan yang digunakan dalam pembuatan *nugget* antara lain *fillet* daging ayam broiler, tepung tempe koro pedang, garam merk Segi Tiga Emas, air merk Aqua mineral, gula pasir merk gulaku, lada merk ladaku, bawang putih, tepung tapioka merk Rose Brand, penyedap rasa merk Royco rasa ayam, tepung roti merk Mama Suka, dan minyak goreng merk Fortune.

Alat yang digunakan dalam pembuatan tepung tempe koro pedang antara lain pisau, *slicer*, talenan, sendok, nampan, piring, wajan, timbangan digital, panci kukusan, termometer, kompor gas, oven listrik, *grinder*, dan ayakan 60 mesh. Alat yang digunakan dalam pembuatan *nugget* antara lain *food processor*, teflon, kompor gas, timbangan digital, sendok, baskom plastik, spatula, mangkok, cetakan, dan *freezer*.

Penelitian ini terdiri atas dua tahap, yaitu pembuatan tepung tempe koro pedang dan pembuatan *nugget* ayam dengan substitusi tepung tempe koro pedang. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan empat perlakuan berdasarkan rasio tepung tempe koro pedang dan daging ayam, yaitu F1 (50:0), F2 (35:15), F3 (25:25), dan F4 (10:40). Penentuan formulasi terpilih dilakukan berdasarkan evaluasi karakteristik organoleptik yang meliputi warna, aroma, rasa, tekstur, dan tingkat kesukaan keseluruhan melalui uji hedonik dan mutu hedonik oleh 30 panelis tidak terlatih.

Pembuatan tepung tempe koro pedang mengacu pada metode yang dilaporkan oleh Giovanni *et al.* (2024). Proses pembuatan tepung tempe koro pedang diawali dengan mengiris tempe menggunakan *slicer* hingga mencapai ketebalan sekitar 0,5–1 cm. Irisan tempe selanjutnya dikukus selama  $\pm 10$  menit pada suhu 80°C. Setelah proses pengukusan, tempe dikeringkan menggunakan oven pada suhu 60°C selama 6 jam hingga kadar air berkurang. Tempe yang telah kering kemudian digiling menggunakan *grinder*, lalu diayak menggunakan ayakan berukuran 60 mesh untuk memperoleh ukuran partikel yang seragam.

Pembuatan *nugget* mengacu pada metode yang dilaporkan oleh Giovanni *et al.* (2024). Formulasi *nugget* ayam dengan tingkat substitusi tepung tempe koro pedang disajikan pada Tabel 1. Daging ayam dan tepung tempe koro pedang dihomogenkan menggunakan *food processor*, kemudian dicampur dengan bahan pengikat (tepung tapioka, tepung maizena, dan susu skim), kuning telur, serta bumbu yang terdiri dari bawang putih, bawang bombay, lada bubuk, garam, gula, dan penyedap rasa hingga adonan tercampur merata. Adonan selanjutnya dikukus pada suhu 70–80°C selama 45 menit, kemudian dicetak berbentuk persegi panjang dengan ketebalan  $\pm 0,5$  cm.

*Nugget* yang telah dicetak dilapisi melalui proses *battering* (pelapisan tepung terigu dan putih telur) dan *breeding* (pelapisan tepung roti) hingga seluruh permukaan tertutup. Selanjutnya dilakukan *pre-frying* pada suhu 150–170°C selama  $\pm 30$  detik hingga setengah matang. Produk kemudian dikemas dan dibekukan pada suhu -10°C selama 48 jam.

Sebelum pengujian, *nugget* digoreng dalam minyak panas selama  $\pm 3$  menit hingga berwarna kuning kecokelatan, kemudian disajikan dalam kondisi hangat untuk dilakukan uji hedonik dan mutu hedonik.

Penelitian Pujilestari *et al.* (2020) menunjukkan bahwa substitusi tempe pada *nugget* ayam memengaruhi tekstur dan tingkat penerimaan produk. Oleh karena itu, pada penelitian ini digunakan empat tingkat substitusi tepung tempe koro pedang terhadap daging ayam untuk mengevaluasi pengaruhnya terhadap karakteristik organoleptik *nugget* ayam.

Tabel 1. Formulasi *Nugget Daging Ayam* dengan Substitusi Tepung Tempe Koro Pedang

Bahan (g)	Tingkat substitusi tepung tempe koro pedang dan daging ayam			
	F1 50:0	F2 35:15	F3 25:25	F4 10:40
Tepung tempe koro pedang	50	35	25	10
Daging ayam	-	15	25	40
Tepung tapioka	45	45	45	45
Tepung maizena	12	12	12	12
Susu skim	5	5	5	5
Kuning telur ayam	20	20	20	20
Bawang putih	10	10	10	10
Bawang bombay	10	10	10	10
Garam	2,5	2,5	2,5	2,5
Lada	1,25	1,25	1,25	1,25
Gula pasir	4	4	4	4
Penyedap rasa	2,5	2,5	2,5	2,5

Uji organoleptik yang digunakan meliputi uji hedonik dan uji mutu hedonik dengan melibatkan 30 panelis tidak terlatih. Pengujian dilakukan secara langsung dengan menyajikan sampel *nugget* kepada panelis yang telah diberi kode acak. Panelis diminta mengevaluasi atribut warna, aroma, rasa, tekstur, dan tingkat kesukaan keseluruhan (*overall*), kemudian memberikan penilaian melalui formulir elektronik (*Google Form*). Skala hedonik yang digunakan terdiri atas 5 = sangat suka, 4 = suka, 3 = agak suka, 2 = tidak suka, dan 1 = sangat tidak suka (Wijinindyah *et al.*, 2025). Sementara itu, uji mutu hedonik dilakukan untuk menilai intensitas atribut sensori berdasarkan kriteria yang telah ditetapkan pada masing-masing parameter. Penilaian mutu hedonik dilakukan menggunakan skala deskriptif dengan kriteria penilaian yang mengacu pada Nurhayatun *et al.* (2020). Skor penilaian mutu hedonik *sebagai* berikut:

**Warna:**

- 1 = coklat kehitaman
- 2 = coklat tua
- 3 = coklat
- 4 = coklat muda

5 = kuning keemasan

**Aroma:**

- 1 = aroma tempe koro pedang sangat dominan
- 2 = aroma tempe koro pedang cukup dominan
- 3 = aroma *nugget* ayam dan tempe koro pedang seimbang
- 4 = khas *nugget* ayam dengan aroma tempe koro pedang sangat lemah
- 5 = khas *nugget* ayam, tidak tercium aroma tempe koro pedang

**Rasa:**

- 1 = hambar
- 2 = tidak gurih
- 3 = agak gurih
- 4 = gurih
- 5 = sangat gurih

**Tekstur:**

- 1 = tidak kenyal
- 2 = agak kenyal
- 3 = kenyal
- 4 = sangat kenyal
- 5 = sangat kenyal dan kompak

Data hasil uji hedonik dan mutu hedonik dianalisis menggunakan Analisis Ragam (*Analysis of Variance/ANOVA*) pada taraf signifikansi 5% untuk mengetahui pengaruh perlakuan terhadap parameter yang diamati. Apabila hasil ANOVA menunjukkan perbedaan yang nyata ( $p < 0,05$ ), maka analisis dilanjutkan dengan uji *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf kepercayaan 95% untuk mengetahui perbedaan antarperlakuan. Seluruh analisis statistik dilakukan menggunakan perangkat lunak IBM SPSS *Statistics* versi 32.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis ragam (ANOVA) menunjukkan bahwa substitusi tepung tempe koro pedang pada *nugget* ayam memberikan pengaruh yang berbeda terhadap parameter organoleptik yang diamati. Beberapa atribut menunjukkan perbedaan yang nyata ( $p < 0,05$ ), sedangkan atribut lainnya tidak menunjukkan perbedaan yang nyata ( $p > 0,05$ ).

### Kesukaan Warna

Penilaian panelis terhadap warna *nugget* secara hedonik berkisar antara 3,73–3,95 (agak suka). Nilai warna tertinggi diperoleh pada formula tepung tempe koro pedang dan daging ayam 10:40 (F4) sebesar 3,95, sedangkan nilai terendah terdapat pada formula tepung tempe koro pedang dan daging ayam 25:25 (F3) sebesar 3,73. Hasil uji lanjut menunjukkan bahwa formula F1, F2, F3, dan F4 tidak berbeda nyata ( $P > 0,05$ ), yang menunjukkan bahwa perbedaan tingkat substitusi tepung tempe koro pedang belum memberikan pengaruh

yang signifikan terhadap penerimaan warna *nugget* oleh panelis.

Warna *nugget* dapat dipengaruhi oleh komposisi bahan penyusun dan proses pemanasan. Menurut Mazumder *et al.* (2024), penggunaan bahan nabati seperti kacang-kacangan berpotensi menghasilkan warna yang lebih gelap akibat adanya pigmen alami serta peningkatan reaksi *Maillard* selama pemasakan. Reaksi tersebut dapat membentuk pigmen berwarna coklat dan menurunkan nilai kecerahan produk. Selain itu, warna *nugget* juga dipengaruhi oleh kandungan mioglobin pada daging ayam. Daging ayam memiliki kandungan mioglobin yang relatif rendah sehingga cenderung menghasilkan warna yang lebih cerah setelah pemasakan. Perubahan bentuk mioglobin selama proses pemanasan dan oksidasi juga dapat memengaruhi penampakan warna produk olahan daging.

Formula F4 memiliki nilai kesukaan warna tertinggi dibandingkan formula lainnya, meskipun tidak berbeda nyata ( $P > 0,05$ ). Hal ini diduga karena proporsi daging ayam yang lebih tinggi menghasilkan warna yang lebih cerah, sedangkan peningkatan penggunaan tepung tempe koro pedang cenderung menyebabkan warna produk lebih gelap akibat pigmen alami dan reaksi pencokelatan selama pemasakan. Hasil tersebut sejalan dengan penelitian Justisia & Adi (2016) yang melaporkan bahwa peningkatan substitusi kacang merah pada *nugget* ikan lele dapat menurunkan kecerahan warna produk.

### Kesukaan Aroma

Penilaian panelis terhadap aroma *nugget* secara hedonik berkisar antara

3,60–3,90 (agak suka). Nilai aroma tertinggi diperoleh pada formula tepung tempe koro pedang dan daging ayam 50:0 (F1) sebesar 3,90, sedangkan nilai terendah terdapat pada formula tepung tempe koro pedang dan daging ayam 25:25 (F3) sebesar 3,60. Hasil uji lanjut menunjukkan bahwa formula F1, F2, F3, dan F4 tidak berbeda nyata ( $P>0,05$ ), yang menunjukkan bahwa perbedaan proporsi tepung tempe koro pedang dan daging ayam belum memberikan pengaruh yang signifikan terhadap tingkat kesukaan aroma *nugget*.

Tidak adanya perbedaan yang signifikan diduga karena proses fermentasi pada tempe koro pedang telah mengurangi senyawa penyebab aroma langu (*beany flavour*) yang umumnya ditemukan pada kacang-kacangan. Fermentasi diketahui dapat menurunkan aktivitas enzim lipoksigenase dan mengurangi pembentukan senyawa volatil penyebab aroma *beany* seperti aldehyd dan alkohol rantai pendek (Widoyo *et al.*, 2015), sehingga aroma tepung tempe koro pedang menjadi lebih ringan dan dapat diterima panelis.

Selain itu, penggunaan bumbu dan proses pemasakan pada pembuatan *nugget* juga berpotensi menutupi perbedaan aroma antar formula. Hernandez *et al.* (2023) melaporkan bahwa bahan nabati dapat menghasilkan senyawa volatil seperti aldehyd, keton, dan alkohol yang memengaruhi karakteristik aroma produk, sedangkan Yuan *et al.* (2021) menjelaskan bahwa senyawa hasil oksidasi lipid pada bahan nabati dapat menurunkan persepsi aroma daging. Namun, pada penelitian ini keberadaan senyawa tersebut diduga tidak cukup dominan untuk menghasilkan perbedaan tingkat

kesukaan aroma yang nyata antar formula sehingga seluruh produk masih dapat diterima panelis.

### Kesukaan Rasa

Penilaian panelis terhadap rasa *nugget* secara hedonik berkisar antara 2,75–3,85 (tidak suka–agak suka). Nilai rasa tertinggi diperoleh pada formula tepung tempe koro pedang dan daging ayam 10:40 (F4) sebesar 3,85, sedangkan nilai terendah terdapat pada formula tepung tempe koro pedang dan daging ayam 50:0 (F1) sebesar 2,75. Hasil uji lanjut menunjukkan bahwa formula F4 berbeda nyata dengan F1, F2, dan F3 ( $P<0,05$ ), yang menunjukkan bahwa proporsi tepung tempe koro pedang dan daging ayam berpengaruh terhadap tingkat kesukaan rasa *nugget*.

Perbedaan tingkat kesukaan rasa diduga berkaitan dengan perbedaan komposisi protein hewani dan nabati yang menghasilkan karakteristik *flavor* yang berbeda. Protein hewani umumnya berkontribusi terhadap pembentukan cita rasa gurih (*meaty flavor*) yang lebih kuat, sedangkan protein nabati dapat menghasilkan karakteristik *flavor* khas legum yang kurang menyerupai cita rasa daging. Park *et al.* (2024) melaporkan bahwa proporsi yang lebih seimbang antara protein hewani dan nabati mampu menghasilkan profil *flavor* yang lebih diterima konsumen dibandingkan penggunaan protein nabati dalam jumlah tinggi. Bahan pangan dari kelompok legum mengandung senyawa volatil hasil oksidasi lipid yang dapat memengaruhi persepsi *flavor* dan menurunkan penerimaan konsumen apabila digunakan dalam jumlah besar (Karolkowski *et al.*, 2021).

Pada penelitian ini, formula F4 yang memiliki proporsi daging ayam lebih tinggi diduga menghasilkan cita rasa gurih yang lebih dominan sehingga lebih disukai panelis dibandingkan formula dengan proporsi tepung tempe koro pedang yang lebih tinggi. Hal ini sejalan dengan hasil uji lanjut yang menunjukkan bahwa F4 merupakan formula yang paling diterima panelis berdasarkan atribut rasa.

### **Kesukaan Tekstur**

Penilaian panelis terhadap tekstur *nugget* secara hedonik berkisar antara 2,78–3,65 (tidak suka–agak suka). Nilai tekstur tertinggi diperoleh pada formula tepung tempe koro pedang dan daging ayam 10:40 (F4) sebesar 3,65, sedangkan nilai tekstur terendah terdapat pada formula tepung tempe koro pedang dan daging ayam 50:0 (F1) sebesar 2,78. Hasil uji lanjut menunjukkan bahwa formula F4 berbeda nyata dengan F1, F2, dan F3 ( $P < 0,05$ ), yang menunjukkan bahwa proporsi tepung tempe koro pedang dan daging ayam berpengaruh terhadap tingkat kesukaan tekstur *nugget*.

Tingkat kesukaan tekstur yang lebih tinggi pada F4 diduga disebabkan oleh proporsi daging ayam yang lebih besar sehingga memungkinkan terbentuknya jaringan gel protein miofibril (aktin dan miosin) yang lebih kuat selama pemanasan. Protein miofibril memiliki kemampuan gelasi dan daya ikat air yang baik sehingga menghasilkan tekstur yang lebih kompak, kenyal, dan *juicy* (Wei *et al.*, 2020). Sebaliknya, peningkatan proporsi tepung tempe koro pedang menyebabkan berkurangnya jumlah protein miofibril dalam adonan sehingga pembentukan struktur gel menjadi kurang optimal.

Hasil ini didukung oleh Godschalk-Broers *et al.* (2022) yang melaporkan bahwa protein nabati umumnya menghasilkan struktur produk yang kurang menyerupai serat daging dan memiliki karakteristik tekstur yang berbeda dibandingkan protein hewani. Oleh karena itu, formula F4 dengan proporsi daging ayam yang lebih tinggi menghasilkan tekstur yang lebih disukai panelis dibandingkan formula dengan proporsi tepung tempe koro pedang yang lebih besar.

### **Kesukaan Keseluruhan**

Penilaian panelis terhadap keseluruhan *nugget* secara hedonik berkisar antara 2,98–3,55 (tidak suka–agak suka). Nilai kesukaan keseluruhan tertinggi diperoleh pada formula tepung tempe koro pedang dan daging ayam 10:40 (F4) sebesar 3,55, sedangkan nilai terendah terdapat pada formula tepung tempe koro pedang dan daging ayam 50:0 (F1) sebesar 2,98. Hasil uji lanjut menunjukkan bahwa formula F4 berbeda nyata dengan F1 dan F2 ( $P < 0,05$ ).

Penilaian keseluruhan merupakan refleksi penerimaan panelis terhadap seluruh atribut sensori yang diamati, meliputi warna, aroma, rasa, dan tekstur. Tingginya nilai kesukaan keseluruhan pada F4 diduga berkaitan dengan skor warna, rasa, dan tekstur yang juga lebih tinggi dibandingkan formula lainnya. Proporsi daging ayam yang lebih tinggi pada F4 menghasilkan karakteristik sensori yang lebih mendekati *nugget* ayam konvensional sehingga lebih diterima oleh panelis.

Hal ini menunjukkan bahwa kombinasi protein hewani dan nabati dapat menghasilkan penerimaan sensori yang baik apabila digunakan dalam

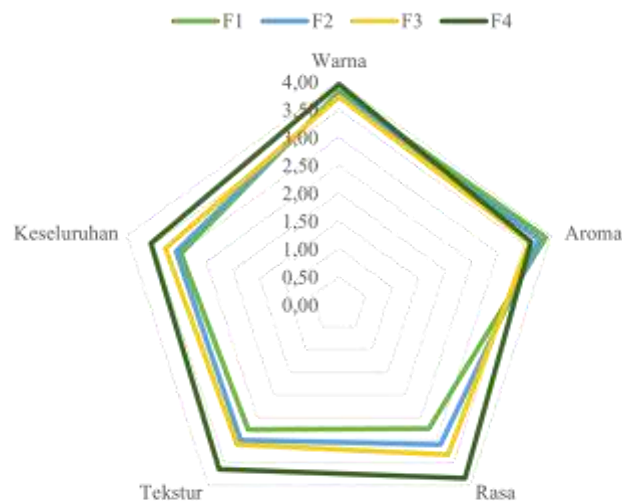
proporsi yang tepat. Kristiady (2023) melaporkan bahwa kombinasi tempe dan bahan hewani dapat meningkatkan kualitas sensori produk, sedangkan Terati *et al.* (2025) menunjukkan bahwa kombinasi protein nabati dan hewani menghasilkan daya terima yang baik karena mampu memberikan

keseimbangan rasa, aroma, dan tekstur. Pada penelitian ini, formula F4 diduga menghasilkan keseimbangan karakteristik sensori yang lebih optimal dibandingkan formula dengan proporsi tepung tempe koro pedang yang lebih tinggi, sehingga memperoleh tingkat kesukaan keseluruhan tertinggi.

Tabel 2. Nilai Uji Hedonik *Nugget* Ayam pada Berbagai Tingkat Substitusi Tepung Tempe Koro Pedang

Parameter	Formulasi			
	F1	F2	F3	F4
Warna	3,83 ± 0,78 <sup>a</sup>	3,78 ± 0,86 <sup>a</sup>	3,73 ± 0,82 <sup>a</sup>	3,95 ± 1,01 <sup>a</sup>
Aroma	3,90 ± 0,71 <sup>a</sup>	3,78 ± 0,92 <sup>a</sup>	3,60 ± 0,78 <sup>a</sup>	3,63 ± 1,08 <sup>a</sup>
Rasa	2,75 ± 0,93 <sup>a</sup>	3,10 ± 1,01 <sup>ab</sup>	3,33 ± 0,89 <sup>b</sup>	3,85 ± 0,98 <sup>c</sup>
Tekstur	2,78 ± 1,21 <sup>a</sup>	3,00 ± 1,04 <sup>a</sup>	3,10 ± 1,01 <sup>a</sup>	3,65 ± 1,14 <sup>b</sup>
Keseluruhan	2,98 ± 0,89 <sup>a</sup>	3,08 ± 0,92 <sup>a</sup>	3,28 ± 0,82 <sup>ab</sup>	3,55 ± 0,99 <sup>b</sup>

Keterangan : Notasi huruf yang berbeda (a, b, c, d) pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan nyata ( $p < 0,05$ ) berdasarkan uji DMRT, sedangkan notasi huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata.



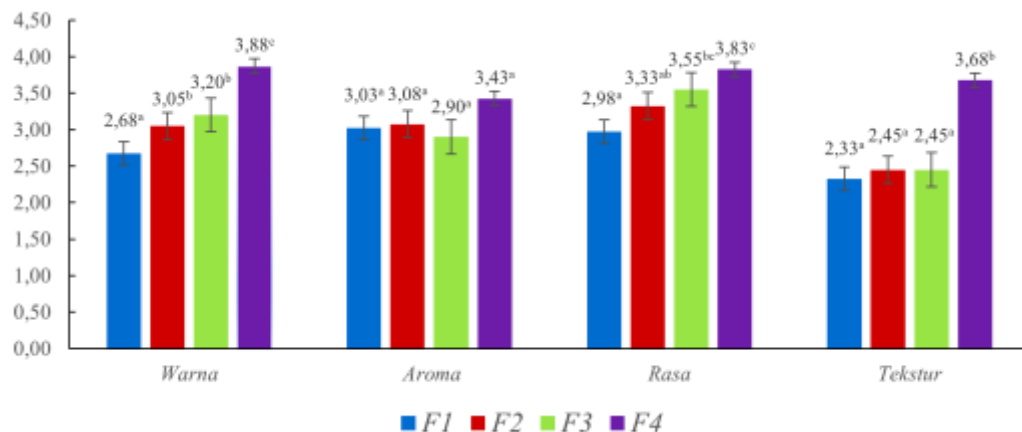
Gambar 1. Diagram Radar Nilai Uji Hedonik *Nugget* Ayam pada Berbagai Tingkat Substitusi Tepung Tempe Koro Pedang

Keterangan: (F1) tepung tempe koro pedang dan daging ayam 50:0, (F2) tepung tempe koro pedang dan daging ayam 35:15, (F3) tepung tempe koro pedang dan daging ayam 25:25, dan (F4) tepung tempe koro pedang dan daging ayam 10:40.

### Mutu Hedonik Warna

Gambar 2 menunjukkan adanya peningkatan skor mutu hedonik warna seiring dengan bertambahnya proporsi daging ayam dalam *nugget*. Secara alami, warna daging ayam dipengaruhi oleh pigmen mioglobin yang akan membentuk oksimioglobin ketika terpapar oksigen. Selama proses pemanasan dan penggorengan, pigmen tersebut mengalami denaturasi sehingga menghasilkan perubahan warna menjadi kuning kecokelatan pada produk akhir (Hayati *et al.*, 2023). Selain itu, proses

penggorengan juga memicu reaksi pencoklatan non-enzimatis (reaksi *Maillard*) antara gugus amino dari protein dan gula pereduksi yang menghasilkan pigmen melanoidin berwarna coklat (Anwar *et al.*, 2022). Semakin tinggi proporsi daging ayam dalam formulasi, semakin banyak protein yang tersedia untuk berpartisipasi dalam reaksi *Maillard* sehingga warna *nugget* menjadi lebih kuning kecokelatan. selama proses penggorengan sehingga terbentuk warna kuning kecokelatan yang khas pada *nugget*.



Gambar 2. Nilai Uji Mutu Hedonik *Nugget* Ayam pada Berbagai Tingkat Substitusi Tepung Tempe Koro Pedang

Keterangan: (F1) tepung tempe koro pedang dan daging ayam 50:0, (F2) tepung tempe koro pedang dan daging ayam 35:15, (F3) tepung tempe koro pedang dan daging ayam 25:25, dan (F4) tepung tempe koro pedang dan daging ayam 10:40.

Di sisi lain, tepung tempe koro pedang juga mengandung protein dan senyawa hasil fermentasi yang dapat berkontribusi terhadap pembentukan warna selama pemasakan. Oleh karena itu, perbedaan warna yang terbentuk pada setiap formula diduga merupakan hasil interaksi antara komposisi bahan penyusun dan reaksi pencoklatan selama pengolahan. Pada penelitian ini, formula F4 menghasilkan warna coklat yang

paling disukai panelis karena memiliki penampakan yang lebih menyerupai *nugget* ayam pada umumnya.

Penilaian panelis terhadap mutu hedonik warna *nugget* berkisar antara 2,68–3,88 (cokelat tua-cokelat). Skor tertinggi diperoleh pada formula tepung tempe koro pedang dan daging ayam 10:40 (F4) sebesar 3,88, sedangkan skor terendah terdapat pada formula 50:0 (F1)

sebesar 2,68. Hasil uji lanjut menunjukkan bahwa formula F4 berbeda nyata dengan F1, F2, dan F3 ( $P < 0,05$ ), yang menunjukkan bahwa peningkatan proporsi daging ayam berpengaruh terhadap mutu hedonik warna *nugget*.

#### **Mutu Hedonik Aroma**

Penilaian panelis terhadap mutu hedonik aroma *nugget* berkisar antara 2,90–3,43 (aroma tempe koro pedang cukup dominan–aroma *nugget* ayam dan tempe koro pedang seimbang). Nilai mutu hedonik aroma tertinggi diperoleh pada formula tepung tempe koro pedang dan daging ayam 10:40 (F4) sebesar 3,43, sedangkan nilai terendah terdapat pada formula 25:25 (F3) sebesar 2,90.

Secara umum, aroma produk olahan dipengaruhi oleh interaksi antara lemak, protein, gula, kadar air, dan suhu pemanasan yang menghasilkan berbagai senyawa volatil selama proses pengolahan (Indi *et al.*, 2023). Peningkatan proporsi tepung tempe koro pedang diduga meningkatkan intensitas aroma khas tempe yang menyerupai aroma jamur (*mushroom-like flavor*), sehingga dapat mengurangi dominansi aroma daging pada *nugget*. Namun, proses fermentasi pada pembuatan tempe diketahui dapat mengurangi senyawa penyebab aroma langu (*beany flavor*) yang umum ditemukan pada kacang-kacangan, sehingga aroma yang dihasilkan menjadi lebih dapat diterima oleh konsumen (Widoyo *et al.*, 2015).

Meskipun terdapat perbedaan proporsi tepung tempe kacang koro pedang dan daging ayam pada setiap formula, hasil uji lanjut menunjukkan bahwa formula F1, F2, F3, dan F4 tidak berbeda nyata ( $P > 0,05$ ). Hal ini mengindikasikan bahwa perbedaan komposisi bahan belum cukup

kuat untuk menghasilkan perbedaan aroma yang signifikan.

#### **Mutu Hedonik Rasa**

Penilaian panelis terhadap mutu hedonik rasa *nugget* berkisar antara 2,98–3,83 (tidak gurih–agak gurih). Skor tertinggi diperoleh pada formula tepung tempe koro pedang dan daging ayam 10:40 (F4) sebesar 3,83, sedangkan skor terendah terdapat pada formula 50:0 (F1) sebesar 2,98. Hasil ini menunjukkan bahwa proporsi daging ayam yang lebih tinggi cenderung menghasilkan cita rasa yang lebih gurih dan lebih disukai panelis.

Perbedaan mutu hedonik rasa antar formula diduga berkaitan dengan keseimbangan *flavor* yang dihasilkan oleh kombinasi tepung tempe koro pedang dan daging ayam. Daging ayam berkontribusi terhadap pembentukan cita rasa gurih (*umami*) yang khas, sedangkan peningkatan proporsi tepung tempe dapat menghasilkan *flavor* khas tempe yang semakin dominan. Apabila digunakan dalam jumlah yang terlalu tinggi, *flavor* tempe dapat mengurangi dominansi cita rasa gurih yang umumnya diharapkan pada produk *nugget*. Abubakar *et al.* (2023) menyatakan bahwa persepsi *flavor* merupakan hasil interaksi berbagai atribut sensori, termasuk rasa, aroma, dan tekstur yang diterima secara bersamaan oleh konsumen.

Pada penelitian ini, formula F4 diduga menghasilkan keseimbangan *flavor* yang lebih baik dibandingkan formula lainnya sehingga memperoleh skor mutu hedonik rasa tertinggi. Namun demikian, hasil uji lanjut menunjukkan bahwa formula F4 tidak berbeda nyata dengan F3 ( $P > 0,05$ ), yang mengindikasikan bahwa pada tingkat substitusi tertentu penambahan

tepung tempe koro pedang belum memberikan perbedaan mutu hedonik rasa yang signifikan. Dengan demikian, penggunaan tepung tempe koro pedang masih dapat diterima panelis selama proporsinya tetap seimbang dengan daging ayam.

### Mutu Hedonik Tekstur

Penilaian panelis terhadap mutu hedonik tekstur *nugget* berkisar antara 2,33–3,68 (agak kenyal–kenyal). Skor mutu hedonik tekstur tertinggi diperoleh pada formula tepung tempe koro pedang dan daging ayam 10:40 (F4) sebesar 3,68, sedangkan skor terendah terdapat pada formula 50:0 (F1) sebesar 2,33.

Tekstur *nugget* dipengaruhi oleh kemampuan protein dalam membentuk struktur produk selama proses pemasakan. Pada produk berbasis daging, protein miofibril seperti aktin dan miosin berperan penting dalam pembentukan gel yang menentukan kekompakan, kekenyalan, dan tekstur akhir produk. Semakin tinggi proporsi daging ayam dalam formulasi, semakin besar kemampuan pembentukan gel dan daya ikat air yang dihasilkan sehingga tekstur *nugget* menjadi lebih kompak dan disukai panelis (Hafid *et al.*, 2021).

Sebaliknya, peningkatan proporsi tepung tempe koro pedang menyebabkan berkurangnya proporsi protein miofibril dalam adonan sehingga pembentukan struktur gel menjadi kurang optimal. Kondisi tersebut diduga menyebabkan tekstur *nugget* menjadi kurang kompak dibandingkan formula dengan proporsi daging ayam yang lebih tinggi. Andriani *et al.* (2023) menyatakan bahwa karakteristik tekstur merupakan salah satu atribut sensori yang berperan penting

dalam penerimaan konsumen terhadap produk pangan.

Hasil uji lanjut menunjukkan bahwa formula F4 berbeda nyata dengan F1, F2, dan F3 ( $P < 0,05$ ), yang menunjukkan bahwa kombinasi tepung tempe koro pedang dan daging ayam pada formula tersebut menghasilkan tekstur yang paling disukai panelis dibandingkan formula lainnya.



Gambar 3. Formulasi Terpilih *Nugget* dengan Substitusi Tepung Tempe Koro Pedang dan Daging Ayam (10:40)

### Penentuan Formulasi *Nugget* Terpilih

Hasil uji hedonik menunjukkan bahwa formulasi F4, yaitu *nugget* ayam dengan rasio tepung tempe koro pedang dan daging ayam 10:40, memiliki nilai kesukaan tertinggi pada atribut warna, aroma, rasa, tekstur, dan keseluruhan (Gambar 3). Formulasi F4 dipilih karena memperoleh skor kesukaan tertinggi dan menunjukkan karakteristik organoleptik yang paling mendekati *nugget* ayam konvensional dibandingkan formulasi lainnya.

Tingginya tingkat penerimaan panelis terhadap formulasi F4 menunjukkan bahwa substitusi tepung tempe koro pedang pada tingkat tersebut masih mampu mempertahankan karakteristik organoleptik *nugget* ayam. Sebaliknya, peningkatan proporsi tepung tempe koro pedang cenderung menurunkan tingkat

kesukaan panelis karena dapat memengaruhi warna, aroma, rasa, dan tekstur produk. Hasil ini sejalan dengan penelitian Murni (2014) yang melaporkan bahwa penggunaan tepung tempe pada tingkat tertentu menghasilkan karakteristik organoleptik yang lebih disukai dibandingkan penggunaan dalam jumlah yang lebih tinggi.

### SIMPULAN

Substitusi tepung tempe koro pedang (*Canavalia ensiformis*) berpengaruh terhadap karakteristik organoleptik *nugget* ayam. Berdasarkan hasil uji hedonik, formulasi dengan rasio tepung tempe koro pedang dan daging ayam 10:40 (F4) merupakan formulasi yang paling disukai panelis pada atribut warna, aroma, rasa, tekstur, dan keseluruhan. Hasil uji mutu hedonik menunjukkan bahwa formulasi F4 memiliki karakteristik warna coklat (3,88), aroma seimbang (3,43), rasa agak gurih (3,83), dan tekstur kenyal (3,68).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa tepung tempe koro pedang berpotensi digunakan sebagai bahan substitusi sebagian daging ayam dalam pembuatan *nugget* dengan tingkat penerimaan konsumen yang baik, sehingga dapat menjadi alternatif dalam pengembangan produk pangan berbasis sumber daya lokal. Penelitian selanjutnya perlu dilakukan untuk mengevaluasi karakteristik fisik, nilai gizi, dan daya simpan produk guna mendukung pengembangan *nugget* ayam berbasis tepung tempe koro pedang.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Kami mengucapkan terima kasih atas

hibah internal: *Grant Internal* Universitas Al Azhar Indonesia (UAI) Tahun 2022 dengan skema program penelitian *Competitive Research Grant* (CRG) yang diberikan oleh Lembaga Penelitian, Inovasi, dan Pengabdian kepada Masyarakat (LPIPM) UAI.

### DAFTAR PUSTAKA

- Abubakar, A., Frima, C. A., Silvia, V., Fitri, C. A., Hanum, Z., & Mariana, E. (2023, May). Quality and organoleptic test of beef nuggets with tempeh flour substitution. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1183(1), 012067. DOI 10.1088/1755-1315/1183/1/012067.
- Affandi, D. R., Ishartani, D., & Wijaya, K. (2020). Physical, chemical and sensory characteristics of jack bean (*Canavalia ensiformis*) tempeh flour at various drying temperature. *AIP Conference Proceedings*, 2219(1), 070004. <https://doi.org/10.1063/5.0004674>.
- Alfariqi, A., & Purdiyanto, J. (2023). Tingkat kesukaan konsumen terhadap *nugget* ayam yang disimpan pada suhu dingin dengan lama penyimpanan yang berbeda. *Maduranch: Jurnal Ilmu Peternakan*, 8(1), 13-18. DOI: <https://doi.org/10.53712/maduranch.v8i1.1753>.
- Andriani, R. D., Widyastuti, E. S., Mellynia, M. B., Nuningtyas, Y. F., Sjojfan, O., Natsir, M. H., & Nurgiartiningsih, V. M. A. (2023, April). Physicochemical properties of chicken nugget with the addition of carrot (*Daucus carota* L.) and suweg flours

- (*Amorphophallus campanulatus*). In *Brawijaya International Conference (BIC 2022)* (pp. 644-650). Atlantis Press. DOI:10.1088/1755-1315/782/2/022077.
- Anwar, C., Irhami, I., & Aprita, I. R. (2022). Pemanfaatan bekatul dan waktu kukus yang berbeda terhadap organoleptik *nugget* ayam. *Jambura Journal of Animal Science*, 4(2), 100-109. DOI: <https://doi.org/10.35900/jjas.v4i2.13561>.
- Diniyah, N., Windrati, W. S., Maryanto, Purnomo, B. H., & Wardani, W. (2014). Karakterisasi tempe koro pedang (*Canavalia ensiformis* (L.)) yang dibuat dengan variasi persentase ragi dan jenis pengemas. *Journal of Agro-based Industry*, 31(1), 1-10. DOI: 10.32765/warta.ihp.v31i01.2597.
- Giovani, S., Oktafiani, Z. I., Komalasari, E., & Setiyoko, A. (2024). Effect of packaging type and storage time on the quality characteristics of chicken nugget substituted with jack bean (*Canavalia ensiformis* L.) tempeh flour. *Journal of Applied Food Technology*, 11(1), 32-42. DOI: <https://doi.org/10.17728/jaft.22983>. Godschalk-Broers, L., Sala, G., & Scholten, E. (2022). Meat analogues: Relating structure to texture and sensory perception. *Foods*, 11(15), 2227. <https://doi.org/10.3390/foods11152227>.
- Hafid, H., Patriani, P., Agustina, D., & Ananda, S. H. (2021, June). Properties of organoleptic nuggets with basic materials chicken intestine and breadfruit flour. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 782(2), 022077.
- Hayati, R., Mayani, N., Husna, R., & Sulaiman, I. (2023). Pengolahan *nugget* ayam dan penerimaannya melalui uji organoleptik di Desa Krueng Lam Kareung Kecamatan Indrapuri Aceh Besar. *Jurnal Pengabdian Mahakarya Masyarakat Indonesia*, 1(1), 19-24. DOI: <https://doi.org/10.24815/pemasi.v1i1.30198>.
- Hernandez, M. S., Woerner, D. R., Brooks, J. C., & Legako, J. F. (2023). Descriptive sensory attributes and volatile flavor compounds of plant-based meat alternatives and ground beef. *Molecules*, 28(7), 3151. DOI: <https://doi.org/10.3390/molecules28073151>.
- Indi, A., Hafid, H., Jayanti, R., Munadi, L. O., & Zulkarnain, D. (2023). Analysis of physical, chemical and organoleptic quality of shredded afkir chicken with different meat types. *Food Science and Technology*, 11(4), 199-209. DOI: 10.13189/fst.2023.110402.
- Justisia, S. R. W. A. H., & Adi, A. C. (2016). Peningkatan daya terima dan kadar protein nugget substitusi ikan lele (*Clarias batrachus*) dan kacang merah (*Vigna angularis*). *Media Gizi Indonesia*, 11(1), 106-112. <https://doi.org/10.20473/mgi.v11i1.106-112>.
- Karolkowski, A., Guichard, E., Briand, L., & Salles, C. (2021). Volatile compounds in pulses: A review. *Foods*, 10(12), 3140.

- <https://doi.org/10.3390/foods10123140>.
- Kristiady, J. (2023). Analysis of the acceptability and nutritional content of chicken nuggets with the addition of tempe and eggshell flour as an alternative snack for school children. *Journal of Global Nutrition*, 3(1), 214-224. DOI: <https://doi.org/10.53823/jgn.v3i1.54>.
- Mazumder, M. A. R., Jongraksang, K., Kaewsiri, K., Keawnualborvornnij, S., Nenjatee, W., Kaur, L., Zhang, W., Phongthai, S., & Rawdkuen, S. (2024). Mushroom-legume-based alternative chicken nuggets: Physico-chemical and sensory properties. *Food Chemistry Advances*, 5, 100777. <https://doi.org/10.1016/j.focha.2024.100777>.
- Murni, M. (2014). Pengaruh penambahan tepung tempe terhadap kualitas dan citarasa naget ayam. *Berita Litbang Industri*, 3(2), 117-123.
- Nurhayatun, R. A., Sari, F. K., & Pibriyanti, K. (2020). Nugget tempe dengan substitusi tepung kacang merah sebagai pangan kaya zat besi. *Sagu*, 19(1), 10-18. DOI:10.31258/sagu.v19i1.7874.
- Park, M. K., Shin, D. M., & Choi, Y. S. (2024). Comparison of volatile compound profiles derived from various livestock protein alternatives including edible-insect, and plant-based proteins. *Food Chemistry*, X, 23, 101570. DOI: 10.1016/j.fochx.2024.101570.
- Primawestri, M. A., & Rustanti, N. (2014). Pengaruh pemberian susu koro pedang (*Canavalia ensiformis*) terhadap kadar kolesterol total dan trigliserida serum tikus *Sprague Dawley* hiperkolesterolemia. *Journal of Nutrition College*, 3(4), 447-455. DOI: <https://doi.org/10.14710/jnc.v3i4.6826>.
- Pujilestari, S., Sari, F. A., & Sabrina, N. (2020). Mutu nugget tempe hasil formulasi tempe dan daging ayam. *Jurnal Teknologi Pangan dan Kesehatan*, 2(2), 82-87. <https://doi.org/10.36441/jtepakes.v2i2.515>.
- Pujol, A., Ospina-E, J. C., Alvarez, H., & Muñoz, D. A. (2023). Myoglobin content and oxidative status to understand meat products' color: Phenomenological based model. *Journal of Food Engineering*, 348, 111439. DOI:10.1016/j.jfoodeng.2023.111439.
- Revitriani M, Puspitasari D, Rejeki FS. Characteristic of Wheat Flour Nuggets: study of cooking process and proportion of red beans. *Food Science and Technology Journal (Foodscitech)*. <https://doi.org/10.25139/fst.vi.5085>.
- Terati, T., Eliza, E., Telisa, I., & Sriwiyanti, S. (2025). Daya terima nugget tempe, ikan dan havermout (*Temfishmout*) sebagai snack rendah kolesterol. *Jurnal Sehat Mandiri*, 20(1), 56-65.
- Wei, S., Yang, Y., Feng, X., Li, S., Zhou, L., Wang, J., & Tang, X. (2020). Structures and properties of chicken myofibrillar protein gel

- 
- induced by microwave heating. *International Journal of Food Science and Technology*, 55(7), 2691-2699. <https://doi.org/10.1111/ijfs.14522>
- organoleptik *nugget* fortifikasi tepung daun kalakai *pretreatment* asam jeruk nipis. *Jurnal Agroindustri Halal*, 11(1). DOI: <https://doi.org/10.30997/jah.v11i1.11942>.
- Widoyo, S., Handajani, S., & Nandariyah. (2015). Pengaruh lama fermentasi terhadap kadar serat kasar dan aktivitas antioksidan tempe beberapa varietas kedelai. *Biofarmasi*, 13(2), 59–65. DOI: [10.13057/biofar/f130203](https://doi.org/10.13057/biofar/f130203).
- Yuan, X., Jiang, W., Zhang, D., Liu, H., & Sun, B. (2021). Textural, sensory and volatile compounds analyses in formulations of sausages analogue elaborated with edible mushrooms and soy protein isolate as meat substitute. *Foods*, 11(1), 52. <https://doi.org/10.3390/foods11010052>.
- Wijinindyah, A., Putri, S. A., & Saputra, A. R. (2025). Pengujian