

PROPORSI DAGING ANALOG-TEPUNG TEMPE PADA PEMBUATAN PATTY: KARAKTERISTIK SENSORI DAN KESUKAAN KONSUMEN

Retno Yuliya Puspita Sari¹, Any Sutiadiningsih², Mauren Gitta Miranti³,
Aisyah Nurin Kamilya⁴

^{1, 2, 3, 4}Universitas Negeri Surabaya, Surabaya, Jawa Timur, Indonesia
Email: Retnoyuliya.22020@mhs.unesa.ac.id

Article History

Received: 02-07-2026

Revision: 15-07-2026

Accepted: 18-07-2026

Published: 21-07-2026

Abstract. This research is driven by the high dependence on meat in patty products, making it necessary to use local food ingredients as an alternative. The study aims to find out the sensory characteristics of patties with different proportions of analog meat and tempeh flour, determine consumer preference levels, and identify the best formulation. The research used an experimental method with three treatment proportions of analog meat and tempeh flour, namely 70%:30%, 60%:40%, and 50%:50%. Data were obtained through observations using sensory characteristic sheets and hedonic tests. Sensory characteristic tests were carried out by 12 panelists, while consumer preference tests involved 35 panelists consisting of 5 trained panelists and 30 untrained panelists. The data were analyzed using the Friedman test followed by the Wilcoxon Signed Rank test. The results showed that the proportion of analog meat and tempeh flour resulted in differences in the sensory characteristics. The research results show that the proportion of meat analog and tempeh flour causes differences in sensory characteristics and consumer liking levels. The treatment with 70% meat analog and 30% tempeh flour got the highest liking score and was determined as the best formulation. This formulation produced color, aroma, taste, and texture that were more acceptable to consumers compared to the other treatments. The implication of this research is that using 30% tempeh flour can be utilized as a local food ingredient in developing plant-based patties that have good sensory characteristics and are potentially accepted by the public.

Keywords: Patty, Meat Analog, Tempeh Flour, Sensory Characteristics, Consumer Liking.

Abstrak. Penelitian ini dilatarbelakangi oleh tingginya ketergantungan penggunaan daging pada produk patty sehingga diperlukan pemanfaatan bahan pangan lokal sebagai alternatif. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik sensori patty pada berbagai proporsi daging analog dan tepung tempe, mengetahui tingkat kesukaan konsumen, serta menentukan formulasi terbaik. Penelitian menggunakan metode eksperimen dengan tiga perlakuan proporsi daging analog dan tepung tempe, yaitu 70%:30%, 60%:40%, dan 50%:50%. Data diperoleh melalui observasi menggunakan lembar uji karakteristik sensori dan uji hedonik. Uji karakteristik sensori dilakukan oleh 12 panelis, sedangkan uji kesukaan konsumen dilakukan oleh 35 panelis yang terdiri atas 5 panelis terlatih dan 30 panelis tidak terlatih. Data dianalisis menggunakan uji Friedman yang dilanjutkan dengan uji Wilcoxon Signed Rank. Hasil penelitian menunjukkan bahwa proporsi daging analog dan tepung tempe menghasilkan perbedaan pada karakteristik sensori dan tingkat kesukaan konsumen. Perlakuan 70% daging analog dan 30% tepung tempe memperoleh nilai kesukaan tertinggi dan ditetapkan sebagai formulasi terbaik. Formulasi ini menghasilkan warna, aroma, rasa, dan tekstur yang lebih dapat diterima konsumen dibandingkan perlakuan lainnya. Implikasi penelitian ini adalah penggunaan tepung tempe sebanyak 30% dapat dimanfaatkan sebagai bahan pangan lokal dalam pengembangan patty berbasis nabati yang memiliki karakteristik sensori baik dan berpotensi diterima oleh masyarakat.

Kata Kunci: Patty, Daging Analog, Tepung Tempe, Karakteristik Sensori, Kesukaan Konsumen

How to Cite: Sari, R. Y. P., Sutiadiningsih, A., Miranti, M. G., & Kamilya, A. N. (2026). Proporsi Daging Analog-Tepung Tempe pada Pembuatan Patty: Karakteristik Sensori dan Kesukaan Konsumen. *Indo-MathEdu Intellectuals Journal*, 7 (4), 4908-4920. <http://doi.org/10.54373/imeij.v7i4.6868>

PENDAHULUAN

Perkembangan industri pangan global menunjukkan peningkatan yang signifikan terhadap konsumsi pangan berbasis nabati (*plant-based food*) sebagai alternatif produk hewani. Pergeseran pola konsumsi ini didorong oleh meningkatnya kesadaran masyarakat terhadap kesehatan, keberlanjutan lingkungan, serta kesejahteraan hewan. Laporan *Good Food Institute* (2024) menunjukkan bahwa pasar pangan berbasis nabati terus mengalami pertumbuhan di berbagai negara, terutama pada kategori pengganti daging (*plant-based meat*), seiring meningkatnya permintaan konsumen terhadap produk yang lebih sehat dan rendah jejak karbon. Sejalan dengan itu, *The Business Research Company* (2024) melaporkan bahwa pasar global daging analog diproyeksikan terus bertumbuh dengan laju tahunan yang positif karena didukung oleh inovasi teknologi pangan dan meningkatnya preferensi konsumen terhadap sumber protein nabati. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa pengembangan produk daging analog menjadi salah satu fokus penting dalam inovasi pangan fungsional.

Salah satu inovasi pangan berbasis nabati yang berkembang adalah daging analog. Daging analog merupakan produk pangan berbahan dasar non-daging yang dirancang menyerupai karakteristik daging asli, baik dari segi tekstur, warna, aroma, maupun cita rasa, sehingga mampu menjadi alternatif pengganti daging konvensional (Kyriakopoulou et al., 2021; Sains et al., 2024). Keberhasilan pengembangan daging analog tidak hanya ditentukan oleh kandungan gizinya, tetapi juga oleh kemampuannya menghadirkan karakteristik sensori yang dapat diterima oleh konsumen. Pengembangan produk daging analog dapat memanfaatkan berbagai sumber protein nabati lokal, salah satunya tempe. Tempe merupakan produk fermentasi kedelai yang memiliki kandungan protein tinggi, mudah diperoleh, serta bernilai ekonomis. Pengolahan tempe menjadi tepung memberikan keuntungan berupa daya simpan yang lebih panjang, kemudahan formulasi, serta fleksibilitas penggunaannya dalam berbagai produk pangan. Selain meningkatkan kandungan protein dan serat, tepung tempe juga berpotensi memberikan cita rasa khas hasil fermentasi yang dapat memperkaya karakteristik sensori produk.

Salah satu produk yang banyak dikembangkan dari daging analog adalah *patty*. Produk ini merupakan komponen utama burger yang memiliki tingkat konsumsi tinggi dan berpotensi dikembangkan sebagai pangan berbasis nabati. Dalam pengembangan *patty* analog, karakteristik sensori seperti warna, aroma, rasa, dan tekstur menjadi faktor utama yang menentukan tingkat penerimaan konsumen. Formulasi bahan yang kurang tepat dapat menghasilkan aroma langu, tekstur yang kurang kompak, atau warna yang kurang menarik sehingga menurunkan tingkat kesukaan konsumen.

Beberapa penelitian terdahulu melaporkan bahwa penggunaan protein nabati, termasuk tempe, berpengaruh terhadap kualitas sensori produk daging analog. Namun, penelitian tersebut umumnya berfokus pada satu jenis bahan baku atau hanya mengevaluasi mutu fisik dan kimia produk. Kajian yang secara khusus menganalisis berbagai proporsi daging analog dan tepung tempe terhadap karakteristik sensori sekaligus tingkat kesukaan konsumen pada produk *patty* masih relatif terbatas. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk mengisi kesenjangan tersebut dengan mengevaluasi pengaruh kombinasi proporsi daging analog dan tepung tempe terhadap mutu sensori *patty*. Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan karakteristik sensori *patty* yang meliputi warna, aroma, rasa, dan tekstur pada berbagai proporsi daging analog dan tepung tempe, mendeskripsikan tingkat kesukaan konsumen terhadap setiap formulasi, serta menentukan proporsi daging analog dan tepung tempe yang menghasilkan karakteristik sensori terbaik dan paling disukai konsumen.

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode eksperimen menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) (*Completely Randomized Design/CRD*) yang terdiri atas satu faktor, yaitu proporsi daging analog dan tepung tempe. Perlakuan yang diuji meliputi tiga formulasi, yaitu P1 (70% daging analog : 30% tepung tempe), P2 (60% daging analog : 40% tepung tempe), dan P3 (50% daging analog : 50% tepung tempe). Setiap perlakuan dibuat sebanyak tiga kali ulangan sehingga seluruh perlakuan memperoleh kesempatan yang sama dan pengaruh faktor luar dapat diminimalkan. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah proporsi daging analog dan tepung tempe, sedangkan variabel terikat meliputi karakteristik sensori *patty* (warna, aroma, rasa, dan tekstur) serta tingkat kesukaan panelis terhadap produk secara keseluruhan.

Penelitian diawali dengan penyusunan formulasi produk berdasarkan kajian pustaka dan resep acuan, kemudian dilakukan validasi formula serta tahap pra-eksperimen untuk memperoleh formulasi yang layak diuji. Selanjutnya, *patty* diproduksi sesuai dengan masing-masing perlakuan menggunakan prosedur pengolahan yang sama, meliputi penimbangan bahan, pencampuran, pencetakan, dan pemasakan, sehingga perbedaan hasil yang diperoleh hanya disebabkan oleh variasi proporsi daging analog dan tepung tempe. Produk yang dihasilkan kemudian dievaluasi melalui pengujian sensori menggunakan metode organoleptik. Pengumpulan data dilakukan melalui uji sensori menggunakan instrumen lembar penilaian hedonik berskala lima poin (1 = sangat tidak suka sampai 5 = sangat suka). Penilaian karakteristik sensori (warna, aroma, rasa, dan tekstur) dilakukan oleh 12 panelis ahli yang

memiliki pengalaman dalam penilaian mutu pangan. Sementara itu, tingkat kesukaan konsumen dievaluasi oleh 35 panelis yang terdiri atas 5 panelis terlatih dan 30 panelis tidak terlatih untuk memperoleh gambaran penerimaan produk oleh konsumen. Selain penilaian sensori, formulasi terbaik berdasarkan hasil pengujian selanjutnya dianalisis kandungan gizinya di laboratorium untuk menentukan kadar protein dan karbohidrat.

Analisis data dilakukan menggunakan *IBM SPSS Statistics versi 25*. Data tingkat kesukaan yang diperoleh dari panelis konsumen terlebih dahulu diuji asumsi normalitas menggunakan uji *Shapiro-Wilk* dan homogenitas varians menggunakan uji *Levene*. Apabila kedua asumsi terpenuhi, analisis dilanjutkan menggunakan *One-Way Analysis of Variance* (ANOVA) karena penelitian hanya melibatkan satu faktor perlakuan dengan tiga kelompok independen. Jika ANOVA menunjukkan perbedaan yang signifikan ($p < 0,05$), maka dilakukan uji lanjut *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) untuk mengidentifikasi pasangan perlakuan yang berbeda nyata. Sementara itu, data karakteristik sensori yang dinilai oleh panelis ahli dianalisis menggunakan uji *Friedman*, karena data berupa skor ordinal dari penilaian panelis yang tidak mensyaratkan distribusi normal serta digunakan untuk membandingkan lebih dari dua perlakuan yang saling berhubungan. Apabila uji *Friedman* menunjukkan perbedaan yang signifikan ($p < 0,05$), analisis dilanjutkan menggunakan uji *Wilcoxon Signed-Rank* sebagai uji *post hoc* untuk mengetahui pasangan perlakuan yang berbeda secara signifikan. Pemilihan kedua uji nonparametrik tersebut dilakukan karena sesuai untuk data hasil penilaian sensori berbentuk skala ordinal.

HASIL

Analisis Uji Karakteristik

Atribut (Warna) Patty

Tabel 1. Hasil Uji Atribut (Warna)

N	12
Chi-Squar	2.114
Df	2
Asymp. Sig.	.347

Berdasarkan hasil uji *Friedman* terhadap atribut warna pada tiga sampel (310, 205, dan 325), diperoleh nilai *Chi-Square* sebesar 2,114 dengan nilai derajat bebas (df) sebesar 2 dan nilai signifikansi sebesar 0,347. Nilai signifikansi tersebut lebih besar dari taraf nyata 0,05 ($p > 0,05$), sehingga dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan pada tingkat preferensi panelis terhadap warna antarsampel.

*Atribut (Aroma) Patty***Tabel 2.** Hasil uji atribut (aroma)

N	12
Chi-Squar	2.240
Df	2
Asymp. Sig.	.326

Berdasarkan hasil uji *Friedman* terhadap atribut aroma pada tiga sampel (310, 205, dan 325), diperoleh nilai *Chi-Square* sebesar 2,240 dengan nilai derajat bebas (df) sebesar 2 dan nilai signifikansi sebesar 0,326. Nilai signifikansi tersebut lebih besar dari taraf nyata 0,05 ($p > 0,05$), sehingga dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan terhadap preferensi panelis pada atribut aroma antarsampel.

*Atribur (Tekstur) Patty***Tabel 3.** Hasil uji atribut (tekstur)

N	12
Chi-Squar	6.513
Df	2
Asymp. Sig.	.039

Berdasarkan hasil uji *Friedman* terhadap atribut tekstur pada tiga sampel (310, 205, dan 325), diperoleh nilai *Chi-Square* sebesar 6,350 dengan nilai derajat kebebasan (df) sebesar 2 dan nilai signifikansi sebesar 0,042. Nilai signifikansi tersebut lebih kecil dari taraf nyata 0,05 ($p < 0,05$), sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan terhadap preferensi panelis pada atribut tekstur antarsampel.

*Atribut (Rasa) Patty***Tabel 4.** Hasil uji atribut (rasa)

N	12
Chi-Squar	6.350
Df	2
Asymp. Sig.	.042
N	12
Chi-Squar	6.350
Df	2
Asymp. Sig.	.042

Berdasarkan hasil uji *Friedman* terhadap atribut rasa pada tiga sampel (310, 205, dan 325), diperoleh nilai *Chi-Square* sebesar 6,513 dengan nilai derajat kebebasan (df) sebesar 2 dan nilai signifikansi sebesar 0,039. Nilai signifikansi tersebut lebih kecil dari taraf nyata sebesar 0,05

($p < 0,05$), sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan terhadap preferensi panelis pada atribut rasa antarsampel.

Analisis Uji Perbedaan

Dalam penelitian ini, uji *Wilcoxon* digunakan untuk menganalisis perbedaan antarpasangan formulasi produk berdasarkan hasil penilaian panelis terhadap karakteristik sensori. Hasil uji *Wilcoxon* digunakan untuk mengidentifikasi perlakuan yang memberikan pengaruh nyata, sehingga dapat ditentukan formulasi produk yang paling diterima oleh panelis.

Tabel 5. Hasil Uji *Wilcoxon*

	Rasa 205- Rasa 310	Rasa 325- 310	Rasa 326- 310
Z	-.863 b	-2.373 b	-1.998 b
Asymp.Sig. (2-tailed)	.388	.018	.046

a. Wilcoxon Signed Ranks Test

b. Based on positive ranks

Hasil uji menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara Rasa 205 dan Rasa 310 ($p=0,388$; $p>0,05$), sehingga kedua sampel memiliki tingkat penerimaan yang relatif sama. Hal ini didukung oleh hasil ranks yang menunjukkan jumlah penilaian positif dan negatif yang seimbang. Sebaliknya, terdapat perbedaan yang signifikan antara Rasa 325 dan Rasa 310 ($p=0,018$; $p<0,05$) serta antara Rasa 325 dan Rasa 205 ($p=0,046$; $p<0,05$). Berdasarkan hasil ranks, sebagian besar responden memberikan nilai yang lebih rendah pada Rasa 325 dibandingkan kedua sampel lainnya. Hal ini menunjukkan bahwa Rasa 325 memiliki tingkat kesukaan yang lebih rendah dibandingkan Rasa 205 dan Rasa 310.

Tabel 6. Perbandingan hasil Uji *Wilcoxon*

Perbandingan	Z	p-value	Keputusan
Rasa 205 vs Rasa 310	-0,863	0,388	Tidak berbeda signifikan
Rasa 325 vs Rasa 310	-2,373	0,018	Berbeda signifikan
Rasa 325 vs Rasa 205	-1,998	0,046	Berbeda signifikan

Secara keseluruhan, hasil uji *Wilcoxon* menunjukkan bahwa Rasa 205 dan Rasa 310 memiliki tingkat penerimaan yang serupa, sedangkan Rasa 325 berbeda secara nyata dan cenderung kurang disukai oleh responden. Dengan demikian, formulasi pada Rasa 205 dan Rasa 310 lebih dapat diterima dibandingkan dengan formulasi pada Rasa 325. Berdasarkan hasil uji *Wilcoxon Signed Rank Test* diketahui bahwa Rasa 205 dan Rasa 310 tidak memiliki perbedaan yang signifikan ($p=0,388$). Namun, Rasa 325 berbeda secara signifikan dengan Rasa 310 ($p=0,018$) dan juga berbeda secara signifikan dengan Rasa 205 ($p=0,046$). Hasil ini

menunjukkan bahwa sampel Rasa 325 memiliki tingkat penerimaan yang berbeda dibandingkan dengan dua sampel lainnya, sedangkan Rasa 205 dan Rasa 310 memiliki tingkat penerimaan yang relatif sama menurut responden.

Hasil Analisis Uji Hedonik

Uji hedonik pada penelitian ini dilakukan untuk menilai kesukaan keseluruhan terhadap produk *patty*. Data diperoleh dari 35 panelis yang terdiri atas 5 panelis terlatih dan 30 panelis tidak terlatih (mahasiswa D4 Tata Boga) Universitas Negeri Surabaya. Selanjutnya, data yang telah diperoleh dikumpulkan dan dianalisis menggunakan *software IBM SPSS Statistics 25 for Windows* melalui uji *One-Way ANOVA*.

Atribut (Tingkat Kesukaan Keseluruhan) Patty

Tabel 7. Hasil uji hedonik atribut

	Sum of Square	Df	Mean Squar	F	Sig
Between Groups	12.248	2	6.124	5.678	.005
Within Gruoups	110.000	102	1.078		
Total	122.248	104			

Berdasarkan hasil uji ANOVA pada atribut tingkat kesukaan keseluruhan diperoleh nilai signifikansi sebesar 0,005 ($p < 0,05$). Hal ini menunjukkan bahwa perlakuan proporsi daging analog dan tepung tempe memberikan pengaruh yang signifikan terhadap tingkat kesukaan keseluruhan *patty*. Hasil ini sejalan dengan penelitian Bintoro et al. (2023) yang menunjukkan bahwa tingkat kesukaan tertinggi diperoleh pada penambahan tepung tempe dalam jumlah yang tidak terlalu tinggi karena aroma dan rasa khas tempe belum terlalu dominan. Selain itu, penelitian Putri (2024) juga menunjukkan bahwa formulasi bahan nabati yang tepat dapat meningkatkan penerimaan konsumen terhadap produk *patty*. Tingkat kesukaan keseluruhan pada penelitian ini dipengaruhi oleh kombinasi atribut warna, aroma, tekstur, dan terutama rasa yang menjadi faktor utama dalam penilaian panelis. Dengan demikian, hipotesis nol (H_0) ditolak dan hipotesis alternatif (H_1) diterima. Nilai *Between Groups* sebesar 12,248 menunjukkan adanya perbedaan tingkat kesukaan antarperlakuan, sedangkan nilai *Within Groups* sebesar 110,000 menunjukkan variasi penilaian panelis dalam masing-masing perlakuan. Karena hasil menunjukkan perbedaan nyata, dilakukan uji lanjut Duncan untuk mengetahui perlakuan yang berbeda secara signifikan.

Tabel 8. Hasil Uji Duncan

Subset for alpha = 0.05			
Sampel	N	1	2
325	35	2.86	
205	35		3.37
310	35		3.69
Sig		1.000	.208

Means for groups in homogenous subsets are displayed a.uses Harmonic Mean Sample size

Berdasarkan hasil uji lanjut *Duncan* pada atribut tingkat kesukaan keseluruhan, diperoleh dua subset perlakuan. Sampel 325 berada pada subset pertama dengan nilai rata-rata 2,86, sedangkan sampel 205 dan 310 berada pada subset kedua dengan nilai rata-rata masing-masing sebesar 3,37 dan 3,69. Hal ini menunjukkan bahwa sampel 325 berbeda nyata terhadap sampel 205 dan 310, sedangkan sampel 205 dan 310 tidak berbeda nyata. Sampel 310 memiliki nilai rata-rata tertinggi sehingga menjadi perlakuan terbaik pada atribut tingkat kesukaan keseluruhan. Perbedaan tingkat kesukaan keseluruhan dipengaruhi oleh kombinasi atribut sensori seperti rasa, aroma, warna, dan tekstur yang dihasilkan pada masing-masing perlakuan.

Hasil Produk Terbaik *Patty*

Penentuan produk terbaik pada penelitian ini didasarkan pada hasil uji karakteristik sensori dan uji kesukaan konsumen terhadap *patty* dengan berbagai proporsi daging analog dan tepung tempe. Produk terbaik dipilih berdasarkan formulasi yang menghasilkan mutu sensori paling baik sekaligus memperoleh tingkat penerimaan konsumen tertinggi. Berdasarkan hasil uji karakteristik sensori yang meliputi warna, aroma, tekstur, dan rasa, setiap formulasi menunjukkan karakteristik yang berbeda. Perlakuan P1 (70% daging analog : 30% tepung tempe) menghasilkan warna coklat yang lebih menarik, aroma yang lebih seimbang, tekstur padat dan kenyal, serta rasa gurih yang paling mendekati karakteristik *patty* konvensional. Secara ilmiah, formulasi ini memberikan keseimbangan yang optimal antara sifat pembentuk struktur dari daging analog dan kontribusi cita rasa dari tepung tempe. Kandungan protein pada daging analog mampu membentuk jaringan gel yang lebih kompak selama proses pemasakan sehingga menghasilkan tekstur yang lebih elastis dan tidak mudah hancur. Di sisi lain, penambahan tepung tempe sebesar 30% masih mampu meningkatkan cita rasa umami hasil fermentasi tanpa menghasilkan aroma langu atau rasa pahit yang berlebihan. Sebaliknya, peningkatan proporsi tepung tempe pada P2 (60% : 40%) dan P3 (50% : 50%) menyebabkan aroma fermentasi menjadi lebih dominan, warna produk cenderung lebih gelap, serta tekstur menjadi lebih padat akibat meningkatnya kandungan serat dan berkurangnya kemampuan pembentukan struktur yang menyerupai daging. Selain

itu, senyawa hasil fermentasi pada tepung tempe dalam jumlah yang lebih tinggi dapat menimbulkan *aftertaste* pahit sehingga menurunkan kualitas sensori produk.

Hasil uji kesukaan konsumen juga menunjukkan bahwa P1 memperoleh nilai penerimaan tertinggi dibandingkan perlakuan lainnya. Tingginya tingkat kesukaan tersebut didukung oleh keseimbangan karakteristik sensori yang dihasilkan, yaitu warna yang menarik akibat reaksi pencokelatan (*Maillard reaction*) selama pemasakan, tekstur yang menyerupai *patty* daging, aroma yang tidak terlalu menyengat, serta rasa gurih yang lebih disukai panelis. Sebaliknya, peningkatan proporsi tepung tempe pada P2 dan P3 menyebabkan penurunan tingkat kesukaan karena aroma khas fermentasi semakin kuat dan muncul rasa pahit pada akhir pengecapan (*aftertaste*), sehingga produk menjadi kurang sesuai dengan ekspektasi konsumen terhadap *patty*.

Berdasarkan hasil uji karakteristik sensori dan tingkat kesukaan konsumen, perlakuan P1 (70% daging analog : 30% tepung tempe) ditetapkan sebagai formulasi terbaik. Formulasi tersebut mampu menghasilkan keseimbangan antara mutu fisik dan cita rasa karena proporsi daging analog masih cukup dominan untuk membentuk struktur yang kompak dan kenyal, sedangkan penambahan tepung tempe sebesar 30% memberikan peningkatan kandungan protein dan cita rasa gurih tanpa menurunkan kualitas sensori. Temuan ini menunjukkan bahwa penggunaan tepung tempe perlu dibatasi pada proporsi tertentu agar manfaat peningkatan nilai gizi tetap diperoleh tanpa mengurangi penerimaan konsumen terhadap produk *patty* berbasis nabati.

DISKUSI

Berdasarkan hasil penelitian, perlakuan P1 dengan proporsi 70% daging analog dan 30% tepung tempe ditetapkan sebagai formulasi terbaik karena menghasilkan karakteristik sensori yang paling baik sekaligus memperoleh tingkat kesukaan konsumen tertinggi. Temuan ini menunjukkan bahwa proporsi tersebut mampu menciptakan keseimbangan antara sifat fungsional daging analog sebagai pembentuk struktur dan kontribusi tepung tempe sebagai sumber protein serta pemberi cita rasa khas hasil fermentasi. Menurut Kyriakopoulou et al. (2021), keberhasilan pengembangan daging analog tidak hanya ditentukan oleh nilai gizinya, tetapi juga oleh kemampuannya menghasilkan karakteristik sensori yang menyerupai daging konvensional sehingga dapat diterima oleh konsumen.

Pada aspek warna, formulasi P1 menghasilkan warna coklat yang lebih menarik dibandingkan perlakuan lainnya. Kondisi ini diduga karena proporsi daging analog yang masih dominan memungkinkan terbentuknya warna coklat yang seragam melalui reaksi *Maillard* selama proses pemanasan. Reaksi antara gugus amino protein dan gula pereduksi menghasilkan pigmen melanoidin yang memberikan warna coklat khas pada produk pangan (Damodaran et al., 2017). Sebaliknya, peningkatan proporsi tepung tempe hingga 40% dan 50% menyebabkan warna produk menjadi lebih gelap karena semakin banyak senyawa hasil fermentasi dan komponen padatan pada tepung tempe yang ikut mengalami pencokelatan selama proses pemasakan (Asgar et al., 2010). Warna yang terlalu gelap cenderung menurunkan daya tarik visual karena kurang sesuai dengan karakteristik *patty* yang diharapkan konsumen.

Pada aspek aroma dan rasa, peningkatan proporsi tepung tempe memberikan pengaruh yang cukup nyata terhadap penerimaan panelis. Tepung tempe mengandung berbagai senyawa volatil hasil fermentasi, seperti alkohol, aldehida, keton, dan asam organik, yang berperan membentuk aroma khas tempe (Nout & Kiers, 2005). Pada formulasi P1, keberadaan senyawa tersebut masih berada pada tingkat yang mampu meningkatkan cita rasa gurih (*umami*) sehingga menghasilkan aroma yang lebih seimbang. Namun, ketika proporsi tepung tempe ditingkatkan pada P2 dan P3, aroma fermentasi menjadi lebih dominan dan mulai menutupi cita rasa utama produk. Selain itu, peningkatan jumlah tepung tempe juga diduga menyebabkan munculnya *aftertaste* pahit akibat akumulasi peptida hasil hidrolisis protein dan senyawa fenolik kedelai yang semakin tinggi (Ahsan et al., 2022). Kondisi tersebut menyebabkan tingkat kesukaan panelis terhadap aroma dan rasa mengalami penurunan.

Dari aspek tekstur, formulasi P1 menghasilkan tekstur yang lebih padat, kompak, dan kenyal dibandingkan dengan formulasi lainnya. Hal ini berkaitan dengan peran protein pada daging analog yang mampu membentuk jaringan tiga dimensi (*protein network*) selama proses pencampuran dan pemanasan sehingga menghasilkan struktur yang menyerupai serat daging (Dekkers et al., 2018). Sebaliknya, peningkatan proporsi tepung tempe menyebabkan kandungan serat pangan semakin tinggi sehingga mengurangi kemampuan protein membentuk matriks yang elastis (Sha & Xiong, 2020). Akibatnya, tekstur produk menjadi lebih padat, rapuh, dan kurang menyerupai karakteristik *patty* daging yang umumnya diharapkan oleh konsumen.

Temuan penelitian ini menunjukkan bahwa penambahan tepung tempe memang memberikan manfaat berupa peningkatan kandungan protein dan nilai fungsional produk, tetapi jumlah penggunaannya perlu dioptimalkan agar tidak menurunkan mutu sensori. Hasil ini sejalan dengan penelitian Bintoro et al. (2023) yang melaporkan bahwa peningkatan proporsi tepung tempe mampu memperbaiki nilai gizi produk, tetapi penggunaan dalam jumlah tinggi cenderung meningkatkan aroma khas fermentasi dan menurunkan tingkat kesukaan panelis. Penelitian Putri (2024) juga menunjukkan bahwa formulasi bahan nabati yang proporsional menghasilkan keseimbangan antara tekstur, rasa, dan penerimaan konsumen. Dengan demikian, formulasi 70% daging analog dan 30% tepung tempe merupakan komposisi yang paling optimal karena mampu mengombinasikan keunggulan nilai gizi tepung tempe dengan sifat pembentuk struktur dari daging analog, sehingga menghasilkan *patty* berbasis nabati yang memiliki karakteristik sensori lebih baik dan lebih diterima oleh konsumen.

Temuan ini memberikan implikasi praktis bagi pengembangan industri pangan fungsional, khususnya dalam pemanfaatan tepung tempe sebagai sumber protein lokal untuk menghasilkan produk plant-based meat yang lebih diterima konsumen. Selain itu, hasil penelitian dapat menjadi acuan bagi pelaku industri maupun peneliti dalam menentukan formulasi yang mampu menyeimbangkan aspek nilai gizi dan mutu sensori pada pengembangan produk daging analog.

Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan. Penentuan formulasi terbaik masih didasarkan pada hasil uji karakteristik sensori dan tingkat kesukaan panelis sehingga belum didukung oleh pengujian mutu produk secara komprehensif. Analisis kandungan gizi, seperti kadar protein, lemak, serat, dan karbohidrat, serta pengujian sifat fisik menggunakan instrumen, misalnya analisis tekstur (*Texture Profile Analysis*), warna (*colorimeter*), dan daya simpan produk, belum dilakukan. Oleh karena itu, penelitian selanjutnya disarankan untuk melengkapi evaluasi tersebut sehingga kualitas formulasi terbaik dapat dibuktikan tidak hanya berdasarkan penerimaan sensori, tetapi juga berdasarkan karakteristik gizi, mutu fisik, dan stabilitas produk selama penyimpanan.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis data yang telah dilakukan, dapat diambil kesimpulan bahwa:

- Proporsi daging analog dan tepung tempe memberikan pengaruh terhadap karakteristik sensori *patty* yang meliputi warna, aroma, rasa, tekstur, dan tingkat kesukaan keseluruhan.

Perbedaan proporsi bahan menghasilkan karakteristik sensori yang berbeda pada setiap perlakuan.

- Tingkat kesukaan konsumen terhadap patty dengan proporsi daging analog dan tepung tempe menunjukkan adanya perbedaan penerimaan pada masing-masing perlakuan. Konsumen cenderung memberikan penilaian lebih tinggi pada perlakuan yang memiliki keseimbangan karakteristik rasa, tekstur, dan penerimaan keseluruhan yang baik.
- Perlakuan 70% daging analog dan 30% tepung tempe (P1) merupakan formulasi terbaik berdasarkan hasil uji karakteristik sensori dan tingkat kesukaan konsumen. Perlakuan ini memperoleh nilai tertinggi pada atribut rasa, tekstur, dan kesukaan keseluruhan, sehingga menjadi formulasi yang paling dapat diterima oleh panelis.

REKOMENDASI

- Bagi praktisi pangan, proporsi 70% daging analog dan 30% tepung tempe dapat digunakan sebagai acuan dalam pengembangan produk patty berbasis nabati karena menghasilkan karakteristik sensori dan tingkat penerimaan konsumen yang baik.
- Penelitian selanjutnya disarankan untuk melakukan analisis kandungan gizi, terutama kadar protein, lemak, serat, dan kadar air pada produk patty yang dihasilkan.
- Penelitian selanjutnya perlu melakukan uji daya simpan dan keamanan pangan untuk mengetahui stabilitas mutu produk selama penyimpanan serta menentukan umur simpan patty berbasis daging analog dan tepung tempe.

REFERENSI

- Ahsan, M., et al. (2022). Flavor development and sensory characteristics of fermented soybean products: A review. *Food Reviews International*.
- Asgar, M. A., Fazilah, A., Huda, N., Bhat, R., & Karim, A. A. (2010). Nonmeat protein alternatives as meat extenders and meat analogs. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 9(5), 513–529.
- Bintoro, V. P., Putra, A. Y. R. I., & Susanti, S. (2023). Karakteristik kimia, susut masak, dan tingkat kesukaan daging analog berbasis jamur shitake dengan tepung tempe. *Agrointek : Jurnal Teknologi Industri Pertanian*, 17(3), 508–516. <https://doi.org/10.21107/agrointek.v17i3.15255>
- Damodaran, S., Parkin, K. L., & Fennema, O. R. (2017). *Fennema's Food Chemistry* (5th ed.). CRC Press.
- Dekkers, B. L., Boom, R. M., & van der Goot, A. J. (2018). Structuring processes for meat analogues. *Trends in Food Science & Technology*, 81, 25–36.
- Good Food Institute. (2024). *State of the Industry Report: Plant-Based Meat, Seafood, Eggs, and Dairy*. <https://gfi.org/resource/state-of-the-industry-report/>

- Kyriakopoulou, K., Keppler, J. K., & van der Goot, A. J. (2021). Functionality of ingredients and additives in plant-based meat analogues. *Foods*, 10(3). <https://doi.org/10.3390/foods10030600>
- Nout, M. J. R., & Kiers, J. L. (2005). Tempe fermentation, innovation and functionality: Update into the third millennium. *Journal of Applied Microbiology*, 98(4), 789–805.
- Putri, K. (2024). *Formulation of Burger Patty Analog of White Oyster Mushroom (Pleurotus ostreatus) and Red Bean (Phaseolus vulgaris L) With Several Type of Binder*. 1(2), 111–120.
- Sains, J., Pangan, T., Rahma, F. N., Sarofa, U., Sanjaya, Y. A., Studi, P., Pangan, T., Teknik, F., Pembangunan, U., Veteran, N., & Timur, J. (2024). Karakteristik fisikokimia dan organoleptik patty analog nangka muda dan tepung koro pedang (canavalia ensiformis l.) Dengan penambahan tepung jangkrik (acheta domesticus). 9(5), 7778–7792.
- The Business Research Company. (2024). *Plant-Based Meat Global Market Report 2024*. <https://www.thebusinessresearchcompany.com/>