

Fortifikasi Tepung Daun Kelor (*Moringa Oleifera*) Dan Tepung Rumput Laut (*Eucheuma cottonii*) Terhadap Mutu Mie Kering Mocaf-Talas

Nurlaili Ramadhani¹, Satrijo Saloko¹, Novia Rahayu¹, Setyaning Pawestri¹,
Lina Nurbaiti², Eka Sunawridhi Prasedya³

¹Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan, Fakultas Teknologi Pangan dan Agroindustri, Universitas Mataram.

²Program Studi Ilmu Kedokteran, Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, Universitas Mataram.

³Program Studi Biologi, Fakultas MIPA, Universitas Mataram

*Corresponding Author Email: nurlailirmdhani0911@gmail.com

ABSTRAK

Mi berbahan dasar talas memiliki tekstur yang kurang elastis dibandingkan mi dari tepung terigu, sehingga diperlukan penambahan tepung mocaf untuk memperbaiki karakteristik adonan. Namun, penggunaan mocaf dapat menurunkan kandungan gizi mi, sehingga perlu ditambahkan bahan pangan lain seperti tepung daun kelor dan tepung rumput laut. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh variasi konsentrasi tepung daun kelor dan tepung rumput laut terhadap nilai gizi mi mocaf-talas. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan satu faktor, yaitu kombinasi konsentrasi tepung daun kelor dan tepung rumput laut dalam enam perlakuan dan tiga ulangan. Parameter yang diamati meliputi kadar air, abu, protein, serat kasar, *cooking loss*, *cooking time*, serta uji organoleptik (tekstur, warna, aroma, dan rasa). Hasil penelitian menunjukkan bahwa variasi konsentrasi tepung daun kelor dan rumput laut memberikan pengaruh yang signifikan terhadap seluruh parameter yang diuji. Perlakuan terbaik diperoleh pada formulasi P2 (50% mocaf : 35% talas : 3% daun kelor : 12% rumput laut) dengan kadar air 8,40%, abu 2,62%, protein 8,23%, serat kasar 10,00%, *cooking loss* 11,15%, dan *cooking time* 9,93 menit.

Keyword: fortifikasi, mi kering, tepung daun kelor, tepung *E. cottonii*

1. PENDAHULUAN

Mi merupakan produk olahan tepung yang digemari oleh berbagai kalangan masyarakat (Ernaningtyas dkk., 2020). Berdasarkan data *World Instant Noodles Association*, Indonesia menempati peringkat kedua konsumsi mi instan dunia pada tahun 2023 setelah China. Umumnya, mi berbahan dasar tepung terigu yang kaya akan pati, namun tingginya konsumsi mi berdampak pada meningkatnya kebutuhan gandum, yang sebagian besar masih diimpor. Data BPS menunjukkan impor gandum Indonesia mencapai 9,45 juta ton pada Januari–September 2024, meningkat 19,5% dari tahun sebelumnya. Ketergantungan ini berpotensi mengganggu ketahanan pangan nasional.

Upaya substitusi tepung terigu dengan bahan lokal seperti mocaf (*Modified Cassava Flour*) dan talas menjadi alternatif yang menjanjikan. Mocaf berasal dari fermentasi singkong dengan Bakteri Asam Laktat dan memiliki ketersediaan tinggi serta harga terjangkau (Ibrahim dkk., 2024). Namun, mocaf tidak mengandung gluten sehingga menghasilkan mi yang kurang kenyal dan kompak. Talas (*Colocasia esculenta*), dengan kandungan pati tinggi (80%), dapat memperbaiki karakteristik fisik mi (Rahmawati dkk., 2012; Supartini dkk., 2023), tetapi kandungan protein dan seratnya masih rendah (Trisnawati & Nisa, 2015). Untuk meningkatkan nilai gizi mi mocaf-talas, diperlukan fortifikasi dengan bahan pangan kaya protein dan serat seperti daun kelor dan rumput laut *Eucheuma cottonii*. Penambahan tepung daun kelor terbukti meningkatkan kadar

protein (Suhaemi, 2019), sementara rumput laut dapat memperbaiki tekstur dan meningkatkan serat kasar (Saloko dkk., 2020; Wahjuningsih dkk., 2023).

Penelitian ini penting dilakukan sebagai solusi terhadap ketergantungan impor gandum melalui pemanfaatan bahan lokal yang lebih berkelanjutan. Selain itu, fortifikasi mi mocaf-talas dengan daun kelor dan rumput laut berpotensi menghasilkan produk mi yang tidak hanya memiliki mutu fisik yang baik, tetapi juga nilai gizi yang lebih tinggi, sehingga dapat menjadi alternatif pangan fungsional yang mendukung ketahanan dan diversifikasi pangan nasional.

2. METODOLOGI

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental yang dilakukan di laboratorium dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) satu faktor, yaitu variasi konsentrasi tepung daun kelor dan tepung *Eucheuma cottonii*. Perlakuan terdiri dari enam formulasi (P1–P6) dengan tiga kali ulangan, sehingga diperoleh 18 unit percobaan. Konsentrasi tepung mocaf dan talas ditetapkan masing-masing sebesar 50% dan 35%, sedangkan tepung daun kelor dan tepung *E. cottonii* divariasikan seperti pada tabel 1.

Tabel 1. Variasi kuantitas tepung daun kelor dan tepung *E. cottonii*

Perlakuan	Tepung Daun Kelor (%)	TepungRumput Laut (%)
P1	0	15
P2	3	12
P3	6	9
P4	9	6
P5	12	3
P6	15	0

Prosedur Penelitian

Pembuatan Tepung Mocaf

Singkong disortasi, dikupas, dicuci, diiris, lalu difermentasi selama 72 jam dengan pergantian air setiap 24 jam. Setelah fermentasi, dikeringkan pada suhu 55°C selama ± 2 jam, digiling, dan diayak menggunakan ayakan 100 mesh (Ibrahim dkk., 2024).

Pembuatan Tepung Talas

Umbi talas direndam dalam larutan NaCl 10% selama 60 menit untuk mengurangi oksalat, kemudian dikeringkan pada suhu 60°C selama 3 jam, digiling, dan diayak (Supartini dkk., 2023).

Pembuatan Tepung Daun Kelor

Daun kelor disortasi, dicuci, di-steam blanching pada suhu 80°C selama 30 detik, dikeringkan pada suhu 50°C selama 1,5 jam, ditumbuk, dan diayak (Suhaemi, 2019).

Pembuatan Tepung Rumput Laut

Rumput laut *E. cottonii* direndam dalam air kapur sirih selama 12 jam, dicacah, dikeringkan pada suhu 55°C selama ± 5 jam, digiling, dan diayak (Saloko dkk., 2020).

Pembuatan Bubur Tepung Rumput Laut

Tepung rumput laut dicampur dengan air panas (1:9) dan diaduk selama 5 menit hingga membentuk bubur.

Pembuatan Mi Kering

Seluruh bahan dicampur sesuai formulasi, ditambahkan air, telur, garam, dan baking powder, lalu diuleni hingga kalis. Adonan dikukus selama 15 menit (pengukusan I), didinginkan, dibentuk menjadi untaian mi, dicetak dan ditimbang (60 g), lalu dikukus kembali selama 20 menit (pengukusan II). Mi kemudian dikeringkan pada suhu 55°C selama 1 jam.

Parameter dan Metode Pengamatan

Parameter yang diamati dalam penelitian ini meliputi karakteristik kimia, fisik, dan organoleptik dari mi kering mocaf-talas. Analisis kimia mencakup pengujian kadar air, kadar abu, kadar protein, dan kadar serat kasar. Kadar air ditentukan menggunakan metode termogravimetri dengan pengeringan sampel dalam oven pada suhu 105°C selama 8–12 jam, kemudian dihitung berdasarkan selisih berat sebelum dan sesudah pengeringan (Purnamasari & Dilaga, 2015). Kadar protein dianalisis menggunakan metode Kjeldahl, yang melibatkan proses destruksi, destilasi, dan titrasi dengan larutan H₂SO₄ 0,1 N, lalu dihitung menggunakan faktor konversi nitrogen menjadi protein (Purnamasari & Dilaga, 2015). Kadar abu ditentukan melalui metode pengabuan kering dengan pemijaran sampel dalam tanur pada suhu 600°C selama 2–4 jam hingga residu berwarna putih (Purnamasari & Dilaga, 2015). Serat kasar dianalisis menggunakan metode perlakuan asam dan basa, yaitu dengan merefluks sampel dalam larutan H₂SO₄ dan NaOH, kemudian disaring, dikeringkan, dipijar, dan dihitung berdasarkan selisih berat sebelum dan sesudah pemijaran (Sudarmadji dkk., 2010).

Parameter fisik yang diamati meliputi cooking loss dan cooking time. Cooking loss dihitung berdasarkan berat padatan yang hilang selama proses pemasakan, dengan cara menyaring air rebusan mi menggunakan kertas saring, kemudian dikeringkan dan ditimbang (Indrianti dkk., 2014). Waktu memasak ditentukan dengan mencatat durasi yang dibutuhkan mi untuk tergelatinisasi sempurna dalam air mendidih (Singh dkk., 1989).

Pengujian organoleptik dilakukan untuk menilai aroma, rasa, tekstur, dan warna mi menggunakan metode uji hedonik dan skoring. Uji dilakukan oleh 20 panelis semi-terlatih dari kalangan mahasiswa Ilmu dan Teknologi Pangan. Penilaian hedonik menggunakan skala 1–5, mulai dari sangat tidak suka hingga sangat suka (Rahayu, 1998). Sementara itu, uji skoring menggunakan skala numerik untuk menilai tingkat kenyal, rasa pahit, aroma langu, dan intensitas warna, masing-masing dengan rentang nilai 1–5 sesuai kategori yang telah ditentukan.

Analisis Data

Data hasil analisis yang diperoleh diolah menggunakan Co-stat dengan tingkat signifikansi 95%. Apabila terdapat perbedaan nyata, maka akan dilakukan uji lanjutan menggunakan uji HSD Tuckey.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Mutu Kimia

Mutu kimia mie kering mocaf-talas yang difortifikasi dengan tepung daun kelor dan tepung rumput laut dinilai melalui empat parameter utama: kadar air, kadar abu, kadar protein, dan kadar serat kasar. Mie kering mocaf-talas yang dihasilkan dapat dilihat pada Gambar 1. Data hasil pengamatan bahan baku mie mocaf-talas dapat dilihat pada Tabel 2. Sedangkan, data proksimat dari mie mocaf-talas tersaji pada Tabel 3. Hasil analisis menunjukkan bahwa variasi konsentrasi kedua bahan fortifikasi memberikan pengaruh yang signifikan terhadap seluruh parameter kimia, yang kemudian diuji lanjut menggunakan BNJ pada taraf nyata 5%.



Gambar 1. Mie kering mocaf-talas
Sumber: Dokumentasi Pribadi (2025)

Tabel 2 Data Proksimat Bahan Baku Mie Mocaf-Talas

Parameter	Tepung Daun Kelor	TepungRumput Laut
Air (%)	6,46	12,25
Abu (%)	6,10	15,36
Protein (%)	26,25	7,28
Serat Kasar (%)	12,12	23,06

Tepung	Purata (%)			
	Kadar Air (%)	Kadar Abu (%)	Kadar Protein (%)	Kadar Serat Kasar (%)
Daun Kelor :				
TepungRumput Laut				
P1 (0% : 15%)	9,18 ^a	3,24 ^a	10,70 ^e	12,44 ^a
P2 (3% : 12%)	8,40 ^b	2,62 ^{ab}	9,80 ^d	10,00 ^b
P3 (6% : 9%)	7,73 ^c	2,61 ^{ab}	9,38 ^d	8,09 ^c
P4 (9% : 6%)	7,53 ^c	2,50 ^{ab}	8,54 ^c	7,76 ^c
P5 (12% : 3%)	6,89 ^d	2,48 ^{ab}	8,23 ^b	5,49 ^d
P6 (15% : 0%)	6,49 ^e	2,09 ^b	7,19 ^a	5,29 ^d
BNJ	0,32	0,78	0,40	1,07

Notasi *superscript* huruf kecil pada kolom yang sama menunjukkan tidak beda nyata ($\alpha = 5\%$)

Kadar air merupakan indikator penting dalam menentukan stabilitas dan umur simpan produk pangan. Kadar air yang tinggi dapat meningkatkan aktivitas air (A_w), mempercepat pertumbuhan mikroorganisme, dan memicu reaksi kimia yang merusak

mutu produk (Aish & Mohamad, 2021). Dalam penelitian ini, kadar air tertinggi ditemukan pada perlakuan P1 (9,18%) dan terendah pada P6 (6,49%). Perbedaan ini berkorelasi dengan karakteristik bahan fortifikasi: tepung rumput laut memiliki kadar air dan serat kasar yang tinggi (12,25% dan 23,06%), sehingga cenderung meningkatkan kadar air produk akhir. Serat kasar yang bersifat tidak larut dapat membentuk gel dan lapisan film selama pengeringan, yang mengikat molekul air dan memperlambat pelepasan kelembapan (Aditia, 2021). Sebaliknya, tepung daun kelor memiliki kadar air lebih rendah (6,46%) dan tidak membentuk gel, sehingga menurunkan kadar air mi. Seluruh perlakuan memenuhi standar SNI 01-2774-1992 untuk kadar air mie kering mutu 1 dan 2.

Kadar abu mencerminkan kandungan total mineral dalam produk pangan. Nilai tertinggi diperoleh pada P1 (3,24%) dan terendah pada P6 (2,09%). Rumput laut *Eucheuma cottonii* diketahui kaya akan mineral esensial seperti natrium, kalium, kalsium, dan sulfat, yang tetap tersisa setelah proses pengabuan (Ethasari dkk., 2024). Peningkatan konsentrasi rumput laut secara langsung meningkatkan kadar abu, sedangkan peningkatan daun kelor menurunkannya. Hanya perlakuan P1 yang melebihi batas maksimum kadar abu menurut SNI (3%), menunjukkan perlunya pengendalian formulasi untuk menjaga kesesuaian standar mutu.

Kadar protein menunjukkan kontribusi zat gizi makro yang penting bagi pertumbuhan dan regenerasi sel tubuh. Nilai tertinggi diperoleh pada P6 (10,70%) dan terendah pada P1 (7,19%). Tepung daun kelor memiliki kandungan protein tinggi (26,25%) dibandingkan rumput laut (7,28%), sehingga peningkatan konsentrasi kelor secara langsung meningkatkan kadar protein mi (Suhaemi, 2019; Saloko dkk., 2020). Protein dalam daun kelor juga mengandung asam amino esensial yang bermanfaat bagi tubuh (Nani & Yari, 2019). Perlakuan P2–P6 memenuhi standar minimal kadar protein mie kering menurut SNI, menjadikan formulasi tersebut layak secara gizi.

Kadar serat kasar berperan dalam mendukung fungsi pencernaan dan metabolisme tubuh. Serat tidak larut tidak dapat dicerna oleh enzim manusia, namun dapat difermentasi oleh mikrobiota usus menjadi komponen energi (Dari dkk., 2020). Nilai tertinggi diperoleh pada P1 (12,44%) dan terendah pada P6 (5,29%). Rumput laut memberikan kontribusi serat yang signifikan, sehingga peningkatan konsentrasinya berbanding lurus dengan kadar serat mie (Panjaitan dkk., 2020). Sebaliknya, tepung daun kelor memiliki kandungan serat lebih rendah, sehingga peningkatan konsentrasinya menurunkan kadar serat kasar. Hasil ini menunjukkan bahwa rumput laut lebih efektif sebagai sumber serat dalam formulasi mie kering berbasis mocaf-talas.

Secara keseluruhan, mutu kimia mi kering sangat dipengaruhi oleh proporsi bahan fortifikasi. Tepung daun kelor berperan dominan dalam peningkatan kadar protein, sedangkan tepung rumput laut berkontribusi terhadap kadar air, abu, dan serat kasar. Kombinasi optimal diperlukan untuk menghasilkan produk yang tidak hanya memenuhi standar mutu, tetapi juga memiliki nilai gizi yang seimbang dan stabilitas penyimpanan yang baik.

Mutu Fisik

Mutu fisik mi kering mocaf-talas dinilai melalui dua parameter utama, yaitu *cooking loss* dan *cooking time*, yang keduanya menunjukkan pengaruh signifikan dari variasi konsentrasi tepung daun kelor dan tepung rumput laut. Kedua parameter ini berperan penting dalam menentukan kualitas akhir produk, baik dari segi tekstur, kekenyalan, maupun efisiensi pemasakan. Hasil pengukuran mutu fisik tersaji pada Tabel 4.

Tabel 4. Cooking loss dan cooking time mi mocaf-talas

Tepung Daun Kelor : TepungRumput Laut	Purata	
	<i>Cooking Loss</i> (%)	<i>Cooking Time</i> (Menit)
P1 (0% : 15%)	10,36 ^a	11,04 ^a
P2 (12% : 3%)	11,15 ^b	9,93 ^b
P3 (9% : 6%)	11,67 ^c	8,88 ^c
P4 (6% : 9%)	12,54 ^{cd}	8,37 ^d
P5 (3% : 12%)	13,45 ^{de}	7,65 ^e
P6 (15% : 0%)	15,95 ^e	7,12 ^f

Notasi *superscript* huruf kecil pada kolom yang sama menunjukkan tidak beda nyata ($\alpha = 5\%$)

Cooking loss merupakan indikator jumlah padatan yang terlepas dari untaian mi selama proses pemasakan. Semakin rendah nilai *cooking loss*, semakin baik integritas struktur mi, karena menunjukkan bahwa matriks pati dan protein mampu mempertahankan komponen padat selama direbus. Nilai *cooking loss* tertinggi diperoleh pada perlakuan P6 (15,95%) dan terendah pada P1 (10,36%). Peningkatan konsentrasi tepung daun kelor secara konsisten menyebabkan peningkatan *cooking loss*. Hal ini diduga disebabkan oleh tingginya kandungan protein dan senyawa non-pati dalam daun kelor yang mengganggu pembentukan jaringan gel pati yang kompak, sehingga fraksi amilosa lebih mudah terlepas ke dalam air rebusan (Utami & Azara, 2021). Selain itu, daun kelor tidak mengandung gluten, sehingga tidak mampu membentuk struktur elastis yang kuat seperti pada mi berbasis terigu. Sebaliknya, penambahan rumput laut *Eucheuma cottonii* justru menurunkan nilai *cooking loss*. Kandungan hidrokoloid dan serat dalam rumput laut berperan sebagai pengikat air dan penguat struktur gel, sehingga mampu mempertahankan padatan selama pemasakan (Jaziri dkk., 2018).

Cooking time menunjukkan lama waktu yang dibutuhkan hingga mi tergelatinisasi sempurna, ditandai dengan hilangnya warna putih pada untaian mi. Parameter ini berkaitan erat dengan daya serap air, distribusi pati dan protein, serta ketebalan untaian mi. Dalam penelitian ini, waktu pemasakan terlama terjadi pada P1 (11,04 menit) dan tercepat pada P6 (7,12 menit). Semakin tinggi konsentrasi rumput laut, semakin lama waktu pemasakan yang dibutuhkan. Hal ini disebabkan oleh sifat rumput laut yang memiliki kapasitas serap air tinggi dan membentuk gel yang padat, sehingga memperlambat penetrasi air ke dalam granula pati (Trisnawati & Nisa, 2015). Selain itu, kompetisi antara protein dan pati dalam menyerap air menyebabkan gelatinisasi berlangsung lebih lambat. Sebaliknya, peningkatan konsentrasi daun kelor mempercepat waktu pemasakan, kemungkinan karena struktur adonan menjadi lebih

rapuh dan mudah ditembus air akibat rendahnya kandungan pati dan tingginya komponen non-pati.

Secara keseluruhan, hasil pengamatan menunjukkan bahwa formulasi dengan konsentrasi rumput laut lebih tinggi (seperti P1 dan P2) menghasilkan mi dengan struktur yang lebih stabil dan waktu pemasakan yang lebih lama, sedangkan formulasi dengan konsentrasi daun kelor lebih tinggi (seperti P6) menghasilkan mi yang lebih cepat matang namun lebih rentan terhadap pelepasan padatan.

Mutu Organoleptik

Mutu organoleptik mi kering mocaf-talas dinilai melalui parameter aroma, rasa, tekstur, dan warna menggunakan metode uji hedonik dan skoring. Hasil analisis menunjukkan bahwa variasi konsentrasi tepung daun kelor dan tepung rumput laut memberikan pengaruh signifikan terhadap seluruh parameter organoleptik (Tabel 5).

Tabel 5 Hasil Uji Organoleptik Mie Mocaf-Talas

Tepung Kelor :TepungRumput Laut	Purata (%)		Skoring						
	Hedonik				Skoring				
	Aroma	Rasa	Tekstur	Warna	Aroma	Rasa	Tekstur	Warna	
P1 (0% : 15%)	3,2 ^{ab}	3,15 ^{ab}	3,55 ^a	3,15 ^{ab}	3,85 ^a	4,2 ^a	3,35 ^a	1,15 ^c	
P2 (3% : 12%)	3,6 ^a	3,65 ^a	3,35 ^{ab}	3 ^{abc}	3,5 ^{ab}	3,75 ^{ab}	3,1 ^{ab}	3,36 ^a	
P3 (6% : 9%)	3,15 ^{ab}	3,4 ^a	2,95 ^{bc}	2,65 ^c	3,05 ^{bc}	3,45 ^{bc}	2,75 ^{abc}	3,5 ^a	
P4 (9% : 6%)	3,05 ^{ab}	3,3 ^a	2,85 ^{bc}	2,60 ^c	2,85 ^c	3,05 ^c	2,65 ^{bc}	3,45 ^a	
P5 (12% : 3%)	2,95 ^{ab}	2,5 ^{bc}	2,45 ^{cd}	2,75 ^{bc}	2,7 ^{cd}	2,9 ^{cd}	2,4 ^{cd}	3,7 ^a	
P6 (15% : 0%)	2,75 ^b	2,15 ^c	2 ^d	3,3 ^a	2,2 ^d	2,45 ^d	1,9 ^d	4,5 ^b	
BNJ	0,66	0,69	0,53	0,51	0,55	0,59	0,64	0,49	

Notasi *superscript* huruf kecil pada kolom yang sama menunjukkan tidak beda nyata ($\alpha = 5\%$)

Berdasarkan uji hedonik, tingkat kesukaan panelis terhadap aroma berkisar antara 2,75–3,60, dengan nilai tertinggi pada perlakuan P2 (3% kelor : 12% rumput laut). Peningkatan konsentrasi daun kelor cenderung menurunkan kesukaan panelis akibat munculnya aroma langu khas, yang berasal dari aktivitas enzim lipoksidase (Mukkaromah dkk., 2021; Astutik, 2020). Pada parameter tekstur, nilai hedonik tertinggi diperoleh pada P1 (0% kelor : 15% rumput laut), menunjukkan bahwa rumput laut berperan dalam meningkatkan kekenyalan mi melalui kandungan hidrokolidnya (Maslin dkk., 2017). Sebaliknya, peningkatan daun kelor menyebabkan tekstur lebih mudah patah karena tingginya komponen non-pati (Husna dkk., 2017).

Penilaian terhadap rasa menunjukkan bahwa panelis paling menyukai perlakuan P2, dengan skor hedonik sebesar 3,65. Peningkatan konsentrasi daun kelor menyebabkan penurunan kesukaan akibat munculnya rasa pahit yang khas, sesuai dengan temuan Mukarromah (2021) dan Utami (2021). Pada parameter warna, nilai hedonik tertinggi diperoleh pada P6 (15% kelor : 0% rumput laut), menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi daun kelor memperkuat warna hijau alami akibat kandungan

klorofil, yang diasosiasikan dengan kesegaran dan kealamian produk (Rahmi, 2019; Kinoyod dkk., 2020).

Secara keseluruhan, formulasi optimal secara organoleptik terdapat pada perlakuan P2, yang menunjukkan keseimbangan antara aroma, rasa, tekstur, dan warna yang paling disukai panelis. Kombinasi 3% tepung daun kelor dan 12% tepung rumput laut menghasilkan mi kering dengan karakteristik sensoris yang paling diterima secara keseluruhan.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis terhadap mi kering berbahan dasar mocaf dan talas dengan fortifikasi tepung daun kelor dan tepung rumput laut, dapat disimpulkan hal-hal berikut:

1. Mutu kimia mi kering dipengaruhi secara signifikan oleh variasi konsentrasi tepung daun kelor dan tepung rumput laut. Formulasi optimal untuk kadar protein terdapat pada perlakuan P6 (15% kelor : 0% rumput laut), sementara kadar serat tertinggi terdapat pada P1 (0% kelor : 15% rumput laut).
2. Mutu fisik mi kering menunjukkan bahwa peningkatan tepung daun kelor mempercepat waktu pemasakan namun meningkatkan *cooking loss*, sedangkan peningkatan konsentrasi *E. cottonii* memperlama waktu pemasakan dan menurunkan *cooking loss*. Formulasi P1 menghasilkan mi dengan struktur paling stabil dan *cooking loss* terendah.

Mutu organoleptik terbaik diperoleh pada perlakuan P2 (3% kelor : 12% rumput laut), yang menunjukkan keseimbangan aroma, rasa, tekstur, dan warna yang paling disukai panelis. Peningkatan konsentrasi daun kelor cenderung menurunkan kesukaan panelis terhadap aroma dan rasa akibat munculnya aroma langu dan rasa pahit.

Ucapan Terimakasih

Penulis menyampaikan terima kasih kepada Universitas Mataram atas dukungan pendanaan melalui Dana Penerimaan Negara Bukan Pajak (PNBP) Skim Penelitian Kerja Sama Luar Negeri (PKLN) Tahun Anggaran 2025. Dukungan ini sangat berperan dalam kelancaran pelaksanaan penelitian, mulai dari tahap perencanaan, pengumpulan data, hingga penyusunan laporan akhir. Semoga hasil penelitian ini dapat memberikan kontribusi nyata bagi pengembangan ilmu pengetahuan dan pemanfaatan sumber daya lokal secara berkelanjutan.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Ernaningtyas, N., Wahjuningsih, S. B., & Haryati, S. (2020). Substitusi Wortel (*Daucus carota* L.) dan Tepung Mocaf (Modified Cassava Flour) Terhadap Sifat Fisikokimia Dan Organoleptik Mie Kering. *J. Teknol. Pangan dan Hasil Pertanian*, 15(2), 23–32. <https://doi.org/10.26623/jtphp.v15i2.2662>
- Ibrahim, M. I., Fizriani, A., & Mardiana. (2024). Karakteristik Fisikokimia dan Organoleptik Mi Kering dengan Substitusi Tepung Mocaf (Modified Cassava Flour) dan Tepung Daun Singkong (*Manihot Utilissima*). *J. Sci. Food Agric.*, 1(1), 45–55. <https://journal.uniga.ac.id/index.php/JOSFA/index%7C45>

- Rahmawati, W., Kusumastuti, Y. A., & Aryanti, N. (2012). Karakterisasi pati talas (*Colocasia Esculenta* (L.) Schott) sebagai alternatif sumber pati industri di Indonesia. *J. Teknol. Kimia dan Industri*, 1(1), 348–351.
- 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.). *J. Ilmu dan Teknol. Pangan (ITEPA)*, 12(3), 575. <https://doi.org/10.24843/itepa.2023.v12.i03.p08>
- Trisnawati, M. I., & Nisa, F. C. (2015). Pengaruh Penambahan Konsentrat Protein Daun Kelor Dan Karagenan Terhadap Kualitas Mie Kering Tersubstitusi Mocaf. *Pangan dan Agroindustri*, 3(1), 237–247.
- Suhaemi. (2019).
- Saloko, S., Alamsyah, A., Cicilia, S., & Nuzulina, B. (2020). Pengaruh Fortifikasi Daun Kelor dan Rumput Laut Terhadap Mutu Mie "JENIuS." *J. Keteknikan Pertanian Tropis dan Biosistem*, 8(3), 217–227. <https://doi.org/10.21776/ub.jkptb.2020.008.03.03>
- Wahjuningsih, S. B., & Azkia, M. N. (2023). Formulation, Nutritional and Sensory Evaluation of Mocaf (Modified Cassava Flour) Noodles with Latoh (*Caulerpa lentillifera*) Addition. *Curr. Res. Nutr. Food Sci.*, 11(3), 1008–1021. <https://doi.org/10.12944/CRNFSJ.11.3.08>
- Purnamasari, R., & Dilaga, R. (2015). Analisis Proksimat dan Mutu Kimia Produk Pangan. Penerbit Andi: Yogyakarta.
- Sudarmadji, S., Haryono, B., & Suhardi. (2010). *Prosedur Analisa Bahan Makanan dan Pertanian*. Liberty: Yogyakarta.