Info Artikel Diterima Juli 2026
Disetujui Oktober 2026
Dipublikasikan November 2026

EVALUASI SENSORI BAKSO CEKER AYAM SEBAGAI INOVASI PRODUK PANGAN BERBASIS PRODUK SAMPING HEWANI

SENSORY EVALUATION OF CHICKEN FEET MEATBALLS AS AN INNOVATIVE FOOD PRODUCT BASED ON ANIMAL BY-PRODUCTS

Taufiq Rahman Humaidi[1*], Amelia Dwi Nugrahaini[2], Lintang Arditya Pancarani[3], Cindiah Syahnaz[4], Julia Agustina[5]

[1,3,4,5] Program Studi Manajemen Agroindustri
[2] Program Studi Manajemen Agribisnis,
Jurusan Manajemen Agribisnis, Politeknik Negeri Jember
Email: taufiq_rahman@polije.ac.id

Abstract

Chicken feet are poultry by-products with abundant availability but limited utilization, despite their favorable nutritional potential. This study aimed to develop chicken feet meatballs and evaluate consumer acceptance based on sensory attributes. The research method involved formulating chicken feet meatballs, which were evaluated through a hedonic test by 25 untrained panelists selected using purposive sampling. The inclusion criteria were having previously consumed meatballs, being over 17 years of age, being in good health, and having no food allergies. Five sensory attributes: color, aroma, taste, texture, and appearance were assessed using a 5-point Likert scale across two evaluation stages, namely formulation 1 and formulation 2. Data were analyzed using descriptive quantitative analysis based on mean values. The results indicated consistent improvements in all sensory attributes in formulation 2 compared to formulation 1, with the most notable increases observed in taste and texture. These findings suggest that formulation refinement positively influenced panelist acceptance. Overall, chicken feet meatballs demonstrate strong potential as a value-added innovative food product that supports food diversification and optimal utilization of poultry by-products..

Keywords: Food Diversification, Poultry By-Products, Sensory Evaluation, Texture Quality, Value-Added Food

Abstrak

Pemanfaatan ceker ayam sebagai bahan baku pangan masih terbatas meskipun ketersediaannya melimpah dan memiliki potensi nutrisi yang baik. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan produk bakso berbasis ceker ayam serta mengevaluasi tingkat penerimaan konsumen berdasarkan atribut sensori. Metode penelitian meliputi formulasi produk bakso ceker ayam yang diuji melalui uji hedonik oleh 25 panelis tidak terlatih yang dipilih secara purposive sampling dengan kriteria pernah mengkonsumsi bakso, usia diatas 17 tahun, sehat, tidak memiliki alergi pangan. Penilaian dilakukan terhadap lima atribut sensori, yaitu warna, aroma, rasa, tekstur, dan penampilan, menggunakan skala Likert 1–5 pada

dua tahap pengujian, yaitu formulasi 1 dan formulasi 2. Data dianalisis secara deskriptif kuantitatif menggunakan nilai rata-rata. Hasil penelitian menunjukkan bahwa seluruh atribut sensori mengalami peningkatan nilai pada formulasi 2 dibandingkan formulasi 1, dengan peningkatan paling signifikan pada atribut rasa dan tekstur. Peningkatan ini mengindikasikan bahwa perbaikan formulasi berpengaruh positif terhadap penerimaan panelis. Secara keseluruhan, bakso ceker ayam memiliki potensi yang baik untuk dikembangkan sebagai produk pangan inovatif bernilai tambah yang mendukung diversifikasi pangan dan pemanfaatan produk samping hewani secara optimal.
***Kata kunci**: Bakso Inovatif, By-Product Unggas, Diversifikasi Pangan, Sensori Pangan, Tekstur*

PENDAHULUAN

Pemanfaatan hasil samping agro-food semakin mendapat perhatian sebagai bagian dari upaya pembangunan sistem pangan yang berkelanjutan dan efisien. Produk samping yang dihasilkan oleh industri pangan masih sering terbuang atau belum dimanfaatkan secara optimal karena dianggap kurang menarik sebagai bahan baku utama, meskipun memiliki nilai gizi serta potensi besar untuk dikembangkan menjadi produk pangan fungsional bernilai tambah yang mendukung penerapan konsep circular economy dan pengurangan limbah (Ensaf et al., 2023; Ratu et al., 2023). Pemanfaatan by-products industri pangan melalui inovasi produk olahan tidak hanya berkontribusi pada pengurangan limbah, tetapi juga meningkatkan efisiensi penggunaan sumber daya dalam konteks pembangunan berkelanjutan (Ahmad et al., 2024).

Pada subsektor peternakan unggas, proses pemotongan ayam menghasilkan berbagai komponen non-karkas, seperti kepala, kaki, organ dalam, kulit, dan bulu, yang hingga saat ini belum dimanfaatkan secara optimal dan masih kerap diperlakukan sebagai limbah, meskipun memiliki potensi signifikan untuk dikembangkan menjadi produk bernilai tambah melalui inovasi pengolahan (Jayathilakan et al., 2012). Pemanfaatan limbah ayam sebagai bahan tambahan dalam produk pangan diketahui dapat meningkatkan kandungan mineral dan asam amino tanpa menurunkan kualitas fisik produk secara signifikan (Ma et al., 2025). Salah satu produk samping yang potensial adalah ceker ayam, yang banyak dihasilkan di rumah potong unggas namun umumnya masih memiliki tingkat pemrosesan dan pemanfaatan yang relatif rendah (Wahyuni & Suardani, 2023). Kondisi ini menunjukkan adanya peluang untuk mengembangkan ceker ayam sebagai bahan baku alternatif dalam produk pangan olahan.

Ditinjau dari karakteristik bahannya, ceker ayam memiliki komponen nutrisi yang mendukung pengembangan produk pangan olahan. Kandungan protein struktural yang tinggi, khususnya kolagen, berperan dalam pembentukan gelatin dengan sifat tekstur yang baik dan dapat berkontribusi terhadap karakteristik fisik produk olahan pangan (Kaliji et al., 2025; Saenmuang et al., 2020; Santana et al., 2020). Selain itu, kolagen ceker ayam juga mengandung mineral makro penting seperti kalsium (Ca) dan fosfor (P), yang menambah nilai fungsional ceker ayam sebagai bahan baku pangan berbasis produk samping hewani (Santana et al., 2020).

Potensi tersebut membuka peluang pemanfaatan ceker ayam dalam pengembangan berbagai produk pangan inovatif.

Bakso merupakan salah satu produk olahan daging yang populer di Indonesia dan memiliki tingkat penerimaan konsumen yang tinggi. Karakteristik bakso yang fleksibel dalam formulasi menjadikannya media yang potensial untuk pengembangan produk pangan berbasis bahan baku alternatif, termasuk produk samping hewani (Pirastyo & Rondonuwu, 2019). Sejumlah penelitian menunjukkan bahwa penggunaan bahan baku non-konvensional dalam pembuatan bakso dapat menghasilkan produk dengan karakteristik fisik dan mutu yang baik, asalkan formulasi dan proses pengolahan dilakukan secara tepat (Patel et al., 2026; Rahmah & Choiriyah, 2021). Kualitas bakso sangat dipengaruhi oleh berbagai faktor, termasuk bahan baku, formulasi, serta proses pengolahan, yang secara langsung berdampak pada karakteristik fisik, sensori, dan nilai gizi produk (Meng et al., 2022).

Namun demikian, penelitian sebelumnya masih terbatas pada aspek formulasi dan karakteristik fisikokimia, sementara kajian yang secara spesifik mengevaluasi tingkat penerimaan konsumen terhadap bakso berbasis ceker ayam melalui pendekatan sensori masih relatif terbatas. Padahal, aspek sensori seperti warna, aroma, rasa, tekstur, dan kesukaan keseluruhan merupakan faktor utama dalam menentukan keberhasilan penerimaan produk pangan inovatif di pasar. Pemanfaatan hasil samping sebagai bahan tambahan dalam produk pangan olahan terbukti mampu meningkatkan nilai gizi serta tetap mempertahankan tingkat penerimaan konsumen (Amorim et al., 2022).

Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi karakteristik sensori bakso ceker ayam sebagai inovasi produk pangan berbasis produk samping hewani, guna mengetahui tingkat penerimaan konsumen serta potensi pengembangannya sebagai alternatif diversifikasi pangan yang berkelanjutan. Untuk mencapai tujuan tersebut, penelitian ini dilakukan melalui uji sensori menggunakan metode uji hedonik dengan melibatkan panelis untuk menilai atribut warna, aroma, rasa, tekstur, dan kesukaan keseluruhan. Hasil evaluasi sensori ini diharapkan dapat memberikan dasar ilmiah dalam pengembangan formulasi produk bakso ceker ayam yang lebih dapat diterima oleh konsumen.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan rancangan deskriptif komparatif yang bertujuan untuk membandingkan tingkat penerimaan panelis terhadap dua formulasi bakso ceker ayam, yaitu formulasi 1 dan formulasi 2 yang diperoleh melalui perbaikan komposisi bahan. Objek dalam penelitian ini adalah produk bakso ceker ayam sebagai inovasi pangan berbasis produk samping hewani, dengan fokus pada evaluasi karakteristik sensori yang meliputi warna, aroma, rasa, tekstur, dan penampilan. Penelitian ini dibatasi pada pengujian sensori menggunakan panelis tidak terlatih, dua perlakuan formulasi, serta parameter yang diamati hanya pada atribut sensori tanpa analisis kimia maupun mikrobiologi. Panelis dipilih

menggunakan teknik *purposive sampling* (Sugiyono, 2013), yaitu pemilihan berdasarkan kriteria: pernah mengkonsumsi bakso, usia diatas 17 tahun, sehat, tidak memiliki alergi pangan. Jumlah panelis ditetapkan 25 orang mengacu pada kebutuhan panelis tidak terlatih pada uji kesukaan (Setyaningsih et al., 2010; Soekarto, 1985). Panelis tidak terlatih digunakan karena uji hedonik bersifat afektif, yakni mengukur kesukaan, sehingga yang dibutuhkan adalah representasi konsumen, bukan keahlian membedakan sampel.

Bahan utama yang digunakan adalah ceker ayam segar tanpa tulang, sedangkan bahan tambahan meliputi bawang putih, telur ayam ras, daging dada ayam, tepung terigu protein sedang, tepung tapioka, garam, lada bubuk, penyedap rasa, es batu, dan air mineral. Peralatan utama yang digunakan antara lain pisau, talenan, baskom, saringan, panci, timbangan digital, dan chopper skala rumah tangga. Penelitian ini dilaksanakan di Politeknik Negeri Jember Kampus Kab. Sidoarjo pada bulan Oktober tahun 2025 sampai dengan Februari 2026.

Pengumpulan data dilakukan melalui uji sensori hedonik, yaitu metode untuk mengukur tingkat kesukaan panelis terhadap produk berdasarkan persepsi subjektif. Panelis yang dilibatkan berjumlah 25 orang panelis tidak terlatih. Penilaian dilakukan menggunakan kuesioner digital (*Google Form*) dengan skala Likert lima tingkat, yaitu 1 (sangat tidak suka), 2 (tidak suka), 3 (cukup suka), 4 (suka), dan 5 (sangat suka). Atribut sensori yang dinilai meliputi warna, aroma, rasa, tekstur, dan penampilan, dengan definisi operasional masing-masing yaitu warna sebagai persepsi visual panelis terhadap tampilan bakso, aroma sebagai bau yang dihasilkan produk, rasa sebagai sensasi yang dirasakan saat dikonsumsi, tekstur sebagai tingkat kekenyalan dan kelembutan, serta penampilan sebagai kesan keseluruhan produk secara visual.

Data hasil uji sensori dianalisis menggunakan analisis deskriptif kuantitatif dengan menghitung nilai rata-rata (mean) setiap atribut sensori menggunakan persamaan berikut:

$$\bar{X} = \frac{\sum Xi}{n}$$

Keterangan:

$\bar{X}$= nilai rata-rata tingkat kesukaan panelis

$\sum X_i$= jumlah skor penilaian seluruh panelis

n= jumlah panelis

Hasil analisis disajikan dalam bentuk tabel dan uraian deskriptif untuk menggambarkan tingkat kesukaan panelis terhadap masing-masing atribut sensori pada *formulasi* 1 dan *formulasi* 2, serta untuk mengidentifikasi peningkatan penerimaan produk setelah reformulasi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil uji kesukaan terhadap produk bakso ceker ayam pada dua tahapan pengembangan formulasi (formulasi 1 dan formulasi 2) disajikan pada Tabel 1. Penilaian dilakukan oleh 25 panelis tidak terlatih menggunakan skala Likert 1–5

terhadap lima atribut sensori utama, yaitu warna, aroma, rasa, tekstur, dan penampilan. Data yang diperoleh menggambarkan adanya perbedaan tingkat penerimaan panelis antara kedua tahap pengujian, yang mencerminkan pengaruh perbaikan formulasi terhadap kualitas sensori produk. Pendekatan ini umum digunakan untuk mengevaluasi preferensi konsumen terhadap produk pangan inovatif berbasis bahan alternatif (Meilgaard et al., 2016).

Tabel 1. Hasil Uji Organoleptik *Formulasi* 1 dan *Formulasi 2*

Aspek	Rata-Rata Penilaian		Keterangan
	Formulasi 1	*Formulasi* 2	
Warna	3.92	4.40	Skala Likert
Aroma	3.77	4.00	1-5
Rasa	3.78	4.70	
Tekstur	3.31	4.33	
Penampilan	3.79	4.40	

Sumber : Analis Data Primer, 2026

Berdasarkan hasil *formulasi* 1, seluruh atribut sensori memperoleh nilai rata-rata pada kisaran 3,31–3,92, yang menunjukkan bahwa produk berada pada kategori cukup disukai oleh panelis. Nilai terendah ditemukan pada atribut tekstur (3,31), yang mengindikasikan bahwa karakteristik kekenyalan bakso ceker ayam masih belum optimal. Tekstur merupakan salah satu atribut sensori yang paling berpengaruh dalam menentukan tingkat penerimaan konsumen terhadap produk bakso dan *meatball*, sehingga nilai tekstur yang relatif rendah mengindikasikan perlunya perbaikan formulasi untuk meningkatkan kualitas produk. Hal ini didukung oleh berbagai kajian yang menunjukkan bahwa tekstur merupakan karakteristik sensori utama dalam penilaian produk daging dan produk analognya, di mana evaluasi tekstur memiliki keterkaitan erat dengan persepsi sensori dan tingkat kesukaan konsumen terhadap produk pangan inovatif (Godschalk-broers et al., 2022; Schreuders et al., 2021). Atribut rasa dan aroma masing-masing memperoleh nilai 3,78 dan 3,77, yang menunjukkan bahwa cita rasa dan aroma produk masih tergolong netral dan belum memberikan kesan yang kuat bagi panelis. Interpretasi skor rata-rata pada atribut sensori sering dipahami sebagai netral apabila berada di sekitar titik tengah skala hedonik, mencerminkan penerimaan yang belum kuat dari panelis terhadap aroma maupun rasa produk yang diuji (Septiana et al., 2023).



Gambar 1. Hasil Produksi Bakso Ceker Formulasi Ke-1,

Atribut warna dan penampilan pada *formulasi* 1 menunjukkan nilai yang relatif lebih tinggi dibandingkan atribut lainnya, masing-masing sebesar 3,92 dan 3,79. Hal ini mengindikasikan bahwa secara visual produk bakso ceker ayam telah dapat diterima oleh panelis, meskipun belum mencapai tingkat kesukaan yang tinggi. Warna dan penampilan merupakan atribut awal yang memengaruhi persepsi konsumen sebelum produk dikonsumsi, sehingga berperan penting dalam membentuk ekspektasi terhadap mutu produk pangan secara keseluruhan (Meilgaard et al., 2016; Silva et al., 2025). Penerimaan visual yang cukup baik ini menjadi modal awal dalam pengembangan produk berbasis produk samping hewani.



Gambar 2. Hasil Produksi Bakso Ceker Formulasi Ke-2,

Setelah dilakukan perbaikan formulasi pada *formulasi* 2, hasil uji sensori menunjukkan peningkatan yang konsisten pada seluruh atribut penilaian. Nilai rata-rata warna dan penampilan meningkat menjadi 4,40, aroma menjadi 4,00, rasa mencapai nilai tertinggi sebesar 4,70, serta tekstur meningkat signifikan menjadi 4,33. Peningkatan yang paling menonjol terjadi pada atribut rasa dan tekstur, yang merupakan faktor dominan dalam menentukan tingkat kesukaan konsumen

terhadap produk bakso. Temuan ini sejalan dengan hasil penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa atribut tekstur dan rasa merupakan faktor utama yang memengaruhi kesukaan konsumen terhadap produk serupa meatballs, di mana tekstur yang lebih kenyal dan rasa yang kuat berkorelasi positif dengan penerimaan konsumen terhadap produk daging olahan (Gracey et al., 2025).

Peningkatan nilai tekstur pada *formulasi* 2 menunjukkan bahwa pemanfaatan ceker ayam sebagai bahan baku memberikan kontribusi positif terhadap karakteristik fisik produk. Kandungan kolagen yang tinggi pada ceker ayam dapat terdenaturasi menjadi gelatin selama proses pemasakan, sehingga berperan dalam pembentukan struktur gel, meningkatkan kekenyalan, serta memperbaiki *cohesiveness* bakso. Beberapa penelitian internasional melaporkan bahwa penggunaan bahan kaya kolagen dalam produk olahan daging mampu memperbaiki tekstur dan meningkatkan penerimaan sensori apabila diformulasikan secara tepat (Santana et al., 2020). Dengan demikian, ceker ayam berpotensi menjadi bahan baku fungsional dalam pengembangan bakso berbasis produk samping hewani.

Secara keseluruhan, hasil uji kesukaan menunjukkan bahwa inovasi bakso ceker ayam sebagai produk pangan berbasis produk samping hewani memiliki tingkat penerimaan yang baik dan cenderung meningkat setelah dilakukan perbaikan formulasi. Reformulasi terbukti mampu meningkatkan kualitas sensori produk, terutama pada aspek rasa dan tekstur yang menjadi faktor utama dalam preferensi konsumen. Temuan ini menegaskan bahwa pemanfaatan ceker ayam tidak hanya mendukung diversifikasi produk pangan, tetapi juga berkontribusi pada peningkatan nilai tambah dan pemanfaatan produk samping hewani secara berkelanjutan (Santana et al., 2020).

Novelty penelitian ini terletak pada pemanfaatan ceker ayam sebagai bahan baku utama dalam produk bakso dengan pendekatan evaluasi sensori komparatif antar formulasi, yang menunjukkan bahwa kandungan kolagen ceker ayam dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan kualitas tekstur dan penerimaan konsumen secara signifikan. Temuan ini memberikan kontribusi dalam pengembangan produk pangan berbasis by-product yang tidak hanya bernilai tambah, tetapi juga mendukung konsep keberlanjutan dalam industri pangan.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil uji kesukaan yang dilakukan terhadap produk bakso ceker ayam, dapat disimpulkan bahwa reformulasi yang diterapkan pada tahap *formulasi 2* berhasil meningkatkan penerimaan panelis secara signifikan dibandingkan *formulasi 1*. Seluruh atribut sensori yang meliputi warna, aroma, rasa, tekstur, dan penampilan mengalami peningkatan nilai rata-rata, dengan peningkatan paling menonjol pada atribut rasa dan tekstur sebagai faktor dominan dalam menentukan

tingkat kesukaan konsumen. Pemanfaatan ceker ayam sebagai bahan baku berkontribusi positif terhadap karakteristik tekstur produk melalui kandungan kolagen yang berperan dalam pembentukan struktur gel, sehingga menghasilkan bakso dengan kekenyalan yang lebih baik dan cita rasa yang lebih diterima panelis. Secara keseluruhan, bakso ceker ayam memiliki potensi yang baik untuk dikembangkan sebagai produk pangan inovatif bernilai tambah, sekaligus mendukung pemanfaatan produk samping hewani secara lebih optimal dan berkelanjutan.

Dalam memajukan penelitian selanjutnya saran yang dapat diberikan yaitu dengan melakukan kombinasi uji organoleptik dan analisis kimia (kadar protein, lemak, dan kolagen). Disarankan juga menggunakan panelis terlatih agar hasil lebih representatif serta melakukan pengujian daya simpan untuk mengetahui mutu produk selama penyimpanan.

DAFTAR PUSTAKA

Ahmad, T., Esposito, F., & Cirillo, T. (2024). Valorization of agro-food by-products: Advancing sustainability and sustainable development goals 2030 through functional compounds recovery. *Food Bioscience*, *62*. https://doi.org/10.1016/j.fbio.2024.105194

Amorim, D. S., Amorim, I. S., Monteiro, J. D. S., Costa, V., Castro, G. De, Cesar, A., Braga, C., & Almeida, B. (2022). Preparation of chicken nuggets breaded with tropical fruit peel flours: Physicochemical and sensory evaluation. *Food Sci. Technol*, *2061*(42). https://doi.org/10.1590/fst.62422

Ensaf, Khalil, M., Arafa, A., & Nematalla, M. (2023). Utilization of Food Industry Byproducts in Producing High Added Value Foods: A Review. *Food Technology Research Journal*, *2*(1), 1–10.

Godschalk-broers, L., Sala, G., & Scholten, E. (2022). Meat Analogues: Relating Structure to Texture and Sensory Perception. *Foods*, *11*, 1–31. https://doi.org/10.3390/foods11152227

Gracey, P., Padilla-zakour, To. I., & Tako, E. (2025). Sensory Acceptance and Physicochemical Properties of Beef Meatballs Fortified With Apple (Malus domestica) Pomace. *Food Science & Nutrition*, *13*, 1–13. https://doi.org/10.1002/fsn3.70955

Jayathilakan, K., Sultana, K., Rahdakrishna, K., & Bawa, A. S. (2012). Utilization of byproducts and waste materials from meat , poultry and fish processing industries: A review. *J Food Sci Technol*, *49*(3), 278–293. https://doi.org/10.1007/s13197-011-0290-7

Kaliji, H. E., Farahmandfar, R., Motamedzadegan, A., & Asnaashari, A. (2025). Comparison of the Physicochemical , Rheological and Functional Properties of Chicken Feet Gelatin Extracted by Acidic and Microwave Methods and Commercial Bovine Gelatin. *Food Science & Nutrition*, *13*. https://doi.org/10.1002/fsn3.70651

Ma, Y., Zhang, C., Hai, D., Wang, T., Bai, G., Zhang, Y., Meng, S., Zhao, J., Song, L., & Huang, X. (2025). Quality Change of Chicken Bone Residue Treated by Steam Explosion and Its Application in Meatballs. *LWT*, *237*. https://doi.org/10.1016/j.lwt.2025.118725

Meilgaard, M., Civille, G., & Carr, B. (2016). *Sensory Evaluation Techniques* (5th ed.). CRC Press.

Meng, X., Wu, D., Zhang, Z., Wang, H., Wu, P., Xu, Z., Gao, Z., Kumah, B., & Mokhtar, M. (2022). An overview of factors affecting the quality of beef meatballs: Processing and preservation. *Food Sci Nutr*, *10*, 1961–1974. https://doi.org/10.1002/fsn3.2812

Patel, A. S., Brahmbhatt, M. N., Bariya, A. R., Nayak, J. B., & Singh, V. K. (2026). The Sensory Preference, Physicochemical Characteristics, and Nutritional Value of Chicken Meatballs added with Cystoseira trinodis Seaweed. *Applied Foof Research*, *6*. https://doi.org/10.1016/j.afres.2025.101620

Pirastyo, S. P., & Rondonuwu, G. P. (2019). Bakso Ubi Ungu Sebagai Alternatif Bakso Kaya Gizi. *Jurnal Kajian Pariwisata*, *1*(1), 1–10.

Rahmah, L., & Choiriyah, N. A. (2021). Peningkatan Nilai Gizi dan Sifat Fisik Bakso Ayam dengan Substitusi Kulit Buah Naga dan Jamur Tiram Increasing The Nutrition Value and Physical Properties of Chicken Meatballs with The Substitution of Dragon Peel Fruit and Oyster Mushroom. *AGRITEKNO: Jurnal Teknologi Pertanian*, *10*(2), 125–132. https://doi.org/10.30598/jagritekno.2021.10.2.125

Ratu, R. N., Velescu, I. D., Stoica, F., Usturoi, A., Arsenoaia, V. N., Crivei, I. C., Postolache, A. N., Lipsa, F. D., Filipov, F., Florea, A. M., Chitea, M. A., & Bruma, I. S. (2023). Application of Agri-Food By-Products in the Food Industry. *Agriculture*, *13*(1559), 1–25. https://doi.org/10.3390/agriculture13081559

Saenmuang, S., Phothiset, S., & Chumnanka, C. (2020). Extraction and characterization of gelatin from black-bone chicken by-products. *Food Sci Biotechnol*, *29*, 469–478. https://doi.org/10.1007/s10068-019-00696-4

Santana, J. C. C., Gardim, R. B., Almeida, P. F., Borini, G. B., Quispe, A. P. B., Llanos, S. A. V, Heredia, J. A., Zamuner, S., Gamarra, F. M. C., Farias, T. M. B., Ho, L. L., & Berssaneti, F. T. (2020). Valorization of Chicken Feet By-Product of the Poultry Industry: High Qualities of Gelatin and Biofilm from Extraction of Collagen. *Polymers*, *12*(529), 1–21. https://doi.org/10.3390/polym12030529

Schreuders, F. K. G., Schlangen, M., Kyriakopoulou, K., Boom, R. M., & Goot, A. J. Van Der. (2021). Texture methods for evaluating meat and meat analogue structures: A review. *Food Control*, *127*(March), 108103. https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2021.108103

Septiana, S., Ali, D. Y., Estiasih, T., Rayesa, N. F., & Fibrianingtyas, A. (2023). A Hedonic Analysis Of Tengger Typical Chili Sauce (Case Study In Ngadiwono Village , Tosari District , Pasuruan Regency). *Jurnal Pangan Dan Agroindustri*, *11*(1), 37–43.

Setyaningsih, D., Apriyantono, A., & Sari, M. P. (2010). *Analisis Sensori untuk Industri Pangan dan Agro*. IPB Press.

Silva, J., Lima, F. E., Souza, C., Moreira-leite, B., & Sousa, P. (2025). The Influence of Food Colors on Emotional Perception and Consumer Acceptance: A Sensory and Emotional Profiling Approach in Gastronomy. *Foods*, *3*(3818), 1–23. https://doi.org/10.3390/foods14223818

Soekarto, S. T. (1985). *Penilaian Organoleptik untuk Industri Pangan dan Hasil Pertanian*. Bhratara Karya Aksara.

Sugiyono. (2013). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Alfabeta.

Wahyuni, P. D., & Suardani, S. N. M. A. (2023). Business Feasibility Analysis of Processed Chicken Feet Products. *Jurnal Multidisiplin Madani*, *3*(6), 1248–1256. https://doi.org/10.55927/mudima.v3i6.4136