

Daya Terima dan Kandungan Fe Nugget Tempe dengan Substitusi Hati Ayam dan Daun Kelor

Acceptability and Iron (Fe) Content of Tempe Nuggets with Chicken Liver and Moringa Leaf Substitution

Mila Kandita 1, Nurdiana 2, Hardianti 3
Universitas Widya Nusantara, Palu, Indonesia
Milakandita191@gmail.com,

Riwayat Artikel: Dikirim; 14 Juli 2025 Diterima; 14 Agustus 2025 Diterbitkan; 17 April 2026

Abstract

According to WHO (2021), the global prevalence of anemia reaches 31.2% among women aged 15–49 years, 39.8% among children aged 6–59 months, and 24.3% across all age groups. Anemia prevention is not only carried out through iron supplementation but also by increasing dietary iron intake. One potential food product is nuggets made from chicken liver, tempe, and Moringa leaf flour. This study aimed to determine the acceptability and iron (Fe) content of tempe nuggets substituted with chicken liver and Moringa leaf flour. The research employed a Completely Randomized Design (CRD) with three treatments and two replications. The selected formulation was determined using the Exponential Comparison Method (ECM). Acceptability was analyzed using the Kruskal–Wallis test, while Fe content was measured using Atomic Absorption Spectrophotometry (AAS). The results showed significant differences in color ($p=0.000$), taste ($p=0.000$), aroma ($p=0.000$), and texture ($p=0.000$). The Fe content in F1, F2, and F3 was 2.481 ± 0.0106 mg; 2.269 ± 0.053 mg; and 2.105 ± 0.106 mg, respectively. F1 was identified as the best formulation and contributed 10–20% of the daily iron requirement from snack consumption across age groups. Pregnant women in the first trimester are advised to consume one piece per day, while those in the second and third trimesters should consume 2–3 pieces. It is recommended to add ingredients that can reduce the strong aroma of Moringa leaves and minimize the off-flavor of chicken liver.

Keywords: *Acceptability, Iron, Tempeh Nuggets, Chicken Liver, Moringa Leaf Flour*

PENDAHULUAN

Anemia merupakan suatu kondisi ketika kadar hemoglobin (Hb), hematokrit, dan jumlah sel darah merah berada di bawah nilai normal sehingga kemampuan darah dalam mengangkut oksigen ke seluruh jaringan tubuh menjadi menurun. Kondisi ini dapat terjadi akibat berbagai faktor, antara lain kehilangan darah dalam jumlah besar, produksi sel darah merah yang tidak optimal, atau peningkatan kerusakan sel darah merah. Kehilangan darah yang cukup signifikan dapat disebabkan oleh kecelakaan, perdarahan akibat keguguran, proses persalinan, serta kondisi medis lainnya. Nilai hemoglobin normal memiliki rentang yang berbeda berdasarkan kelompok umur dan status fisiologis. Pada ibu hamil, kadar hemoglobin normal adalah 11 g/dL, sedangkan pada anak usia 12–14 tahun dan perempuan tidak hamil berusia ≥ 15 tahun, kadar hemoglobin normal

berada pada nilai ≥ 12 g/dL (Kementerian Kesehatan, 2023).

Ketidaksesuaian kadar hemoglobin dari nilai rujukan tersebut dapat mengindikasikan adanya anemia. Secara global, anemia masih menjadi salah satu permasalahan kesehatan masyarakat yang memerlukan penanganan serius. Data World Health Organization (WHO) tahun 2022 mencatat bahwa prevalensi anemia pada perempuan usia 15–49 tahun mencapai 31,2%. Angka tersebut menunjukkan bahwa hampir sepertiga perempuan usia reproduktif di seluruh dunia mengalami anemia. Pada kelompok anak usia 6–59 bulan, prevalensinya lebih tinggi, yaitu 39,8%, yang mengindikasikan bahwa anemia merupakan masalah gizi yang cukup signifikan pada kelompok usia rentan. Secara keseluruhan, prevalensi anemia pada seluruh kelompok usia mencapai (WHO, 2022). Di Indonesia, berdasarkan Survei

Kesehatan Indonesia tahun 2023, prevalensi anemia pada individu berusia 15–24 tahun adalah 15,5%, sementara prevalensi anemia pada ibu hamil mencapai 27,7% (Badan Kebijakan Pembangunan Kesehatan, 2023). Penelitian (Aslinda *et al.*, 2021) juga menunjukkan bahwa prevalensi anemia di wilayah kerja Puskesmas Bulili, Kota Palu, mencapai 20,2%, yang menandakan bahwa anemia masih menjadi masalah kesehatan yang cukup berarti pada tingkat local.

Dampak anemia tidak hanya terbatas pada menurunnya kondisi kesehatan individu, tetapi juga berpengaruh terhadap kualitas sumber daya manusia secara lebih luas. Pada remaja, anemia dapat menyebabkan penurunan konsentrasi, kelelahan, penurunan prestasi akademik, dan gangguan perkembangan. Pada ibu hamil, anemia dapat meningkatkan risiko komplikasi kehamilan dan persalinan, seperti perdarahan postpartum, bayi lahir dengan berat badan rendah, serta kelahiran prematur. Sementara pada masyarakat secara umum, anemia dapat menurunkan produktivitas kerja dan menurunkan daya tahan tubuh. Mengingat berbagai dampak tersebut, diperlukan upaya pencegahan anemia yang komprehensif dan berkelanjutan.

Upaya pencegahan anemia yang telah dilakukan pemerintah salah satunya adalah pemberian tablet tambah darah terutama bagi remaja putri dan ibu hamil. Namun, strategi tersebut perlu dilengkapi dengan pendekatan konsumsi pangan yang kaya akan zat besi untuk mendukung peningkatan kadar hemoglobin dalam tubuh (Fauziah *et al.*, 2020). Zat besi merupakan mikronutrien penting yang berperan dalam pembentukan hemoglobin, yaitu protein dalam sel darah merah yang bertugas mengangkut oksigen ke seluruh jaringan tubuh. Selain itu, zat besi juga berfungsi sebagai kofaktor enzim yang terlibat dalam berbagai proses metabolisme tubuh, sehingga kekurangan zat besi dapat menyebabkan terganggunya fungsi fisiologis secara keseluruhan (Mughtar & Effendy,

2023).

Zat besi yang terdapat dalam pangan terbagi menjadi dua bentuk, yaitu zat besi hem dan non-hem. Zat besi hem berasal dari sumber hewani seperti daging, hati, unggas, dan ikan, serta memiliki tingkat ketersediaan hayati yang lebih tinggi, yaitu sekitar 25%. Sementara itu, zat besi non-hem berasal dari sumber nabati seperti tempe, tahu, bayam, dan daun kelor, dengan tingkat penyerapan yang lebih rendah, yaitu sekitar 5–15% (Ayuningtyas *et al.*, 2022).

Meskipun memiliki tingkat penyerapan yang lebih rendah, sumber zat besi non-hem tetap berperan penting terutama di daerah dengan ketersediaan pangan hewani yang terbatas. Oleh sebab itu, kombinasi pangan hewani dan nabati dapat menjadi strategi yang baik untuk meningkatkan total asupan zat besi. Hati ayam merupakan salah satu sumber pangan hewani yang mengandung zat besi hem dalam jumlah cukup tinggi. Dalam 100 gram hati ayam terdapat sekitar 15,8 mg zat besi dan 27,4 g protein. Kandungan tersebut menjadikan hati ayam sebagai bahan pangan berpotensi tinggi dalam pencegahan anemia, terutama karena harga yang relatif terjangkau, mudah diperoleh, dan dapat diolah menjadi berbagai bentuk makanan. Di sisi lain, daun kelor merupakan sumber zat besi non-hem yang mudah ditemukan, termasuk di Kota Palu, dengan kandungan zat besi sebesar 6 mg per 100 gram. Selain itu, daun kelor mengandung vitamin C sebesar 22 mg per 100 gram mengandung zat besi non-hem, dan ketersediaannya cukup melimpah serta mudah diolah. Berdasarkan data dari Tabel Komposisi Pangan Indonesia (2020), setiap 100 gram daun kelor mengandung 6 mg zat besi, 5,1 g protein, dan 22 mg vitamin C (TKPI, 2020).

Vitamin C berperan sebagai agen reduktor yang mengubah Fe^{3+} menjadi Fe^{2+} sehingga lebih mudah diserap, sekaligus mengurangi efek penghambat zat seperti tanin dan fitat penelitian yang dilakukan oleh Krisnanda (2020), menunjukkan bahwa konsumsi vitamin C bersamaan dengan zat

besi dapat memperbaiki efisiensi penyerapan zat besi dari pangan nabati. Meskipun hati ayam dan daun kelor memiliki potensi gizi yang baik, pemanfaatannya dalam bentuk olahan pangan inovatif masih terbatas. Oleh karena itu, perlu dilakukan pengembangan produk pangan yang tidak hanya kaya akan zat besi, tetapi juga memiliki daya terima yang baik di masyarakat. Salah satu produk olahan yang populer dan digemari oleh berbagai kalangan adalah nugget. Nugget pada umumnya dibuat dari daging giling yang dicampur dengan bahan pengikat seperti telur dan tepung, kemudian diberi bumbu, dibentuk, dilapisi tepung panir, dan digoreng atau dibekukan untuk penyimpanan jangka panjang (Hardianti & Febrianti, 2024). Oleh karena itu konsumsi nugget cukup tinggi di masyarakat, pengembangan nugget berbahan dasar tempe yang disubstitusi dengan hati ayam dan tepung daun kelor menjadi alternatif produk pangan bergizi yang dapat berkontribusi dalam pencegahan anemia.

Tempe dipilih sebagai bahan utama karena merupakan pangan fermentasi yang kaya protein, mudah diperoleh, serta memiliki daya terima yang baik. Kombinasi tempe sebagai sumber protein nabati dengan hati ayam sebagai sumber zat besi hem dan daun kelor sebagai sumber zat besi non-hem serta vitamin C diharapkan dapat menghasilkan produk nugget yang tidak hanya bernilai gizi tinggi tetapi juga memiliki kualitas sensori yang diterima oleh konsumen.. Berdasarkan dengan latar belakang tersebut peneliti ini bertujuan untuk. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui daya terima dan kandungan mineral Fe nugget tempe substitusi hati ayam dan tepung daun kelor.

BAHAN DAN METODE

Bahan

Penelitian ini menggunakan bahan baku utama berupa tempe, hati ayam, dan tepung daun kelor. Bahan tambahan yang digunakan meliputi tepung panir, telur,

bawang putih, garam, dan merica bubuk. Untuk analisis kandungan mineral zat besi (Fe) digunakan akuades, larutan induk besi (Fe), larutan baku, dan larutan standar.

Metode

Pembuatan tepung daun kelor dilakukan dengan metode pengeringan, yaitu daun kelor dicuci, dikeringkan pada suhu rendah, kemudian dihaluskan dan diayak menggunakan ayakan 60 mesh. Pembuatan nugget tempe dilakukan dengan mencampurkan tempe, hati ayam, tepung daun kelor, telur, dan bumbu, kemudian dikukus, dipotong, dilumuri tepung panir, dan digoreng. Formulasi nugget ditetapkan berdasarkan percobaan pendahuluan dan disajikan pada Tabel 1.

Analisis kandungan Fe dilakukan menggunakan Atomic Absorption Spectrophotometry (AAS) berdasarkan metode standar AOAC 999.11 (atau metode baku lain yang digunakan oleh laboratorium). Sampel terlebih dahulu didestruksi menggunakan metode pengabuan kering, dilarutkan dalam larutan standar, kemudian dianalisis pada panjang gelombang spesifik Fe.

Tabel 1. Daftar Bahan Pembuatan Nugget Tempe Substitusi Hati Ayam Dan Tepung Daun Kelor

No	Nama bahan	Formulasi		
		F1	F2	F3
1.	Tempe (%)	45	40	35
2.	Hati ayam (%)	5	10	15
3.	Tepung daun kelor (%)	50	50	50

Tabel 2. Daftar Resep Pembuatan Nugget Tempe Substitusi Hati Ayam dan Tepung Daun Kelor

No	Nama bahan	Berat (gram)		
		F1	F2	F3
1.	Hati ayam	45	40	35
2.	Tepung daun kelor	5	10	15

No	Nama bahan	Berat (gram)		
		F1	F2	F3
3.	Tempe	50	50	50
4.	Tepung panir	50	50	50
5.	Telur	55	55	55
6.	Bawang putih	15	15	15
7.	Garam	2	2	2
8.	Merica bubuk	3	3	3

Tahap Pembuatan produk nugget

Pembuatan nugget dilakukan melalui beberapa tahapan proses, tahap pertama dimulai dengan penggilingan bahan utama, yaitu hati ayam dan tempe, menggunakan alat chopper hingga diperoleh tekstur yang halus dan mudah tercampur. Selanjutnya, bahan yang telah digiling dicampurkan dengan tepung daun kelor dan bahan tambahan lainnya, seperti tepung panir, telur, bawang putih yang telah dihaluskan, garam dan merica. Adonan yang telah terbentuk kemudian dicetak menggunakan loyang, dengan ketebalan kurang lebih 3 cm. Setelah proses pencetakan, adonan dikukus pada suhu kurang lebih 100°C selama 30 menit untuk mematangkan bahan dan membentuk struktur nugget yang padat. Setelah proses pengukusan selesai, adonan didinginkan pada suhu ruang selama ±15 menit untuk memudahkan proses pemotongan. Adonan kemudian dipotong menjadi ukuran persegi panjang dengan dimensi sekitar 4 cm x 3 cm. Potongan nugget yang telah didinginkan kemudian melalui tahap pelapisan. Setiap potongan dicelupkan terlebih dahulu ke dalam telur kocok, kemudian digulingkan dalam tepung panir hingga seluruh permukaan tertutup sempurna. Proses ini bertujuan untuk memberikan lapisan luar yang renyah saat digoreng. Tahap akhir adalah penggorengan nugget dalam minyak panas selama kurang lebih 4 menit, hingga diperoleh warna kuning keemasan dan tekstur yang renyah di bagian luar.

Uji Daya Terima

Uji daya terima dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui tingkat

penerimaan konsumen terhadap produk nugget tempe substitusi hati dan tepung daun kelor. Uji ini juga berfungsi untuk menentukan formula terbaik berdasarkan penilaian organoleptik. Panelis yang terlibat dalam uji daya terima berjumlah 30 orang yang seluruhnya merupakan panelis semi-terlatih. Para panelis tersebut telah mendapatkan pembelajaran atau pelatihan sebelumnya melalui mata kuliah yang berkaitan dengan uji daya terima.

Uji Kandungan Mineral Fe

Metode yang digunakan untuk menganalisis kadar zat besi adalah Spektrofotometri Serapan Atom (SSA). Pemilihan metode ini didasarkan pada tingkat sensitivitasnya yang tinggi, kecepatan dalam proses analisis, kemudahan pelaksanaan, serta kemampuannya dalam mendeteksi unsur logam meskipun dalam konsentrasi yang sangat rendah.

Penentuan Formulasi Terpilih

Penentuan formulasi terpilih dari nugget tempe yang disubstitusi dengan hati ayam dan tepung daun kelor dilakukan menggunakan Metode Perbandingan Eksponensial (MPE). Metode ini mengintegrasikan hasil uji daya terima dan kandungan mineral Fe sebagai dasar dalam pengambilan keputusan. Prinsip kerja MPE adalah memberikan peringkat pada setiap data berdasarkan urutan nilai dari yang terkecil hingga terbesar, di mana peringkat dengan nilai lebih rendah dianggap lebih mendekati kriteria ideal yang diinginkan.

Perhitungan Kontribusi Mineral Fe

Perhitungan Angka Kecukupan Gizi (AKG) dari kandungan mineral Fe pada nugget substitusi hati ayam dan tepung daun kelor dilakukan berdasarkan hasil analisis laboratorium yang telah diperoleh sebelumnya. Nilai kandungan mineral Fe yang dihasilkan dari uji laboratorium digunakan sebagai dasar untuk menghitung kontribusi produk terhadap pemenuhan kebutuhan mineral Fe harian.

Rancangan Percobaan

Penelitian ini menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan tiga taraf perlakuan, masing-masing dilakukan sebanyak dua kali ulangan untuk setiap analisis. Tiga taraf perlakuan yang dimaksud merupakan variasi rasio kombinasi antara hati ayam, tempe, dan tepung daun kelor dalam formulasi nugget. Adapun rasio yang digunakan adalah sebagai berikut: 45% hati ayam : 50% tempe : 5% tepung daun kelor; 40% hati ayam : 50% tempe : 10% tepung daun kelor; dan 35% hati ayam : 50% tempe : 15% tepung daun kelor.

Analisis Data

Seluruh data yang diperoleh dalam penelitian ini akan diolah menggunakan perangkat lunak Microsoft Excel 2010. Data dari uji organoleptik akan dianalisis secara deskriptif untuk mengetahui tingkat penerimaan panelis terhadap masing-masing formulasi produk berdasarkan perbedaan persentase (%). Kemudian dilanjutkan dengan uji normalitas dan hasil data di uji menggunakan Kruskal-Wallis.

Kaji Etik Penelitian

Penelitian ini telah dilakukan kaji etik penelitian di Universitas Hasanuddin Fakultas Kesehatan Masyarakat dengan nomor surat 109/UN4.14.1/TP.01.02/2025 masa berlaku surat dari tanggal 17 januari 2025 hingga 17 januari 2026.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pembuatan Tepung Daun Kelor

Pembuatan tepung daun kelor dilakukan selama lima hari dengan tahapan sebagai berikut. Pertama, daun kelor dipisahkan dari batangnya secara manual. Setelah itu, daun kelor dicuci dengan menggunakan air mengalir untuk menghilangkan kotoran dan kontaminan yang menempel. Selanjutnya, daun kelor yang telah bersih dilakukan proses blanching selama satu menit, bertujuan

untuk mengurangi mikroorganisme dan mempertahankan warna serta nutrisi daun. Setelah proses blanching, daun kelor dikeringkan pada suhu ruang selama kurang lebih 120 jam hingga mencapai tingkat kekeringan yang diinginkan. Daun kelor kering kemudian dihancurkan menggunakan blender hingga menjadi serbuk halus. Serbuk daun kelor tersebut disaring dengan ayakan berukuran 60 mesh untuk mendapatkan ukuran partikel yang seragam sehingga menghasilkan tepung daun kelor yang siap digunakan sebagai bahan baku dalam formulasi produk. Dari 100 gram daun kelor segar yang diolah, dihasilkan sebanyak 24 gram tepung daun kelor. Dengan demikian, rendemen yang diperoleh dari proses pengolahan daun kelor segar menjadi tepung adalah sebesar 24%.

Uji Daya Terima 3 Formulasi Nugget

Hasil dari uji daya terima disajikan dalam bentuk skor rata-rata yang mencerminkan tingkat penerimaan atau kesukaan panelis terhadap setiap varian produk yang diuji pada table 3. Daya terima nugget tempe substitusi hati ayam dan tepung daun kelor

Table 3. Daya Terima Nugget Tempe Substitusi Hati Ayam Dan Tepung Daun Kelor

Parameter uji Daya Terima	Nilai Mean Uji Daya Terima			Sig.
	F1	F2	F3	
	(45%:50%:5%)	(40%:50%:10%)	(35%:50%:15%)	
Warna	3.67±0.71	2.80±0.84	2.67±0.99	0.000 ^b
Aroma	3.50±1.04	2.80±0.84	2.43±1.04	0.000
Rasa	4.07±0.94	2.20±0.66	1.70±1.14	0.000
Tekstur	3.87±0.73	3.03±0.66	2.57±1.10	0.000

Keterangan: ^bUji *Kruskal-Wallis*, signifikan apabila $p < 0,05$

Berdasarkan dengan ketiga formulasi, formulasi 1 menjadi formulasi yang paling banyak di gemari berdasarkan dengan uji daya terima. Perbandingan bahan pada formulasi 1 yaitu 45% hati ayam, 50%

temped an 5% tepung daun kelor.

Warna

Warna merupakan salah satu komponen penting dalam uji daya terima, karena dapat memengaruhi persepsi awal panelis terhadap produk yang diuji. Penilaian terhadap warna berperan dalam menentukan apakah produk tersebut akan diterima atau ditolak oleh panelis sebelum dilakukan penilaian terhadap karakteristik lainnya (Masruroh, 2021). Berdasarkan hasil uji daya terima, rata-rata tingkat kesukaan panelis terhadap nugget tempe dengan substitusi hati ayam dan tepung daun kelor pada Formulasi 1 yang terdiri dari 45% hati ayam, 50% temped an 5% tepung daun kelor. Produk ini memiliki warna yang cenderung cokelat, warna tersebut dipengaruhi oleh proporsi hati ayam yang lebih tinggi dibandingkan dengan jumlah tepung daun kelor yang digunakan dalam formulasi.

Aroma

Aroma merupakan salah satu aspek penting dalam menilai kualitas produk pangan, karena dianggap sebagai indikator awal yang cepat dalam menentukan daya terima suatu produk. Aroma yang khas dan menggugah selera dapat meningkatkan ketertarikan panelis serta memengaruhi tingkat penerimaan terhadap produk yang diuji (Trihaditia & Puspitasari, 2020). Berdasarkan hasil uji daya terima yang telah dilakukan, diketahui bahwa nilai rata-rata kesukaan panelis terhadap aroma tertinggi terdapat pada Formulasi 1 nugget tempe dengan substitusi hati ayam dan tepung daun kelor. Tingginya tingkat kesukaan ini disebabkan oleh penggunaan tepung daun kelor yang relatif sedikit, yaitu hanya 5 gram, sehingga aroma khas daun kelor tidak terlalu dominan. Selain itu, aroma amis dari hati ayam juga berhasil diminimalkan melalui penambahan lada bubuk dan bawang putih, yang memberikan aroma lebih sedap dan dapat diterima oleh panelis.

Rasa

Rasa merupakan faktor utama yang berperan penting dalam menentukan tingkat penerimaan panelis terhadap suatu produk pangan. Dalam penilaian parameter rasa pada uji organoleptik, panelis melakukan pencicipan secara langsung terhadap sampel produk yang disajikan (Dewi, 2020). Berdasarkan hasil uji daya terima, Formulasi 1 menunjukkan nilai rata-rata tertinggi dalam parameter rasa, menandakan tingkat kesukaan panelis yang paling tinggi dibandingkan formulasi lainnya. Tingginya tingkat penerimaan ini disebabkan oleh kombinasi bahan yang seimbang, di mana aroma amis dari hati ayam tidak terlalu menonjol dan bau langu dari tepung daun kelor berhasil diminimalkan, sehingga menghasilkan cita rasa yang lebih enak dan dapat diterima dengan baik oleh panelis.

Tekstur

Tekstur merupakan salah satu parameter penting dalam penilaian produk pangan yang merujuk pada sifat fisik produk dan dapat dirasakan melalui indera peraba, khususnya di dalam mulut saat produk dikunyah. Tekstur berperan dalam membentuk kesan keseluruhan terhadap produk, karena konsistensi dan kekenyalan makanan dapat memengaruhi tingkat penerimaan konsumen (Daya et al., 2022). Berdasarkan hasil uji daya terima, nilai rata-rata tingkat kesukaan terhadap tekstur menunjukkan bahwa Formulasi 1 memiliki tekstur yang padat namun tidak keras, sehingga dapat diterima dengan baik oleh panelis. Hal ini disebabkan oleh proporsi tempe dan hati ayam yang seimbang, serta penggunaan tepung daun kelor yang relatif sedikit, yaitu hanya 5 gram, sehingga adonan nugget tidak terlalu padat.

Kandungan Mineral Fe Formulasi 1, Formulasi 2, dan Formulasi 3 Nugget tempe Substitusi Hati Ayam dan Tepung Daun Kelor.

Hasil analisis kandungan mineral Fe pada produk nugget tempe yang disubstitusi

dengan hati ayam dan tepung daun kelor dari ketiga formulasi tersebut disajikan pada table 4.

Tabel 4. Kandungan Mineral Fe Nugget Tempe Substitusi Hati Ayam dan Tepung Daun Kelor Formulasi 1, Formulasi 2, dan Formulasi 3

Kandungan mineral	Hasil Analisis Mineral Fe			Sig
	F1	F2	F3	
Fe	2,481±0,0106	2,368±0,053	2,105±0,106	0,123 ^b

Keterangan: ^bUji *Kruskal-Wallis*, signifikan apabila $p < 0,05$

Kandungan mineral Fe pada nugget tempe substitusi hati ayam dan tepung daun kelor menunjukkan hasil pada formulasi 1 sebesar 2,481±0,0106 mcg/100 gram nugget, pada formulasi 2 sebesar 2,369±0,053 mcg/100 gram nugget dan pada formulasi 3 sebesar 2,105±0,106 mcg/100 gram. Pada formulasi 1,2 dan 3 memiliki hasil kandungan mineral Fe yang cukup tinggi hal ini dikarenakan terdapat sumber Fe pada bahan utama pembuatan nugget, sumber Fe yang digunakan yaitu hati ayam dan tepung daun kelor sehingga hasil analisis menunjukkan hasil yang cukup tinggi. Berbeda dengan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh (Fauziah et al., 2020) menunjukkan bahwa kandungan zat besi pada nugget tempe dengan kombinasi hati ayam masih cukup rendah pada formulasi terpilih yaitu formulasi 3 0.90±0.20mg/100 gram, formulasi 2 0.96±0.61 mg/100 gram dan formulasi 4 1.14±0.68 mg/100 gram. Perbedaan ini disebabkan karena pada penelitian ini menambahkan tepung daun kelor dimana tepung daun kelor memiliki kandungan fe yang cukup tinggi yaitu 60,5 mg/100 gram tepung daun kelor sehingga pada penelitian ini hasil dari analisis kandungan Fe menunjukkan hasil yang cukup tinggi.

Penentuan Formulasi Terpilih Menggunakan Metode Perbandingan Eksponensial (MPE)

Hasil penentuan formulasi terpilih dengan menggunakan metode perbandingan eksponensial disajikan pada tabel 5.

Tabel 5. Penentuan Formulasi Terpilih Nugget Tempe Substitusi Hati Ayam dan Tepung Daun Kelor

Parameter	Bobot (%)	Skor Alternatif Komponen					
		F1		F2		F3	
		Rank	Skor	Rank	Skor	Rank	Skor
Fe	40	1	0.4	2	0.8	3	1.2
Warna	10	1	0.1	2	0.2	3	0.3
Aroma	15	1	0.15	2	0.3	3	0.45
Rasa	20	1	0.2	2	0.4	3	0.6
Tekstur	15	1	0.15	2	0.3	3	0.45
Total Skor	100%	1		2		3	

Sumber: Data Primer

Penentuan formulasi terpilih menggunakan metode perbandingan eksponensial menunjukkan bahwa formulasi 1 menjadi formulasi yang memiliki ranking tertinggi dibandingkan formulasi 2 dan 3. Metode perbandingan eksponensial tidak hanya melihat berdasarkan dengan hasil uji organoleptik tetapi melihat kandungan Fe dari nugget tempe . dengan perbandingan bahan 50% tempe: 45% hati ayam: 5% tepung daun kelor. Formulasi 1 menjadi formula yang paling banyak disukai oleh panelis dari segi warna,aroma,rasa dan tekstur di bandingkan dengan formulasi 2 dan 3. Selain itu kandungan Fe pada formulasi 1 lebih tinggi yaitu 2,481 mcg dibandingkan kandunganfe pada formulasi 2 dan 3.

Kontribusi Kandungan Mineral Fe Nugget Tempe Substitusi Hati Ayam dan Tepung Daun Kelor

Kontribusi kandungan mineral Fe nugget tempe substitusi hati ayam dan tepung daun kelor disajikan pada Tabel 6, Tabel 7 dan Tabel 8 berdasarkan dengan jenis kelamin dan kelompok usia serta trimester ibu hamil.

Tabel 6. Kontribusi Nugget Tempe Substitusi Hati Ayam dan Tepung Daun Kelor pada laki-laki

Kontribusi nugget tempe berdasarkan kelompok usia (tahun)	AKG (mg)	Fe pada formula terpilih dalam 100gram (mg)	%AKG
4-9	10	2,481	24,8
10-12	8	2,481	31
13-18	11	2,481	22,5
19-80	9	2,481	27,5

Tabel 7. Kontribusi Nugget Tempe Substitusi Hati Ayam dan Tepung Daun Kelor pada Perempuan

Kontribusi nugget tempe berdasarkan kelompok usia (tahun)	AKG (mg)	Fe pada formula terpilih dalam 100gram (mg)	%AKG
4-9	10	2,481	24,8
10-12	8	2,481	31
13-18	15	2,481	16,5
19-49	18	2,481	13,7
50-80	8	2,481	31

Tabel 8. Kontribusi Nugget Tempe Substitusi Hati Ayam dan Tepung Daun Kelor pada Ibu Hamil

Kontribusi nugget tempe berdasarkan kelompok trimester	Kebutuhan Fe sesuai AKG (mg)	Fe pada formula terpilih dalam 100gram (mg)	%AKG
Trimester 1	18	2,481	13,7
Trimester 2	27	2,481	9,18
Trimester 3	27	2,481	9,18

Kontribusi nugget tempe substitusi hati ayam dan tepung daun kelor pada formulasi terpilih yaitu formulasi 1 terhadap Angka Kecukupan Gizi (AKG 2019) pada usia 4 sampai usia dewasa pada laki laki dan perempuan telah memenuhi kebutuhan makanan selingan mineral Fe yaitu 10%. Sehingga nugget tempe pada formulasi terpilih dapat dikatakan sebagai makanan selingan sumber mineral Fe pada rentang 10-20 % karena pada nugget tempe tersebut mengandung 2,481 mg dalam 100 gram nugget tempe. Namun nugget tempe substitusi hati ayam dan tepung daun kelor

apabila dikonsumsi 1 potong dengan berat 100 gr pada ibu hamil hanya memenuhi 9,18% dari kebutuhan makanan selingan sumber Fe pada trimester 2 dan 3. Sehingga saran penyajian pada ibu hamil trimester 2 dan 3 untuk mengkonsumsi 2 potong nugget tempe hati ayam dan tepung daun kelor untuk memenuhi kebutuhan selingan Fe.

KESIMPULAN

Daya terima nugget tempe substitusi hati ayam dan tepung daun kelor yang terpilih yaitu formulasi 1 dilihat berdasarkan tingkat kesukaan atau berdasarkan dengan karakteristik warna, aroma, rasa, dan tekstur. Kontribusi kandungan mineral Fe nugget tempe substitusi hati ayam dan tepung daun kelor pada formulasi 1 telah mencukupi kebutuhan asupan selingan Fe pada usia 4 tahun hingga dewasa dengan kontribusi AKG 10-20%.

DAFTAR PUSTAKA

- Aslinda, W., Candriasih, P., & Putri, Y. (2021). Hubungan Pola Konsumsi Pangan Sumber Zat Besi dan Tablet Tambah Darah (TTD) dengan Kejadian Anemia pada Ibu Hamil di Wilayah Kerja Puskesmas Bulili. *Swasta Harena : Jurnal Ilmu Gizi*, 2(1), 25–31.
- Ayuningtyas, I. N., Tsani, A. F. A., Candra, A., & Dieny, F. F. (2022). Analisis Asupan Zat Besi Heme Dan Non Heme, Vitamin B12 Dan Folat Serta Asupan Enhancer Dan Inhibitor Zat Besi Berdasarkan Status Anemia Pada Santriwati. *Journal of Nutrition College*, 11(2), 171–181. <https://doi.org/10.14710/jnc.v11i2.32197>
- Badan Kebijakan Pembangunan Kesehatan. (2023). *Survei Kesehatan Indonesia 2023 Dalam Angka*.
- Daya, R., Ayu, R., & Jonny, P. (2022). Daya Terima Dan Kandungan Gizi Snack Bar Tepung Tempe Dan Tepung Pisang Ambon. *Pontianak Nutrition Journal (PNJ)*, 5(1), 191–200.
- Dewi, D. P. (2020). Substitusi tepung daun

- kelor (*Moringa oleifera* L.) pada cookies terhadap sifat fisik, sifat organoleptik, kadar proksimat, dan kadar Fe. *Ilmu Gizi Indonesia*, 1(2), 104. <https://doi.org/10.35842/ilgi.v1i2.22>
- Fauziah, A., Fajri, R., & Hermanto, R. A. (2020). Daya Terima Dan Kadar Zat Besi Nugget Hati Ayam Dengan Kombinasi Tempe Sebagai Pangan Olahsan Sumber Zat Besi. *Journal of Holistic and Health Sciences*, 3(2), 65–74. <https://doi.org/10.51873/jhhs.v3i2.48>
- Hardianti, & Febrianti, N. (2024). Analisis Organoleptik, Proksimat, Dan Vitamin C Nugget Ayam Dengan Penambahan Tepung Bekatul Dan Daun Krokot. *Jurnal Sains Dan Teknologi Pangan*, 9(6), 7940–7949.
- Kementerian Kesehatan. (2023). *Pencegahan Anemia Pada Ibu Hamil dan Remaja Putri* (I. Mudjiati & N. Permatasari (eds.)). Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Krisnanda, R. (2020). Vitamin C Membantu Dalam Absorpsi Zat Besi Pada Anemia Defisiensi Zat Besi. *Jurnal Penelitian Perawat Profesional*, 2(3), 279–286. <https://doi.org/10.37287/jppp.v2i3.137>
- Masruroh, B. (2021). *Pengaruh Proporsi Puree Biji Nangka (*Artocarpus Heterophyllus Lamk*) Dan Tepung Beras Terhadap Sifat Organoleptik Kue Semprong Nangka*. UNESA.
- Muchtar, F., & Effendy, D. S. (2023). Penilaian Asupan Zat Besi Remaja Putri Di Desa Mekar Kecamatan Soropia Kabupaten Konawe. *Pengabdian Kepada Masyarakat*, 1(1), 171–179.
- TKPI. (2020). *Tabel Komposisi Pangan Indonesia*. Kementerian Kesehatan RI.
- Trihaditia, R., & Puspitasari, D. T. K. (2020). Uji Organoleptik Formulasi Fortifikasi Bekatul Dalam Pembuatan Bubur Instan Beras Pandanwangi. *Pro-STEK*, 1(1), 29. <https://doi.org/10.35194/prs.v1i1.82>
- 5
WHO. (2022). *Haemoglobin Concentration For The Diagnosis Of Anaemia And Assessment Of Severity*. World Health Organization.