

Pengaruh Fortifikasi Sari Bayam Merah terhadap Karakteristik Fisik, Aktivitas Antioksidan, dan Mutu Hedonik Mie Basah Berbasis Tepung Komposit (Mocaf, Tapioka, dan Kentang)

*The Effect of Red Spinach (*Amaranthus tricolor L.*) Juice Fortification on the Physical Characteristics, Antioxidant Activity, and Hedonic Quality of Composite Flour-Based Wet Noodles (Modified Cassava Flour, Tapioca, and Potato)*

Lutfi Purwitasari*, Fidela Azaria Fathillah

Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro, Semarang

*Korespondensi dengan penulis (lutfipurwitasari@live.undip.ac.id)

Artikel ini dikirim pada tanggal 14 Oktober 2025 dan dinyatakan diterima tanggal 17 November 2025. Artikel ini juga dipublikasi secara online melalui <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/tekpangan>. eISSN 2597-9892. Hak cipta dilindungi undang-undang. Dilarang diperbanyak untuk tujuan komersial.

Abstrak

Mie merupakan salah satu pangan pokok yang banyak dikonsumsi di Indonesia karena bersifat praktis dan memiliki kandungan karbohidrat yang tinggi. Namun, mie umumnya dibuat dari tepung terigu yang mengandung gluten, sehingga tidak dapat dikonsumsi oleh individu dengan *gluten intolerance* atau *celiac disease*. Salah satu alternatif untuk mengatasinya adalah dengan memproduksi mie bebas gluten menggunakan tepung komposit. Kombinasi tepung mocaf, tapioka, dan kentang dipilih karena mampu menghasilkan karakteristik fisik mie yang cukup mendekati mie terigu. Akan tetapi, mie bebas gluten umumnya memiliki warna yang pucat dan kurang menarik sehingga diperlukan pewarna alami untuk meningkatkan daya tarik produk. Bayam merah (*Amaranthus tricolor*) merupakan sumber pigmen antosianin yang potensial digunakan sebagai pewarna alami sekaligus penambah aktivitas antioksidan.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh fortifikasi sari bayam merah dengan variasi konsentrasi sebagai pewarna alami terhadap *tensile strength*, daya serap air, aktivitas antioksidan, dan mutu hedonik pada mie basah berbasis tepung komposit (mocaf, tapioka, dan kentang). Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan empat perlakuan (0%, 30%, 60%, dan 90% sari bayam merah) dan lima ulangan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa fortifikasi sari bayam merah berpengaruh signifikan terhadap aktivitas antioksidan, *tensile strength*, daya serap air, dan mutu hedonik mie basah. Perlakuan dengan penambahan sari bayam merah sebesar 90% menghasilkan kualitas terbaik berdasarkan parameter mutu hedonik secara keseluruhan. Temuan ini menunjukkan bahwa sari bayam merah berpotensi digunakan sebagai pewarna alami yang tidak hanya meningkatkan penampilan visual mie bebas gluten, tetapi juga memperkaya nilai fungsional produk melalui peningkatan aktivitas antioksidan.

Kata kunci: bayam merah, fortifikasi, mie basah, sari, tepung komposit.

Abstract

Noodles are one of the staple foods widely consumed in Indonesia due to their practicality and high carbohydrate content. However, noodles are generally made from wheat flour, which contains gluten, making them unsuitable for individuals with gluten intolerance or celiac disease. One alternative solution is to produce gluten-free noodles using composite flour. The combination of mocaf, tapioca, and potato flour was selected because it can produce physical characteristics that closely resemble those of wheat noodles. However, gluten-free noodles tend to have a pale and less appealing color; therefore, natural colorants are needed to enhance product attractiveness. Red amaranth (*Amaranthus tricolor*) is a potential source of anthocyanin pigments that can serve as a natural colorant while also contributing antioxidant activity.

This study aimed to determine the effect of red amaranth juice fortification at various concentrations as a natural colorant on the tensile strength, water absorption capacity, antioxidant activity, and hedonic quality of fresh noodles made from composite flour (mocaf, tapioca, and potato). The experiment employed a Completely Randomized Design (CRD) with four treatments (0%, 30%, 60%, and 90% red amaranth juice) and five replications. The results showed that red amaranth juice fortification significantly affected the antioxidant activity, tensile strength, water absorption capacity, and hedonic quality of the fresh noodles. The treatment with 90% red amaranth juice produced the best overall quality based on hedonic parameters. These findings indicate that red amaranth juice has the potential to be used as a natural colorant that not only improves the visual appeal of gluten-free noodles but also enhances their functional value through increased antioxidant activity.

Keywords : composite flour, fortification, juice, red spinach, wet noodles.

Pendahuluan

Mie merupakan salah satu makanan pokok di Indonesia yang digemari oleh berbagai kalangan. Selain bersifat praktis, mie mengandung karbohidrat dalam jumlah tinggi sehingga dapat menjadi alternatif pangan pokok pengganti nasi (Rosiana dan Nisah, 2021). Secara umum, mie terbuat dari tepung terigu yang memiliki kandungan gluten tinggi namun rendah serat (Aditia et al., 2021). Gluten bersifat elastis sehingga adonan mie yang dihasilkan tidak mudah patah pada saat proses pencetakan maupun pemasakan (Analiansari dan Zaini, 2016). Akan tetapi, konsumsi gluten secara berlebihan dapat berdampak negatif terhadap kesehatan, terutama bagi penderita *gluten intolerance*,

celiac disease, dan *Autism Spectrum Disorder* (ASD), karena gluten merupakan jenis protein yang sulit dicerna (Pultz, et al., 2021; Purwadiani et al., 2022).

Salah satu alternatif untuk mengatasi permasalahan tersebut adalah memproduksi mie bebas gluten dengan menggunakan tepung komposit. Tepung komposit merupakan campuran dari berbagai jenis tepung umbi-umbian, kacang-kacangan, atau serealia dengan atau tanpa penambahan tepung terigu (Putri et al., 2022). Tepung komposit yang digunakan dalam penelitian ini merupakan campuran mocaf, tepung tapioka, dan tepung kentang. *Modified Cassava Flour* (MOCAF) merupakan produk tepung ubi kayu yang telah dimodifikasi secara biologis menggunakan bakteri asam laktat (Anindita et al., 2019). Mocaf memiliki kandungan amilopektin yang tinggi, yaitu sekitar 75%, sehingga dapat memberikan tekstur lengket pada adonan mie (Aini dan Astuti, 2019). Selain itu, mocaf tidak mengandung gluten, kacang, maupun bahan alergen lainnya sehingga aman dikonsumsi oleh penderita *gluten intolerance*.

Penambahan tepung tapioka dapat digunakan untuk mengurangi tekstur lengket pada adonan mie. Tepung tapioka diperoleh dari hasil penggilingan ubi kayu yang telah dipisahkan dari ampasnya (Hafizah et al., 2018). Tepung ini dapat menggantikan peran tepung terigu dalam pembuatan mie karena memiliki karakteristik fisikokimia yang hampir sama, seperti ukuran granul, kadar amilosa, dan amilopektin (Dessuara et al., 2015). Sementara itu, tepung kentang memiliki indeks glikemik rendah sehingga baik untuk kesehatan (Effendi et al., 2016). Tepung kentang diperoleh dari umbi kentang yang telah dikupas, kemudian melalui proses perendaman, pengeringan, penghalusan, dan penyaringan (Irfan et al., 2022). Komponen utama dalam tepung kentang adalah pati, protein, dan serat pangan. Pati yang terkandung dalam tepung kentang memiliki kemampuan membentuk gel yang kuat serta viskositas tinggi, sehingga sesuai untuk produk pangan yang membutuhkan tekstur kenyal dan elastis (Yufidasari et al., 2018).

Kombinasi mocaf, tapioka, dan kentang dipilih karena ketiganya memiliki sifat saling melengkapi untuk menghasilkan mie bebas gluten dengan karakteristik mendekati mie terigu. Mocaf memberikan struktur dasar dan warna cerah pada produk akhir, namun menghasilkan tekstur yang cenderung rapuh. Penambahan tapioka berfungsi memperbaiki elastisitas dan kekenyalan karena kandungan amilopektinnya tinggi, sedangkan tepung kentang menambah kelembutan, kekenyalan, dan daya ikat air sehingga mie tidak mudah patah dan memiliki tekstur lebih halus (Husna et al., 2020; Effendi et al., 2023). Kombinasi ketiga tepung ini telah dilaporkan mampu menghasilkan mie bebas gluten dengan kualitas sensori dan tekstur yang lebih baik dibanding kombinasi tepung umbi lainnya, seperti mocaf-jagung atau mocaf-sorgum, yang cenderung menghasilkan mie berwarna kusam dan mudah patah (Rohmah et al., 2021). Dengan demikian, penggunaan mocaf-tapioka-kentang dianggap sebagai formulasi optimal untuk memperoleh keseimbangan antara kekenyalan, elastisitas, dan kecerahan warna pada produk mie bebas gluten.

Namun, mie bebas gluten yang dibuat dari tepung komposit umumnya memiliki warna pucat dan kurang menarik secara visual. Oleh karena itu, perlu dilakukan upaya untuk meningkatkan daya tarik visual mie bebas gluten, salah satunya melalui penambahan pewarna alami. Pewarna alami yang aman dikonsumsi dapat diperoleh dari berbagai spesies tanaman. Salah satu tanaman yang kaya pigmen adalah bayam merah. Bayam merah (*Amaranthus tricolor*) mengandung pigmen antosianin sehingga sangat sesuai digunakan sebagai pewarna makanan alami (Pebrianti et al., 2015). Penambahan sari bayam merah diharapkan dapat meningkatkan kualitas mie basah baik dari aspek kimia (misalnya kandungan vitamin dan aktivitas antioksidan) maupun organoleptik (warna dan rasa). Variasi konsentrasi sari bayam merah yang ditambahkan diperkirakan memengaruhi aktivitas antioksidan mie basah. Selain itu, penggunaan tepung komposit juga berpotensi memengaruhi kualitas fisik mie, misalnya daya putus (*tensile strength*). Oleh karena itu, diperlukan penelitian mengenai pengaruh penambahan sari bayam merah terhadap aktivitas antioksidan, *tensile strength*, dan mutu hedonik mie basah berbasis tepung komposit (mocaf, tapioka, dan kentang).

Materi dan Metode

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Kimia dan Gizi Pangan serta Laboratorium Rekayasa Pangan dan Hasil Ternak, Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro, Semarang.

Materi

Bahan untuk pembuatan sari bayam merah adalah daun bayam merah (*Amaranthus tricolor*) dan air. Bahan untuk pembuatan mie basah berbasis tepung komposit terdiri atas tepung mocaf, tepung kentang, tepung tapioka, telur, garam, bubuk agar, baking powder, dan minyak goreng. Bahan kimia yang digunakan untuk analisis meliputi etanol, larutan DPPH 0,05 mM, serta akuades.

Alat yang digunakan untuk pembuatan sari bayam merah adalah blender (Philips HR2116) dan kain mori sebagai penyaring. Alat untuk pembuatan mie basah meliputi timbangan digital (Camry EK5350), baskom, noodle maker (Philips HR2356), panci perebus, dan kompor. Alat untuk analisis terdiri atas spektrofotometer UV-Vis (Shimadzu UV-1800) untuk uji aktivitas antioksidan, Texture Analyzer Brookfield CT3 untuk uji *tensile strength*, serta seperangkat alat gelas laboratorium untuk analisis daya serap air.

Metode

Pembuatan Sari Bayam Merah

Pembuatan sari bayam merah dilakukan berdasarkan Rara et al. (2019) dengan modifikasi. Daun bayam merah dipisahkan dari batang, kemudian dicuci dengan air mengalir hingga bersih. Selanjutnya dilakukan perebusan (*blanching*) selama 1 menit untuk menginaktivasi enzim dan menghilangkan residu pestisida. Setelah itu, air rebusan

dipisahkan, dan daun dihaluskan dengan blender menggunakan perbandingan air 2:1. Hasil blenderan disaring menggunakan kain mori untuk memisahkan ampas, sehingga diperoleh sari bayam merah yang siap digunakan.

Pembuatan Mie Basah Berbasis Tepung Komposit

Formulasi mie basah berbasis tepung komposit menggunakan kombinasi tepung mocaf, tepung kentang, dan tepung tapioka sebagai bahan utama, dengan penambahan sari bayam merah pada berbagai konsentrasi yaitu 0%, 30%, 60%, dan 90% dari total volume air yang digunakan dalam adonan. Bahan-bahan tambahan meliputi telur, garam, bubuk agar, dan baking powder. Semua bahan ditimbang sesuai formulasi yang ditampilkan pada Tabel 1, kemudian dicampur dan diuleni hingga adonan kalis. Adonan kemudian di-resting selama 15 menit agar lebih lembut dan halus, sehingga menghasilkan kualitas mie yang baik. Setelah itu, adonan dipipihkan dan dicetak menggunakan *noodle maker*. Mie yang sudah dicetak direbus dalam air mendidih yang ditambahkan sedikit minyak dan garam selama 3 menit hingga matang. Penambahan minyak bertujuan agar mie tidak saling menempel, sedangkan penambahan garam memberikan cita rasa pada mie basah.

Pengujian *Tensile Strength*

Uji *tensile strength* mie basah dilakukan menggunakan Texture Analyzer Brookfield CT3. Sampel mie dipotong dengan panjang ±5 cm, kemudian dijepit pada kedua sisi alat. Pengukuran dilakukan dengan kecepatan tarikan 1 mm/s hingga sampel terputus.

Daya Serap Air

Pengujian daya serap air dilakukan mengacu pada Kang et al. (2017) menggunakan metode AACC 66-507. Sampel mie basah sebanyak 10 g direbus dalam 150 ml air mendidih selama 5 menit, kemudian diangkat dan ditiriskan. Daya serap air dihitung dengan persamaan berikut:

$$\% \text{ DSA} = \frac{\text{berat mie matang} - \text{berat mie segar (g)}}{\text{berat mie segar (g)}} \times 100 \%$$

Aktivitas Antioksidan

Aktivitas antioksidan diuji berdasarkan metode penangkap radikal bebas DPPH mengacu pada Susetyo et al. (2016). Sampel mie basah sebanyak 0,5 g diekstraksi dalam 5 ml etanol. Hasil ekstraksi diambil 15 ml, diencerkan menjadi 25 ml, kemudian diambil 1 ml larutan hasil pengenceran dan dicampur dengan 2 ml larutan DPPH 0,05 mM sehingga total volumenya 3 ml. Blanko dibuat dengan mencampur 1 ml etanol dan 2 ml larutan DPPH 0,05 mM. Campuran diinkubasi pada suhu ruang selama 30 menit, kemudian serapan diukur menggunakan spektrofotometer UV-VIS pada panjang gelombang 520 nm. Persentase hambatan dihitung dengan rumus:

$$\% = \frac{\text{absorbansi blanko} - \text{absorbansi sampel}}{\text{absorbansi blanko}} \times 100 \%$$

Mutu Hedonik

Uji mutu hedonik dilakukan untuk mengetahui tingkat kesukaan panelis terhadap mie basah yang dihasilkan. Pengujian dilakukan oleh 25 orang panelis semi-terlatih dari lingkungan Fakultas Peternakan dan Pertanian Universitas Diponegoro. Setiap panelis diminta menilai empat sampel mie dengan variasi konsentrasi sari bayam merah (0%, 30%, 60%, dan 90%). Penilaian dilakukan terhadap lima, yaitu warna, aroma, rasa, tekstur, dan *overall* mie basah. Skor diberikan menggunakan skala hedonik 1–5, dengan kriteria: 1 = sangat tidak suka, 2 = tidak suka, 3 = netral, 4 = suka, dan 5 = sangat suka.

Pengolahan dan Analisis Data

Data hasil pengujian *tensile strength* dan daya serap air dianalisis menggunakan Analysis of Variance (ANOVA). Apabila hasil ANOVA menunjukkan adanya pengaruh perlakuan yang nyata ($p < 0,05$), maka dilanjutkan dengan uji Duncan's Multiple Range Test (DMRT) untuk mengetahui perbedaan antarperlakuan. Data hasil uji mutu hedonik dianalisis menggunakan uji Kruskal-Wallis. Jika uji Kruskal-Wallis menunjukkan pengaruh perlakuan yang nyata ($p < 0,05$), maka dilanjutkan dengan uji Mann-Whitney untuk mengetahui perbedaan antarperlakuan. Sementara itu, data hasil uji aktivitas antioksidan dianalisis secara deskriptif.

Hasil dan Pembahasan

Karakteristik Fisik

Karakteristik fisik merupakan salah satu parameter penting dalam menilai kualitas mie basah, karena berhubungan langsung dengan tekstur, kekenyalan, dan daya rehidrasi produk. Parameter fisik yang diamati pada penelitian ini meliputi *tensile strength* dan daya serap air. *Tensile strength* menunjukkan kekuatan tarik mie sebelum putus yang berhubungan dengan kekenyalan dan elastisitas, sedangkan daya serap air mencerminkan kemampuan mie dalam menyerap air selama proses pemasakan. Kedua parameter ini dipengaruhi oleh komposisi bahan serta adanya penambahan sari bayam merah dengan berbagai konsentrasi. Hasil pengujian karakteristik fisik mie basah berbasis tepung komposit dengan variasi konsentrasi sari bayam merah disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Pengujian Karakteristik Fisik Mie Basah Berbasis Tepung Komposit dengan Fortifikasi Sari Bayam Merah

Konsentrasi Sari Bayam Merah (%)	Tensile Strength (N/mm ²)	Daya Serap Air (%)
0	0,017±0,003	50,753±6,944 ^b
30	0,019±0,100	48,139±7,750 ^{ab}
60	0,021±0,008	36,422±3,426 ^a
90	0,031±0,006	38,948±10,676 ^a

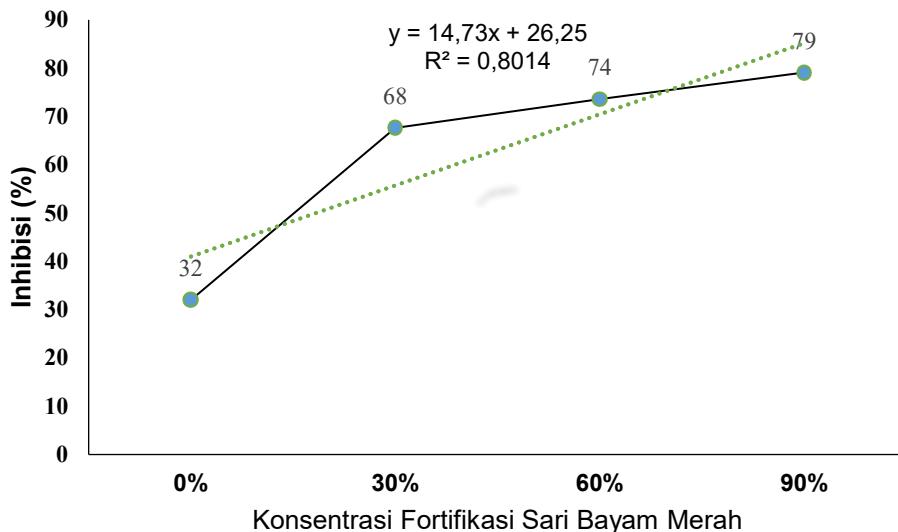
Keterangan: Data ditampilkan sebagai nilai rerata dari 5 ulangan. Superskrip huruf kecil menunjukkan perbedaan nyata ($p<0,05$).

Fortifikasi sari bayam merah memberikan pengaruh terhadap daya serap air, dan tidak mempengaruhi nilai tensile strength mie basah. Nilai tensile strength tidak terpengaruhi secara signifikan dimungkinkan terjadi akibat sari bayam merah tidak mengandung gluten yang berperan besar dalam memberikan tekstur pada mie, sehingga tekstur mie cenderung rapuh dan kurang elastis. Hal ini sejalan dengan Sari dan Sighny (2022) yang menyatakan bahwa gluten berperan penting dalam membentuk matriks yang menghasilkan tekstur mie optimal, yaitu kenyal dan tidak mudah patah. Meskipun demikian, kandungan serat pangan bayam merah sebesar 2,2 g/100 g (Safitri, 2019) dapat berperan dalam menurunkan nilai tensile strength. Serat dapat mengganggu pembentukan jaringan pati, menyerap air, serta menurunkan kemampuan adonan dalam menahan gas, sehingga struktur mie menjadi kurang kompak dan rapuh.

Berdasarkan Tabel 1, dapat diketahui bahwa nilai daya serap air yang dihasilkan cenderung menurun seiring dengan bertambahnya konsentrasi sari bayam merah. Sari bayam merah mengandung beragam komponen bioaktif, salah satunya yaitu tanin. Tanin dapat mempengaruhi daya serap air produk sebab tanin memiliki sifat astringen dan dapat berikatan dengan protein sehingga struktur mie basah menjadi lebih kaku dan kapasitas penyerapan air menjadi menurun. Hal ini sesuai dengan pendapat Irmawati et al. (2024) yang menyatakan bahwa kandungan tanin dapat memberi rasa sepat dan pahit pada bahan makanan serta dapat membentuk ikatan dengan protein yang dapat mengganggu daya penyerapan air. Hal ini juga didukung oleh pendapat You dan Ren (2024) yang menyatakan bahwa tanin dapat meningkatkan kadar pati resisten dan menurunkan pati yang mudah dicerna, yang dapat memengaruhi dinamika penyerapan air selama proses pemasakan. Selain itu, daya serap air pada mie basah juga dapat dipengaruhi oleh kandungan amilosa yang terkandung dalam bahan baku yang digunakan. Kandungan amilosa pada masing-masing bahan yaitu mocaf sebesar 34,44% (Ratnawati et al., 2019), tepung tapioka 24,19% (Murdiati et al., 2015), dan tepung kentang 17% (Ardi et al., 2023). Semakin tinggi kadar amilosa dalam pati, kemampuan penyerapan airnya cenderung menurun karena interaksi antarrantai amilosa yang lebih kuat menghambat penetrasi air ke dalam granula pati dan menurunkan kelarutannya (Biduski et al. (2018)). Selain itu, semakin banyak penggunaan tepung mocaf maka kadar amilosa semakin besar sehingga produk membutuhkan suhu yang lebih tinggi dan waktu yang lebih lama untuk mengembangkan granula pati. Akibatnya pati dengan kadar amilosa yang lebih tinggi memberikan daya serap air yang lebih rendah. Hal ini sesuai dengan pendapat Anugrahati dan Yudianto (2022) yang menyatakan bahwa semakin tinggi kadar amilosa maka suhu dan waktu yang digunakan akan semakin besar untuk memperbesar granula pati sehingga daya serap air yang dihasilkan akan semakin rendah.

Aktivitas Antioksidan

Aktivitas antioksidan merupakan parameter penting dalam penilaian potensi fungsional suatu produk pangan, karena menunjukkan kemampuan produk dalam menangkal radikal bebas. Uji aktivitas antioksidan pada penelitian ini bertujuan untuk mengetahui sejauh mana fortifikasi sari bayam merah dapat meningkatkan kemampuan antioksidan mie basah berbasis tepung komposit. Hasil pengujian aktivitas antioksidan pada mie basah dengan variasi konsentrasi sari bayam merah dapat dilihat pada Ilustrasi 1.



Ilustrasi 1. Grafik Persentase Inhibisi Mie Basah Tepung Komposit dengan Fortifikasi Sari Bayam Merah

Berdasarkan data pada Ilustrasi 1, terdapat hubungan positif antara konsentrasi fortifikasi sari bayam merah terhadap persentase inhibisi. Semakin tinggi konsentrasi fortifikasi sari bayam merah yang diberikan, maka semakin tinggi juga persentase inhibisi. Persamaan regresi linier $y = 14,73x + 26,25$ menunjukkan bahwa setiap peningkatan konsentrasi fortifikasi sari bayam merah mampu meningkatkan persentase inhibisi sebesar 14,73%. Nilai koefisien determinasi R^2 sebesar 80,14% menunjukkan bahwa 80,14% variasi nilai inhibisi dapat dijelaskan oleh perubahan konsentrasi sari bayam merah yang ditambahkan pada mie. Persentase inhibisi ini digunakan sebagai indikator untuk mengukur aktivitas antioksidan.

Hal ini sesuai dengan pendapat Moniung et al. (2022) yang menyatakan bahwa aktivitas antioksidan akan semakin meningkat seiring dengan meningkatnya persen inhibisi, karena semakin tinggi persen inhibisi maka semakin kuat kemampuan ekstrak dalam menangkal radikal bebas. Peningkatan persentase inhibisi pada mie basah ini disebabkan oleh adanya senyawa bioaktif pada bayam merah. Arif et al. (2021) menyatakan bahwa bayam merah mengandung flavonoid dan senyawa fenolik yang berperan sebagai antioksidan. Pernyataan ini juga didukung oleh Raharjo et al. (2023) yang melaporkan bahwa bayam merah mengandung flavonoid sebesar 34,5 mg QE/g. Flavonoid memiliki aktivitas antioksidan yang tinggi karena mampu melepaskan atom hidrogen (H) dari gugus hidroksilnya (OH fenolik) untuk menetralkan radikal bebas (Pratiwi, 2017). Dengan demikian, penambahan sari bayam merah terbukti memiliki potensi yang besar sebagai sumber antioksidan alami dalam upaya mengembangkan produk mie konvensional menjadi mie fungsional yang kaya akan antioksidan.

Mutu Hedonik

Uji mutu hedonik dilakukan untuk mengetahui tingkat kesukaan panelis terhadap mie basah berbasis tepung komposit dengan fortifikasi sari bayam merah pada berbagai konsentrasi. Parameter yang diamati meliputi warna, aroma, rasa, tekstur, dan penilaian keseluruhan (overall). Hasil uji ini bertujuan untuk mengetahui sejauh mana fortifikasi sari bayam merah dapat memengaruhi persepsi sensoris panelis terhadap produk mie yang dihasilkan. Hasil penilaian uji hedonik pada mie basah tepung komposit dengan variasi konsentrasi sari bayam merah yang berbeda dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Uji Hedonik Mie Basah Berbasis Tepung Komposit dengan Fortifikasi Sari Bayam Merah

Atribut	Konsentrasi Sari Bayam Merah			
	0%	30%	60%	90%
Warna	2,52±1,00 ^{ab}	2,56±0,77 ^a	3,00±0,71 ^{bc}	3,20±0,65 ^c
Aroma	2,88±0,78 ^{ab}	2,44±0,77 ^a	3,12±0,67 ^b	2,96±0,68 ^b
Rasa	2,48±0,77 ^a	2,64±0,86 ^{ab}	3,00±0,91 ^{bc}	3,28±0,84 ^c
Tekstur	2,84±0,80 ^a	2,64±0,81 ^a	2,84±0,85 ^a	2,88±0,73 ^a
Overall Mie Basah	2,64±0,81 ^a	2,64±0,70 ^a	3,00±0,82 ^{ab}	3,24±0,78 ^b

Keterangan: Data ditampilkan sebagai nilai rerata dari 5 ulangan. Superskrip huruf kecil menunjukkan perbedaan nyata ($p<0,05$).

Berdasarkan Tabel 2, dapat diketahui bahwa fortifikasi sari bayam merah memberikan pengaruh nyata terhadap semua atribut hedonik kecuali tekstur. Pada atribut warna, konsentrasi sari 90% menghasilkan tingkat kesukaan paling tinggi. Mie basah dengan konsentrasi 90% menghasilkan warna yang lebih intens yaitu merah kecokelatan. Hal ini sesuai dengan pendapat Irmayanti (2020) yang menyatakan bahwa antosianin merupakan jenis pigmen yang bersifat larut dalam air dan dapat memberikan warna merah, ungu, atau biru pada berbagai jenis buah dan sayuran.

Pada atribut aroma, fortifikasi sari bayam merah 60% menghasilkan aroma yang paling disukai oleh panelis. Namun, fortifikasi sari bayam merah 90% membuat tingkat kesukaan panelis menurun. Penambahan konsentrasi sari bayam merah pada mie yang semakin tinggi akan membuat aroma langu semakin kuat. Hal ini sesuai dengan pendapat Mazidah et al. (2018) yang menyatakan bahwa senyawa saponin merupakan bagian dari steroid atau triterpenoid glikosida yang berikatan dengan karbohidrat dan dapat menimbulkan aroma langu.

Pada atribut rasa, fortifikasi sari bayam merah 90% memperoleh tingkat kesukaan paling tinggi. Tingkat kesukaan panelis terhadap rasa semakin meningkat seiring dengan bertambahnya konsentrasi sari bayam merah. Fortifikasi sari bayam merah yang semakin banyak akan membuat rasa mie basah menjadi lebih gurih. Rasa gurih ini diduga berasal dari kandungan glutamat yang terdapat pada bayam merah. Hal ini sesuai dengan pendapat Andrianto et al. (2021) yang menyatakan bahwa bayam merah mengandung glutamat sebanyak 48 mg/100 g bahan.

Pada atribut tekstur, fortifikasi sari bayam merah pada mie basah tidak memberikan pengaruh yang nyata pada atribut tekstur. Hal ini disebabkan oleh komposisi dasar tepung komposit yang mendominasi karakteristik mie sehingga fortifikasi sari bayam merah tidak cukup mempengaruhi panelis terhadap tekstur secara signifikan. Tekstur mie yang dihasilkan cenderung mudah patah (rapuh). Hal ini disebabkan oleh tidak adanya kandungan gluten pada tepung komposit. Gluten sangat berperan penting dalam pembentukan tekstur mie. Hal ini sejalan dengan penelitian Kristiningsih et al. (2022) mengenai mie basah bebas gluten berbasis tepung sukun yang menunjukkan bahwa mie sukun yang dihasilkan cenderung mudah patah dan kurang elastis karena tidak adanya protein gluten yang berperan dalam mempengaruhi tekstur mie. Secara keseluruhan produk mie basah, fortifikasi sari bayam merah 90% memperoleh tingkat kesukaan paling tinggi. Hal ini disebabkan karena dari segi atribut warna, rasa, aroma, dan tekstur produk dengan penambahan sari konsentrasi 90% mendapatkan penilaian dari panelis dengan skor paling tinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya.

Kesimpulan

Fortifikasi sari bayam merah dapat meningkatkan aktivitas antioksidan dan *tensile strength*, namun menurunkan daya serap air mie basah berbasis tepung komposit. Mie basah tepung komposit dengan fortifikasi sari bayam merah lebih disukai karena memiliki warna atraktif (merah kecokelatan) dengan rasa yang lebih gurih. Fortifikasi sari bayam merah sebanyak 90% menghasilkan produk mie basah yang paling berkualitas ditinjau dari aspek fisik dan aktivitas antioksidannya.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa sari bayam merah berpotensi digunakan sebagai bahan fortifikasi alami dalam pengembangan produk mie fungsional yang tidak hanya menarik secara visual, tetapi juga memiliki nilai tambah kesehatan melalui kandungan antioksidan alaminya. Penerapan fortifikasi ini dapat menjadi alternatif inovatif untuk industri pangan dalam menciptakan produk mie yang lebih sehat dan bernilai gizi tinggi tanpa penggunaan pewarna sintetis.

Daftar Pustaka

- Aditia, R. P., A. Munandar, D. Surilayani, S. Haryati, M. H. Sumantri, B. A. Meata, A. N. Hasanah, dan G. Pratama. 2021. Karakteristik mi kering dengan subsitusi tepung rumput laut *Gracilaria spp*. *Journal of Local Food Security*. 2(1): 83 – 90.
- Aini, A. N. dan N. Astuti. 2019. Pengaruh penambahan puree jagung dan jumlah mocaf tergelatinasi terhadap mutu organoleptik mie basah berbasis tepung mocaf (modified cassava). *Jurnal Tata Boga*. 8(1): 1 – 11.
- Analianasari, A. dan M. Zaini. 2016. Pemanfaatan jagung manis dan kulit buah naga untuk olahan mie kering kaya nutrisi. *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan*. 16(2): 123 – 131.
- Andrianto, A. S., D. K. Suwardiah, L. T. Pangesthi, dan M. G. Miranti. 2021. Pengaruh substitusi tepung talas dan penambahan puree bayam merah terhadap sifat organoleptik mie basah. *Jurnal Tata Boga*. 10(3): 500 – 510.
- Anindita, B. P., A. T. Antari, dan S. Gunawan. 2019. Pembuatan mocaf (modified cassava flour) dengan kapasitas 91000 ton/tahun. *Jurnal Teknik ITS*. 8(2): 170 – 175.
- Anugrahati, dan Yudianto. 2022. Pengaruh rasio tepung garut hasil HMT dan anthan gum terhadap daya serap air dan cooking loss mi laksa. *Jurnal Agrointek*. 16(3): 389 – 395.
- Ardi, A., G. S. Hutomo, dan A. Noviyanty. 2023. Pengaruh penambahan plasticizer gliserol terhadap karakteristik edible film dari modifikasi pati kentang (*Solanum tuberosum*) asetat anhidrida. *Jurnal Agrotekbis*. 11(5): 1199 – 1209.
- Arif, M. R., E. E. Ernawati, dan T. Rudiana. 2021. Aktivitas antibakteri (*Propionibacterium acne*) dan antidiabetes dari ekstrak etanol daun bayam merah (*Alternanthera amoena*, Voss). *Jurnal Medika dan Sains*. 1(1): 19 – 37.
- Biduski, B., da Silva, W. M. F., Colussi, R., El Halal, S. L. de M., Lim, L.-T., & da Rosa Zavareze, E. (2018). *Starch hydrogels: The influence of the amylose content and gelatinization method*. International Journal of Biological Macromolecules, 113: 443–449.
- Dessuara, C. F., S. Waluyo, dan D. D. Novita. 2015. Pengaruh tepung tapioka sebagai bahan substitusi tepung terigu terhadap sifat fisik mie herbal basah. *Jurnal Teknik Pertanian Lampung*. 4(2): 81 – 90.
- Effendi, R., W. Pratiwi, dan M. Sari. 2023. Penggunaan tepung kentang dalam formulasi mie bebas gluten berbasis tepung mocaf. *Jurnal Teknologi Pertanian Indonesia*. 14(1): 25–34.
- Effendi, Z., F. E. D. Surawan, dan Y. Sulastri. 2016. Sifat fisik mie basah berbahan dasar tepung komposit kentang dan tapioka. *Jurnal Agro Industri*. 6(2): 57 – 64.
- Hafizah, S., A. Alamsyah, dan Y. Sulastri. 2018. Rasio tepung tapioka, tepung ketan, dan tepung ubi jalar ungu terhadap sifat fisikokimia dodol. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan*. 4(2): 324 – 332.

- Handayani, R. dan H. Nurzanah. 2018. Karakteristik edible film pati talas dengan penambahan antimikroba dari minyak atsiri lengkuas. *Jurnal Kompetensi Teknik.* 10(1): 1 – 11.
- Husna, N., R. Andayani, dan E. Ramadhan. 2020. Karakteristik mie bebas gluten berbasis tepung mocaf, tapioka, dan kentang. *Jurnal Teknologi Pangan dan Gizi.* 19(2): 112–120.
- Irfan, I., Z. Zaidiyah, dan N. Fitri. 2022. Pengaruh jenis kentang dan konsentrasi asam sitrat terhadap mutu tepung kentang. *Jurnal Teknologi dan Industri Pertanian Indonesia.* 14(2): 97 – 102.
- Irmawati, I., J. Jariyah, dan U. Sarofa. 2024. Effect of substitution of wheat flour and pedada flour (*Sonneratia caseolaris*) to characteristic of white bread. *Asian Journal of Applied Research for Community Development and Empowerment.* 8(2): 254 – 260.
- Irmayanti. 2020. Karakterisasi fisikokimia dan sensoris terhadap mie kering bayam merah (*Amaranthus tricolor* L.) dengan variasi suhu pengeringan. *Serambi Journal of Agricultural Technology.* 2 (1): 41 – 51.
- Kang, J., J. Lee, M. Choi, Y. Jin, D. Chang, Y. H. Chang, M. Kim, Y. Jeong, dan Y. Lee. 2017. Physicochemical and textural properties of noodles prepared from different potato varieties. *Preventive Nutrition and Food Science.* 22(3): 246 – 250.
- Kristiningsih, A., K. Witriansyah, dan S. Purwaningrum. 2022. Uji sensori mi basah bebas gluten (gluten free) berbasis tepung sukun dengan penambahan karagenan. *Jurnal Agroindustri Halal.* 8(1): 44 – 51.
- Mazidah, Y. F. L., I. Kusumaningrum, dan D. E. Safitri. 2018. Penggunaan tepung daun kelor pada pembuatan crackers sumber kalsium. *Jurnal Arsip Gizi dan Pangan.* 3(2): 67 – 79.
- Moniung, P., M. F. O. Singkoh, dan R. R. Butarbutar. 2022. Potensi alga *Halymenia durvillei* sebagai sumber antioksidan alami. *Jurnal Bios Logos.* 12(1): 39 – 45.
- Murdiati, A., S. Anggrahini, S. Supriyanto, dan A. Alim. 2015. Peningkatan kandungan protein mie basah dari tapioka dengan substitusi tepung koro pedang putih (*Canavalia ensiformis* L.). *Jurnal Agritech.* 35(3): 251 – 260.
- Pebrianti, C., R. Ainurrasyid, dan S. Purnamaningsih. Test anthocyanin content and yield of six varieties red spinach. *Jurnal Produksi Tanaman.* 3(1): 27 – 33.
- Pratiwi, A. 2017. Peningkatan pertumbuhan dan kadar flavonoid total tanaman bayam merah (*Amaranthus gangeticus* L.) dengan pemberian pupuk nitrogen. *Jurnal Pharmaciana.* 7(2): 87 – 94.
- Pultz, Ingrid Swanson., Hill Malcolm., Vitanza., Wolf, Clancey., Saaby, Lasse., Liau, Tina., Winkle, Peter., Leffler, Daniel A. 2021. Fluten Degradation, Pharmacokinetics, Safety, and Tolerability of TA-062 and Engineered Enzyme to Treat Celiac Disease. *Gastroenterology.* 161:81-93.
- Purwadiani, S., H. Munarko, Jariyah, S. Winarti, dan K.N. Wahyusi. 2022. Sosialisasi Manfaat Biskuit Bebas Gluten Bagi Kesehatan di UD Sofia Cookies Wiyung, Surabaya. *Jurnal Pengabdian pelitabangsa.* 3(2): 29-33.
- Putri, D. A., H. Komalasari, dan R. Heldiyanti. 2022. Review: evaluasi kualitas fisik roti yang dipengaruhi oleh penambahan tepung komposit. *Jurnal Food and Agro-Industry.* 3(1): 1 – 18.
- Raharjo, O. W., D. Raharjo, dan D. A. I. Permatasari. 2023. Penentuan kadar flavonoid dan uji aktivitas antioksidan daun bayam merah menggunakan metode abts dan frap. *Jurnal Farmasi dan Kesehatan Indonesia.* 3(2): 126 – 137.
- Rara, M. R., T. Koapaha, dan D. Rawung. 2019. Sifat fisik dan organoleptik mie dari tepung talas (*Colocasia esculenta*) dan terigu dengan penambahan sari bayam merah (*Amaranthus blitum*). *J. Teknologi Pertanian.* 10(2): 102 – 112.
- Ratnawati, L. dan N. Afifah. 2018. Pengaruh penggunaan guar gum, carboxymethylcellulose (cmc) dan karagenan terhadap kualitas mi yang terbuat dari campuran mocaf, tepung beras dan tepung jagung. *Jurnal Pangan.* 27(1): 43 – 54.
- Rohmah, A. N., F. N. Lestari, dan D. Setyowati. 2021. Pengaruh kombinasi berbagai tepung umbi terhadap kualitas fisik dan organoleptik mie gluten-free. *Jurnal Pangan dan Agroindustri.* 9(3): 135–144.
- Rosiana, N. M. dan R. Q. Nisah. 2021. Pengaruh penambahan telur terhadap elastisitas dan penerimaan mi basah bebas gluten. *Jurnal Kesehatan.* 9(3): 150 – 156.
- Sari, A. R. dan Z. D. Siqhny. 2022. Profil tekstur, daya rehidrasi, cooking loss mie kering substitusi pasta labu kuning dan pewarna alami. *Jurnal Agritechno.* 15(2): 92 – 102.
- Safitri, Y. 2019. Pengaruh pemberian jus bayam merah, jeruk sunkis, madu terhadap kadar hemoglobin pada ibu hamil yang mengalami anemia di upi Puskesmas Kampar. *Jurnal Ners.* 3(2): 72 – 83.
- Susetyo, Y. A., S. Hartini, dan M. N. Cahyanti. 2016. Optimasi kandungan gizi tepung ubi jalar (*Ipomoea batatas* L.) terfermentasi ditinjau dari dosis penambahan inokulum angkak serta aplikasinya dalam pembuatan mie basah. *J. Aplikasi Teknologi Pangan.* 5(3): 56 – 63.
- Yufidasari, H. S., H. Nursyam, dan B. P. Ardianti. 2018. Penggunaan bahan pengemulsi alginat dan substitusi tepung kentang pada pembuatan bakso ikan gabus (*Channa striata*). *Journal of Fisheries and Marine Research.* 2(3): 178 – 185.