Antigen: Jurnal Kesehatan Masyarakat dan Ilmu Gizi
Volume 3, Nomor 4, November 2025
e-ISSN: 3026-6092; p-ISSN: 3026-6084, Hal. 57-72
DOI: https://doi.org/10.57213/antigen.v3i4.858
Tersedia: https://jurnal.stikeskesosi.ac.id/index.php/Antigen

Formulasi Mi Bebas Gluten dengan Bahan Dasar Tepung Umbi Bit (*Beta Vulgaris L.*) dan Tepung Bayam *(Amaranthus Sp.*) sebagai Sumber Zat Besi

Eva Kurnia Sofiani[1*], Umar Hidayat[2], Chairunisa Nur Rarastiti[3]
[1-3] Program Studi Gizi, Univeristas Ivet Semarang, Indonesia
Email: evakurnia201@gmail.com [1]

Alamat: Jl. Pawiyatan Luhur IV No.17, Bendan Dhuwur, Gajahmungkur, Kota Semarang
**Penulis Korespondensi*

Abstract*. Iron deficiency is one of the main causes of anemia, especially in women of childbearing age who have higher iron requirements. Preventive efforts can be done through functional food innovations based on natural iron sources. Beetroot (Beta vulgaris L.) and red spinach (Amaranthus sp.) are known to contain iron in high amounts so they have the potential to be used as alternative raw materials in the manufacture of gluten-free noodles. This study aims to determine the effect of beetroot flour and red spinach flour formulations on the organoleptic properties (color, aroma, taste, and texture) and iron content of gluten-free noodle products. The study used an experimental method with a Completely Randomized Design (CRD) consisting of four treatments: F0 (control), F1 (50:50), F2 (75:25), and F3 (25:75). Iron content analysis was carried out using the Atomic Absorption Spectrophotometry (AAS) method, while the organoleptic test involved 25 untrained panelists who were women aged 15–24 years. The results showed that treatment F3 produced the highest iron content of 12.092 ± 1.658 mg/100 g, while F2 achieved the highest sensory acceptability. Nevertheless, formulation F3 was determined to be the best formulation due to its optimal iron content. This gluten-free noodle product based on beetroot and red spinach has the potential to be developed as a functional food to prevent iron deficiency anemia in women of childbearing age.*

Keywords*: Beetroot flour; Functional food formulation; Gluten-free noodles; Iron; Red amaranth flour.*

Abstrak. Kekurangan zat besi merupakan salah satu penyebab utama terjadinya anemia, khususnya pada wanita usia subur yang memiliki kebutuhan zat besi lebih tinggi. Upaya pencegahan dapat dilakukan melalui inovasi pangan fungsional berbahan dasar sumber zat besi alami. Umbi bit (Beta vulgaris L.) dan bayam merah (Amaranthus sp.) diketahui mengandung zat besi dalam jumlah cukup tinggi sehingga berpotensi digunakan sebagai bahan baku alternatif dalam pembuatan mi bebas gluten. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh formulasi tepung umbi bit dan tepung bayam merah terhadap sifat organoleptik (warna, aroma, rasa, dan tekstur) serta kandungan zat besi pada produk mi bebas gluten. Penelitian menggunakan metode eksperimen dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri atas empat perlakuan: F0 (kontrol), F1 (50:50), F2 (75:25), dan F3 (25:75). Analisis kandungan zat besi dilakukan menggunakan metode Atomic Absorption Spectrophotometry (AAS), sedangkan uji organoleptik melibatkan 25 panelis tidak terlatih yang merupakan wanita usia 15–24 tahun. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan F3 menghasilkan kadar zat besi tertinggi sebesar 12,092 ± 1,658 mg/100 g, sedangkan F2 memperoleh tingkat penerimaan sensori paling tinggi. Meskipun demikian, formulasi F3 ditetapkan sebagai formulasi terbaik karena memiliki kandungan zat besi paling optimal. Produk mi bebas gluten berbasis umbi bit dan bayam merah ini berpotensi dikembangkan sebagai pangan fungsional untuk mencegah anemia defisiensi zat besi pada wanita usia subur.

Kata kunci: Formulasi pangan fungsional; Mi bebas gluten; Tepung bayam merah; Tepung umbi bit; Zat besi.

1. LATAR BELAKANG

Anemia defisiensi besi merupakan salah satu masalah gizi yang masih banyak dijumpai di berbagai negara berkembang, termasuk Indonesia. Kekurangan zat besi menyebabkan penurunan kadar hemoglobin, sehingga berdampak pada penurunan konsentrasi, gangguan perkembangan, menurunnya produktivitas, serta meningkatkan risiko komplikasi pada

Naskah Masuk: 12 Agustus 2025; Revisi: 29 Agustus 2025; Diterima: 19 September 2025; Tersedia: 22 September 2025

kehamilan(Kapoh et al., 2021). WHO (2023) melaporkan bahwa sekitar 30% wanita usia 15–49 tahun di dunia mengalami anemia, dan sebagian besar disebabkan oleh kekurangan zat besi.

Di Indonesia, anemia masih menjadi masalah gizi utama terutama pada kelompok remaja putri dan ibu hamil. Data Survei Kesehatan Indonesia (SKI) tahun 2023 menunjukkan prevalensi anemia pada remaja putri usia 15–24 tahun mencapai 15,5%, sedangkan pada ibu hamil sebesar 14,5%(Kemenkes, 2023). Di Jawa Tengah, lebih dari 46 ribu kasus anemia pada ibu hamil dilaporkan, sementara prevalensi anemia pada remaja usia sekolah masih berkisar 30% (Amisi et al., 2022). Kondisi ini menunjukkan bahwa anemia defisiensi besi merupakan masalah kesehatan masyarakat yang serius dan memerlukan strategi intervensi gizi yang efektif dan berkelanjutan.

Salah satu upaya untuk menanggulangi anemia adalah dengan meningkatkan konsumsi pangan sumber zat besi. Umbi bit (*Beta vulgaris L.*) dan bayam merah (*Amaranthus sp*.) merupakan bahan pangan nabati yang diketahui mengandung zat besi, asam folat, dan vitamin C yang berperan penting dalam meningkatkan kadar hemoglobin (Gustina et al., 2020; Marina & Damayanti, 2024). Umbi bit dilaporkan memiliki kandungan zat besi sekitar 0,8–2,7 mg per 100 g segar, selain itu juga kaya pigmen betalain yang berfungsi sebagai antioksidan alami (Gustina et al., 2020). Bayam merah bahkan mengandung zat besi lebih tinggi, yaitu berkisar 3–7 mg per 100 g segar, disertai vitamin A, vitamin C, dan senyawa bioaktif seperti flavonoid dan polifenol (Afsara et al., 2023). Kandungan tersebut menunjukkan bahwa kombinasi umbi bit dan bayam merah berpotensi sebagai sumber zat besi nabati yang mendukung pencegahan anemia.

Meskipun memiliki kandungan gizi yang baik, konsumsi langsung umbi bit dan bayam merah masih rendah di masyarakat karena rasa yang khas dan warna yang mencolok sehingga kurang diminati (Meilan, 2023). Oleh karena itu, diperlukan inovasi dalam bentuk produk olahan pangan yang lebih mudah diterima konsumen. Salah satu alternatifnya adalah mengolah kedua bahan tersebut menjadi mi bebas gluten.

Mi merupakan makanan yang sangat populer di Indonesia, dikonsumsi oleh berbagai kalangan, dan berpotensi dijadikan media fortifikasi zat gizi. Saat ini, permintaan terhadap produk mi sehat semakin meningkat, termasuk mi bebas gluten yang ramah bagi penderita intoleransi gluten maupun konsumen yang ingin pola makan lebih sehat (Setyowati et al., 2023). Pembuatan mi bebas gluten umumnya menggunakan tepung mocaf, tepung beras, dan tepung sagu sebagai pengganti tepung terigu. Penambahan tepung umbi bit dan bayam merah

di dalam formulasi diharapkan tidak hanya meningkatkan kandungan zat besi, tetapi juga menambah nilai fungsional produk.

Dengan demikian, penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh formulasi mi bebas gluten berbahan dasar tepung umbi bit dan tepung bayam merah terhadap kandungan zat besi serta sifat organoleptik (warna, aroma, rasa, dan tekstur). Diharapkan penelitian ini dapat memberikan rekomendasi formulasi terbaik yang berpotensi dikembangkan sebagai pangan fungsional dalam upaya pencegahan anemia defisiensi besi pada wanita usia subur.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan eksperimen dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari empat formulasi: F0 (kontrol), F1 (50% tepung umbi bit : 50% tepung bayam merah), F2 (75% : 25%), dan F3 (25% : 75%), masing-masing diulang tiga kali.

Bahan utama yang digunakan adalah tepung mocaf, tepung beras, tepung sagu, tepung umbi bit, dan tepung bayam merah. Proses pembuatan tepung dilakukan melalui tahapan pencucian, pengeringan, penggilingan, dan pengayakan. Mi dibuat dengan mencampur bahan sesuai formulasi, diuleni, digiling, dipotong, kemudian direbus hingga matang.

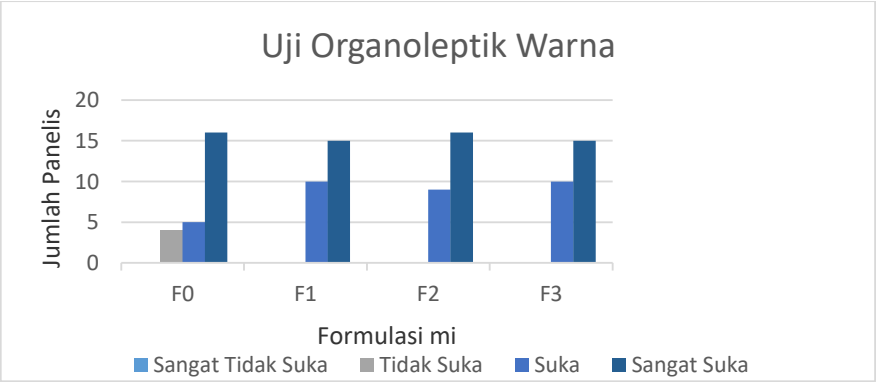
Uji organoleptik dilakukan oleh 25 panelis tidak terlatih (wanita usia 15–24 tahun) untuk menilai warna, aroma, rasa, dan tekstur menggunakan skala hedonik. Analisis kadar zat besi dilakukan dengan metode Atomic Absorption Spectrophotometry (AAS).

Data hasil uji organoleptik dianalisis menggunakan uji Kruskal Wallis, sedangkan kadar zat besi dianalisis dengan ANOVA satu arah pada taraf signifikansi 5%.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Uji Organoleptik Berdasarkan Data Panelis

Warna

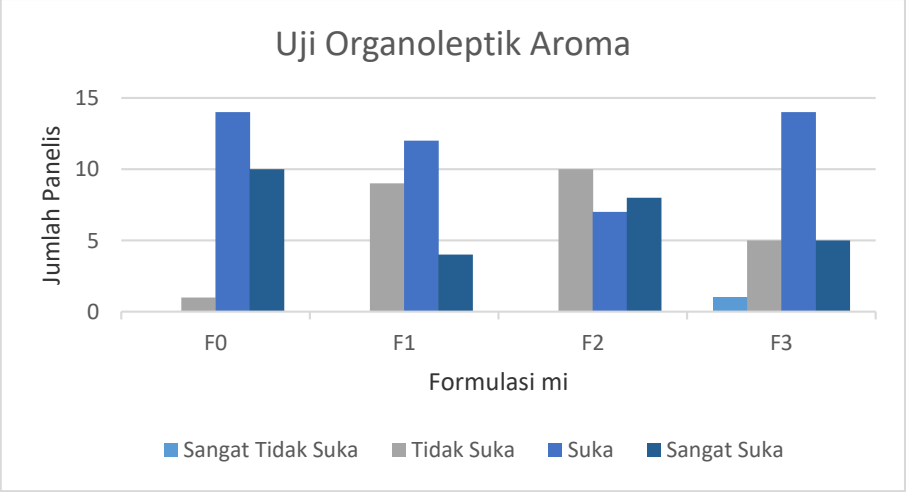


Gambar 1. Hasil Uji Organoleptik Warna

Pada Gambar 1 hasil uji organoleptik terhadap parameter warna menunjukkan bahwa semua formulasi mi bebas gluten mendapatkan penilaian positif dari panelis, dengan dominasi skor "sangat suka". Formulasi F2 (75% tepung umbi bit : 25% tepung bayam merah) dan F0 (kontrol) sama-sama memperoleh skor "sangat suka" terbanyak, yaitu dari 16 panelis. Formulasi F1 dan F3 juga menunjukkan hasil yang baik dengan masing-masing mendapatkan nilai "sangat suka" dari 15 panelis.

Formulasi F2 juga mendapat nilai "suka" dari 9 panelis, menjadikannya formulasi dengan jumlah penilaian positif (suka + sangat suka) paling tinggi dibandingkan formulasi lain. Hal ini menunjukkan bahwa secara keseluruhan, formulasi F2 paling disukai dari aspek warna. Sebaliknya, formulasi kontrol (F0) yang tidak mengandung campuran bit dan bayam cenderung kurang mencolok dan bahkan mendapat penilaian "tidak suka" dan "sangat tidak suka" dari sebagian panelis.

Aroma

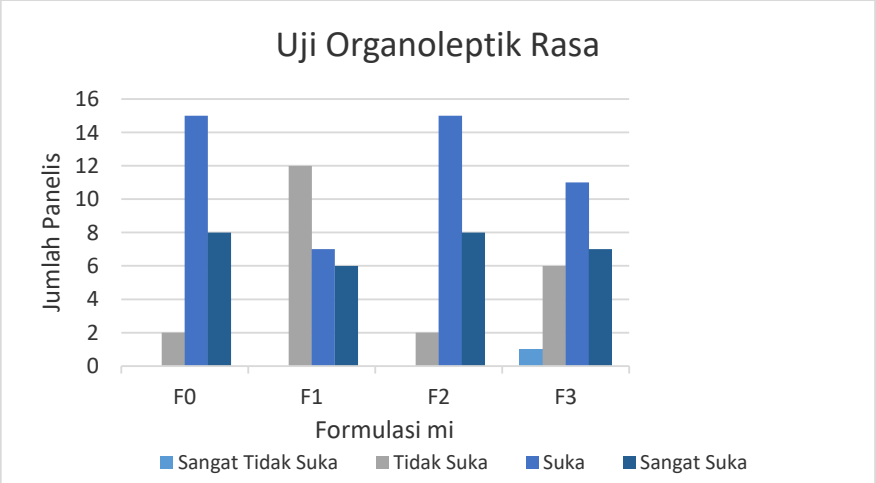


Gambar 2. Hasil Uji Organoleptik Aroma

Aroma merupakan salah satu parameter organoleptik yang sangat dipengaruhi oleh bahan dasar produk, terutama jika bahan tersebut memiliki karakteristik aroma yang kuat atau khas seperti umbi bit dan bayam merah. Berdasarkan data histogram pada gambar 2 formulasi F0 (kontrol) menjadi yang paling disukai oleh panelis dalam aspek aroma. Sebanyak 14 panelis memberikan skor "suka" dan 10 panelis memberikan skor "sangat suka", menunjukkan bahwa aroma netral dari F0 lebih mudah diterima oleh mayoritas panelis. Hal ini disebabkan karena F0 tidak mengandung bahan nabati dengan aroma tajam, sehingga tidak menimbulkan bau langu atau aroma yang tidak biasa.

Sebaliknya, formulasi F1 cenderung memperoleh penilaian kurang baik dari panelis. Formulasi F1 memperoleh 9 panelis dengan skor “tidak suka” dan 4 panelis lainnya “sangat tidak suka”. Ini menunjukkan bahwa aroma khas dari umbi bit belum sepenuhnya diterima oleh panelis, terutama jika digunakan dalam jumlah yang tinggi.

Rasa

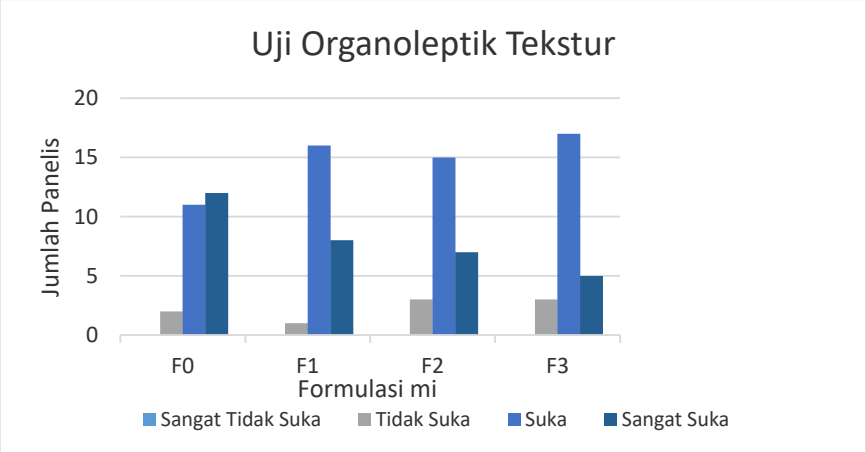


Gambar 3. Hasil Uji Organoleptik Rasa

Rasa merupakan salah satu faktor dalam menentukan keberhasilan produk pangan. Berdasarkan gambar 3 hasil uji organoleptik, formulasi F2 dan F0 (kontrol) menunjukkan tingkat penerimaan rasa tertinggi dari panelis. Keduanya memperoleh nilai “suka” dari 15 panelis dan “sangat suka” dari 8 panelis, tanpa adanya skor “sangat tidak suka”. Hal ini menunjukkan bahwa baik formulasi F2 maupun F0 menghasilkan rasa yang paling dapat diterima secara umum. Formulasi F0 disukai karena memiliki rasa yang netral. Sementara itu, formulasi F2 disukai karena dominasi rasa manis alami dari umbi bit. Kandungan bayam merah yang lebih sedikit tidak menimbulkan rasa langu atau pahit.

Formulasi F1 mendapatkan penilaian paling rendah dalam aspek rasa. Grafik menunjukkan bahwa 12 panelis memberikan skor “tidak suka” dan 6 panelis memberikan skor “suka”, sedangkan skor “sangat suka” hanya diberikan oleh 6 panelis. Hal ini mencerminkan bahwa proporsi 50:50 antara umbi bit dan bayam merah tidak menghasilkan kombinasi rasa yang harmonis, bahkan cenderung meninggalkan aftertaste yang kurang diterima oleh panelis.

Tekstur



Gambar 4. Hasil Uji Organoleptik Tekstur

Berdasarkan Gambar 4 hasil uji organoleptik tekstur, formulasi F1 menunjukkan tingkat penerimaan tertinggi dari segi tekstur, dengan 16 panelis memberikan skor "suka" dan 8 panelis memberikan skor "sangat suka". Hal ini menunjukkan bahwa kombinasi seimbang antara tepung umbi bit dan bayam merah (50:50) menghasilkan tekstur mi yang kenyal dan elastis.

Formulasi F0 (kontrol) juga menunjukkan penerimaan yang tinggi, dengan 11 panelis menyatakan "suka" dan 12 panelis menyatakan "sangat suka". Tekstur lembut yang menyerupai mi konvensional dinilai sebagai keunggulan F0. Sementara itu, formulasi F2 dan F3 menunjukkan penerimaan yang sedikit lebih rendah dibandingkan F0 dan F1. Formulasi F2 memperoleh 15 panelis yang memberikan skor "suka", namun hanya 7 panelis yang memberikan skor "sangat suka", dan ada 3 panelis yang menyatakan "tidak suka". Formulasi F3, meskipun mendapatkan skor "suka" tertinggi (17 panelis), hanya memperoleh 5 skor "sangat suka", dan tetap ada panelis yang menyatakan ketidaksukaan. Hal ini menunjukkan bahwa meskipun F2 dan F3 masih tergolong disukai.

Analisis Hasil Uji Organoleptik

Tabel 1. Hasil Analisis Uji Organoleptik

Parameter	Uji Statistik	Nilai Sign	Keterangan
Warna	*Kruskal- Wallis*	0,976	Tidak berbeda nyata antar perlakuan
Aroma	*Kruskal- Wallis*	0,043	Berbeda nyata antar perlakuan
	Mann- Whitney A vs B	0,005	Berbeda nyata
	Mann- Whitney A vs C	0,057	Tidak berbeda nyata
	Mann- Whitney A vs D	0,033	Berbeda nyata
	Mann- Whitney B vs C	0,656	Tidak berbeda nyata
	Mann- Whitney B vs D	0,457	Tidak berbeda nyata
	Mann- Whitney C vs D	0,893	Tidak berbeda nyata
Rasa	*Kruskal- Wallis*	0,070	Tidak berbeda nyata antar perlakuan
Tekstur	*Kruskal- Wallis*	0,228	Tidak berbeda nyata antar perlakuan

Berdasarkan hasil uji *Kruskal-Wallis* terhadap parameter organoleptik warna, aroma, rasa, dan tekstur. Diketahui bahwa hanya parameter aroma yang menunjukkan perbedaan yang signifikan (p = 0,043). Hal ini mengindikasikan bahwa variasi perlakuan (F0-F3) berpengaruh terhadap persepsi aroma mi bebas gluten yang dihasilkan.

Uji lanjutan *Mann- Whitney* dilakukan untuk melihat formulasi mana yang memberikan perbedaan nyata. Hasil analisis menunjukkan bahwa Formulasi A merupakan Formulasi Kontrol (F0) berbeda signifikan terhadap formulasi B(F1) (p = 0,005) dan formulasi D(F3) (p = 0,033), namun tidak berbeda signifikan terhadap formulasi C(F2) (p = 0,057). Selain itu tidak terdapat perbedaan signifikan antara formulasi B terhadap C (p = 0,656), B terhadap D (p = 0,457), maupun C terhadap D (p = 0,893) Ini menunjukkan bahwa bahan tambahan pada formulasi B dan D memberikan dampak terhadap aroma produk jika dibandingkan dengan formulasi kontrol. Sementara itu perbedaan antar formulasi yang sama sama mengandung bahan aktif (F1, F2, dan F3) tidak menunjukkan pengaruh aroma signifikan.

Sementara itu, parameter warna (p = 0,978), rasa (p = 0,070), dan tekstur (p= 0,228) tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan. Maka secara umum, penambahan umbi bit dan bayam dalam formulasi F1 -F3 tidak secara nyata memengaruhi visual maupun tekstural produk mi yang dihasilkan.

Hasil Uji Zat Besi

Pengujian kadar zat besi pada mi bebas gluten umbi bit dan bayam merah dilakukan secara kuantitatif menggunakan metode spektrofotometer Serapan Atom (AAS) yang dilakukan di Balai Pengujian dan Sertifikasi Mutu Barang (BPSMB) Semarang . Uji kadar Zat Besi dilakukan secara duplo /dua kali. Hasil pengujian kadar zat besi dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 2. Rata – Rata Hasil Uji Zat Besi

Perlakuan	Rata- rata (mg/100 g)	Standar Deviasi
F0	1,466	0,986
F1	9,461	0,637
F2	5,407	0,423
F3	12,092	1,658

Pengujian kadar zat besi dilakukan pada empat formulasi mi bebas gluten berbahan dasar tepung umbi bit dan tepung bayam merah, yaitu F0 (Kontrol), F1 (50 : 50), F2 (75 : 25), F3 (25 : 75). Data hasil laboratorium menunjukkan bahwa formulasi F3 memiliki kadar zat besi tertinggi, yaitu sebesar 12,092 ± 1,658 mg di ikuti dengan F1 yaitu sebesar 9,461 ± 0,637 mg, F2 sebesar 5,407 ± 0,423 mg, dan F0 sebagai kontrol sebesar 1,466 ± 0,986 mg. Nilai rata rata dan standar deviasi tersebut menunjukkan peningkatan kadar zat besi seiring dengan penambahan proporsi tepung bayam merah.

Analisis Hasil Uji Zat Besi

Uji normalitas menggunakan *Shapiro-Wilk* dilakukan pada masing masing kelompok data. Hasil menunjukkan bahwa seluruh data kadar zat besi dari F0, F1, F2, dan F3 berdistribusi normal dengan nilai $p > 0,05$ sehingga dapat dilanjutkan ke uji parametrik. Selanjutnya dilakukan uji homogenitas menggunakan *Levene Test* untuk melihat apakah varians antar kelompok homogen. Hasil yang di dapat menunjukkan bahwa data memiliki varians yang homogen ($p = 0,465$). Setelah data kadar zat besi dinyatakan memenuhi asumsi normalitas dan homogenitas, dilakukan analisis lanjutan menggunakan uji *One Way Anova* untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan yang signifikan antar perlakuan (F0, F1, F2, dan F3).

Hasil uji *Anova* menunjukkan bahwa nilai signifikansi (p) adalah <0,001. Nilai ini menunjukkan bahwa perbedaan kadar zat besi antar perlakuan sangat signifikan secara statistik ($p < 0,05$). Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa formulasi yang menggunakan tepung umbi bit dan tepung bayam merah memberikan pengaruh nyata terhadap peningkatan kadar zat besi dalam mi bebas gluten. Uji *Anova* hanya menunjukkan adanya perbedaan secara keseluruhan antar perlakuan, tanpa memberikan informasi spesifik mengenai pasangan perlakuan mana yang berbeda nyata. Oleh karena itu, dilakukan uji lanjut menggunakan *Tukey HSD* untuk mengetahui pasangan perlakuan yang memiliki perbedaan signifikan dalam kadar zat besi.

Hasil uji Tukey menunjukkan bahwa :

Terdapat perbedaan yang signifikan ($p < 0,05$) antara : (F0 dan F1), (F0 dan F2), (F0 dan F3), (F1 dan F2), (F2 dan F3) dan tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara F1 dan F3 ($p = 0,081$)

Hasil menunjukkan bahwa penambahan tepung umbi bit dan bayam merah dengan proporsi yang sama mampu meningkatkan kadar zat besi secara signifikan dibandingkan formulasi kontrol (F0) maupun kombinasi yang kurang optimal. Formulasi F3 memiliki kadar zat besi tertinggi, tetapi tidak berbeda nyata dari F1, yang berarti bahwa proporsi 50 : 50 antara tepung bit dan bayam merah sudah cukup menghasilkan mi dengan kandungan zat besi tinggi.

Pembahasan

Uji Organoleptik

Hasil uji organoleptik dalam penelitian ini menunjukkan bahwa hanya parameter aroma yang menunjukkan perbedaan signifikan antar perlakuan ($p < 0,05$). Parameter warna, rasa, dan tekstur tidak berbeda nyata, meskipun secara deskriptif terdapat kecenderungan preferensi panelis terhadap formulasi F1(bit:bayam = 50:50) dan F2 (bit:bayam = 75:25).

Aroma yang kurang disukai pada formulasi F3 kemungkinan disebabkan oleh tingginya kadar flavonoid yang terdapat dalam bayam merah. Hal ini didukung oleh penelitian (Guntarti & Ruliyani, 2020) yang menemukan bahwa bayam merah mengandung flavonoid sebesar 5,615% ekuivalen kuersetin. Flavonoid ini berperan sebagai antioksidan, namun juga menghasilkan aroma khas yang bisa dianggap tajam oleh panelis, terutama jika digunakan dalam konsentrasi tinggi .

Aroma pada formulasi F1 paling tidak disukai oleh panelis. Komposisi 50:50 antara umbi bit dan bayam merah menyebabkan dua aroma khas bertemu, yaitu aroma langu dari umbi bit yang berasal dari senyawa geosmin (Utami & Farida, 2022). dan aroma tajam dari flavonoid bayam merah (Guntarti & Ruliyani, 2020). Karena keduanya tidak saling menetralkan, justru menghasilkan aroma kombinasi yang lebih kuat dan kurang disukai. Hal ini juga sejalan dengan temuan (Andrianto et al., 2021) yang menyatakan bahwa penggunaan bayam merah dalam konsentrasi tinggi atau seimbang dapat menimbulkan aroma langu yang nyata pada produk olahan seperti mi.

Pada parameter warna, formulasi F2 memperoleh skor tertinggi. Warna merah keunguan cerah yang muncul kemungkinan berasal dari kandungan betasianin dalam umbi bit. (Clifford et al., 2015) menyebutkan bahwa *betalain* dalam bit tidak hanya berperan sebagai pigmen alami yang kuat, tetapi juga tahan terhadap suhu dan pH, sehingga ideal digunakan sebagai pewarna alami pangan. Hal ini diperkuat oleh temuan (Ainiyah et al., 2022) yang menyatakan bahwa penggunaan bit memberikan warna menarik dan menambah serat dalam formulasi mi.

Tekstur terbaik ditemukan pada formulasi F1. Ini sesuai dengan hasil penelitian (Irmayanti, 2020) yang menunjukkan bahwa penambahan bayam merah 45% pada mi kering menghasilkan tekstur yang paling disukai panelis. Penelitian (Andrianto et al., 2021) juga mencatat bahwa bayam merah dalam jumlah sedang dapat meningkatkan kekenyalan produk mi.

Dari segi rasa, panelis lebih menyukai formulasi F0 dan F2. Formulasi F0 memiliki rasa netral sedangkan F2 memiliki rasa manis alami dari bit dan rasa khas sayuran dari bayam. (Rachmawati & Wening, 2024) mendukung hal ini dengan menyebutkan bahwa sari buah bit dapat memberi karakteristik rasa dan aroma baru yang tetap dapat diterima konsumen, tergantung pada komposisinya.

Secara keseluruhan, hasil ini menunjukkan bahwa kombinasi bit dan bayam merah memiliki potensi dalam formulasi mi bebas gluten. Namun, keseimbangan proporsi sangat penting.

Uji Zat Besi

Peningkatan kadar zat besi pada formulasi F1, F2, dan F3 berkaitan erat dengan kandungan zat besi dari bahan bakunya. Tepung bayam merah diketahui memiliki kandungan zat besi tinggi yaitu 32,14 mg/ 100 g (Khaffifah & Oktafa, 2022), sementara tepung umbi bit mengandung 14,71 mg/100 g (Chalifaturrachim & Sofyaningsih, 2022). Kombinasi kedua bahan ini, terutama dengan proporsi bayam merah lebih tinggi seperti pada F3, secara nyata berpengaruh terhadap peningkatan kadar zat besi pada mi bebas gluten.

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa formulasi F3 menghasilkan kadar zat besi tertinggi (12,092 ± 1,658 mg), berbeda signifikan dengan F0 dan F2. Namun, kadar zat besi formulasi F3 tidak berbeda nyata dari formulasi F1 (9,461 ± 0,637 mg). Hal ini menunjukkan bahwa formulasi F1 dengan perbandingan tepung umbi bit dan bayam merah 50 : 50 sudah mampu menghasilkan kadar zat besi yang tinggi.

Penelitian (Amimi et al., 2024) menunjukkan bahwa substitusi sebagian tepung terigu dengan tepung bayam merah pada mi basah mampu meningkatkan kandungan zat besi, protein, dan serat secara signifikan. Formulasi dengan 10% tepung bayam merah menghasilkan nilai gizi terbaik serta tetap disukai secara organoleptik oleh panelis. Selain itu (Pasune et al., 2020) juga melaporkan bahwa penambahan tepung sorgum dan bayam merah pada formulasi mi basah dapat meningkatkan kadar zat besi hingga 5,6 mg/100 g. Walaupun jenis bahan baku dan proporsinya berbeda, temuan tersebut menunjukkan pola yang serupa, di mana bayam merah secara signifikan berkontribusi terhadap peningkatan kadar mineral, termasuk zat besi, dalam produk mi. Formulasi dengan proporsi bayam merah lebih tinggi juga menunjukkan mutu gizi dan sensoris yang tetap dapat diterima panelis.

Penelitian ini diperkuat oleh (Paramata et al., 2020) yang menyatakan bahwa penggunaan bayam merah dalam formulasi mi dapat meningkatkan kadar mineral, termasuk zat besi. Penelitian serupa (Hertanti et al., 2023) juga menyebutkan bahwa penambahan umbi bit berpengaruh terhadap peningkatan kandungan gizi mi, meskipun tidak sebesar penggunaan bayam merah. Oleh karena itu dapat disimpulkan bahwa penggunaan tepung bayam merah yang di kombinasikan dengan tepung umbi bit, mampu meningkatkan kadar zat besi secara signifikan dalam produk mi bebas gluten. Produk ini juga berpotensi menjadi alternatif pangan yang mendukung upaya pencegahan anemia defisiensi zat besi, khususnya untuk kelompok rentan seperti wanita usia subur.

Meskipun formulasi kontrol (F0) tidak mengandung bahan fortifikasi seperti bayam merah atau umbi bit. Hasil analisis menunjukkan adanya kadar zat besi dalam produk mi bebas gluten. Keberadaan zat besi ini dapat dijelaskan dari dua aspek utama, yaitu kandungan alami zat besi dari bahan baku dan kemungkinan kontaminasi logam selama proses pengolahan.

Secara alami, beberapa bahan dalam formulasi kontrol memang mengandung zat besi meskipun tidak dalam kadar tinggi. Telur ayam, yang digunakan sebagai bahan pengikat, mengandung sekitar 1 mg zat besi per butir (Gunawan et al., 2024). Zat besi dalam telur terutama berada pada bagian kuningnya dan berperan penting dalam memenuhi kebutuhan mikronutrien harian. Selain itu, tepung beras yang digunakan sebagai bahan dasar utama juga memiliki kadar zat besi sekitar 0,9–1,0 mg/100 g, tergantung pada varietas dan proses penggilingan (Putri et al., 2022).

Tepung mocaf, meskipun dikenal sebagai sumber karbohidrat bebas gluten juga menyumbang kandungan zat besi dalam jumlah kecil. Penelitian oleh (Ratnawati et al., 2021) menunjukkan bahwa makanan berbasis mocaf memiliki kandungan zat besi yang cukup dan dapat diserap tubuh dengan baik. Penyerapan ini akan semakin optimal jika dikombinasikan dengan sumber protein atau vitamin C.

Di luar bahan baku, zat besi juga dapat masuk ke dalam produk akibat kontaminasi dari peralatan pengolahan, khususnya jika menggunakan peralatan berbahan stainless steel. Studi oleh (Fatunsin et al., 2022) menjelaskan bahwa permukaan logam stainless steel yang bersentuhan dengan bahan pangan, terutama dalam kondisi pemanasan, keasaman, atau waktu kontak yang lama, dapat melepaskan ion logam seperti Fe, Ni, dan Cr ke dalam produk makanan. Meskipun jumlahnya kecil, pelepasan ini tetap terdeteksi melalui metode analisis logam berat.

Dengan demikian, kadar zat besi yang ditemukan pada formulasi kontrol (F0) dapat dijelaskan sebagai akumulasi dari zat besi alami dalam bahan-bahan seperti telur, tepung beras, dan mocaf. Selain itu, kemungkinan adanya kontaminasi mikro selama proses pengolahan juga dapat berkontribusi terhadap keberadaan zat besi pada formulasi ini. Temuan ini memperlihatkan bahwa meskipun tidak difortifikasi, produk mi bebas gluten kontrol tetap mengandung zat besi dalam jumlah yang dapat terukur.

Formulasi Yang Direkomendasikan

Berdasarkan hasil penelitian, formulasi F3 (25% tepung umbi bit : 75% tepung bayam merah) menunjukkan kadar zat besi tertinggi, yaitu sebesar 12,092 ± 1,658 mg/100 g. Nilai ini secara signifikan lebih tinggi dibandingkan formulasi lainnya, termasuk F1 (9,461 ± 0,637 mg/100 g) dan F2 (5,407 ± 0,423 mg/100 g). Kandungan zat besi yang tinggi pada F3 menjadikan formulasi ini sangat potensial sebagai pangan fungsional untuk mencegah anemia defisiensi zat besi, terutama pada wanita usia subur. Meskipun pada aspek organoleptik F3 tidak memperoleh skor tertinggi tetapi produk masih dapat diterima oleh panelis dengan skor berada pada kategori suka. Kekurangan sensori seperti aroma dan rasa yang sedikit menurun kemungkinan disebabkan oleh proporsi bayam merah yang lebih tinggi, yang memiliki aroma khas lebih kuat. Namun, aspek ini tidak menurunkan penerimaan secara drastis.

Kelebihan lain dari F3 adalah kandungan zat besi dari tepung bayam merah yang telah melalui proses pengeringan, di mana konsentrasi zat gizi khususnya mineral seperti zat besi cenderung meningkat karena penurunan kadar air. Hal ini sesuai dengan literatur yang menyebutkan bahwa tepung bayam merah mengandung hingga 32,14 mg zat besi per 100 g,

jauh lebih tinggi dibandingkan bahan lainnya. Dengan mempertimbangkan tingginya kandungan zat besi, serta penerimaan organoleptik yang masih dalam kategori dapat diterima, formulasi F3 direkomendasikan sebagai formulasi terbaik dalam penelitian ini. Formulasi ini sangat cocok untuk dikembangkan sebagai produk mi bebas gluten tinggi zat besi, yang dapat berperan dalam pencegahan anemia pada wanita usia subur.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Formulasi mi bebas gluten dengan kombinasi tepung umbi bit dan tepung bayam merah berpengaruh terhadap kadar zat besi dan tingkat kesukaaan organoleptik (warna, aroma, rasa, dan tekstur). Formulasi F3 (25 % tepung umbi bit : 75 % tepung bayam merah) memiliki kadar zat besi tertinggi yaitu 12,092 ± 1,658 mg/100 g, tetapi tidak berbeda nyata secara statistik dari F1 (50% : 50%) yang memiliki kadar zat besi 9,461 ± 0,637 mg/100g. Formulasi F2 (75% umbi bit : 25% bayam merah) menghasilkan mutu organoleptik yang paling disukai panelis, namun memiliki kadar zat besi yang lebih rendah. Formulasi F3 (75% umbi bit : 25% bayam merah) merupakan formulasi paling seimbang, karena menghasilkan kadar zat besi yang palimg tinggi dan memiliki mutu organoleptik yang baik secara keseluruhan.

DAFTAR REFERENSI

Afsara, R. A., Ciptiasrini, U., & Pangestu, G. K. (2023). Pengaruh ekstrak bayam terhadap peningkatan kadar hemoglobin ibu hamil trimester I. *JMSWH Journal of Midwifery Science and Women's Health, 4*(1), 40–46. https://doi.org/10.36082/jmswh.v4i1.1177

Ainiyah, N., Supriatiningrum, D. N., & Prayitno, S. A. (2022). Karakteristik kimia mie basah substitusi dari tepung jagung, rumput laut, dan umbi bit. *Ghidza Media Jurnal, 4*(1), 87. https://doi.org/10.30587/ghidzamediajurnal.v4i1.4753

Amimi, A., Anwar, A., & Azwar. (2024). Pengaruh subtitusi tepung terigu dengan tepung bayam merah (*Amaranthus tricolor L.*) pada pembuatan mie basah terhadap daya terima dan nilai gizi. *Seminar Kesehatan Nasional, 3,* 38–50.

Amisi, M. D., Malonda, N. S. H., Musa, E. C., Sanggelorang, Y., & Mantjoro, E. M. (2022). Edukasi tentang gizi seimbang pada remaja di Kabupaten Minahasa. *Jurnal Perempuan dan Anak Indonesia, 4*(1), 38–42. https://doi.org/10.35801/jpai.4.1.2022.44730

Andrianto, A. S., Suwardiah, D. K., & Pangesthi, L. T. (2021). Pengaruh substitusi tepung talas dan penambahan puree bayam merah terhadap sifat organoleptik mie basah. *Jurnal Tata Boga, 10*(3), 500–510.

Chalifaturrachim, G. A. N., & Sofyaningsih, M. (2022). Pemanfaatan tepung bit (*Beta vulgaris*) dalam pembuatan bakpao isi bulgogi sebagai makanan selingan sumber zat besi dan tinggi serat pangan. *ARGIPA (Arsip Gizi dan Pangan), 7*(2), 162–172. https://doi.org/10.22236/argipa.v7i2.10735

Clifford, T., Howatson, G., West, D. J., & Stevenson, E. J. (2015). The potential benefits of red beetroot supplementation in health and disease. *Nutrients, 7*(4), 2801–2822. https://doi.org/10.3390/nu7042801

Fatunsin, O. T., Adeyeye, O. F., Olayinka, K. O., & Oluseyi, T. O. (2022). Effect of pH on the leaching of potentially toxic metals from different types of used cooking pots. *Journal of the Nigerian Society of Physical Sciences, 4*(4). https://doi.org/10.46481/jnsps.2022.712

Gunawan, D. C. D., Agus, A., & Hanif, M. F. (2024). Daily consumption of functional egg increases hemoglobin level of children with anemia. *Jurnal Gizi dan Dietetik Indonesia (Indonesian Journal of Nutrition and Dietetics), 12*(5), 364. https://doi.org/10.21927/ijnd.2024.12(5).364-371

Guntarti, A., & Ruliyani, A. (2020). Penetapan flavonoid total dan uji aktivitas antioksidan bayam (*Amaranthus tricolor L.*) varietas Giti merah dan Giti hijau. *Jurnal Farmasi Sains dan Praktis, 6*(1), 51–59.

Gustina, I., Yuria, M., & Dita, P. S. (2020). Manfaat pemberian jus buah bit pada ibu hamil dengan anemia terhadap peningkatan kadar hemoglobin di wilayah kerja Puskesmas Kecamatan Jatinegara dan Puskesmas Kecamatan Kramat Jati tahun 2019. *Jurnal Ilmiah Bidan, 5*(1), 36–44.

Hertanti, B. L., Pranata, F. S., & Swasti, Y. R. (2023). Kualitas mie basah dengan substitusi tepung bonggol pisang kepok (*Musa acuminata balbisiana* C.) dan umbi bit (*Beta vulgaris L.*). *Jurnal Teknologi Pangan dan Hasil Pertanian, 18*(2), 1. https://doi.org/10.26623/jtphp.v18i2.6847

Irmayanti, I. (2020). Physical and sensory characterization of red spinach noodles (*Amaranthus tricolor L.*) with drying temperature variations. *Serambi Journal of Agricultural Technology, 2*(1), 42–51. https://doi.org/10.32672/sjat.v2i1.1895

Kapoh, S. R., L. W. A., Rotty, & Polii, E. B. I. (2021). Terapi pemberian besi pada penderita anemia defisiensi besi. *E-CliniC, 9*(2), 311–317. https://doi.org/10.35790/ecl.v9i2.32863

Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2023). *Survei Kesehatan Indonesia 2023 (SKI).* Kemenkes.

Khaffifah, M. A., & Oktafa, H. (2022). Studi pembuatan snack bar tepung kedelai dan tepung bayam merah sebagai makanan selingan untuk mencegah anemia. *HARENA: Jurnal Gizi, 3*(1), 10–19.

Marina, & Damayanti, M. A. (2024). Perbedaan pemberian rebusan bayam merah dan bayam hijau terhadap peningkatan kadar hemoglobin pada ibu hamil trimester II dengan anemia. *Jurnal Keperawatan Muhammadiyah, 9*(1), 15–22.

Meilan, N. (2023). Studi kasus: Pengaruh pemberian buah bit terhadap kadar hemoglobin pada ibu hamil dengan anemia. *Jurnal Fisioterapi dan Kesehatan Indonesia, 3*(2), 127–133. https://doi.org/10.59946/jfki.2023.239

Paramata, D. I. P., Setiawan, D. I., Domili, I., & Goi, M. (2020). Daya simpan dan nilai gizi mie basah dengan penambahan bayam merah. *Journal Health and Nutritions, 6*(2), 52–59.

Pasune, F. S. R., Nuzrina, R., & Fadhilla, R. (2020). Penambahan tepung sorgum (*Sorgum bicolor L. Moench*) dan daun bayam merah (*Alternanthera amoena Voss*) pada mie basah untuk pencegahan anemia gizi besi. *Universitas Esa Unggul, 4*(1), 1–23.

Putri, L. C., Muzarofatus, D. S., & Prayitno, S. A. (2022). Evaluasi sensori dan gizi chips daun kelor, ikan bandeng serta mocaf sebagai pencegahan anemia remaja putri. *Ghidza Media Journal, 4*(1), 73–86.

Rachmawati, W., & Wening, D. K. (2024). Formulasi mi kering substitusi tepung tulang ikan patin dengan penambahan sari buah bit. *Jurnal Ilmiah Gizi dan Kesehatan (JIGK), 5*(2), 67–73. https://doi.org/10.46772/jigk.v5i02.1330

Ratnawati, L., Desnilasari, D., Indrianti, N., Sholichah, E., & Kristanti, D. (2021). Evaluation of protein and iron absorption of mocaf-based weaning food. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan, 32*(1), 1–8. https://doi.org/10.6066/jtip.2021.32.1.1

Setyowati, L., Handayani, A. M., Kusumasari, F. C., & Satya, M. C. N. (2023). Karakteristik fisik mie basah bebas gluten dengan penambahan bubuk daun kersen. *Jurnal Ilmiah Inovasi, 23*(3), 259–264. https://doi.org/10.25047/jii.v23i3.4226

Utami, N. A., & Farida, E. (2022). Kandungan zat besi, vitamin C dan aktivitas antioksidan kombinasi jus buah bit dan jambu biji merah sebagai minuman potensial penderita anemia. *Indonesian Journal of Public Health and Nutrition, 2*(3), 260–372. https://doi.org/10.15294/ijphn.v2i3.53428