e-ISSN xxxx-xxx
The 4th National Conference on Innovative Agriculture 2026
Jember, 26 – 27 September 2026

Jurusan Teknologi Pertanian
Politeknik Negeri Jember
doi: 10.25047/nacia.v4i1.474

Pengembangan Pasta Fettuccine Berbasis Tepung Tempe sebagai Substitusi Protein Nabati dengan Penambahan Pewarna Alami Kol Ungu: Kajian Uji Protein dan Organoleptik Hedonik

(Development of Fettuccine Pasta with Tempeh Flour Substitution and Purple Cabbage Natural Colorant: Protein Content and Hedonic Sensory Evaluation)

Maulana Achmad Subiantoro[1], Claryza Firda[1], Dian Eka Shavira[1], Mareta Putri Farahdila[1], Tashdiqul Irfan Rusdiansyah[1], Elmalia Anom Nurramadhan[1]

[1]Teknologi Rekayasa Pangan, Jurusan Teknologi Pertanian, Politeknik Negeri Jember

Email Koresponden: b41230414@student.polije.ac.id

Received : 24 September 2026 | Accepted : 24 September 2026 | Published : 31 Oktober 2026

Kata Kunci

pasta fettuccine, tepung tempe, kol ungu, protein, uji hedonik.

ABSTRAK

Nutemia Pasta merupakan produk pasta fettuccine inovatif yang dikembangkan melalui substitusi tepung tempe sebagai sumber protein nabati dan penambahan kol ungu sebagai pewarna alami. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kadar protein serta tingkat penerimaan konsumen terhadap produk Nutemia Pasta. Formulasi yang digunakan terdiri atas tepung tempe dan tepung terigu dengan penambahan pewarna alami kol ungu. Pengujian dilakukan melalui analisis kadar protein menggunakan metode Kjeldahl serta uji organoleptik hedonik terhadap 25 panelis tidak terlatih. Uji hedonik meliputi parameter warna, aroma, rasa, dan tekstur pada dua perlakuan, yaitu Nutemia Pasta tanpa saus bolognese (110) dan Nutemia Pasta dengan saus bolognese (551). Hasil analisis menunjukkan bahwa kadar protein Nutemia Pasta mencapai 9,875%, yang menunjukkan kontribusi nyata tepung tempe dalam meningkatkan kandungan protein produk. Hasil uji hedonik menunjukkan bahwa sampel 551 memperoleh tingkat penerimaan yang lebih tinggi dibandingkan sampel 110 pada seluruh parameter, dengan nilai rata-rata warna 4,08, aroma 3,85, rasa 3,69, dan tekstur 3,62. Penambahan saus bolognese terbukti meningkatkan penerimaan panelis terhadap produk. Dengan demikian, Nutemia Pasta berpotensi menjadi alternatif pangan fungsional berbasis bahan lokal yang memiliki kandungan protein cukup tinggi, tampilan menarik, serta dapat diterima oleh konsumen.

Keywords

fettuccine pasta, tempeh flour, purple cabbage, protein, hedonic test.

ABSTRACT

Nutemia Pasta is an innovative fettuccine pasta product developed by substituting tempeh flour as a source of vegetable protein and adding purple cabbage as a natural coloring. This study aims to determine the protein content and consumer acceptance of Nutemia Pasta products. The formulation used consists of tempeh flour and wheat flour with the addition of natural coloring purple cabbage. Testing was carried out through protein content analysis using the Kjeldahl method and hedonic organoleptic tests on 25 untrained panelists. The hedonic test included parameters of color, aroma, taste, and texture in two treatments, namely Nutemia Pasta without bolognese sauce (110) and Nutemia Pasta with bolognese sauce (551). The results of the analysis showed that the protein content of Nutemia Pasta reached 9.875%, which shows a real contribution of tempeh flour in increasing the protein content of the product. The results of the hedonic test showed that sample 551 obtained a higher level of acceptance than sample 110 in all parameters, with an average value of color 4.08, aroma 3.85, taste 3.69, and texture 3.62. The addition of bolognese sauce has been shown to increase panelist acceptance of the product. Therefore, Nutemia Pasta has the potential to become a functional food alternative based on local ingredients, boasting a high protein content, an attractive appearance,

1. PENDAHULUAN

Pasta sebagai salah satu sumber karbohidrat merupakan jenis produk pangan yang pada umumnya terbuat dari tepung terigu. Pasta memiliki parameter kualitas yang lebih baik dibandingkan dengan bahan lain seperti *cooking loss* rendah, tekstur produk kompak, dan kelengketan rendah (Sholichah et al., 2021). Keunggulan produk pasta antara lain kaya akan karbohidrat kompleks terutama pati dan kandungan proteinnya yang baik, mencapai 7 sampai 8 mg per 100 gram bahan (Astawan et al., 2015). Jenis pasta yang umum dikenal di Indonesia adalah spaghetti dan makaroni, yang dibuat dari tepung terigu dan bahan makanan lain, dicetak dalam berbagai bentuk, dan dikeringkan (Yulianti et al., 2019).

Saat ini, ketergantungan penduduk Indonesia terhadap gandum dan terigu masih sangat tinggi karena maraknya produk pangan berbasis terigu. Pada tahun 2017, impor gandum dan terigu secara berturut-turut mencapai 6.250.489 metrik ton dan 401.976 metrik ton (Sholichah et al., 2021). Hal ini menunjukkan bahwa tepung terigu masih menjadi bahan pokok utama dalam pembuatan pasta. Oleh karena itu, upaya diversifikasi pangan sebagai sarana ketahanan pangan nasional perlu terus didorong. Pasta umumnya diproduksi dari bahan baku tepung terigu sehingga nilai gizinya tidak lengkap dan harganya relatif lebih mahal karena berbahan impor, sehingga perlu dicari alternatif substitusi lain seperti penambahan tepung tempe (Yulianti et al., 2019).

Tepung tempe merupakan tepung berbahan baku tempe yang memiliki nutrisi tinggi serta baik untuk kesehatan (Bintoro et al., 2023). Menurut Astawan et al. (2015), kandungan gizi tepung tempe per 100 gram yaitu protein 41,5%, karbohidrat 29,6%, dan kadar abu 4,3%. Selama fermentasi menjadi tempe, kapang menghasilkan enzim protease yang mengurai protein menjadi peptida dan asam amino bebas sehingga lebih mudah dicerna (Astawan et al., 2015). Tepung tapioka juga dapat digunakan dalam pembuatan pasta karena berperan dalam pembentukan tekstur dan adonan. Tepung terigu memiliki daya ikatan yang tinggi dan membentuk struktur yang kuat dibandingkan tepung jagung maupun kentang (Sholichah et al., 2024).

Selain peningkatan nilai gizi melalui substitusi tepung, aspek visual seperti warna juga menjadi faktor penentu daya tarik dan penerimaan konsumen terhadap produk pasta. Terdapat tren global untuk mengurangi penggunaan pewarna sintetis dan beralih ke pewarna alami yang lebih aman bagi kesehatan (Selawati & Raharjo, 2024). Kol ungu (*Brassica oleracea* var. *capitata* L.) menjadi salah satu sumber pewarna alami yang potensial karena mengandung pigmen antosianin yang relatif tinggi. Antosianin dari kol ungu memiliki keunggulan karena dapat memberikan spektrum warna yang luas, mulai dari merah hingga biru-ungu, tergantung pada nilai pH lingkungannya, serta memiliki kelarutan dalam air yang memudahkan aplikasinya pada sistem pangan (Erwin et al., 2016). Hal ini menunjukkan bahwa sumber antosianin alami lainnya, pigmen kol ungu dikenal memiliki stabilitas yang lebih tinggi terhadap cahaya dan panas pada rentang pH yang tinggi (Nasrullah et al., 2020).

Stabilitas panas dari pewarna alami merupakan hal yang sangat penting dalam pembuatan pasta, dengan proses produksinya melibatkan tahapan pemanasan pada suhu tinggi seperti pengukusan atau pengeringan. Penelitian oleh Nasrullah et al. (2020) menunjukkan bahwa antosianin kol ungu memiliki ketahanan termal yang baik, di mana degradasi pigmen hanya mencapai 10% setelah dipanaskan pada suhu 100°C selama 180 menit, dan kestabilan warnanya sangat baik pada kondisi asam (pH 1,0 hingga 4,0). Selain berfungsi sebagai pewarna, antosianin kol ungu juga memiliki aktivitas antioksidan yang dapat menangkap radikal bebas dan mencegah oksidasi lipid (Anggraeni et al., 2023). Oleh karena itu, penerapan pewarna alami dari kol ungu pada pasta berbasis tepung tempe dan tepung terigu tidak hanya bertujuan untuk meningkatkan daya tarik visual produk, tetapi juga untuk meningkatkan nilai fungsionalnya sebagai pangan antioksidan (Amanah, 2019).

Formulasi tepung tempe dan tepung terigu pada pembuatan pasta bertujuan untuk memanfaatkan tepung tempe sebagai pangan fungsional sekaligus mengurangi ketergantungan yang terus menerus pada gandum (Sholichah et al., 2021). Menyebutkan bahwa substitusi tepung tempe pada produk pasta mampu meningkatkan kadar protein secara signifikan (Yulianti et al., 2019). Berdasarkan hal ini, penelitian kami ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh substitusi tepung tempe dan penambahan pewarna alami kol ungu terhadap kualitas fisik, kimia, dan organoleptik produk pasta, serta menentukan formulasi optimal yang dapat menghasilkan pasta dengan nilai gizi tinggi, tampilan menarik, dan dapat diterima oleh konsumen. Hasil penelitian kami dapat memberikan kontribusi bagi pengembangan produk pangan lokal yang bergizi, aman, dan fungsional sebagai bagian dari upaya diversifikasi pangan nasional (Sholichah et al., 2024).

doi: 10.25047/nacia.v4i1.474

2. METODE

2.1 Alat dan Bahan

2.1.1 Alat

Alat yang digunakan mencakup timbangan digital *electronic compact scale* (SF-400A), gilingan pasta, food dehydrator, grinder, ayakan 80 mesh, piring, kompor, panci, Teflon, talenan, pisau, kemasan, gelas ukur 500 ml, sendok, spatula, blender, dan saringan.

2.1.2 Bahan

Bahan yang diperlukan antara lain tempe, kol ungu, tomat, bawang putih, serta bawang bombay yang diperoleh dari Pasar Tanjung di Jember, garam merek Cap Kapal produksi PT. Susanti Megah, lada hitam, kaldu jamur merk Totole produksi PT. Indokharisma Pangan Semesta, dan CMC serta tepung terigu yang diperoleh dari HMS Toko Bahan Kue di Jember.

2.2 Prosedur Penelitian

2.2.1 Pembuatan Tepung Tempe

Prosedur pembuatan tepung tempe mengacu pada Ramdani dan Susanto (2016), dengan tahapan sebagai berikut: tempe di potong tipis-tipis, kemudian dikukus untuk mengurangi rasa dan aroma langu. Setelah pengukusan, tempe diproses melalui pengeringan menggunakan *food dehydrator* pada suhu 60°C selama 7 jam hingga kadar air menurun. Tempe kering kemudian digiling menggunakan grinder hingga menjadi tepung halus, lalu diayak dengan saringan 80 mesh untuk mendapatkan partikel yang seragam.

2.2.2 Pembuatan Pewarna Alami dari Kol Ungu (Brassica oleracea var. capitata L)

Metode pembuatan pewarna alami merujuk pada Abuk et al. (2021) dengan cara kol ungu yang telah disortasi untuk memastikan kualitasnya, kemudian dilakukan perendaman pada larutan garam selama 4 menit, kemudian dikeringkan menggunakan *food dehydrator* pada suhu 60°C selama 7 jam hingga kadar air menurun. Kol ungu kering kemudian digiling menggunakan grinder hingga menjadi tepung halus, lalu diayak dengan saringan 80 mesh untuk mendapatkan partikel yang seragam

2.2.3 Pembuatan Nutemia Pasta

Pembuatan Nutemia Pasta dilakukan dengan formulasi yang mengkombinasikan 25% tepung tempe dan 50% tepung terigu. Prosedur ini dimodifikasi dari metode yang dijelaskan oleh Sari (2016). Proses dimulai dengan penimbangan bahan-bahan sesuai formulasi, yaitu 25% tepung tempe dan 50% tepung terigu. Tepung tempe kemudian dilarutkan dengan air untuk menjadi pasta. Selanjutnya ditambahkan tepung terigu, cmc, garam, dan air sampai seluruh bahan tercampur secara menyeluruh. Adonan kemudian diistirahatkan selama 15 menit untuk mendapatkan tekstur yang stabil. Setelah itu, adonan dipipihkan dan dibentuk menggunakan cetakan pasta sesuai bentuk yang diinginkan. Pasta yang telah dicetak, diproses melalui pengeringan pada suhu 60°C selama 3 jam menggunakan *food dehydrator*. Produk akhir kemudian dikemas menggunakan kemasan primer untuk menjaga mutu dan daya simpannya.



Gambar 1. Produk akhir NUTEMIA

2.3 Parameter Pengujian

2.3.1 Uji Protein

Uji protein dilakukan dengan metode *Kjeldahl* yang merupakan metode standar untuk analisis protein pada produk pangan. Metode ini didasarkan pada prinsip destruksi sampel menggunakan asam sulfat pekat untuk menguraikan senyawa nitrogen organik menjadi *ion amonium* (NH_4^+), dilanjutkan dengan destilasi dan titrasi untuk menentukan jumlah nitrogen total yang kemudian dikonversi menjadi kadar protein menggunakan faktor konversi nitrogen. Metode *Kjeldahl* telah diakui secara internasional sebagai metode rujukan (AOAC 2001.11) dan banyak digunakan dalam analisis bahan pangan fungsional termasuk susu formula (Sari et al., 2021).

Kadar nitrogen total dihitung terlebih dahulu berdasarkan volume titrasi yang diperoleh, kemudian dikonversi menjadi persentase protein menggunakan faktor konversi. Rumus yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$\%N = \frac{Vtitrasi}{gram\ sampel\ x\ 1000} \text{x } 100\%$$

Selanjutnya, kadar protein kasar diperoleh dengan mengalikan kadar nitrogen total (%N) dengan faktor konversi nitrogen (fk). Untuk produk pangan secara umum, faktor konversi yang digunakan adalah 6,25.

$$X = \%N\ x\ Faktor\ Konversi$$

Pengujian kadar protein dilakukan sebanyak dua kali ulangan. Data hasil pengamatan volume titrasi dan perhitungan persentase protein disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Uji Kadar Protein

Ulangan Ke-	Volume Titrasi	%N	%Protein
1	8,3 ml	1,65	10,3125
2	7,6 ml	1,5	9,4375
	Rata- Rata		9,875%

2.3.2 Uji Organoleptik

Uji organoleptik dilakukan melalui metode uji hedonik untuk mengetahui sejauh mana panelis menyukai produk Nutemia Pasta berbahan dasar tepung tempe dengan dua jenis perlakuan yaitu tanpa saus, dan saus bolognese. Pengujian dilakukan dengan melibatkan 25 orang panelis yang masing-masing diberi pasta dengan menggunakan sendok serta setiap sampel diberi kode minimal tiga digit. Panelis diminta untuk menilai empat atribut organoleptik dari produk, yaitu rasa, aroma, kekenyalan, dan warna, dengan cara mencentang kolom penilaian yang telah disediakan. Produk disajikan dalam bentuk kode sebagai berikut:

110 = Nutemia Pasta tanpa saus
551 = Nutemia Pasta saus bolognese.

Pada uji hedonik, panelis mengungkapkan tanggapan pribadinya mengenai kesan suka atau tidak suka terhadap sampel dan menunjukkan tingkat penerimaannya. Tingkat penerimaan ini diukur menggunakan skala hedonik. Penilaian pada skala hedonik diubah menjadi skala numerik menggunakan angka yang meningkat seiring dengan tingkat penerimaan, sehingga memungkinkan untuk dilakukan analisis statistik. Uji hedonik merupakan pengujian indrawi untuk mengetahui tingkat penerimaan panelis dari segi rasa, warna, tekstur, dan aroma (Safritri & Kurniawati, 2024). Adapun skala penilaian hedonik yang digunakan berkisar dari 1 sampai 5, dimana 1 menunjukkan sangat tidak suka dan 5 menunjukkan sangat suka. Data hasil uji hedonik diolah dengan menghitung nilai rata-rata setiap atribut berdasarkan penilaian dari 25 panelis menggunakan Excel, sehingga diperoleh nilai tertinggi dari masing-masing perlakuan. Rumus yang digunakan dalam proses analisis data terhadap Kualitas Nutemia Pasta diadaptasi dari Mertasari (2021) sebagai berikut:

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

Keterangan:
X = nilai rata-rata
Xi = skor dari panelis ke-i n = jumlah panelis

Data akhir berupa angka diartikan secara kualitatif menggunakan pedoman konversi skala 5 oleh (Mertasari, 2021). Adapun pedoman skala yang digunakan untuk mengetahui respon panelis terhadap Nutemia Pasta dari aspek rasa, kekenyalan, aroma, dan warna seperti yang ditampilkan pada tabel 2.

Jurusan Teknologi Pertanian
Politeknik Negeri Jember
doi: 10.25047/nacia.v4i1.474

Tabel 2. Konversi Skala Penilaian

Rentang Skor	Nilai Angka	Aspek Hedonik
$\bar{X}$+1,5SD →$\bar{X}$+3,0SD	4,00 – 4,99	Sangat suka
$\bar{X}$+1,5SD →$\bar{X}$+1,5SD	3,34 – 3,99	Suka
$\bar{X}$+1,5SD →$\bar{X}$+0,5SD	2,68 – 3,33	Agak suka
$\bar{X}$+1,5SD →$\bar{X}$+0,5SD	2,02 – 2,67	Tidak suka
$\bar{X}$+1,5SD →$\bar{X}$+0,5SD	1,02 – 2,01	Sangat tidak suka

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Uji Hedonik

Uji hedonik dilakukan untuk mengetahui tingkat kesukaan panelis terhadap produk *Nutemia* berdasarkan parameter warna, aroma, rasa dan tekstur. Pengujian melibatkan 25 panelis tidak terlatih dengan membandingkan dua sampel berkode 110 dan 551. Skala penilaian yang digunakan adalah skala hedonik 1-5, dimana nilai yang semakin tinggi menunjukkan tingkat kesukaan yang semakin besar. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sampel 551 memperoleh nilai rata-rata lebih tinggi pada seluruh parameter dibandingkan 110, sehingga dapat dikatakan bahwa formulasi 551 lebih tinggi pada seluruh parameter dibandingkan sampel 110, sehingga dapat dikatakan bahwa formulasi 551 lebih disukai oleh panelis.

3.1.1 Parameter warna

Paramater warna merupakan atribut pertama yang dinilai karena memberikan kesan awal terhadap produk. Hasil pengujian menunjukkan bahwa pada sampel 551 memperoleh nilai rata-rata 4,08 sedangkan sampel 110 memperoleh nilai rata-rata 3,31. Nilai tersebut menunjukkan bahwa panelisa lebih menyukai warna pada sampel 551 dibandingkan sampel 110. Tingginya tingkat penerimaan panelis diduga disebabkan oleh warna ungu yang lebih menarik dan merata sebagai hasil penggunaan kol ungu sebagai pewarna alami. Warna yang unik memberikan daya tarik visual yang mampu meningkatkan minat panelis untuk mencoba produk. Dengan demikian, warna menjadi salah satu keunggulan Nutemia yang dapat meningkatkan penerimaan konsumen. Menurut Gómez et al. (2024), warna makanan memiliki peran penting dalam membentuk ekspektasi konsumen terhadap rasa, kualitas, dan kesegaran produk. Selain itu, penggunaan pigmen alami yang kaya antosianin juga mampu meningkatkan nilai fungsional dan daya tarik visual produk pangan.

3.1.2 Parameter aroma

Hasil uji hedonik pada paramater aroma menunjukkan bahwa sampel 551 memperoleh nilai rata-rata 3,85 sedangkan sampel 110 memperoleh nilai rata-rata 3,27. Hasil tersebut menunjukkan bahwa aroma sampel 551 lebih disukai oleh panelis. Aroma yang dihasilkan kemungkinan berasal dari kombinasi tempe, kol ungu, dan bahan penyusun saus bolognese nabati.

Meskipun aroma tempe masih terdeteksi, keberadaan saus mampu menyeimbangkan aroma sehingga dapat diterima oleh panelis. Nilai yang mendekati kategori “suka” menunjukkan bahwa aroma produk sudah cukup baik dan tidak menimbulkan kesan negatif bagi konsumen. Menurut Spence dan Velasco (2018), aroma merupakan salah satu faktor utama yang

memengaruhi persepsi konsumen terhadap kualitas dan cita rasa suatu produk pangan. Aroma yang seimbang dan menyenangkan dapat meningkatkan pengalaman sensoris serta mendorong konsumen untuk menerima produk baru.

3.1.3 Parameter rasa

Rasa merupakan parameter yang paling menentukan penerimaan konsumen terhadap suatu produk pangan. Berdasarkan hasil pengujian, sampel 551 memperoleh nilai rata-rata 3,69 sedangkan sampel 110 memperoleh nilai rata-rata 3,32. Hasil tersebut menunjukkan bahwa panelis cenderung lebih menyukai rasa pada sampel 551. Tingkat penerimaan yang lebih tinggi diduga karena keseimbangan rasa gurih yang berasal dari tempe dan saus bolognese nabati dengan penambahan jamur sebagai pengganti daging yang khas namun tetap dapat diterima oleh sebagian besar panelis. Nilai rata-rata yang berada pada kategori “agak suka” hingga “suka” menunjukkan bahwa *Nutemia* memiliki potensi yang baik untuk dikembangkan sebagai produk pangan inovatif. Menurut Parizad et al. (2020), cita rasa merupakan faktor utama yang menentukan keberhasilan produk pangan fungsional di pasar karena konsumen cenderung memilih produk yang memiliki manfaat kesehatan tanpa mengurangi kenikmatan rasa. Oleh karena itu, nilai rasa yang mendekati kategori "suka" menunjukkan bahwa Nutemia memiliki peluang yang baik untuk diterima konsumen.

3.1.4 Parameter tekstur

Parameter tekstur menghasilkan nilai rata-rata 3,62 untuk sampel 551 dan 3,15 pada sampel 110. Hasil tersebut menunjukkan bahwa tekstur sampel 551 lebih disukai oleh panelis dibandingkan sampel 110. Tekstur yang dihasilkan cenderung kenyal dan tidak mudah putus sehingga menyerupai karakteristik pasta pada umumnya. Namun, beberapa panelis masih memberikan penilaian sedang karena adanya penggunaan CMC sebagai pengganti telur sebagai agen pengikat dan pengenyal. Meskipun demikian, secara keseluruhan tekstur produk masih dapat diterima dengan baik oleh panelis dan berpotensi untuk ditingkatkan melalui melalui optimasi formulasi bahan baku. Menurut Marti et al. (2016)**,** tekstur merupakan atribut penting pada produk pasta karena berkaitan langsung dengan tingkat kenyamanan saat dikunyah dan diterima oleh konsumen. Oleh karena itu, optimasi formulasi bahan baku masih dapat dilakukan untuk menghasilkan tekstur yang lebih ideal.

3.2 Kadar Protein

Analisis kadar protein pada *Nutemia* dilakukan menggunakan metode Kjeldahl yang merupakan metode rujukan standar internasional (AOAC 2001.11) untuk menentukan kadar protein pada produk pangan berbasis biji-bijian dan tepung. Metode ini menggunakan prinsip destruksi sampel dengan asam sulfat pekat yang berfungsi menguraikan senyawa nitrogen organik menjadi *ion amonium* (NH^{4+}), dilanjutkan dengan tahap destilasi dan titrasi untuk memperoleh kadar nitrogen total yang kemudian dikonversi menjadi presentase kadar protein kasar menggunakan faktor konversi 6,25 (Sari et al., 2021).

Berdasarkan hasil pengujian yang disajikan pada Tabel 1, kadar protein *Nutemia* pasta pada ulangan pertama diperoleh sebesar 10,3125%, sedangkan pada ulangan kedua sebesar 9,4375%, sehingga rata-rata kadar protein yang diperoleh sebesar 9,875%. Nilai tersebut menunjukkan bahwa substitusi tepung tempe sebanyak 30% pada formulasi pasta memberikan kontribusi yang nyata terhadap peningkatan kandungan protein produk. Hasil tersebut sudah sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Sholicha et al. (2021) yang menyatakan bahwa penambahan tepung tempe secara signifikan meningkatkan kadar protein pada produk pasta non-gluten berbasis mocaf, tepung beras, dan tepung jagung yang dimana kadar protein tertinggi diperoleh pada penambahan tepung tempe sebesar 15% (b/b). Peningkatan kadar protein ini secara langsung dikaitakan dengan tingginya kandungan protein pada tepung tempe sekitar 40-41,5% per 100g bahan kering (Astawan et al., 2015), yang jauh melebihi kandungan protein tepung terigu yang erkisar antara 7-13% menurut SNI 3751:2018.

Tingginya kadar protein tepung tempe dipengaruhi proses fermentasi kedelai oleh kapang *Rhizopus Oligosporus.* Selama fermentasi, kapang menghasilkan enzim protease yang memecah protein kompleks kedelai menjadi peptida sederhana dan asam amino bebas sehingga ketersediaan biologis protein meningkat dan lebih mudah oleh tubuh (Astawan et al., 2015). Hal ini menjadikan tepung tempe sebagai sumber protein nabati yang berpotensi dalam pengembangan produk pangan fungsional berbasis bahan lokal, sejalan dengan program diversifikasi pangan nasional (Sholichah et al., 2024).

Kandungan protein pada produk *Nutemia* sebesar 9,875% telah memenuhi persyaratan Mutu apabila dibandingkan dengan kadar protein produk mi kering sebesar 8% pada Mutu II dan 11% pada Mutu I berdasarkan SNI 01-2974-1992. Hal ini menandakan bahwa produk memiliki nilai gizi yang memadai sebagai produk pangan berbasis pasta. Dalam penelitian Yulianti et al. (2019) tentang penambahan tepung tempe pada campuran tepung mocaf, beras, dan jagung untuk produk pasta menyebutkan bahwa penambahan tepung tempe memberikan pengaruh nyata terhadap kadar protein pada taraf siginifikansi 5%. Hasil penelitian memperkuat temuan pada penelitian ini bahwa penggunaan 30% tepung tempe pada formulasi *Nutemia* pasta mampu menghasilkan produk dengan kandungan protein yang cukup kompetitif dibangingkan dengan pasta komersil berbasis tepung terigu. Secara keseluruhan, kadar protein Nutemia Pasta sebesar 9,875% menunjukkan keberhasilan substitusi tepung tempe sebagai strategi fortifikasi protein nabati pada produk pasta fettuccine. Kontribusi ini relevan dengan upaya peningkatan kualitas gizi pangan lokal berbasis bahan non-impor, sekaligus mendukung ketahanan pangan melalui pemanfaatan tempe sebagai komoditas pangan fungsional khas Indonesia yang kaya protein, mudah diproduksi, dan terjangkau oleh masyarakat luas (Sholichah et al., 2021; Yulianti et al., 2019).

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, Nutemia Pasta yang diformulasikan menggunakan tepung tempe sebagai substitusi protein nabati dan kol ungu sebagai pewarna alami memiliki kadar protein rata-rata sebesar 9,875% berdasarkan analisis metode Kjeldahl. Hasil tersebut menunjukkan bahwa penggunaan tepung tempe mampu meningkatkan nilai gizi produk, khususnya kandungan protein. Uji organoleptik hedonik menunjukkan bahwa sampel Nutemia Pasta dengan saus bolognese (551) memperoleh tingkat penerimaan tertinggi pada parameter warna, aroma, rasa, dan tekstur dibandingkan sampel tanpa saus (110). Penambahan saus bolognese memberikan pengaruh positif terhadap penerimaan panelis sehingga produk lebih disukai. Secara keseluruhan, Nutemia Pasta berpotensi dikembangkan sebagai produk pangan inovatif berbasis bahan lokal yang memiliki nilai gizi baik, daya tarik visual yang tinggi, dan tingkat penerimaan konsumen yang baik sebagai upaya diversifikasi pangan nasional.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Jurusan Teknologi Pertanian Politeknik Negeri Jember yang telah memberikan fasilitas dan dukungan selama pelaksanaan penelitian. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada dosen pembimbing, laboran, serta seluruh panelis yang telah berpartisipasi dalam pengujian organoleptik sehingga penelitian ini dapat terlaksana dengan baik. Selain itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan, dukungan, dan masukan dalam penyusunan artikel ilmiah ini.

DAFTAR PUSTAKA

Andaningrum, R. (2016). Formulasi tepung tempe dan tepung ubi jalar terhadap karakteristik pasta *Jurnal Pangan dan Gizi*, 5(2), 45-52.

Anggraeni, M. C., Nurwantoro, & Abduh, S. B. M. (2023). Aktivitas antioksidan nata dengan substrat dami nangka (*Artocarpus heterophyllus* Lam.) dan kubis ungu (*Brassica oleracea* L. var. capitata). *Jurnal Teknologi Pangan*, *17*(1), 45–53. Diakses dari: https://www.researchgate.net/publication/375606536. Tanggal akses: 10 Juni 2026.

Astawan, M. (2008). *Sehat dengan Tempe: Khasiat dan Inovasi Olahan*. Jakarta: Dian Rakyat.

Astawan, M., Wresdiyati, T., & Saragih, A. M. (2015). Evaluasi mutu protein tepung tempe dan tepung kedelai rebus pada tikus percobaan. *Jurnal Mutu Pangan: Indonesian Journal of Food Quality*, *2*(1), 1–8. Diakses dari: https://www.semanticscholar/Evaluasi-Nilai-Gizi-Protein-Tepung-Tempe-yang-dari-Astawan-Mursyid/f760b9c1e201e3cd3955ee5a33199be00a4dcd78. Tanggal akses: 10 Juni 2026.

Bintoro, V. P., Pramono, Y. B., & Rizqiati, H. (2023). Karakteristik kimia, susut masak, dan tingkat kesukaan daging analog berbasis jamur shitake dengan tepung tempe. *Agrointek: Jurnal Teknologi Industri Pertanian*, *17*(3), 610–619. Diakses dari: https://journal.trunojoyo.ac.id/agrointek/article/view/15255. Tanggal akses: 10 Juni 2026.

Departemen Perindustrian. (2015). *Standar Industri Indonesia (SII) Berbagai Jenis Mie*

danPasta.Jakarta: Departemen Perindustrian Republik Indonesia.

Dorota, W. T., & Janusz, C. (2007). Color changes of a preparation from red cabbage during storage in a model system. *Food Chemistry*, 104, 709-714.

Erwin, Nur, M. A., & Panggabean, A. S. (2016). Potensi pemanfaatan ekstrak kubis ungu (*Brassica oleracea* L.) sebagai indikator asam basa alami. *Jurnal Kimia Mulawarman*, *13*(1), 38–42. Diakses dari: https://jurnal.kimia.fmipa.unmul.ac.id/index.php/JKM/article/view/38. Tanggal akses: 10 Juni 2026.

Fernandez, A. (2013). Quality parameters of pasta made from wheat and alternative cereals. *Journal of Food Science and Technology*, 48(3), 245-252.

Gómez, I., Ortega-Heras, M., & González-San José, M. L. (2024). *Effect of sight on the evaluation and acceptance of new products*. LWT - Food Science and Technology.

Kusnandar, F. (2010). *Kimia Pangan: Komponen Makro*. Jakarta: Dian Rakyat.

Lestari, L. A. (2015). Pemanfaatan tepung tempe sebagai bahan pangan fungsional untuk menurunkan ketergantungan impor gandum. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*, 26(1), 88-95.

Manah, W. (2019). *Biokonversi antosianin menjadi antosianidin dan uji aktivitas antioksidan dari kubis ungu (Brassica oleracea var. capitata L.) melalui fermentasi ragi tempe (Rhizopus oligosporus)*. Skripsi. Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta. Diakses dari: https://dspace.uii.ac.id/handle/123456789/16207. Tanggal akses: 10 Juni 2026.

Marianne, D., Nanna, W., & Henrik, S. (2001). Light and heat sensitivity of red cabbage extract in soft drink model systems. *Food Chemistry*, 72, 431-437.

Marja, P., & Marine, M. H. (2003). Antioxidant activity of anthocyanins and their aglycon. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 51, 628-633.

Marti, A., Pagani, M. A., & Seetharaman, K. (2016). *Functional and technological aspects of pasta quality*. Food Research International, 89, 112–123.

Nasrullah, N., Husain, H., & Syahrir, M. (2020). Biokonversi antosianin dari kubis ungu (*Brassica oleracea* var. *capitata* L.) dan uji aktivitas antioksidan. *Jurnal Farmasi Sains dan Praktis*, *6*(2), 112–119. Diakses dari: https://journal.unimma.ac.id/pharmacy/en/article/view/3702. Tanggal akses: 10 Juni 2026.

Parizad, P. A., et al. (2020). *Bio-Functional and Structural Properties of Pasta Enriched with a Debranning Fraction from Purple Wheat*. Foods, 9(2), 163.

Parraga, A., et al. (2014). *Colour influences sensory perception and liking of food products*.
Flavour, 3(1), 1–12.

Rahmawati, S., & Sumiyati, S. (2013). Diversifikasi pangan lokal sebagai upaya mengurangi ketergantungan terhadap terigu. *Agritech*, 33(2), 210-218.

Rizk, E. M., Azouz, A., & Hareedy, L. A. M. (2009). Evaluation of red cabbage anthocyanin

pigments and its potential uses as antioxidant and natural food colorants. *Arab Univ. J. Agric. Sci., Ain Shams Univ. Cairo*, 17(2), 361-372.

Selawati, R., & Raharjo, S. (2024). Karakteristik kimia dan organoleptik crackers dengan substitusi tepung beras merah dan tepung tempe. *Jurnal Pangan dan Gizi*, *14*(2), 120–131. Diakses dari: https://jurnal.unimus.ac.id/index.php/JPDG/article/view/16154. Tanggal akses: 10 Juni 2026.

Sholichah, E., Indrianti, N., Yulianti, L. E., Sarifudin, A., & Kiatponglarp, W. (2021). Impact of tempeh flour supplementation on the properties of non-gluten pasta product. *African Journal of Food, Agriculture, Nutrition and Development*, *20*(7), 16905–16921. Diakses dari: https://www.ajol.info/index.php/ajfand/article/view/208884. Tanggal akses: 10 Juni 2026.

Sholichah, E., Kumalasari, R., Indrianti, N., Candra, Z. E., Sarifudin, A., & Taufik, Y. (2024). The effect of micronutrient fortification on texture and nutrition enhancement of gluten- free pasta enriched by tempeh. *AIP Conference Proceedings*, *2957*(1), 060001 Diakses dari: https://article-abstract/2957/1/060001/3262108. Tanggal akses: 10 Juni 2026.

Soeparno. (2015). *Ilmu dan Teknologi Daging*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.

Spence, C., & Velasco, C. (2018). *On the multiple effects of packaging colour and sensory perception on consumer behaviour*. Food Quality and Preference, 68, 226–237.

Sukerti, N. K., Wijaya, I. M. A. S., & Suter, I. K. (2013). Pengaruh perbandingan tepung tempe dan tepung talas terhadap karakteristik pasta makaroni. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan*, 1(1), 1-10.

Susianto. (2011). *Formula Tempe: Makanan Bayi, Balita, dan Orang Dewasa*. Jakarta: UI Press.

Syamsir, E., Mualim, L., & Santosa, B. (2012). Sifat fisik dan fungsional tepung tapioka dan modifikasinya. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*, 23(1), 20-28.

Warisno, & Dahana, M. (2010). *Inovasi Pengolahan Tempe*. Yogyakarta: Pustaka Baru Press.

Yulianti, L. E., Sholichah, E., & Indrianti, N. (2019). Addition of tempeh flour as a protein source in mixed flour (mocaf, rice and corn) for pasta product. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, *251*(1), 012037.. Diakses dari: https://iopscience./article/10.1088/1755-1315/251/1/012037. Tanggal akses: 10 Juni 2026.