e-ISSN 3062-8849
The 3rd National Conference on Innovative Agriculture 2025
Jember, 20-21 September 2025

Jurusan Teknologi Pertanian
Politeknik Negeri Jember
doi: 10.25047/nacia.v3i1.286

Pengembangan Produk Pasta Lokal Ramah Lingkungan: Kajian Talasea Pasta Berbasis Umbi Lokal

Development of Eco-Friendly Local Pasta Products: A Study of Local Tubers-Based Pasta Talasea

Fina Ismatul Maula[1], Talitha Ardelia Zabrina Trixie[2], Vanessya Natania Sabilla[3], Qonita Qurrota A'yun [4], Muhammad Raditya Nurfarisi[5], Sofia Indah Sari [6], Norma Ulvatus[7], Widya Rahmawati [8], Elly Kurniawati[9]*

[1-9]Program Studi Teknologi Rekayasa Pangan, Jurusan Teknologi Pertanian, Politeknik Negeri Jember

*Email Koresponden: elly_kurniawati@polije.ac.id

Received : 1 Agustus 2025 | Accepted : 26 September 2025 | Published : 4 November 2025

Kata Kunci

Bebas gluten, *Chlorella vulgaris*, Pangan fungsional, Pasta talas, Pewarna alami.

ABSTRAK

Pengembangan produk pangan lokal ramah lingkungan merupakan langkah strategis untuk mendukung ketahanan pangan dan mengurangi ketergantungan impor gandum. Talasea Pasta dikembangkan sebagai alternatif pasta sehat berbasis umbi talas (*Colocasia esculenta*) dan tepung mocaf dengan penambahan mikroalga *Chlorella vulgaris* sebagai pewarna alami dan sumber senyawa bioaktif. Penelitian ini menggunakan metode formulasi bahan dan pengujian karakterisik. Penelitian ini menggunakan metode formulasi bahan dan pengujian karakteristik sensorik dengan tiga varian penyajian (tanpa saus, saus blackpepper, dan saus tomat). Hasil pengujian organoleptik menunjukkan bahwa pada saus blackpepper mendapat skor tertinggi pada aspek warna 4,41, rasa 4,15, dan aroma 4,07 dari 5 skala penilaian. Talasea Pasta dinyatakan memenuhi syarat mutu sensorik dan kandungan protein menurut SNI 8777:2019. Produk Talasea Pasta menunjukkan keunggulan dari segi gizi, bebas gluten dan berpotensi sebagai pangan fungsional dengan kandungan protein , omega-3, dan antioksidan tinggi. Talasea pasta memiliki peluang besar untuk inovasi pangan sehat berbasis lokal yang mendukung diversifikasi pangan nasional dan pemberdayaan petani talas.

Keywords

Gluten-free, Chlorella vulgaris, Functional food, Taro pasta, Natural coloring.

ABSTRACT

The development of environmentally friendly local food products is a strategic step to support food security and reduce dependence on wheat imports. Talasea Pasta was developed as a healthy pasta alternative based on taro (Colocasia esculenta) and mocaf flour with the addition of Chlorella vulgaris microalgae as a natural coloring and source of bioactive compounds. This study used material formulation and characteristic testing methods. This study used material formulation and sensory characteristic testing methods with three serving variants (without sauce, black pepper sauce, and tomato sauce). The organoleptic test results showed that the black pepper sauce received the highest score in terms of color (4.41), taste (4.15), and aroma (4.07) on a 5-point scale. Talasea Pasta was declared to meet the sensory quality and protein content requirements according to SNI 8777:2019. Talasea Pasta products demonstrate nutritional excellence, are gluten-free, and have the potential to be functional foods with high protein, omega-3, and antioxidant content. Talasea pasta has great potential for innovation in locally-based healthy foods that support national food diversification and empower taro farmers.

1. PENDAHULUAN

Pasta merupakan makanan khas Italia yang telah populer secara global dan menjadi bagian dari konsumsi masyarakat Indonesia. Secara umum, pasta terbuat dari campuran tepung terigu, telur, minyak, dan air (Santoso, 2019). Penelitian yang dilakukan oleh (Rahman, 2022) menunjukkan bahwa 93,33% masyarakat Indonesia berusia 15-55 tahun memiliki preferensi tinggi terhadap produk pasta. Kondisi tersebut meningkatkan peluang permintaan tepung terigu, yang menyebabkan impor gandum Indonesia mencapai 9,45 juta ton hingga September 2024 (Andi, 2024). Hal ini bertolak belakang dengan program pemerintah yang mencanangkan ketahanan pangan melalui penurunan konsumsi beras dan tepung terigu (Azriati et al., 2021). Padahal Indonesia merupakan negara dengan tingkat biodiversitas tertinggi ke dua setelah Brazil.

Salah satu bentuk biodiversitas di Indonesia adalah umbi talas (*Colocasia esculenta*) yang banyak dibudidayakan di Kabupaten Jember, khsusnya di Kecamatan Ambulu dengan luas 48 hektaR (Prasetyo et al., 2022). Umbi talas mengandung 70-80% (*dry basiss*) pati dengan ukuran diameter 1-4µm. Pati talas mengandung pati amilopektin lebih tinggi dibandingkan pati amilosa dengan rasio 7:1. Pati yang dihasilkan bersifat mudah dicerna, bersifat hipoalegenik (kecenderungan rendah untuk menyebabkan reaksi alergi). Selain itu, umbi talas mengandung serat pangan yang memiliki sifat pangan fungsional diantaranya memperlancar system pencernaan, membantu penghantaran kompinen mikro dan metabolism glukosa, memperlambat penyerapan komponen makanan yang tidak diinginkan seperti kolestrol dan LDL, mengurangi waktu transit usus, mengurangi kadar glukosa darah pasca menonsumsi makanan, dan mampu membentuk gel dalam makanan (Temesgen *et al*., 2015).

Pemanfaatan umbi talas selama ini masih terbatas hanya di rebus. Padahal umbi talas berpotensi diolah menjadi tepung sebagai subtituen tepung terigu dalam pembuatan pasta. Hal ini menunjukkan umbi talas berpotensi menekan ketergantungan impor gandum serta

mendukung diversifikasi pangan berbasis pangan local. Umbi talas menghasilkan jejak karbon lebih kecil dibandingkan dengan gandum. (Zhao et al., 2021), mengungkapkan fakta bahwa, emisi gas rumah kaca untuk memproduksi 1 kg gandum sebesar 0,72 kg CO_2eq lebih tinggi daripada emisi gas rumah kaca yang dihasilkan oleh umbi-umbian hanya sebesar 0,17 kg CO_2eq. Umbi talas sebagai bahan baku pasta menghasilkan *water footprint* sebesar 606 m^3/ton lebih rendah dibandingkan dengan *water footprint* yang dihasilkan dari produksi gandum sebesar 1827 m^3/ton (Sunitha et al., 2024). Hal ini merepresentasikan bahwa Talasea Pasta menawarkan pangan ramah lingkungan (*Eco-friendly*) dan keberlanjutan lingkungan. Selain itu, untuk menekan emisi gas rumah kaca yang dihasilkan pewarna pasta yang ditambahkan menggunakan pewana alami mikroalga *Chlorella vulgaris* sekaligus sebagai super food.

Saat ini, mikroalga telah dikenal sebagai sumber yang berkelanjutan untuk menghasilkan pewarna alami yang aman untuk makanan, dengan risiko alergi, toksisitas, dan karsinogenitas yang rendah (Nurmala et al., 2025). Mikroalga Chlorella v. mengandung pigmen klorofil yang memberikan warna hijau. Pigmen hijau yang dihasilkan lebih unggul dibandingkan dengan pigmen hijau biasa, karena dapat berfungsi sebagai senyawa bioaktif dalam pangan fungsional. Senyawa bioaktif ini berpotensi sebagai pangan fungsional, mengandung 49,8% protein, menjadi sumber omega-3 hingga 21,17%, dan memiliki kandungan klorofil sebesar 5,5% dengan aktivitas antioksidan yang menunjukkan nilai IC50 sebesar 63,99 ppm, masuk dalam kategori antioksidan kuat (Chamidah et al., 2024; Dwiyantari et al., 2024; Sayeeda et al., 2015; Widyaningrum & Prianto, 2021).

Oleh karena itu, dari segenap problematika dan potensi sumberdaya pangan lokal yang tersedia, maka penulis berinovasi dengan focus diversifikasi produk pangan lokal melalui "Talasea Pasta : Inovasi pangan fungsional berbasis umbi talas (*Colocasia esculenta*) dengan mikroalga *Chlorella v* sebagai pewarna alami. Inovasi ini relevan dengan program pemerintah Kabinet "Merah Putih" melalui "Asta Cita" poin ke-2 yaitu mendorong kemandirian bangsa melalui swasembada pangan. Oleh karena itu, melalui inovasi Talasea pasta diharapkan dapat mengakselerasi terciptanya swasembada pangan nasional berbasis diversifikasi pangan lokal. Diversifikasi pangan yang dihasilkan, diharapkan tidaknya beragam tetapi juga dapat dimastikan aman dan bergizi.

Pembuatan pasta *free gluten* yang dilakukan oleh (Made et al., 2024) dari tepung sukun hanya mampu bertahan 1 hari di suhu ruang dalam keadaan tertutup. Sementara itu, penelitian yang dilakukan oleh (Supartini et al., 2023) tentang pembuatan pasta *free gluten* dengan rasio tepung mocaf dan talas 60:40 memiliki tensile strength 0.026 Mpa, kadar protein 4,16%. Hal tersebut mnunjukkan bahwa potensi terjadinya *cooking loss* masih tinggi sehingga diperlukan *crosslinker agent* untuk meminimalisir terjadinya *cooking* loss dan meningkatkan *tensile strength.* Penambahan 0,6% xanthan gum dapat menurunkan *cooking loss* dan meningkatkan *tensile strength* (Milde et al., 2020). Selain itu, (Manzoor et al., 2024) menyatakan bahwa perbaikan tekstur pasta dapat dilakukan dengan penambahan mikroalga powder (Riyad et al., 2020) telah melakukan penelitian mengenai pasta *free gluten* dari tepung kentang dengan fortifikasi mikroalga powder mmenghasilkan uji daya cerna protein secara *in vitro* dari mie *free gluten* yaitu 61,32% dan meningkat 5% dengan penambahan *mikroalga powder*.

Penelitian ini merujuk pada riset yang dilakukan oleh (Supartini et al., 2023) yaitu pengunaan tepung umbi talas dan tepung mocaf dengan formulasi rasio penggunaan kedua tepung yang berbeda. Kedua tepung yang digunakan mengandung kadar pati yang tinggi sehingga diperlukan hidrokoloid sebagai *crosslinker agent* untuk meminimalisir *cooking loss*. Selain itu, untuk meningkatkan kandungan protein dan memoerbaiki tekstur pasta free gluten dilakukan penambahan mikroalga *chlorella vulgaris*. Tujuan penelitian ini yaitu mengembangkan produk pasta dari umbi talas local dan tepung mocaf dan menilai mutu dan karakteristik produk.

2. METODE

2.1 Alat dan Bahan

2.1.1 *Alat*

Alat yang dipakai mencakup timbangan digital *electronic compact scale* (SF-400A), gilingan pasta, *food dehydrator*, kemasan, grinder, ayakan 80 mesh, corong kaca, *magnetic stirer,* erlenmeyer pyrex 100 ml.

2.1.2 *Bahan*

Bahan yang diperlukan antara lain umbi talas yang diperoleh dari Pasar Sabtuan di Jember, tepung mocaf dari PT. Agung Bumi Agro, bubuk mikroalga *chlorella vullgaris* dari CV. kehidupan tropis indah, air, xanthan gum, natrium metabisulfit food grade dari UD Aneka Kimia di Jember, garam merek Cap Kapal produksi PT. Susanti Megah, lada hitam, bawang merah, bawang putih, dan bawang bombai, alumunium foil, kertas saring, ethanol 96%.

2.2 Prosedur Penelitian

2.2.1 *Pembuatan tepung talas*

Prosedur pembuatan tepung talas mengacu pada metode modifikasi dari Kumolontang & Edam (2020), dengan tahapan sebagai berikut: umbi talas yang telah disortasi untuk memastikan kualitasnya dikupas kulitnya secara manual, kemudian dicuci menggunakan air mengalir hingga bersih. Setelah itu, umbi dipotong menjadi ukuran kecil untuk memudahkan proses pengeringan. Potongan umbi kemudian direndam dalam larutan yang mengandung 1% garam dan 0,1% natrium metabisulfit selama 15 menit. Setelah perendaman, umbi diproses melalui pengeringan pada suhu 50°C selama 4 jam menggunakan *food dehydrator* hingga kadar air menurun. Umbi kering kemudian digiling menggunakan grinder hingga menjadi tepung halus, lalu diayak dengan saringan 80 mesh untuk mendapatkan ukuran partikel yang seragam.

2.2.2 *Pembuatan pewarna alami dari chlorella vulgaris*

Ekstraksi pigmen klorofil *Chlorella vulgaris* dilakukan melalui metode maserasi dengan pelarut aquades dan serbuk *C. vulgaris* sebagai bahan baku. Metode ekstraksi pigmen klorofil merujuk pada Novianti et al. (2019). Sebanyak 1 g bubuk *C. vulgaris* dimasukkan dalam Erlenmeyer 250 mL, lalu dilarutkan dengan menambahkan sebanyak 10 mL aquades dengan perbandingan (1:10). Larutan diaduk secara homogen menggunakan *magnetic stirer* selama 10 menit. Setelah itu, erlenmeyer ditutup rapat dengan alumunium foil dan disimpan di tempat yang tertutup dan terlindungi dari cahaya. Ekstraksi dilakukan selama 24 jam, selanjutnya maserat dilakukan sentrifugasi pada 3000 rpm selama 3 menit. Pellet yang dihasilkan merupakan pewarna yang ditambahkan ke dalam pasta.

2.2.3 *Pembuatan talasea pasta*

Pembuatan Talasea Pasta dilakukan dengan formulasi yang mengombinasikan 60% tepung talas dan 40% tepung mocaf. Prosedur ini dimodifikasi dari metode yang dijelaskan oleh Sonia (2018) dan Bustos et al. (2018). Proses dimulai dengan penimbangan bahan-bahan sesuai formulasi, yaitu 60% tepung talas dan 40% tepung mocaf. Tepung talas kemudian dipanaskan bersamaan dengan penambahan 1% mikroalga *Chlorella vulgaris*. Selanjutnya dilakukan pengulenan dengan menambahkan tepung mocaf 40%, telur 20%, minyak 5%, xanthan gum 4%, garam 0,5%, dan STPP 1%, 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 melalui tahap pengukusan selama 15 menit lalu diproses melalui pengeringan pada suhu 60°C selama 3 jam menggunakan *food dehydrator*. Produk akhir kemudian dikemas menggunakan kemasan primer dan sekunder untuk menjaga mutu dan daya simpannya.

2.2.4 *Desain Penelitian*

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan rancangan uji organoleptik hedonik terhadap produk Talasea Pasta. Perlakuan yang diberikan adalah tiga varian penyajian, yaitu:

- P1 (110): Talasea Pasta tanpa saus
- P2 (210): Talasea Pasta dengan saus blackpepper
- P3 (310): Talasea Pasta dengan saus tomat

Pengujian karakteristik mutu sensoris Talasea Pasta dilakukan kepada 27 panelis tidak terlatih. Setiap panelis diminta menilai aspek warna, aroma, rasa, dan tekstur dari setiap perlakuan. Hasil penilaian kemudian dihitung rata-ratanya menggunakan Excel, sehingga diperoleh nilai tertinggi dari masing-masing perlakuan. Data akhir disajikan dalam bentuk nilai rata-rata dan dikategorikan berdasarkan skala konversi hedonik (Tabel 1).

2.3 Parameter Pengujian

2.3.1 *Uji organoleptik*

Uji organoleptik dilakukan melalui metode uji hedonik untuk mengetahui sejauh mana panelis menyukai produk Talasea Pasta berbahan dasar tepung talas dengan tiga jenis perlakuan yaitu tanpa saus, saus blackpepper, dan saus tomat. Pengujian dilakukan dengan melibatkan 27 orang panelis yang masing-masing diberi pasta dengan menggunakan sendok serta setiap sampel diberi kode minimal tiga digit. Panelis diminta untuk 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 = Talasea Pasta tanpa saus
210 = Talasea Pasta saus blackpepper
310 = Talasea Pasta saus tomat

Pada uji hedonik ini, 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 inderawi untuk mengetahui tingkat penerimaan panelis dari segi rasa, warna, tekstur dan aroma (Safitri & 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 27 panelis menggunakan Excel, sehingga diperoleh nilai tertinggi dari masing-masing perlakuan. Rumus yang digunakan dalam proses analisis data terhadap kualitas Talasea Pasta diadaptasi dari Mertasari (2021) sebagai berikut:

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

Keterangan:
$\bar{X}$ = 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 Talasea Pasta dari aspek rasa, kekenyalan, aroma dan warna seperti yang ditampilkan pada tabel 1.

Tabel 1. Konversi Skala Penilaian

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

2.4 Analisis Harga Pokok Produksi (HPP)

Analisis HPP dilakukan untuk menentukan besarnya biaya produksi per unit Talasea Pasta. Perhitungan HPP mencakup seluruh biaya bahan baku, tenaga kerja langsung, serta overhead produksi, kemudian hasilnya dibagi berdasarkan jumlah produk yang dihasilkan. Rumus yang digunakan dalam perhitungan HPP adalah:

$$HPP = \frac{Total\ Biaya\ Produksi}{Jumlah\ Produksi}$$

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Karakteristik Visual Talasea Pasta

Talasea Pasta dikembangkan dalam tiga varian yaitu original tanpa saus (kode 110), dengan saus blackpepper (kode 210) dan dengan saus tomat (kode 310). Secara visual, ketiga varian menunjukkan struktur fettucine yang baik, dengan tekstur tidak menggumpal, serta memiliki warna khas dari bahan alami yang digunakan yaitu mikroalga *chlorella vulgaris*.



Gambar 1. Tampilan visual Talasea pasta origininal (110), Talasea Pasta saus blackpepper (210), dan Talasea Pasta saus tomat (310). Sumber : Dokumentasi Pribadi (2025)

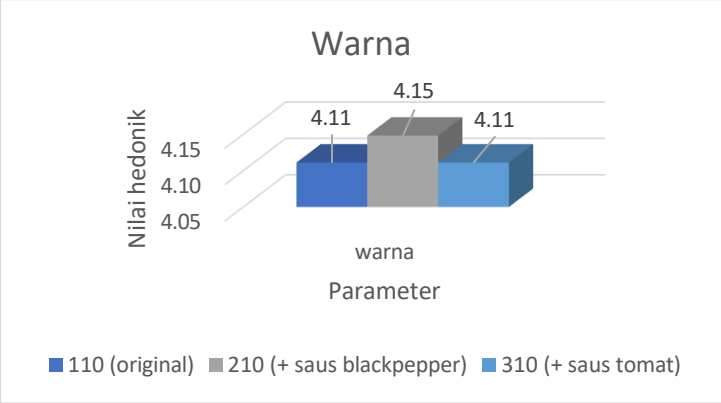
Berdasarkan SNI 8777-2019, persyaratan mutu sensori pasta meliputi warna, aroma, rasa, dan tekstur. Dari segi karakteristik visual, Talasea pasta yang terbuat dari tepung talas dan mocaf memenuhi mutu organoleptik SNI Pasta, yang memiliki warna, aroma, rasa, dan tekstur yang normal. Penggunaan pewarna alami mikroalga chlorella vulgaris mampu memberikan warna hijau pada produk talasea pasta. Menurut (Akram *et al*., 2021), klorofil dalam *chlorella vulgaris* dapat mencapai nilai 5,5–6,2 mg/g yang mampu memberikan warna hijau alami dan stabil.

Selain itu, struktur produk terlihat tidak patah saat direbus yang menunjukkan keberhasilan formulasi tanpa gluten. Penambahan *cross linker agent* seperti *xanthan gum* dan STPP yang terbukti mampu membentuk struktur pasta yang lebih kokoh dan elastis. Penggunaan *chlorella vulgaris* juga dapat membantu pembentukan struktur pasta yang lebih baik, dengan *Emulsifying Capacity* (EC) yang sebanding dengan natrium kaseinat. *Emulsifying Capacity* (EC) tersebut berkontribusi dalam meningkatkan elastisitas, terutama dalam produk seperti pasta. Kemampuan emulsifikasi yang baik memungkinkan distribusi lemak dan air yang lebih merata dalam adonan, sehingga menghasilkan tekstur yang lebih elastis, fleksibel, dan tidak mudah rapuh (Manzoor *et al*., 2024).

3.2 Sifat Hedonik Talasea Pasta

Penilaian hedonik merupakan bentuk evaluasi sensorik yang dilakukan berdasarkan persepsi inderawi seseorang terhadap produk. Proses ini melibatkan mekanisme fisiologis dan psikologis, dimana sistem indera merespons rangsangan dari sifat dan ciri khas produk pangan seperti warna, aroma, rasa, dan tekstur. Hasil pengujian hedonik terhadap produk Talasea Pasta disajikan pada grafik berikut.

3.2.1. Warna



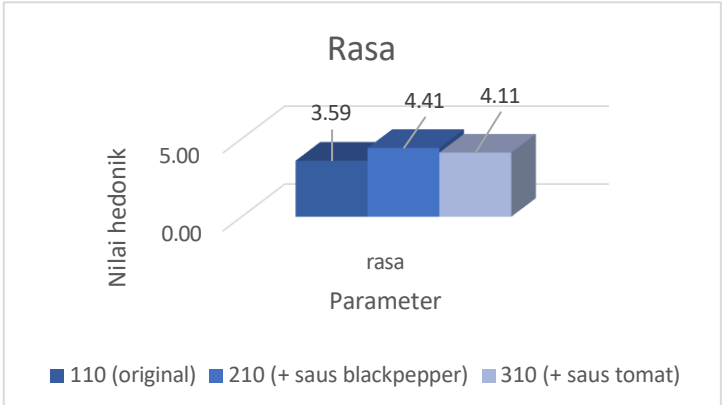
Gambar 2. Grafik rata-rata uji hedonic warna
Sumber: Data Olah Pribadi (2025)

Hasil uji hedonik pada parameter warna menunjukkan skor rata-rata berkisar antara 4,11 hingga 4,15. Perlakuan dengan skor tertinggi adalah varian 210 (dengan saus blackpepper), yaitu sebesar 4,15 yang termasuk dalam kategori "suka". Nilai tersebut menunjukkan bahwa panelis memberikan respons positif terhadap tampilan visual Talasea Pasta dengan saus blackpepper dibandingkan dengan varian tanpa saus (110) maupun varian saus tomat (310).

Preferensi ini diduga karena kombinasi visual antara warna hijau alami dari mikroalga *Chlorella vulgaris* dan tampilan saus blackpepper yang memberikan tampilan warna lebih menarik. Penambahan *Chlorella vulgaris* sebanyak 1% dalam formulasi Talasea Pasta terbukti memberikan pigmen hijau yang stabil dan alami. Hal tersebut selaras dengan pernyataan Akram et al. (2021), bahwa klorofil yang dihasilkan oleh mikroalga *Chlorella vulgaris* memiliki ketahanan warna yang tinggi. Penelitian tersebut menunjukkan bahwa pigmen klorofil tidak hanya aman digunakan sebagai pewarna alami, tetapi juga memiliki stabilitas yang baik sehingga dapat menjadi kandidat untuk produk olahan berbasis umbi. Tingkat kesukaan warna yang lebih tinggi pada varian 210 juga diperkuat oleh penambahan saus blackpepper yang memberikan visual berlapis pada permukaan pasta yang dapat meningkatkan persepsi konsumen. Selain itu, penggunaan tepung talas yang berwarna putih juga memberikan pengaruh terhadap kestabilan warna pasta. Untuk mencegah pencoklatan enzimatis pada pengolahan talas, penggunaan natrium metabisulfit terbukti efektif sebagai bahan pengawet dan dapat mempertahankan warna produk (Winarno, 2024).

3.2.1. *Rasa*

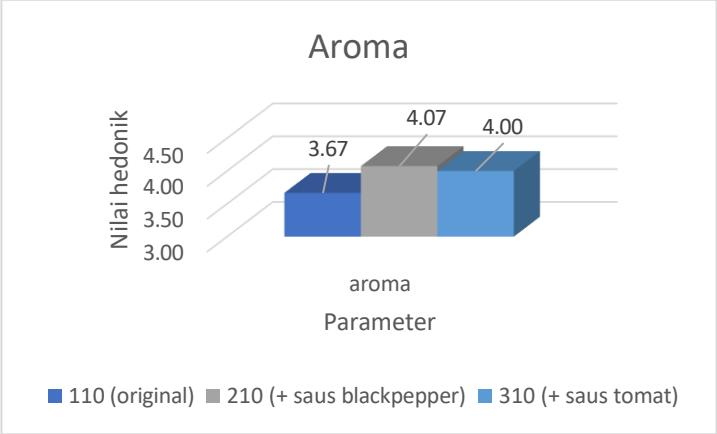
Parameter rasa merupakan aspek sensorik utama ketika menilai tingkat kesukaan panelis tehadap suatu produk, termasuk pasta. Karakteristik rasa pada pasta ditentukan oleh interaksi antara bahan dasar dan aroma bahan yang menyertainya selama proses pemasakan.



Gambar 3. Grafik rata-rata uji hedonic rasa
Sumber: Data Olah Pribadi (2025)

Hasil uji hedonik pada parameter rasa menunjukkan skor penilaian berkisar antara 3,59 hingga 4,41. Perlakuan 210 (Talasea Pasta dengan saus blackpepper) memperoleh skor rata-rata tertinggi sebesar 4,41 yang termasuk kategori "suka." Nilai tersebut menunjukkan bahwa penambahan saus lada hitam mampu meningkatkan kompleksitas dan daya terima rasa produk dibandingkan dengan varian tanpa saus (110) maupun saus tomat (310). Peran saus blackpepper dalam meningkatkan cita rasa yaitu dengan keberadaan senyawa aktif yang terkandung pada lada hitam. Syafi'i et al. (2016), menyebutkan bahwa sensasi pedas yang menjadi ciri khas lada berasal dari senyawa alkaloid piperin yang merupakan komponen utama dalam buah lada dan berfungsi sebagai pemberi rasa pedas yang khas. Piperin juga diketahui dapat memperkuat persepsi rasa lainnya dan meningkatkan kompleksitas flavor dalam produk makanan. Kombinasi antara piperin dari lada hitam dan pigmen serta senyawa bioaktif dari mikroalga *Chlorella vulgaris* tidak hanya memperkaya rasa, tetapi juga meningkatkan nilai fungsional produk. Menurut (Helwana et al. 2017) Chlorella sp. mengandung klorofil dalam jumlah tinggi, berwarna hijau tua, serta memiliki cita rasa sedikit pahit.

3.2.2. *Aroma*



Gambar 4. Grafik rata-rata uji hedonic aroma

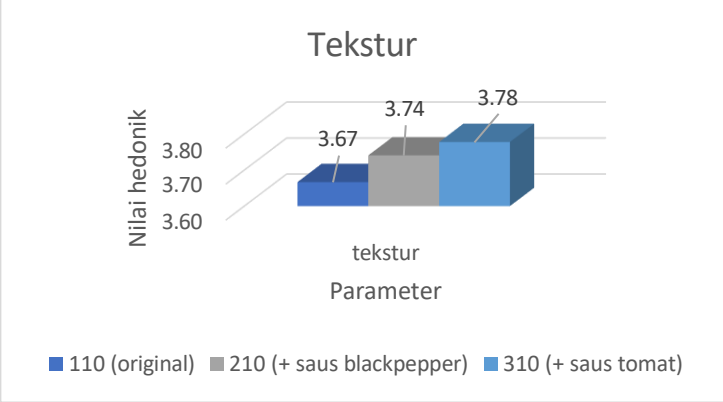
Aroma berperan besar dalam uji organoleptik karena berkontribusi terhadap persepsi awal panelis terhadap suatu produk pangan. Hasil uji hedonik pada parameter aroma menunjukkan skor penilaian yang berkisar antara 3,67 hingga 4,07. Perlakuan dengan skor tertinggi diperoleh Talasea pasta pada varian 210 (dengan saus blackpepper), dengan skor rata-rata sebesar 4,07 yang menunjukkan kategori "suka". Hal ini mengindikasikan bahwa panelis memiliki preferensi lebih terhadap aroma yang dihasilkan oleh talasea pasta dengan tambahan saus blackpepper dibandingkan dengan varian lainnya.

Pada dasarnya, mikroalga *Chlorella vulgaris* memiliki karakteristik aroma yang menyerupai dedaunan atau rumput laut yang dapat memberikan pengaruh nyata terhadap aroma produk pangan Hosoglu (2018). Pernyataan tersebut didukung oleh Iriani et al. (2024), bahwa *Chlorella sp.* memiliki aroma unik yang cukup menyengat, dan peningkatan konsentrasi bubuk yang ditambahkan akan memperkuat intensitas aroma pada produk akhir. Oleh karena itu, pada varian tanpa saus, aroma khas mikroalga cenderung lebih dominan sehingga dapat memengaruhi preferensi sebagian panelis.

Namun demikian, penambahan saus blackpepper pada varian 210 mampu menutupi atau menyamarkan aroma khas dari *Chlorella vulgaris*. Hal ini disebabkan oleh aroma kuat dan tajam dari lada hitam. Syafi'i et al. (2016), mengungkap bahwa karakteristik aroma lada berasal

dari minyak atsiri yang mengandung senyawa-senyawa kelompok monoterpen dan seskuiterpen seperti β-caryophyllene dan limonene yang memiliki volatilitas tinggi dan memberikan sensasi aroma pedas-rempah yang khas.

3.2.3. *Tekstur*



Gambar 5. Grafik rata-rata uji hedonic tekstur

Parameter tekstur pada uji hedonik menghasilkan skor berkisar antara 3,67 hingga 3,78, dengan skor tertinggi pada Talasea pasta varian 310 (dengan saus tomat) sebesar 3,78 yang termasuk kategori "suka". Pasta yang dihasilkan memang memiliki tekstur yang sedikit lebih rapuh dibanding pasta pada umumnya yang diekanl dengan tekstur kenyal dan tidak mudah patah. Kondisi ini terjadi karena ketiadaan gluten yang berperan sebagai perekat antar granula pati, sehingga struktur adonan menjadi kurang elastis saat direbus (Safriani et al., 2013).

Namun, hasil tekstur yang masih disukai panelis menunjukkan bahwa penggunaan *xanthan gum* berperan penting dalam membentuk matriks non-gluten yang stabil dan elastis. *Xanthan gum* mampu menahan gelembung udara dalam adonan serta memperkuat struktur internal yang mendekati tekstur pasta berbahan terigu (Gimeno et al., 2004; Kusumawati & Putri, 2021). Selain itu, penambahan komponen lain seperti telur dan minyak juga mendukung kekenyalan dan liatnya adonan (Rustandi, 2011). Penambahan STPP juga diketahui mampu memperkuat ikatan antar granula pati dan menurunkan *cooking loss* yang menghasilkan tekstur kokoh dan tidak mudah hancur (Suryani, 2006; Purnomo et al., 2015).

Karakteristik tekstur juga diperkuat oleh sifat gelatinisasi dari mocaf dan tepung talas yang cepat mengembang saat pemanasan yaitu membentuk viskositas tinggi dan struktur kompak (Rahman, 2007; Musita, 2009). Namun, perbedaan penilaian konsumen juga dapat disebabkan oleh perbedaan tekstur pasta akibat perbedaan suhu pada proses gelatinisasi yang menyebabkan tepung talas belum tergelatinisasi dengan sempurna. Di sisi lain, *Chlorella vulgaris* sebagai salah satu bahan utama memiliki kandungan protein hingga 70% yang berfungsi sebagai agen gelasi dan emulsifikasi alami yang mampu memperbaiki tekstur dan stabilitas produk (Acquah et al., 2020; Kumar et al., 2022; Zhang et al., 2023).

3.3 Harga Pokok Penjualan (HPP) Produk

3.3.1 *HPP talasea pasta saus blackpaper*

Tabel 3. Biaya pokok produksi talasea pasta saus blackpapaer

Biaya Pokok Produksi				
Biaya Bahan Baku	**Kuantitas**	**Satuan**	**Harga**	**Jumlah**
Biaya pembuatan Pasta Talas (50gr per pcs)				
Talas	3000	Gram	Rp. 50	Rp. 150.000
Mikroalga	50	Gram	Rp. 820	Rp. 41.000
Tepung Mocaf	2500	Gram	Rp. 30	Rp. 75.000
Telur	1000	Gram	Rp. 25	Rp. 25.000
Xanthan Gum	200	Gram	Rp. 150	Rp. 30.000
Garam	50	Gram	Rp.5	Rp. 250
Air	6250	mL	Rp. 0	Rp. 2.500
Biaya pembuatan Saus Blackpepper (30gr) per pcs				
Lada hitam	212	Gram	Rp. 180,0	Rp. 38.077
Bawang merah	423	Gram	Rp. 35,0	Rp. 14.808
Bawang putih	677	Gram	Rp. 35,0	Rp. 23.692
Kecap Inggris	423	Gram	Rp. 36,0	Rp. 15.231
Kecap manis	423	Gram	Rp. 33,0	Rp. 13.962
Saus tiram	423	Gram	Rp. 81,0	Rp. 34.269
Saus tomat	423	Gram	Rp. 15,0	Rp. 6.346
Air	3385	mL	Rp. 0,3	Rp. 1.015
Subtotal				**Rp. 471.150**
Biaya Kemasan	**Kuantitas**	**Satuan**	**Harga Satuan**	**Jumlah**
Kemasan Primer	110	Pcs	Rp. 150	Rp. 16.500
Kemasan Sekunder	110	Pcs	Rp. 4.700	Rp. 517.000
Kemasan Saos	110	Pcs	Rp. 100	Rp. 11.000
Sub Total				**Rp. 544.500**
Total Biaya Pokok Produksi				**Rp. 1.015.650**

Tabel 4. Biaya operasional talasea pasta saus blackpapaer

Biaya Operasional	**Kuantitas**	**Satuan**	**Harga Satuan**	**Jumlah**
Biaya Listrik	1	Hari	Rp. 15.000	Rp. 15.000
Biaya Gas	1	Buah	Rp. 15.000	Rp. 15.000
Biaya Tenaga Kerja Produksi	1	Hari	Rp. 20.000	Rp. 20.000
Total				**Rp. 50.000**

Tabel 5. Harga pokok produksi dan harga jual per unit talasea pasta saus blackpapaer

Harga Pokok Produksi per Unit	
Biaya Pokok Produksi	Rp. 1.015.650
Biaya Operasional	Rp. 50.000
Total Biaya Produksi	Rp. 1.065.650
Jumlah unit produksi	110
Biaya Produksi per unit	Rp. 9.688
Harga Jual per Unit	
Harga Pokok Produksi per Unit	Rp. 9.688
Profit Margin (30%)	Rp. 2.906
Harga Jual per Unit	Rp. 12.594
	Rp. 13.000

Berdasarkan hasil estimasi biaya, Talasea pasta varian saus blackpepper memiliki HPP sebesar Rp 9.688 dan dijual dengan harga Rp 13.000 per pcs dengan profit margin sebesar 30%.

3.3.2 *HPP pewarna alami mikroalaga*

Tabel 6. Biaya pokok produksi pewarna alami mikroalga

Biaya Pokok Produksi				
Biaya Bahan Baku	**Kuantitas**	**Satuan**	**Harga Satuan**	**Jumlah**
Biaya Pembuatan Pewarna Mikroalga (5 ml per pcs)				
Aquadest	100	Gram	Rp. 18	Rp. 1.800
Mikroalga	10	Gram	Rp. 1.100	Rp. 11.000
Sub Total				Rp. 12.800
Biaya Kemasan	**Kuantitas**	**Satuan**	**Harga Satuan**	**Jumlah**
Kemasan Primer	4	pcs	Rp. 100	Rp. 400
Sub Total				**Rp. 400**
Total Biaya Produksi				**Rp. 13.200**
Biaya Operasional	**Kuantitas**	**Satuan**	**Harga Satuan**	**Jumlah**
Biaya Listrik				Rp. 2000
Total				**Rp. 2.000**

Tabel 7. Harga pokok produksi per unit pewarna alami mikroalga

Harga Pokok Produksi per Unit	
Biaya Pokok Produksi	Rp. 13.200
Biaya Operasional	Rp. 2.000
Total Biaya Produksi	Rp. 15.200
Jumlah unit produksi	4
Biaya Produksi per unit	Rp. 3.800

Tabel 8. Harga jual per unit pewarna alami mikroalga

Harga Jual per Unit	
Harga Pokok Produksi per Unit	Rp. 3.800
Profit Margin (30%)	Rp. 1.140
Harga Jual per Unit	Rp. 4.940
	Rp. 5.000

Berdasarkan hasil estimasi biaya, pewarna alami mikroalga memiliki HPP sebesar Rp 3.800 dan dijual dengan harga Rp 5.000 per pcs dengan profit margin sebesar 30%.

3.4 Potensi Produk Sebagai Makanan Sehat Berbasis Lokal

Perubahan pola pikir masyarakat terhadap pentingnya menjaga pola hidup sehat mengakibatkan beralihnya kebutuhan terhadap bahan pangan. Konsumen bukan hanya memiliki ketertarikan bahan pangan yang memiliki kandungan gizi yang seimbang dan cita rasa yang menarik, tetapi juga harus memiliki manfaat bagi tubuh. Potensi yang memiliki oleh pangan lokal indonesia memiliki sumber daya pangan yang beragam sehingga jika akan dikembangkan dan dimanfaatkan menjadi makanann sehat (kusumayanti, Triaji and Bagus, 2018). Talasea pasta merupakan produk berbahan dasar talas lokal menjadi pasta sehat dengan fortifikasi Omega-3 dari Mikroalga *Chlorella*. Produk ini menawarkan alternatif pasta bebas gluten yang bernutrisi tinggi. Pasta berbahan dasar talas memiliki kandungan antioksidan yang tinggi. Rahman et al. (2021) mengidentifikasi berbagai senyawa bioaktif dalam pasta talas, termasuk flavonoid (2.4-4.2 mg/100g), polifenol total (45-120 mg GAE/100g), dan vitamin C (15-25 mg/100g). Penambahan Mikroalga tidak hanya berperan dalam pewarna alami, tetapi juga memberikan manfaat nutrisi tambahan seperti asam amino esensial, vitamin, dan mineral. Beberapa penelitian menunujukkan bahwa penambahan 3-5% mikroalga dalam formulasi pasta dapat meningkatkan kandungan protein hingga 25-30% dibandingkan pasta konvensional (Fredique et al., 2010).

3.5 Kendala Pengembangan Produk Talasea Pasta

Pengembangan produk Talasea Pasta masih menghadapi beberapa kendala. Peneliti hanya mampu melakukan penelitian sampai dengan uji coba skala kecil, karena keterbatasan waktu dan kesempatan. Uji mikrobiologis pada produk belum dilakukan untuk menjamin keamanan dan mutu produk. Menurut (Sugiyono & Subandriani, 2017), makanan dapat terkontaminasi mikroorganisme melalui air, debu, udara, tanah, peralatan selama proses produksi dan distribusi. Dari sisi produksi, Talasea pasta dibuat secara manual dengan alat produksi sederhana. Penggunaan alat ini membutuhkan waktu yang lama dan tidak dapat memproduksi dalam jumlah besar. Kondisi tersebut dapat berpotensi mengurangi keuntungan. Selain itu, kualitas produk belum konsisten karena formulasi yang digunakan masih dalam tahap percobaan. Oleh karena itu, diperlukan optimasi formulasi untuk mendapatkan komposisi bahan yang paling optimal, misalnya dengan menggunakan perangkat lunak *Design Expert* (Assalam, 2023).

4. KESIMPULAN

Talasea Pasta memiliki potensi tinggi sebagai alternatif pasta sehat berbasis umbi talas, yang kaya serat, rendah indeks glikemik, dan bebas gluten. Penambahan mikroalga *Chlorella vulgaris* berfungsi sebagai pewarna alami sekaligus sumber senyawa bioaktif seperti protein, omega-3, dan antioksidan. Produk ini menunjukkan keunggulan dari sisi gizi, keberlanjutan lingkungan, serta diterima dengan baik secara sensorik, terutama pada varian saus blackpepper. Selain ramah lingkungan dengan jejak karbon rendah, Talasea Pasta juga mendukung pengurangan ketergantungan terhadap gandum impor. Talasea Pasta berpeluang besar menjadi produk pangan inovatif yang mendukung diversifikasi pangan nasional dan pemberdayaan sumber daya lokal secara berkelanjutan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Dosen Pengampu Mata Kuliah Pengembangan Produk dan Tim Teknisi Laboratorium Rekayasa Pangan, Pengembangan, Kimia Analis, dan Fisik Politeknik Negeri Jember yang telah memberikan dukungan serta biaya atas pelaksanaaan penelitian pengembangan produk.

DAFTAR PUSTAKA

Admaja, W. K., Nasrirudin, & Sriwinarno, H. (2018). Identifikasi dan analisis jejak karbon (carbon footprint) dari penggunaan listrik di Institut Teknologi Yogyakarta. *Jurnal Rekayasa Lingkungan*, *18*(2), 1–10.

Akram, M., Ahmed, R., Shakir, H. A., Hussain, M., & Khan, M. K. (2021). Characterization of taro (Colocasia esculenta L.) corm flour and evaluation of its antioxidant and anti-inflammatory activities. Journal of Food Measurement and Characterization, 15(3), 2261-2270.

Andi, H. (2024). Laporan perdagangan gandum dan tepung terigu di Indonesia 2024. Jakarta: Kementerian Perdagangan RI.

Assalam, S., Gozali, T., Ikrawan, Y., & Nurfalia, I. (2023). Optimalisasi formula minuman olahan jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) dengan parameter karekteristik produk. *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan*, *23*(2), 288–301. https://doi.org/10.25181/jppt.v23i2.2923

Badan Standarisasi Nasional. 2019. SNI 8777-2019. Pasta. Jakarta.

Bazarnova, J., L. Nilova, E. Trukhina, M. Bernavskaya, Y. Smyatskaya, dan T. Aktar. 2021. Use of microalgae biomass for fortification of food products from grain. *Foods. 10(12)*

Chamidah, A., Afrilia, H. C., Ahmad, M. G., & Arisandi, D. (2024). Isolasi klorofil a dan analisis aktivitas antioksidan dari mikroalga C. vulgaris. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, *27*(11), 1006-1020.

Chandra, A., dan Witono, J. R. B. (2018). Pengaruh Berbagai Proses Dehidrasi pada Pengeringan Daun Stevia Rebaudiana. Kejuangan: Prosiding Seminar Nasional Teknik Kimia, 1-6.

Dewi, R. K., & Minah, F. N. (2020). Penentuan kadar protein pada *Spirulina platensis* menggunakan metode Lowry dan Kjeldahl. *Jurnal Teknik Kimia, 15*(1), 25–31. https://doi.org/10.33005/jurnal_tekkim.v15i1.2304

Dwiyantari, W., Handayani, H., Darnidita, P. A., & Avilla, G. S. (2024). The effect of the addition of Chlorella and Spirulina powder in the physicochemical properties and sensory acceptance of dried noodles substitute with mocaf flour. In BIO Web of Conferences (Vol. 98, p. 06010). EDP Sciences.

Gimeno, E., Moraru, C. I., Kokini, J. L. 2004. Effect of Xanthan Gum and CMC on The Structure and Texture of Corn Flour Pellets Expanded by Microwave Heating. Cereal Chem.

Helwana., Syahrul., & Sari, N. I. (2017). Pengaruh Penambahan Tepung Chlorella sp. Terhadap Mutu Cookies Konsentrat Protein Ikan Gabus (Channa Striata). Jurnal Online Mahasiswa 4(1): 1-13.

Hosoglu, M. I. (2018). Aroma Characterization of Five Microalgae Species Using Solid-Phase Microextraction and Gas Chromatography–Mass Spectrometry/Olfactometry. Food chemistry 240: 1210- 1218.

Ighalo, J. O., Dulta, K., Kurniawan, S. B., Omoarukhe, F. O., Ewuzie, U., Eshiemogie, S. O., & Abdullah, S. R. S. (2022). Progress in microalgae application for CO2 sequestration. Cleaner Chemical Engineering, 3, 100044. https://doi.org/10.1016/j.clce.2022.100044

Iriani, D., Hasan, B., Putra, H. S., Ghazali, T. M. 2021. Optimization of Culture Conditions on Growth of Chlorella sp. Newly Isolated from Bagansiapiapi Waters Indonesia. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science 934 (1): 1-8.

Kusumawati, A., & Putri, W. D. R. (2021). Pengembangan Pasta Fungsional Berbasis Talas: Kajian Sifat Fisikokimia dan Indeks Glikemik. Jurnal Pangan dan Agroindustri, 9(1), 23-32.

Kusumayanti, H., Triaji, R. and Bagus, S. (2018) 'Pangan Fungsional Dari Tanaman Lokal Indonesia', Metana, 12(01), pp. 26–30

Li, H., Luo, X., Sun, Q., Guo, J., & Zhuang, H. (2023). Effects of protein-polysaccharide extracted from *Auricularia auricula-judae* mushroom on the quality characteristics of Chinese wheat noodles. *LWT, 182*, 114783. https://doi.org/10.1016/j.lwt.2023.114783

López, C. V. G., García, M. d. C. C., Fernández, F. G. A., Bustos, C. S., Chisti, Y., & Sevilla, J. M. F. (2010). Protein measurements of microalgal and cyanobacterial biomass. *Bioresource Technology, 101*(19), 7587–7591. https://doi.org/10.1016/j.biortech.2010.04.077

Luthfiyyah, S., Handarsari, E., Sulistyaningrum, H., & Nurhidajah, N. (2024, December). Kadar protein,

karbohidrat dan kadar air pasta gnocchi formulasi tepung terigu, tepung umbi garut dan tepung ikan teri. In *Prosiding Seminar Nasional Unimus* (Vol. 7).

Made, N., Montessori, A., Putri, K., Dirga, I. G., & Arya, S. (2024). Kualitas Pasta Gluten Free Berbahan Dasar Tepung Sukun pada Spaghetti Aglio E Olio Quality Gluten Free Pasta Made from Breadfruit Flour in Spaghetti Aglio E Olio. 03(2), 311–320.

Manzoor, M. F., Afraz, M. T., Yılmaz, B. B., Adil, M., Arshad, N., Goksen, G., Ali, M., & Zeng, X. A. (2024). Recent progress in natural seaweed pigments: Green extraction, health-promoting activities, techno-functional properties and role in intelligent food packaging. Journal of Agriculture and Food Research, 15(December 2023), 100991. https://doi.org/10.1016/j.jafr.2024.100991

Mertasari, N. M. S. (2021). *Pengujian instrumen penelitian kuantitatif* (1st ed.). Depok: Rajawali Pers.

Milde, L. B., Chigal, P. S., Olivera, J. E., & González, K. G. (2020). Incorporation of xanthan gum to gluten-free pasta with cassava starch. Physical, textural and sensory attributes. Lwt, 131(February), 109674. https://doi.org/10.1016/j.lwt.2020.109674

Musita, N. 2009. Kajian Kandungan dan Karakterisik Pati Resisten dari Berbagai Varietas Pisang. Jurnal Teknologi Industri dan Hasil Pertanian 14(1):68-79

Novianti, T., Zainuri, M., & Widowati, I. (2019). Aktivitas antioksidan dan identifikasi golongan senyawa aktif ekstrak kasar mikroalga *Chlorella vulgaris* yang dikultivasi berdasarkan sumber cahaya yang berbeda. *Barakuda 45: Jurnal Ilmu Perikanan dan Kelautan, 1*(2), 72–87.

Nurmala, R., F. Crista, A. Panjaitan, dan N. Ariestiana. 2025. Formulating nutritious wet noodles with spirulina platensis : exploring proximate composition , antioxidant activity , and consumer preferences. 22(1):12–24.

Pitaloka, I. M., Ma'rifah, B., & Muhlishoh, A. (2024). Analisis kandungan gizi dan organoleptik mie kering substitusi tepung kacang hijau dan tepung daun kelor untuk remaja gizi kurang. *Journal of Nutrition College, 13*(2), 105–114.

Purnomo, E. H., Purwani, E. Y., & Sulistyawati, T. W. (2015). Optimasi penggunaan hidrokoloid terhadap pasta makaroni berbasis beras beramilosa tinggi. Jurnal Teknologi dan Industri Pangan, 26(2), 241-251.

Rachma Sari, A., & Siqhny, Z. D. (2022). Profil tekstur, daya rehidrasi, cooking loss mie kering substitusi pasta labu kuning dan pewarna alami. *Jurnal Agritechno, 15*(2), 92–102. https://doi.org/10.20956/at.vi.710

Rahman, A. M. 2007. Mempelajari Karakteristik Kimia dan Fisik Tepung Tapioka dan Mocaf (Modified Cassava Flour) Sebagai Penyalur Kacang pada Produk Kacang Salut. Fakultas Teknologi Pertanian Institut Pertanian Bogor, Bogor

Reck, I. M., Paixão, R. M., Bergamasco, R., Vieira, M. F., & Vieira, A. M. S. (2018). Removal of tartrazine from aqueous solutions using adsorbents based on activated carbon and Moringa oleifera seeds. *Journal of Cleaner Production*, *171*, 85–97. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.09.237

Riyad, Y. M., Naeem, M. M. M., & Slama, S. (2020). Evaluation of gluten-free noodles fortified by Spirulina algae. Egyptian Journal of Nutrition, 35(1), 133–160. https://doi.org/10.21608/enj.2020.144758

Rustandi, Deddy. 2011. Produksi Mie. Tiga Serangkai. Solo.

Sáez-Plaza, P., Navas, M. J., Wybraniec, S., Michałowski, T., & Asuero, A. G. (2023). An overview of the Kjeldahl method of nitrogen determination. Part II. Sample preparation, working scale, instrumental finish, and quality control. *Critical Reviews in Analytical Chemistry, 43*(4), 224–272. https://doi.org/10.1080/10408347.2012.751787

Safitri, A. W., & Kurniawati, E. (2024). Karakterisasi sifat kimia dan organoleptik flakes substitusi tepung kacang merah (*Phaseolus vulgaris* L) dan tepung pisang: *Characterization of chemical and organoleptic properties of flakes substituted for red bean flour (Phaseolus vulgaris* L) and banana flour. In *NaCIA (National Conference on Innovative Agriculture)* (pp. 11–24).

Safriani, N., Ryan, M. & Ferizal. 2023. *Pemanfaatan Pasta Sukun (Artocarpus altilis) pada Pembuatan Mi Kering.* Jurnal Teknologi dan Industri Pertanian Indonesia. 5(2): 17–24.

Sayeda, M.A., Ali, G.H. & El-Baz, F.K. (2015) 'Potential production of omega fatty acids from microalgae', International Journal of Pharmaceutical Sciences Review and Research, 34(2), pp.

210–215.

Sugiyono, L. P., & Subandriani, D. N. (2017). Gambaran Pengetahuan, Sikap, Praktik Serta Identifikasi Bakteri *Escherichia Coli* Dan *Staphylococus aureus* Pada Penjamah Dan Makanan Di PT. PSA (Pelita Sejahtera Abadi) Description. *IEEE International Conference on Acoustics, Speech, and Signal Processing (ICASSP) 2017*, *41*(2), 84–93.

Sumiati, S. (2021). Penggunaan pelarut etanol dan aseton pada prosedur kerja ekstraksi total klorofil daun jati (*Tectona grandis*) dengan metode spektrofotometri. *Indonesian Journal of Laboratory, 4*(1), 30–35.

Sunitha, S., Akash, A. U., Sheela, M. N., & Kumar, J. S. (2024). The water footprint of root and tuber crops. Environment, Development and Sustainability, 26(2), 3021–3043. https://doi.org/10.1007/s10668-023-02955-1

Supartini, P., Sri Wiadnyani, A. A. I., & Ekawati, I. G. A. (2023). Mi Instan Gluten Free Kaya Serat Pangan Berbasis Tepung Komposit Mocaf Dan Tepung Talas (Xantosoma L.). Jurnal Ilmu Dan Teknologi Pangan (ITEPA), 12(3), 575. https://doi.org/10.24843/itepa.2023.v12.i03.p08

Suryani, C. L. (2006). Pengaruh Heat-Moisture Treatment dan Penambahan Natrium Tripolifosfat terhadap Kualitas Mi instan dari Pati Ubi Jalar (Ipomoea batatas (L) Lam). Biota: Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Hayati, 64-71.

Syafi'i , F., C.H. Wijaya, & B. Nurtama. (2016). Optimasi Proses Pembuatan Bubuk Oleoresin Lada (Piper Nigrum) melalui Proses Emulsifikasi dan Mikroenkapsulasi. AGRITECH, 36(2): 128-136.

Temesgen, Melese; Retta, N. (2015). Nutritional Potential , Health and Food Security Benefits of Taro Colocasia Esculenta (L .): A Review. Food Science and Quality Management, 36, 23–31.

Winarno, F.G. 2024. Kimia Pangan dan Gizi. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.

Zhao, R., Yang, X., Lin, J., Xu, Z., & Chen, Q. (2021). A Comparative Study on Carbon Footprints between Wheat Flour and Potato in China Considering the Nutrition Function of Foods. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 726(1). https://doi.org/10.1088/1755-1315/726/1/012004