

Komposisi Gizi dan Tingkat Penerimaan Patty Analog Berbasis Nangka Muda dan Ampas Tahu sebagai Alternatif Produk Daging

Nutritional Composition and Consumer Acceptance of Plant-Based Patties Made from Young Jackfruit and Okara

Iis Sa'diah*, Anita Khairunnisa, Fathya Rahmina

Departemen Ilmu dan Teknologi Pangan, Fakultas Pertanian, Universitas Garut, Garut, Indonesia

*E-mail Korespondensi: iis.sadiyah@uniga.ac.id

ABSTRAK

Nangka muda dan ampas tahu (okara) berpotensi sebagai patty analog tinggi serat–protein. Penelitian ini mengembangkan patty berbasis keduanya dengan RAL tiga formulasi: P1 70:30, P2 60:40, P3 50:50 (nangka: okara). Analisis kimia (air, abu, protein, lemak, karbohidrat) dan uji organoleptik menunjukkan proporsi memengaruhi karakteristik secara signifikan ($p < 0,05$). P3 memiliki kadar tertinggi pada air 72,26%, protein 8,31%, lemak 3,69% dengan karbohidrat terendah 20,09%. P1 berprotein dan berlemak lebih rendah, namun karbohidrat tertinggi 26,07%. Kadar abu tertinggi pada P1 dan P3 ($\approx 3,13$ – $3,14\%$). Peningkatan okara menaikkan protein dan lemak, menurunkan karbohidrat. Dari aspek sensorik, P1 paling disukai (warna, aroma, rasa, tekstur, keseluruhan). Disimpulkan, patty nangka–okara berpotensi sebagai pangan nabati tinggi protein yang diterima konsumen.

Kata kunci:

ampas tahu, karakteristik kimia, nangka muda, patty analog, uji organoleptik.

ABSTRACT

Young jackfruit and okara, rich in fiber and protein, were developed into a meat-analog patty using a Completely Randomized Design with three formulations: P1 70:30, P2 60:40, P3 50:50 (jackfruit: okara). Chemical (moisture, ash, protein, fat, carbohydrate) and sensory tests showed significant formulation effects ($p < 0.05$). P3 yielded the highest moisture (72.26%), protein (8.31%), and fat (3.69%) with the lowest carbohydrate (20.09%); P1 had lower protein and fat but the highest carbohydrate (26.07%). Ash was highest in P1 and P3 (≈ 3.13 – 3.14%). Increasing okara raised protein and fat while lowering carbohydrate. Sensory preference favored P1 (color, aroma, taste, texture, overall). Thus, jackfruit–okara patties are promising high-protein, plant-based products acceptable to consumers.

ARTICLE INFO

Article History:

Submitted/Received 8 Sep 2025

First Revised 20 Sep 2025

Accepted 21 Sep 2025

First Available online 21 Sep 2025

Publication Date 30 Sep 2025

Keyword:

chemical characteristics, organoleptic tests, plant-based patty soybean curd residue, young jackfruit

1. PENDAHULUAN

Pertumbuhan populasi global yang pesat, diiringi peningkatan konsumsi daging, telah menimbulkan tantangan serius terhadap keberlanjutan pangan dunia dan kesehatan manusia. Studi telah menunjukkan bahwa konsumsi daging berlebihan berkorelasi dengan meningkatnya risiko penyakit kronis (Salter & Lopez-Viso, 2021). Pendekatan yang dapat diambil untuk menyelesaikan permasalahan ini adalah melalui eksplorasi sumber protein nabati.

Protein nabati menawarkan alternatif yang sehat dan berkelanjutan untuk memenuhi kebutuhan protein tubuh. Tren global menuju protein alternatif nabati didorong oleh kesadaran kesehatan dan meningkatnya pola makan fleksibel (Ismail *et al.*, 2020; Curtain & Grafenauer, 2019). Sumber protein alternatif ini menawarkan sejumlah manfaat, dimana protein nabati dapat menjadi sumber protein yang sangat baik, dengan mengonsumsi berbagai jenis protein nabati, kebutuhan protein dan asam amino esensial dapat terpenuhi secara lengkap (Langyan *et al.*, 2022). Produk-produk ini bertujuan untuk meniru tekstur dan rasa daging dan menawarkan manfaat nutrisi seperti kandungan serat yang lebih tinggi serta kalori dan lemak jenuh yang lebih rendah (Curtain & Grafenauer, 2019).

Produk seperti *patty* analog telah menjadi perhatian utama, terutama dengan meningkatnya populasi vegetarian, vegan, dan flexitarian. Produk ini dapat menjadi solusi strategis untuk mengurangi ketergantungan pada daging hewani tanpa mengorbankan kebutuhan nutrisi masyarakat. Sumber protein nabati yang dapat dimanfaatkan untuk produk *patty* salah satunya adalah ampas tahu.

Ampas tahu adalah hasil samping dari proses pembuatan tahu yang memiliki potensi besar dalam pengembangan produk pangan alternatif. Ampas tahu kaya akan nutrisi tetapi sering kali kurang dimanfaatkan (Sina *et al.*, 2021). Meskipun memiliki kandungan protein dan karbohidrat yang tinggi, ampas tahu biasanya digunakan sebagai pakan ternak atau dibuang (Rai *et al.*, 2023). Hasil penelitian Suharyani *et al.* (2024) menunjukkan kandungan gizi ampas tahu mengandung 26,6% protein, 41,3% karbohidrat, dan sejumlah besar fosfor dan kalsium. Dengan kandungan gizi ampas tahu yang melimpah, ampas tahu memiliki potensi besar untuk dikembangkan menjadi produk pangan bernilai tambah seperti *patty*. Namun, *patty* berbasis ampas tahu saja memiliki kelemahan yaitu teksturnya yang cenderung lembek, sehingga diperlukan bahan tambahan lain seperti nangka muda (*Artocarpus heterophyllus*) yang kaya akan serat, karbohidrat, dan memiliki tekstur menyerupai daging untuk mengatasi kelemahan *patty* berbasis ampas tahu.

Nangka muda (*Artocarpus heterophyllus*) merupakan buah tropis yang mengandung nutrisi tinggi dan berpotensi untuk produksi pangan berkelanjutan. Nangka kaya akan karbohidrat, protein, serat, vitamin, dan mineral (Sari *et al.*, 2021). Selain itu, nangka muda semakin populer sebagai pengganti daging karena teksturnya yang menyerupai daging, sehingga dapat digunakan untuk mengembangkan analog daging yang sehat. Selain manfaat nutrisinya, buah ini juga menunjukkan berbagai khasiat terapeutik, termasuk aktivitas antimikroba, antioksidan, dan antidiabetik, seperti yang ditunjukkan dalam studi praklinis dan klinis (Silalahi, 2021). Profil fitokimianya yang unik mengandung senyawa fenolik, seperti flavonoid, stilbenoid, arilbenzofuran, dan neolignan, yang berkontribusi terhadap potensi antioksidannya (Solichah *et al.*, 2021).

Beberapa penelitian telah mengeksplorasi potensi nangka muda dengan pengembangan daging tiruan dengan karakteristik gizi dan sensori yang diinginkan. Berbagai penelitian menunjukkan bahwa nangka muda dan produk sampingannya dapat digunakan sebagai bahan utama dalam produksi dendeng serta daging tiruan, dengan hasil yang memiliki kandungan serat tinggi dan karakteristik organoleptik yang baik (Azaka *et al.*, 2019).

Penggabungan nangka muda dengan bahan lain juga terbukti mampu meningkatkan profil gizi, terutama dalam hal kandungan protein dan serat (Ningsih et al., 2021). Selain itu, pangan alternatif ini menunjukkan tekstur serta atribut sensori yang sebanding dengan produk daging hewan, menjadikannya pilihan yang menjanjikan bagi industri pangan.

Kombinasi ampas tahu dan nangka muda berpotensi menghasilkan produk inovatif berupa patty analog yang kaya protein dan bernilai gizi tinggi, sekaligus menawarkan solusi pengelolaan limbah pangan. Namun, keberhasilan patty analog tidak hanya bergantung pada kandungan gizi, tetapi juga penerimaan konsumen terhadap rasa, tekstur, aroma, dan tampilannya. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan menentukan formulasi optimal patty analog berbahan ampas tahu dan nangka muda yang bernilai gizi dan diterima konsumen.

2. METODOLOGI

2.1 Bahan

Bahan dasar yang digunakan adalah ampas tahu (dari pabrik pengolahan tahu di daerah Suci, Garut) dan nangka muda (diperoleh dari petani lokal di Garut). Bahan pendukung yang digunakan yaitu tepung tapioka (cap Pa Tani Gunung, Indonesia), jamur tiram, bawang putih dan bawang merah (dari pasar Ciawitali, Garut), merica dan ketumbar (Desaku), gula pasir (Gulaku), garam (cap Kapal), kaldu bubuk (TOTOLE), serta bumbu daging instant (Cap Pohon Mangga).

2.2 Rancangan penelitian

Penelitian ini mengaplikasikan metode eksperimen dengan desain rancangan acak lengkap (RAL), yang melibatkan tiga variasi perlakuan proporsi ampas tahu dan nangka muda. Masing-masing perlakuan diuji sebanyak 3 kali ulangan.

P1: 70% nangka muda 30% ampas tahu

P2: 60% nangka muda 40% ampas tahu

P3: 50% nangka muda 50% ampas tahu

2.3 Pengolahan tepung okara (ampas tahu)

Pengolahan tepung okara dilakukan sesuai metode (Ibidapo et al. (2019) dengan modifikasi pada tahap pengukusan. Ampas tahu dicuci dan dikukus menggunakan kukusan rumah tangga yang dimodifikasi (modifikasi domestik) dengan penambahan termometer untuk memantau suhu dan penutup rapat untuk menjaga kestabilan uap, selama 15–20 menit pada suhu 100 °C. Setelah itu, dikeringkan menggunakan oven pengering (Memmert UN30, Memmert GmbH + Co.KG, Jerman) pada suhu 60 °C selama 12 jam. Ampas kering dihaluskan menggunakan *food processor* (Philips HR7627, Philips, Belanda), diayak, lalu disimpan dalam kemasan polietilen.

2.4 Pengolahan nangka

Nangka muda dikupas dan dipotong, kemudian dicuci untuk menghilangkan kotoran. Selanjutnya, nangka direbus selama 10 menit dengan penambahan air dan garam untuk mengurangi kandungan getahnya. Setelah direbus, nangka didinginkan hingga mencapai suhu ruang, kemudian dihaluskan menggunakan *food processor* (Philips HR7627, Philips, Belanda) (Azaka et al., 2019).

2.5 Pembuatan *patty* analog

Pembuatan *patty* analog diawali dengan mencampurkan bahan kering (tepung okara, tepung tapioka, garam, gula, bumbu kering berupa bubuk lada, ketumbar, dan kaldu instan) hingga homogen. Selanjutnya, bahan basah (puree nangka muda, minyak, bumbu cair berupa kecap asin serta saus tiram) ditambahkan secara bertahap ke dalam campuran kering sambil diaduk hingga terbentuk adonan dengan konsistensi merata. Adonan kemudian dibentuk bulat menggunakan cetakan berdiameter ± 8 –10 cm dengan ketebalan ± 1 cm, dikukus selama 10 menit, lalu dipanggang menggunakan grill pan anti lengket (Maxim, PT Maspion, Indonesia) hingga matang (modifikasi Zahari *et al.*, 2023). *Patty* yang dihasilkan didinginkan hingga mencapai suhu ruang sebelum dilakukan pengujian sensori dan analisis fisik-kimia. Formulasi bahan untuk setiap perlakuan disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Formulasi pembuatan *patty* analog nangka muda dan ampas tahu

Bahan	Formula P1	Formula P2	Formula P3
Nangka muda	70%	60%	50%
Ampas tahu (tepung okara)	30%	40%	50%
Jamur tiram	3%	3%	3%
Tepung tapioca	5%	5%	5%
Bawang putih dan bawang merah	2%	2%	2%
Garam	1%	1%	1%
Gula	1%	1%	1%
Bumbu kering (lada, ketumbar, kaldu instan, bumbu daging instan)	1%	1%	1%
Minyak sayur	3%	3%	3%
Bumbu cair (kecap asin)	2%	2%	2%

2.6 Analisis produk

Analisis terhadap *patty* analog ini mencakup pengujian kandungan gizi dan uji organoleptik. Pengujian kandungan gizi meliputi penentuan kadar protein (metode Kjeldahl), kadar lemak (metode ekstraksi Soxhlet), kadar air (metode pengeringan dengan oven), serta kadar abu (metode gravimetri). Sementara itu, kadar karbohidrat dihitung berdasarkan metode *by difference* (Hamidah *et al.*, 2019). Uji organoleptik dilakukan dengan melibatkan 25 panelis semi terlatih berusia 19–34 tahun, yang memiliki pengalaman sebelumnya dalam penilaian sensori produk pangan. Panelis diminta menilai *patty* analog menggunakan skala hedonik 1–5, 1 menunjukkan “sangat tidak disukai” dan 5 menunjukkan “sangat disukai”. Atribut yang dinilai meliputi rasa, warna, aroma, tekstur, *after taste*, dan penerimaan keseluruhan terhadap produk *patty*.

2.7 Analisis data

Data dianalisis secara statistik menggunakan uji analisis varian (ANOVA), diikuti dengan uji lanjutan menggunakan Duncan’s Multiple Range Test (DMRT) pada tingkat signifikansi 0,05. Analisis statistik dilakukan menggunakan software SPSS versi 28 (IBM Corp., Armonk, NY, USA). Hasil analisis disajikan dalam bentuk tabel dengan nilai rata-rata.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Karakteristik kimia *patty* analog

Hasil analisis proksimat *patty* analog berbasis nangka muda dan ampas tahu (Tabel 2) diperoleh data bahwa variasi formulasi nangka muda dan ampas tahu memberikan pengaruh terhadap nilai gizi dalam *patty* analog (P1, P2, dan P3).

Tabel 2. Uji proksimat *patty* analog nangka muda dan ampas tahu

Parameter (% wb)	Treatment		
	P1	P2	P3
Kadar air	67,88±0,22 ^b	67,28±0,30 ^a	72,26±0,30 ^c
Kadar abu	3,14±0,01 ^b	2,33±0,01 ^a	3,13±0,01 ^b
Kadar protein	5,43±0,14 ^a	7,48±0,35 ^b	8,31±0,01 ^c
Kadar lemak	2,59±0,02 ^b	2,16±0,01 ^a	3,69±0,03 ^c
Kadar karbohidrat	26,07±0,14 ^a	27,77±0,10 ^b	20,09±0,13 ^c

Keterangan: Data disajikan sebagai rata-rata ± deviasi standar yang diperoleh dari tiga pengulangan sampel dan tiga pengulangan analisis. Perbedaan yang signifikan ($p < 0,05$) diindikasikan dengan penggunaan huruf superskrip yang berbeda pada baris yang sama.

3.2 Kadar air

Kadar air *patty* menunjukkan perbedaan nyata ($p < 0,05$) antar perlakuan sebagaimana pada Tabel 2. Perlakuan P3 (72,26%) memiliki kadar air yang secara signifikan lebih tinggi dibandingkan P1 (67,87%) dan P2 (67,28%). Sementara itu, kadar air P1 dan P2 berbeda nyata satu sama lain, meskipun perbedaannya lebih kecil dibandingkan selisih dengan P3. Hasil ini menunjukkan bahwa formulasi dengan lebih banyak ampas tahu dalam proses pembuatan dapat meningkatkan kadar air produk. Hal ini dapat dikaitkan dengan sifat ampas tahu yang memiliki kemampuan menyerap dan menahan air lebih tinggi dibandingkan dengan nangka muda. Ampas tahu kaya akan serat pangan, terutama serat tidak larut (*insoluble fiber*) seperti selulosa dan hemiselulosa, yang memiliki kapasitas tinggi dalam menyerap dan mempertahankan air dalam matriks produk. Selain itu, protein dalam ampas tahu (sekitar 20-25%) memiliki gugus hidrofilik yang dapat mengikat air, sehingga meningkatkan kadar air dalam produk akhir (Wijaya et al., 2023). Kadar air yang dihasilkan pada *patty* berbasis nangka muda dan ampas tahu ini lebih rendah jika dibandingkan dengan *patty* analog berbasis konsentrat protein biji rami dan residu serat oat dengan kadar air sekitar 60-66% (Zahari et al., 2023) dan memiliki kadar air lebih tinggi jika dibandingkan dengan *patty* analog dengan serat dari limbah kurma yang memiliki kadar air sekitar 44-61% (Rasul et al., 2024). Perbedaan kadar air pada *patty* analog dapat disebabkan oleh perbedaan metode pengolahan dan jenis produk yang dihasilkan. nangka muda memiliki kadar air yaitu 90% (Samutsri et al., 2023), sedangkan tepung okara dari ampas tahu memiliki kadar air sekitar 2,88% hingga 8,6% (Manurung et al., 2024). Kadar air yang tinggi pada *patty* dapat mempengaruhi tekstur dan daya simpan produk. Kadar air yang lebih tinggi cenderung menghasilkan tekstur lebih lembut dan juicy (Rasul et al., 2024). Penambahan tepung okara dapat memperpanjang masa simpan *patty* berbasis nangka. Hal ini karena tepung okara memiliki sifat pengikat air alami pada *patty* sehingga dapat meningkatkan hasil masak dan memperpanjang umur simpan produk (Van Buren et al., 2023).

3.3 Kadar abu

Nilai kadar abu mengalami perbedaan yang signifikan ($p < 0,05$) antara perlakuan. P1 (3,14 %) dan P3 (3,13%) menghasilkan kadar abu tertinggi, sementara kadar abu terendah terdapat pada perlakuan P2 (2,33%). Hasil ini menunjukkan bahwa perlakuan P1 dan P3 memiliki kandungan mineral yang relatif sebanding, sedangkan P2 secara signifikan lebih rendah. Kandungan mineral dikaitkan dengan kontribusi mineral yang berasal dari ampas tahu dan nangka muda, yang mengandung berbagai mineral seperti kalsium, fosfor, dan magnesium (Asghar *et al.*, 2023; Kaur *et al.*, 2024). Sedangkan hasil kadar abu terendah diperoleh pada P2 (2,33 %), hal ini mengindikasikan bahwa formulasi dalam perlakuan ini memiliki kandungan mineral yang lebih sedikit. Hasil kadar abu yang dihasilkan dari penelitian ini lebih unggul jika dibandingkan dengan hasil penelitian Botella-Martínez *et al.*, (2022) dan lebih kecil jika dibandingkan dengan hasil penelitian Rasul *et al.*, (2024). Perbedaan nilai kadar abu pada penelitian ini dapat dipengaruhi oleh teknik pemrosesan, komposisi bahan tambahan, serta kandungan mineral alami dari bahan utama (Botella-Martínez *et al.*, 2022; Rasul *et al.*, 2024).

3.4 Kadar protein

Kadar protein menghasilkan perbedaan nyata antar perlakuan ($p < 0,05$) pada masing-masing formulasi. Peningkatan kadar protein secara signifikan terjadi seiring dengan bertambahnya proporsi tepung okara dalam formulasi. P1 (5,43 %) memiliki kadar protein terendah, sedangkan P3 (8,31%) memiliki kadar protein tertinggi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kandungan protein setiap formulasi *patty* analog meningkat seiring dengan perubahan komposisi bahan. Perbedaan ini kemungkinan disebabkan oleh variasi proporsi bahan baku yang digunakan, terutama penambahan tepung okara. Okara merupakan limbah dari produksi susu kedelai yang kaya akan protein, terutama globulin dan albumin, yang berkontribusi terhadap peningkatan kadar protein dalam formulasi produk. Tepung okara memiliki kandungan protein sekitar 20-35% dalam basis kering (Turhan *et al.*, 2007) sedangkan nangka muda memiliki kandungan protein yang relatif rendah yaitu sekitar 2-2,2 g/100 g (Samutsri *et al.*, 2023). Dibandingkan dengan nugget tempe berbahan tepung mocaf yang memiliki kadar protein 7,01% (Rahmah, 2018), formulasi *patty* analog P3 menunjukkan peningkatan kadar protein yang lebih tinggi (8,31%), sehingga kombinasi nangka muda dan okara efektif meningkatkan nilai protein produk. Dibandingkan dengan *patty* analog berbasis isolat protein (Rasul *et al.*, 2024) atau bahan tinggi protein lainnya seperti *patty* biji rami (Zahari *et al.*, 2023) dan isolate protein kacang (Choi *et al.*, 2025) formulasi berbasis nangka muda dan tepung okara memiliki kadar protein yang lebih rendah. Namun, penggunaan bahan baku lokal dan limbah agroindustri dari ampas kedelai atau okara menjadikan formulasi *patty* ini lebih berkelanjutan dan ekonomis. Selain itu, pemanfaatan okara dapat menjaga stabilitas produk *patty* analog selama penyimpanan. Penambahan okara meningkatkan kapasitas penahan air, mengurangi kehilangan saat memasak, serta mempengaruhi ukuran diameter dan ketebalan *patty* (Nam *et al.*, 2024).

3.5 Kadar lemak

Perbedaan kadar lemak antar formulasi juga signifikan. Perlakuan P3 memiliki kadar lemak lebih tinggi ($p < 0,05$) dibandingkan P1 dan P2, sementara P2 memiliki kadar lemak paling rendah. Variasi ini kemungkinan besar dipengaruhi oleh komposisi bahan dalam formulasi masing-masing *patty*, terutama proporsi tepung okara yang digunakan. Nangka muda memiliki kandungan lemak yang rendah yaitu 0,56% (Samutsri *et al.*, 2023), sementara tepung okara memiliki kandungan lemak sekitar 8-10,02% (Asghar *et al.*, 2023;

Wijaya et al., 2023). Peningkatan jumlah tepung okara dalam formulasi dapat meningkatkan kadar lemak total pada *patty* analog. Selain itu perbedaan kandungan lemak juga dapat disebabkan oleh Interaksi antara serat dan lemak. Okara mengandung serat tidak larut yang dapat menyerap dan mengikat sebagian lemak, menyebabkan perbedaan distribusi lemak dalam formulasi yang berbeda (Manurung et al., 2024). Selain itu proses pemanasan atau pemanggangan, juga berpengaruh pada kadar lemak yang dihasilkan. Selama proses pemanggangan sebagian lemak dapat mengalami degradasi atau migrasi ke permukaan *patty*, tergantung pada matriks protein dan seratnya (Nam et al., 2024; Rasul et al., 2024). Jika struktur *patty* lebih padat (misalnya pada P2), kemungkinan besar kehilangan lemak selama proses pemasakan lebih besar dibandingkan dengan formulasi yang lebih longgar (P3).

Hasil kadar lemak *patty* berbasis nangka muda dan tepung okara dalam penelitian ini memiliki kandungan lemak lebih rendah dibandingkan dengan penelitian pada *patty* berbasis serat kurma dan isolate protein (Rasul et al., 2024) dan *patty* berbasis konsentrat protein dan serat oat (Zahari et al., 2023). Hal ini menunjukkan potensi *patty* analog berbasis nangka muda dan tepung okara dapat menjadi alternatif pangan rendah lemak.

3.6 Kadar karbohidrat

Kadar karbohidrat pada setiap formulasi menunjukkan perbedaan nyata ($p < 0,05$). Perlakuan P2 memiliki kadar karbohidrat tertinggi dan berbeda nyata dengan P1 dan P3. Demikian pula, kadar karbohidrat P1 berbeda nyata dengan P3. Perbedaan ini mengindikasikan bahwa komposisi bahan nabati dalam formulasi, khususnya kontribusi dari ampas tahu dan nangka muda, secara signifikan memengaruhi kandungan karbohidrat dalam *patty* analog. Nangka muda memiliki karbohidrat sebesar 5,17 % (Samutsri et al., 2023), sementara tepung okara memiliki kadar serat lebih tinggi yang dapat memengaruhi jumlah karbohidrat yang terukur yaitu sekitar 12-60% (Rahman et al., 2021). Dibandingkan dengan penelitian sebelumnya, kadar karbohidrat dalam penelitian ini lebih rendah dibandingkan formulasi berbasis sereal seperti oat (Rasul et al., 2024) dan gandum (Zahari et al., 2023) tetapi lebih tinggi dibandingkan formulasi berbasis polong-polongan (Choi et al., 2025). Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini dapat menjadi alternatif diet yang baik dalam pengembangan meat analog dengan komposisi karbohidrat yang seimbang.

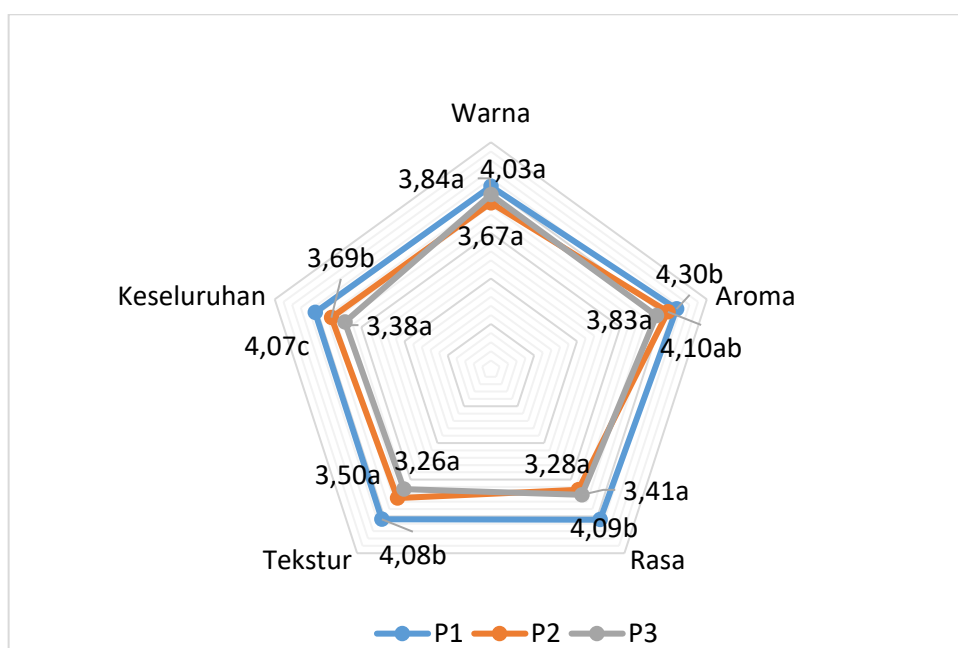
3.7 Uji sensoris *patty* analog berbasis nangka muda dan ampas tahu

Pengujian sensoris *patty* analog berbasis nangka muda dan ampas tahu disajikan dalam Gambar 2.



Gambar 1. Produk *patty* analog berbasis nangka muda dan ampas tahu

P1: 70% nangka muda 30% ampas tahu; P2: 60% nangka muda 40% ampas tahu; P3: 50% nangka muda 50% ampas tahu



Gambar 2. Diagram radar yang menunjukkan skor uji sensoris (warna, aroma, rasa, tekstur, dan penerimaan keseluruhan) dari patty analog yang diformulasikan dengan bahan dasar nangka muda dan ampas tahu. Huruf superskrip berbeda menunjukkan perbedaan yang signifikan antar sampel ($p < 0,05$)

3.7.1 Warna

Warna merupakan aspek sensorik penting yang digunakan sebagai indikator kualitas serta berperan dalam penerimaan awal konsumen terhadap suatu produk pangan. Kenampakan warna patty dapat dilihat pada Gambar 1. Berdasarkan hasil analisis yang ditunjukkan pada gambar 2, patty analog formulasi P1 menunjukkan tingkat kesukaan warna tertinggi dibandingkan dengan P2 dan P3. Hasil analisis sidik ragam (ANOVA) menunjukkan perbedaan warna antar formulasi P1 dan P2 tidak signifikan ($p > 0,05$). Secara deskriptif P1 memiliki tampilan warna lebih menyerupai patty daging konvensional. Hal ini diduga karena proporsi nangka muda yang lebih tinggi pada P1 memberikan kontribusi serat dan karbohidrat yang lebih tinggi, meningkatkan intensitas reaksi Maillard selama pemanggangan. Kandungan protein dari ampas tahu turut berperan dalam pembentukan warna melalui interaksi antara gugus amino dan gula pereduksi yang menghasilkan senyawa melanoidin, pigmen coklat yang khas pada produk hasil termal. Semakin tinggi kandungan air dari tepung okara juga dapat mempercepat difusi panas, mendukung pencoklatan yang merata. Hasil ini selaras dengan temuan Wijaya *et al.* (2023), yang melaporkan bahwa komposisi bahan dasar sangat memengaruhi intensitas warna akibat reaksi pencoklatan non-enzimatis.

3.7.2 Aroma

Aroma berfungsi sebagai parameter kualitas bahan pangan yang turut berkontribusi dalam menentukan kelezatan suatu makanan atau produk pangan. Gambar 2 menunjukkan bahwa P1 memperoleh skor aroma tertinggi, sementara P3 paling rendah. Hasil uji ANOVA menunjukkan bahwa perbedaan aroma antara P1 dan P3 signifikan ($p < 0,05$), sedangkan P2 tidak berbeda nyata dengan keduanya. Perbedaan ini dapat dikaitkan dengan kadar lemak residu dan protein dari okara yang lebih tinggi dalam P3, yang berpotensi menghasilkan senyawa volatil seperti aldehida, keton, dan asam lemak bebas akibat degradasi lipid selama pemanasan (Qiu *et al.*, 2023). Sementara itu, jumlah nangka muda yang lebih tinggi pada P1 dapat menghasilkan senyawa volatil lebih ringan dan manis, seperti ester dan furfural, yang

berkontribusi terhadap aroma yang lebih disukai. Menurut [Shahidi dan Zhong \(2005\)](#), keseimbangan antara senyawa volatil hasil reaksi Maillard dan degradasi lipid sangat menentukan karakter aroma pada produk alternatif berbasis nabati.

3.7.3 Rasa

Rasa merupakan faktor terpenting dalam menentukan persepsi konsumen terhadap produk pangan. Berdasarkan Gambar 2, rasa *patty* analog P1 lebih disukai dibandingkan dengan P2 dan P3. Analisis ANOVA menunjukkan bahwa terdapat perbedaan signifikan ($p < 0,05$) antara P1 dengan P2 dan P3, sedangkan rasa P2 dan P3 tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan. Hal ini menunjukkan bahwa formulasi P1 menghasilkan rasa yang lebih sesuai dengan preferensi panelis. Formulasi P1 mengandung proporsi nangka muda lebih tinggi menghasilkan cita rasa yang lebih netral dan tidak terlalu dominan, memungkinkan bumbu dan penyedap menonjol secara optimal. Sementara itu, peningkatan proporsi okara pada P2 dan P3 diduga memberikan *aftertaste* yang lebih kuat, sedikit pahit, atau langu, yang cenderung kurang disukai. Kandungan protein tinggi pada okara dapat terdegradasi menghasilkan senyawa peptida yang memberi rasa pahit ([Qiu et al., 2023](#)). Selain itu, kandungan serat kasar yang lebih tinggi dalam formulasi dengan lebih banyak okara dapat mempengaruhi difusi rasa selama proses pengunyahan, yang berkontribusi terhadap persepsi rasa yang berbeda.

3.7.4 Tekstur

Tekstur merupakan atribut yang mencerminkan interaksi fisik antara bahan penyusun *patty*, seperti serat, protein, dan kelembaban. Berdasarkan data Gambar 2 dan hasil ANOVA, tekstur P1 paling disukai secara signifikan dibandingkan dengan P2 dan P3. Formulasi P1 menghasilkan *patty* dengan kekenyalan dan kerapatan menyerupai *patty* daging konvensional. Rasio ampas tahu yang lebih rendah dalam P1 memberikan struktur yang tidak terlalu padat dan tidak terlalu kering, mengingat serat okara memiliki kemampuan menahan air lebih tinggi yang jika berlebihan bisa menyebabkan tekstur kasar dan keras ([Kemenkes, 2020](#)). Sedangkan nangka muda, dengan seratnya yang lebih lunak dan kandungan pektin tinggi, dapat meningkatkan tekstur empuk dan juicy. Temuan ini menunjukkan pentingnya keseimbangan antara bahan pembentuk jaringan (okara) dan pengisi yang bersifat lunak (nangka muda) dalam menciptakan tekstur ideal.

3.7.5 Overall (penerimaan keseluruhan)

Penilaian keseluruhan (*overall*) bertujuan untuk mengukur tingkat kesukaan panelis terhadap produk secara umum berdasarkan semua atribut sensorik. Berdasarkan Gambar 2, secara statistik tidak terdapat perbedaan signifikan antara P1, P2, dan P3 dalam hal penerimaan keseluruhan ($p > 0,05$), meskipun secara deskriptif P1 tetap mendapatkan skor tertinggi. Hal ini menunjukkan bahwa meskipun formulasi P2 dan P3 dapat diterima, konsumen cenderung menyukai produk dengan karakteristik sensorik yang lebih menyerupai *patty* konvensional, seperti yang ditunjukkan oleh P1. Hal ini konsisten dengan prinsip bahwa sinergi antarkomponen sensorik lebih penting daripada keunggulan tunggal pada satu atribut ([Lawless & Heymann 2010](#)). Artinya, meskipun satu formulasi unggul dalam tekstur tetapi kurang dalam rasa atau aroma, konsumen akan tetap memilih produk yang memiliki keseimbangan atribut seperti P1.

4. KESIMPULAN

Patty analog yang diformulasikan dari kombinasi nangka muda dan ampas tahu menunjukkan potensi sebagai sumber pangan alternatif yang bergizi. Formulasi P3 (50% nangka muda dan 50% ampas tahu) menghasilkan kandungan gizi terbaik, terutama dari segi protein dan lemak. Namun, dari hasil uji organoleptik, formulasi P1 (70:30) merupakan formulasi yang paling disukai konsumen. Pengembangan patty berbasis bahan lokal ini dapat menjadi solusi inovatif dalam diversifikasi pangan nabati di Indonesia. Untuk penelitian selanjutnya, disarankan agar dilakukan eksplorasi lebih lanjut terhadap kombinasi bahan baku lain, analisis tekstur secara instrumental, serta pengujian daya simpan produk, guna meningkatkan kualitas dan penerimaan produk di pasar.

5. CATATAN PENULIS

Para penulis menyatakan bahwa tidak ada konflik kepentingan terkait penerbitan artikel ini. Penulis menegaskan bahwa artikel ini bebas dari plagiarisme.

6. UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan terima kasih kepada Fakultas Pertanian, Universitas Garut, atas dukungan fasilitas dan pendanaan yang telah diberikan sehingga penelitian ini dapat terlaksana dengan baik.

7. DAFTAR PUSTAKA

- Asghar, A., Afzaal, M., Saeed, F., Ahmed, A., Ateeq, H., Shah, Y. A., Islam, F., Hussain, M., Akram, N., & Shah, M. A. (2023). Valorization and food applications of okara (soybean residue): A concurrent review. *Food Science & Nutrition*, 11(7), 3631–3640.
- Azaka, R. S., Sumayati, E., & Suprihan. (2019). Pengaruh substitusi tahu dan varietas nangka muda terhadap karakteristik kimia dan sensoris dendeng tahu. *Jurnal Teknologi Industri Pertanian*, 13(1).
- Botella-Martínez, C., Viuda-Martos, M., Fernández-López, J. A., Pérez-Alvarez, J. A., & Fernández-López, J. (2022). Development of plant-based burgers using gelled emulsions as fat source and beetroot juice as colorant: Effects on chemical, physicochemical, appearance and sensory characteristics. *LWT*, 172, 114193.
- Choi, H. W., Jeon, H., Lee, J. Y., Choi, Y. J., & Hahn, J. (2025). Mechanical stretching technology for plant-based meat analogs with enhanced texture utilizing wheat gluten and pea protein isolate. *LWT*, 218, 117479.
- Curtain, F., & Grafenauer, S. (2019). Plant-based meat substitutes in the flexitarian age: An audit of products on supermarket shelves. *Nutrients*, 11(11), 2603.
- Hamidah, N., Haryuning, B. R. Y., & Setyaningrum, Y. I. (2019). Pemanfaatan kedelai dan apel Malang untuk pembuatan snack bar: Kajian kadar lemak dan kadar karbohidrat. *Action: Aceh Nutrition Journal*, 4(2), 117–122.
- Ibidapo, O., Henshaw, F., Shittu, T., & Afolabi, W. (2019). Bioactive components of malted millet (*Pennisetum glaucum*), soy residue “okara” and wheat flour and their antioxidant properties. *International Journal of Food Properties*, 22(1), 1886–1898.
- Ismail, I., Hwang, Y. H., & Joo, S. T. (2020). Meat analog as future food: A review. *Journal of Animal Science and Technology*, 62(2), 111–120.

- Kaur, J., Singh, Z., Mazhar, M. S., Afrifa-Yamoah, E., Sangha, K. K., & Woodward, A. (2024). Mineral profiling of diverse genotypes of jackfruit (*Artocarpus heterophyllus* Lam.) grown in Australia. *Journal of Food Composition and Analysis*, *135*, 106599.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2020). *Tabel komposisi pangan Indonesia*. Direktorat Jenderal Kesehatan Masyarakat. Diakses daring: <https://repository.kemkes.go.id/book/668> (Diakses pada 20 September 2025)
- Khairun Nisa, T. (2013). Pengaruh substitusi nangka muda (*Artocarpus heterophyllus* Lmk) terhadap kualitas organoleptik nugget ayam. *Food Science and Culinary Education Journal*, *2*(1), 63–71.
- Langyan, S., Yadava, P., Khan, F. N., Dar, Z. A., Singh, R., & Kumar, A. (2022). Sustaining protein nutrition through plant-based foods. *Frontiers in Nutrition*, *8*, 772573.
- Lawless, H. T., & Heymann, H. (2010). *Sensory evaluation of food: Principles and practices* (2nd ed.). Springer.
- Manurung, H., Simanjuntak, R., Marbun, Y. P., Romauli, N. D. M., & Naibaho, J. (2024). The potential of soybean curd residue and water fraction of dragon fruit peel in wet noodles formulation. *Applied Food Research*, *4*(2), 100480.
- Nam, J. K., Lee, J. Y., & Jang, H. W. (2024). Quality characteristics and volatile compounds of plant-based patties supplemented with biji powder. *Food Chemistry: X*, *23*, 101576.
- Ningsih, N., Fitrianiingsih, F., & Hafid, H. (2021). Kualitas fisik dan organoleptik abon sapi dengan penambahan nangka muda. *Jurnal Ilmiah Peternakan Halu Oleo*, *2*(2), 215–220.
- Qiu, Y., Ye, S., Huang, X., Li, C., Feng, Y., Xia, M., Yu, Q., Zhang, X., & Wang, Q. (2023). Fermentation with a multi-strain to enhance the flavor of HongJun tofu, a Chinese fermented okara food. *LWT – Food Science and Technology*. Advance online publication.
- Rahmah, S. (2018). Penambahan tepung mocaf (modified cassava flour) dalam pembuatan nugget nabati. *Jurnal EDUFORTECH*, *3*(1), 14–23.
- Rahman, S. S., Chowdhury, S. N., Salauddin, M., Hosen, Z., Karim, M. R., & Rouf, S. M. (2021). Comparative studies on nutrient content and antidiabetic effects of sugar palm (*Borassus flabellifer*) fruit pulp & endosperm on rats. *Endocrine and Metabolic Science*, *5*, 100113.
- Rai, A., Sharma, V. K., Sharma, M., Singh, S. M., Singh, N. B., Pandey, A., Nguyen, N. Q., & Gupta, V. K. (2023). A global perspective on a new paradigm shift in bio-based meat alternatives for healthy diet. *Food Research International*, *169*, 112935.
- Rasul, S., Tarique, M., Obaid Hamdan Alkaabi, A., Kamal-Eldin, A., Chiang, J. H., & Yuliarti, O. (2024). Evaluating the effects of insoluble date fruit (*Phoenix dactylifera* L.) fibers on meat analogue patties composed of pea and wheat protein isolates. *Food Research International*, *197*, 115158.
- Salter, A. M., & Lopez-Viso, C. (2021). Role of novel protein sources in sustainably meeting future global requirements. *Proceedings of the Nutrition Society*, *80*(2), 186–194.
- Samutsri, W., Oumaree, K., & Thimthud, S. (2023). Physicochemical characteristics and sensory preference of chicken ball with unripe jackfruit. *LWT*, *189*, 115489.
- Sari, L., Dewi, D., & Ayu, F. (2021). Karakteristik kimia dan sensori nugget tahu dan nangka muda. *Sagu: Jurnal Ilmu Pertanian*, *10*(1), 66–72.

- Shahidi, F., & Zhong, Y. (2005). Lipid oxidation and improving the oxidative stability. In C. C. Akoh (Ed.), *Food lipids: Chemistry, nutrition, and biotechnology* (3rd ed., pp. 465–487). CRC Press.
- Silalahi, M. (2021). Pemanfaatan nangka (*Artocarpus heterophyllus*) sebagai obat tradisional dan bioaktivitasnya. *Husada Mahakam: Jurnal Kesehatan*, 11(1), 42–53.
- Sina, I., Harwanto, U. N., Zakki, D., & Mubarok, R. (2021). Analisis pengolahan limbah padat tahu terhadap alternatif industri pangan sosis (GRADE B). *Jurnal Ilmiah Teknik Kimia*, 5(1), 52–60.
- Solichah, A. I., Anwar, K., Rohman, A., & Fakhrudin, N. (2021). Profil fitokimia dan aktivitas antioksidan beberapa tumbuhan genus *Artocarpus* di Indonesia. *Journal of Food and Pharmaceutical Sciences*, 9(2), 443–460.
- Suharyani, I., Indawati, I., Setiadi, E. A., Insani, M. M., & Mas'ud, I. (2024). Review: The use of tofu residue in pharmaceuitics. *Medical Sains: Jurnal Ilmiah Kefarmasian*, 9(1), 271–276.
- Turhan, S., Temiz, H., & Sagir, I. (2007). Utilization of wet okara in low-fat beef patties. *Journal of Muscle Foods*, 18(2), 226–235.
- Van Buren, J. B., Puga, K. J., Hoffman, K. C., Nasados, J. A., Bass, P. D., & Colle, M. J. (2023). Water binders in beef patties increase yield and extend shelf life. *Translational Animal Science*, 7, txad091.
- Wijaya, J., Goretti, M., Purwanto, M., Bernard, J. E., Pantjajani, T., & Sukweenadhi, J. (2023). Pengaruh penambahan tepung ampas kedelai terhadap sifat fisikokimia dan sensori kukis kacang rendah gluten tinggi serat dan protein. *Agrointek*, 17(2), 474–484.
- Zahari, I., Purhagen, J. K., Rayner, M., Ahlström, C., Helstad, A., Landers, M., Müller, J., Eriksson, J., & Östbring, K. (2023). Extrusion of high-moisture meat analogues from hempseed protein concentrate and oat fibre residue. *Journal of Food Engineering*, 354, 111567.