



## **Daya Terima dan Kandungan Gizi Soft Cookies dengan Substitusi Tepung Hati Ayam dan Tepung Daun Kelor**

**Islha Komariyah Maulidina<sup>1</sup>, Wildan Alfira Gusrianto<sup>2</sup>**

<sup>1,2\*</sup>Program Studi Gizi, Fakultas Ilmu Keolahragaan dan Kesehatan, Universitas Negeri Surabaya, Indonesia

Email: <sup>1</sup>islhakomariyah.22016@mhs.unesa.ac.id, <sup>2\*</sup>wildangusrianto@unesa.ac.id

### **Abstract**

*Anemia among adolescent girls remains a significant nutritional problem and is closely associated with inadequate intake of protein and iron. One potential strategy to address this issue is through the development of functional foods based on local ingredients. Soft cookies, as a popular snack, can be nutritionally enhanced through the substitution of chicken liver flour and moringa leaf flour, which are rich in protein and iron. This study aimed to analyze the acceptability and nutritional content of soft cookies with these substitutions. A true experimental design with a factorial Completely Randomized Design (CRD) was employed, involving two factors: chicken liver flour substitution (30%, 35%, 40%) and moringa leaf flour substitution (5% and 10%), resulting in six formulations. Acceptability was evaluated using a hedonic test by 40 untrained panelists, while nutritional analysis was conducted on the best formulation using titrimetric methods for protein and ICP-OES for iron. The results showed that substitution significantly affected color, aroma, and taste ( $p < 0.05$ ), but had no significant effect on texture ( $p > 0.05$ ). The best formulation was F3 (35% chicken liver flour and 5% moringa leaf flour), containing 14.58 g protein/100 g and 7.05 mg iron/100 g. These findings indicate that the developed soft cookies have potential as a nutritious snack alternative to support anemia prevention among adolescent girls.*

**Keywords:** Adolescent Girls, Anemia, Chicken Liver Flour, Moringa Leaf Flour, Soft Cookies.

### **Abstrak**

Anemia pada remaja putri masih menjadi permasalahan gizi yang cukup tinggi dan berkaitan erat dengan rendahnya asupan protein dan zat besi. Salah satu upaya penanggulangan yang dapat dilakukan adalah melalui pengembangan pangan fungsional berbasis bahan lokal. Soft cookies sebagai makanan selingan memiliki potensi untuk dikembangkan dengan meningkatkan nilai gizinya melalui substitusi tepung hati ayam dan tepung daun kelor yang kaya protein dan zat besi. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis daya terima dan kandungan gizi soft cookies dengan substitusi kedua bahan tersebut. Metode yang digunakan adalah eksperimen murni dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial dua faktor, yaitu substitusi tepung hati ayam (30%, 35%, 40%) dan tepung daun kelor (5% dan 10%), sehingga diperoleh enam formulasi. Uji daya terima dilakukan menggunakan uji hedonik oleh 40 panelis tidak terlatih, sedangkan analisis

kandungan gizi dilakukan pada formulasi terbaik menggunakan metode titrimetri dan ICP-OES. Hasil menunjukkan bahwa substitusi berpengaruh signifikan terhadap warna, aroma, dan rasa ( $p < 0,05$ ), namun tidak berpengaruh terhadap tekstur ( $p > 0,05$ ). Formulasi terbaik diperoleh pada F3 (tepung hati ayam 35% dan tepung daun kelor 5%) dengan kandungan protein sebesar 14,58 g/100 g dan zat besi sebesar 7,05 mg/100 g. Produk ini berpotensi sebagai alternatif makanan selingan bergizi dalam mendukung pencegahan anemia pada remaja putri.

**Kata Kunci:** Anemia, Tepung Hati Ayam, Tepung Daun Kelor, Remaja Putri, *Soft Cookies*.

## PENDAHULUAN

Masa remaja merupakan jembatan transisi yang krusial karena diwarnai oleh lonjakan pertumbuhan fisik serta perkembangan psikologis yang sangat pesat. Kebutuhan akan zat gizi meningkat drastis pada periode ini, sehingga kegagalan dalam memenuhi asupan nutrisi yang adekuat dapat memicu berbagai gangguan kesehatan jangka panjang (Zaki & Sari, 2019). Fenomena defisiensi gizi yang paling mencolok ditemukan pada remaja putri, yakni anemia yang terdeteksi melalui rendahnya konsentrasi hemoglobin dalam darah (Puspikawati et al., 2021). Keberadaan hemoglobin sangat vital untuk mendistribusikan oksigen ke seluruh jaringan tubuh, di mana proses sintesisnya sangat bergantung pada ketersediaan protein dan zat besi yang cukup (Alfani, 2022; Astusi & Kulsum, 2020; Yunawati et al., 2025). Oleh sebab itu, perhatian terhadap pola konsumsi menjadi fondasi utama dalam menjaga stabilitas kondisi biologis remaja.

Anemia yang menyerang remaja putri membawa konsekuensi serius yang melampaui sekadar masalah kebugaran fisik, karena turut menggerus fungsi kognitif dan ketahanan imun. Pasokan oksigen yang tidak optimal ke otak mengakibatkan penurunan daya konsentrasi serta kelelahan kronis yang pada akhirnya menghambat pencapaian prestasi akademik (Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2018a). Realitas di lapangan menunjukkan tren yang mengkhawatirkan, di mana data nasional mencatat lonjakan prevalensi anemia remaja putri dari 37,1% menjadi 48,9% dalam kurun waktu lima tahun (Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2018b; Riskesdas, 2018). Wilayah Jawa Timur bahkan mencatatkan angka 42%, sebuah statistik yang menempatkan daerah tersebut dalam status darurat masalah kesehatan (Anggreiniboti, 2022; Dinas Kesehatan Jawa Timur, 2020). Kondisi ini mengisyaratkan perlunya intervensi yang lebih agresif dan tepat sasaran untuk menekan angka tersebut.

Tingginya angka anemia ini dipicu oleh interaksi kompleks antara faktor biologis dan perilaku konsumsi yang kurang tepat. Kehilangan zat besi secara periodik melalui siklus menstruasi merupakan faktor alami yang memperparah risiko defisiensi pada remaja putri (Janssens, 2024). Ironisnya, program suplementasi melalui Tablet Tambah Darah (TTD) belum membuahkan hasil maksimal karena tingkat konsumsi riil hanya menyentuh angka 2,05% meskipun distribusinya sudah sangat luas (Riskesdas, 2018). Di sisi lain, pola makan harian remaja cenderung miskin akan sumber protein hewani dan nabati yang kaya zat besi (Novitaroh et al., 2022; Sefaya et al., 2017). Rendahnya kesadaran nutrisi ini menciptakan celah besar bagi berkembangnya masalah malnutrisi pada kelompok usia produktif ini.

Selain mempertimbangkan aspek kandungan gizi, keberhasilan suatu intervensi pangan pada remaja juga sangat dipengaruhi oleh tingkat penerimaan produk dalam kehidupan sehari-hari. *Soft cookies* dipilih sebagai media intervensi karena memiliki karakteristik yang lebih feasible dan acceptable secara sosial-budaya dibandingkan bentuk pangan fungsional lainnya seperti bubur fortifikasi, minuman suplemen, atau

makanan utama modifikasi. Remaja cenderung memiliki preferensi tinggi terhadap makanan ringan siap konsumsi yang praktis, memiliki rasa manis yang disukai, mudah dibawa, serta sesuai dengan pola konsumsi dan kebiasaan jajan sehari-hari (Islandsun, 2022). Dari sisi produksi, soft cookies juga memiliki keunggulan berupa proses pengolahan yang relatif sederhana, umur simpan yang lebih panjang, mudah diformulasikan dengan berbagai bahan pangan lokal, serta dapat mempertahankan stabilitas kandungan zat gizi dibandingkan produk pangan dengan kadar air tinggi. Karakteristik tersebut menjadikan soft cookies berpotensi sebagai media fortifikasi yang lebih mudah diterima dan berkelanjutan untuk mendukung upaya pencegahan anemia pada remaja putri.

Salah satu langkah strategis untuk memutus rantai anemia adalah melalui optimalisasi sumber pangan lokal yang kaya akan nutrisi esensial. Substitusi bahan dalam resep makanan menjadi pendekatan yang relevan untuk memperkaya nilai gizi tanpa harus mengubah pola makan secara radikal. Melalui modifikasi resep, bahan pangan lokal dengan kandungan mineral tinggi dapat diintegrasikan guna meningkatkan profil nutrisi sekaligus memberikan nilai tambah ekonomi (Hilmi et al., 2018; Wiska et al., 2024). Strategi ini sejalan dengan upaya diversifikasi pangan yang memanfaatkan kekayaan hayati di sekitar lingkungan masyarakat. Pemanfaatan bahan lokal diharapkan mampu menjadi solusi praktis dan berkelanjutan dalam pemenuhan gizi remaja.

Produk *soft cookies* memiliki potensi besar sebagai media intervensi gizi mengingat popularitasnya yang sangat tinggi di kalangan generasi muda. Dengan tingkat konsumsi masyarakat yang mencapai lebih dari 33%, jajanan ini merupakan instrumen yang efektif untuk menjangkau target remaja (Dinas Kesehatan Jawa Timur, 2020; Islandsun, 2022). Sayangnya, mayoritas produk komersial saat ini masih didominasi oleh komposisi gula dan lemak yang tinggi namun sangat rendah zat gizi mikro. Oleh karena itu, diperlukan sebuah inovasi untuk menyulap kudapan ini menjadi pangan fungsional yang mengandung protein serta zat besi yang signifikan. Perubahan formulasi ini diharapkan dapat mengubah persepsi *cookies* dari sekadar camilan menjadi sumber nutrisi yang bermanfaat.

Hati ayam dan daun kelor menawarkan solusi nutrisi yang sangat menjanjikan untuk meningkatkan kualitas *cookies*. Hati ayam dikenal sebagai sumber zat besi heme yang sangat mudah diserap tubuh dengan kandungan protein mencapai 27,4 g per 100 gram (Kamaruddin et al., 2022; Khoirunnisa, 2020; Tabel Komposisi Pangan Indonesia, 2020). Sementara itu, daun kelor yang sering dijuluki sebagai "pohon ajaib" melengkapi formula ini dengan kandungan besi sebesar 28 mg dalam bentuk tepung (Tabel Komposisi Pangan Indonesia, 2020; Viani, 2023). Kolaborasi antara protein hewani dan nabati ini menciptakan sinergi gizi yang sangat kuat untuk mendukung pembentukan sel darah merah. Pemanfaatan kedua bahan ini diharapkan mampu menjawab tantangan pemenuhan zat besi bagi penderita anemia.

Meskipun pemanfaatan bahan lokal pada produk seperti brownies atau churros telah terbukti meningkatkan kadar gizi, eksplorasi pada *soft cookies* dengan kombinasi spesifik ini masih sangat minim (Mawaddah, 2024; Nindya, 2024; Sulaeman & Septiyani, 2023). Penelitian ini dirancang untuk mengisi celah tersebut dengan menganalisis bagaimana pengaruh substitusi tepung hati ayam dan daun kelor terhadap parameter sensori produk. Melalui uji hedonik, tingkat kesukaan konsumen terhadap warna, rasa, aroma, serta tekstur akan dievaluasi secara mendalam untuk menemukan formula yang paling diterima. Formulasi terbaik nantinya akan diuji secara laboratorium untuk memastikan kandungan protein dan zat besinya benar-benar optimal sebagai alternatif pencegahan anemia. Fokus akhir dari studi ini adalah menghasilkan inovasi pangan yang tidak hanya bergizi tinggi tetapi juga diminati oleh remaja putri.

## METODE

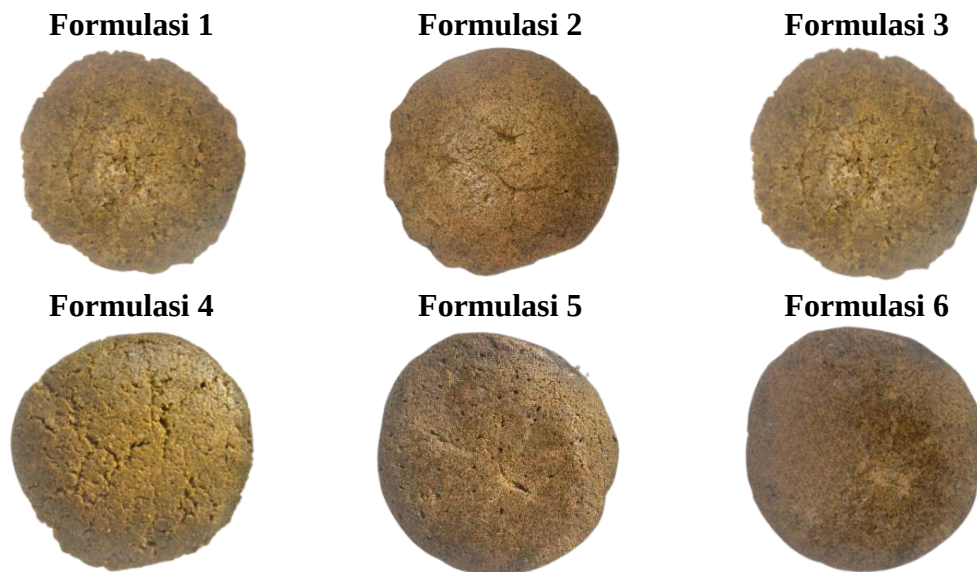
Eksperimen murni (*true experimental design*) berbasis pendekatan kuantitatif diterapkan dalam studi ini guna membedah dampak substitusi tepung hati ayam bersama tepung daun kelor terhadap mutu *soft cookies* (Nye, 2021). Desain operasionalnya mengandalkan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial yang mengombinasikan dua stimulan: takaran tepung hati ayam (30%, 35%, dan 40%) serta konsentrasi tepung daun kelor (5% dan 10%), menghasilkan enam variasi formula. Berlangsung sepanjang Mei 2025 hingga Agustus 2026, rangkaian agenda terbagi menjadi fase pra-eksperimen demi mengunci resep dasar, disusul uji utama untuk mengevaluasi produk akhir. Produksi sampel mengambil tempat di Laboratorium Kuliner dan Dietetika Fakultas Ilmu Keolahragaan dan Kesehatan Universitas Negeri Surabaya, sementara pemetaan profil nutrisi diserahkan kepada PT. Saraswanti Indo Genetech Surabaya.

Sumbu modifikasi atau variabel bebas bertumpu pada perbandingan substitusi tepung hati ayam dan tepung daun kelor, yang performanya diukur melalui variabel terikat berupa preferensi konsumen, kadar protein, serta densitas zat besi. Konsistensi hasil dijaga lewat variabel kontrol—seperti standardisasi jenis bahan baku, instrumen mekanis, dan alur pemrosesan—agar seragam di seluruh kelompok perlakuan. Dimensi daya terima dipetakan lewat uji hedonik yang melibatkan 40 panelis awam untuk memberikan skor pada aspek visual, aroma, konsistensi tekstur, dan rasa lewat rentang nilai 1 hingga 4 (1 melambangkan sangat tidak suka; 4 merepresentasikan sangat suka). Aspek moralitas riset dijamin oleh lembaran *ethical clearance* bernomor 0823/HRECC.FODM/VIII/2025 dari Komisi Etik Penelitian Kesehatan Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Airlangga. Sebelum pengujian bergulir, para panelis dibekali pemahaman komprehensif seputar esensi, profit, alur kerja, proteksi data, risiko potensial, serta kebebasan mutlak untuk menarik diri tanpa sanksi, yang diabsahkan lewat penandatanganan lembar *informed consent*. Secara kronologis, metodologi ini merangkum proses dehidrasi bahan menjadi tepung, pencampuran adonan *soft cookies*, seleksi organoleptik, hingga kalkulasi laboratorium terhadap protein lewat teknik titrimetri serta zat besi mengandalkan sistem *Inductively Coupled Plasma–Optical Emission Spectrometry* (ICP-OES) pada sampel paling unggul.

Informasi mentah yang terhimpun mesti melewati fase pembersihan (*editing, coding, entry, dan cleaning*) sebelum diumpan ke perangkat statistik univariat dan bivariat. Penentuan rute komputasi dipandu oleh uji normalitas Kolmogorov–Smirnov atau Shapiro–Wilk; jika sebaran data menyimpang dari kurva normal, maka instrumen non-parametrik Kruskal–Wallis diaktifkan dan diperdalam via uji Mann–Whitney pada ambang batas signifikansi 0,05 (Maulana, 2020; Sarwono & Handayani, 2021). Akhir kata, penobatan racikan paling ideal diputuskan menggunakan metode Indeks Efektivitas De Garmo, sebuah formula multitarget yang mengintegrasikan berbagai indikator sensoris dan gizi untuk melahirkan produk berkategori paling prima (Istianah, 2020).

## HASIL

Produk yang diujikan adalah produk formulasi *soft cookies* dengan substitusi tepung hati ayam dan tepung daun kelor. Parameter yang digunakan dalam penelitian ini yaitu parameter warna, aroma, tekstur, dan rasa. Berikut merupakan hasil penilaian *soft cookies* oleh panelis disajikan pada tabel berikut



Gambar 1. Hasil Substitusi *Soft cookies*

Tabel 1. Hasil Uji Normalitas *Shapiro-Wilk*

| Parameter | Sig.   | P (Value) |
|-----------|--------|-----------|
| Warna     | <0,001 | <0,002    |
| Aroma     | <0,001 | <0,036    |
| Tekstur   | <0,001 | <0,056    |
| Rasa      | <0,001 | <0,001    |

### Analisis Distribusi Data Sensorik

Hasil uji normalitas pada Tabel 1 mengungkapkan bahwa seluruh parameter sensorik, yang meliputi aspek warna, aroma, tekstur, dan rasa, menghasilkan nilai signifikansi ( $p < 0,001$ ). Karena angka tersebut berada jauh di bawah ambang batas  $p=0,05$ , dapat disimpulkan secara statistik bahwa data daya terima panelis terhadap *soft cookies* tidak berdistribusi normal. Temuan ini menjadi landasan penting dalam menentukan arah analisis data lebih lanjut guna memetakan tingkat kesukaan responden terhadap produk. Diversitas penilaian panelis menunjukkan adanya respon yang bervariasi terhadap substitusi tepung hati ayam dan daun kelor pada tiap formulasi. Uji bea yang digunakan dalam penelitian ini ialah uji *kruskal walls* yang jika terdapat perbedaan maka diuji lanjut dengan uji *Mann whitney* seperti hasil uji pada parameter warna, aroma dan rasa sedangkan tekstur tidak diuji lanjut karena  $p>0,05$ .

Penentuan formulasi terbaik dalam studi ini mengandalkan metode De Garmo yang bekerja berdasarkan perhitungan indeks efektivitas dari hasil uji kesukaan. Prosedur ini dimulai dengan penetapan bobot nilai pada setiap parameter uji yang kemudian diolah untuk menghasilkan nilai produktivitas perlakuan secara akurat (Tati et al., 2025). Dibandingkan dengan metode Bayes atau eksponensial, De Garmo dipilih karena fleksibilitasnya dalam pemberian bobot serta kesederhanaan prosedurnya yang meminimalisir bias subjektivitas. Metode Bayes dianggap lebih berisiko terhadap bias, sementara metode eksponensial dikhawatirkan memicu lonjakan nilai ekstrim pada parameter tertentu yang dapat mengaburkan hasil keseluruhan. Sebaliknya, De Garmo menawarkan stabilitas yang lebih baik untuk data uji hedonik karena pendekatannya berbasis indeks yang seimbang dan konsisten.

Secara umum, *soft cookies* diharapkan memiliki profil visual kecoklatan, aroma harum yang menggoda, tekstur renyah namun lembut, serta rasa manis yang proporsional. Karakteristik akhir produk ini sangat dipengaruhi oleh rasio bahan baku serta konsentrasi

gula yang diaplikasikan dalam adonan. Seluruh data hasil uji kesukaan kemudian diintegrasikan sebagai dasar pertimbangan utama sebelum melanjutkan ke tahap analisis kandungan gizi di laboratorium.

Dalam menentukan formulasi terbaik dilanjutkan dengan perhitungan *De Garmo* di bawah ini:

Tabel 2. Hasil Penentuan Produk Terbaik dengan Metode *De Garmo*

| Parameter | Bobot | Perlakuan |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|-----------|-------|-----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|           |       | F1        |       | F2    |       | F3    |       | F4    |       | F5    |       | F6    |       |
|           |       | NE        | NP    | NE    | NP    | NE    | NP    | NE    | NP    | NE    | NP    | NE    | NP    |
| Warna     | 0,1   | 0,423     | 0,042 | 1,000 | 0,100 | 0,346 | 0,035 | 0,000 | 0,000 | 0,808 | 0,081 | 0,308 | 0,031 |
| Aroma     | 0,3   | 0,550     | 0,165 | 0,650 | 0,195 | 1,000 | 0,300 | 0,500 | 0,150 | 0,550 | 0,165 | 0,000 | 0,000 |
| Tekstur   | 0,2   | 0,133     | 0,027 | 1,000 | 0,200 | 0,667 | 0,133 | 0,000 | 0,000 | 0,933 | 0,187 | 0,467 | 0,093 |
| Rasa      | 0,4   | 0,909     | 0,364 | 0,242 | 0,097 | 1,000 | 0,400 | 0,636 | 0,255 | 0,697 | 0,279 | 0,000 | 0,000 |
| Total     | 1     | 2,016     | 0,598 | 2,892 | 0,592 | 3,013 | 0,868 | 1,136 | 0,405 | 2,988 | 0,711 | 0,774 | 0,124 |

Keterangan: NE (Nilai Efektivitas), NP (Nilai Produktivitas)

Hasil dari perhitungan menggunakan metode *De Garmo* diatas, penentuan formulasi terbaik *soft cookies* dilakukan dengan mempertimbangkan bobot kepentingan masing-masing parameter, yaitu 0,1 pada warna, 0,3 pada aroma, 0,2 pada tekstur dan 0,4 pada rasa. Nilai total diperoleh dari hasil perkalian antara bobot parameter dengan nilai efektivitas (NE) dan nilai produktivitas (NP) pada setiap formulasi, kemudian dijumlahkan.

Hasil analisis, didapatkan bahwa formulasi F3 dengan nilai produktivitas (NP) tertinggi sebesar 0,868 berada di *ranking* pertama yang dipengaruhi oleh kontribusi parameter rasa dan aroma yang memiliki bobot terbesar, juga nilai tekstur dan warna yang relatif baik. Sehingga hasil akhir perhitungan dengan metode *De Garmo* diperoleh formulasi F3 menjadi formulasi terbaik dan dipilih untuk dilakukan pengujian kandungan gizi pada *soft cookies*.

Hasil perhitungan *De Garmo* diperoleh hasil produk dengan formulasi terbaik yaitu pada F3 yang akan di uji lanjut untuk mengetahui kandungan gizi pada produk *soft cookies* yang dilakukan di PT. Saraswanti Indo Genetech Surabaya, yang berada di Gedung AMG Tower, Lantai 12, Jln. Dukuh Menanggal N0. 1-A, Kel. Dukuh Menanggal, Kec. Gayungan, Kota Surabaya, Jawa Timur. Dengan hasil analisis kandungan gizi pada *soft cookies* sebagai berikut:

Tabel 3. Perbandingan Hasil Uji Kandungan Gizi pada *Soft Cookies* Formulasi Terbaik dengan Substitusi Tepung hati ayam dan tepung daun kelor dengan Formulasi Standar per 100 g.

| Kandungan Gizi | Satuan    | Formulasi Standar | Formulasi Terbaik | Persentase (%) | Metode                 |
|----------------|-----------|-------------------|-------------------|----------------|------------------------|
| Protein        | %         | 5,52              | 14,58             | 164            | 11-3-1/MU (Titrimetri) |
| Zat Besi       | mg/ 100 g | 3,86              | 7,05              | 82,6           | 11-2-1/MU (ICP-OES)    |

Rekam data pada Tabel 3 memperlihatkan komparasi konkret mengenai profil nutrisi antara varian kontrol (standar) dan racikan *soft cookies* paling optimal. Pada formula dasar (F0) yang murni tanpa intervensi tepung hati ayam maupun tepung daun kelor, densitas protein tercatat berada di angka 5,52 gram per 100 gram bahan. Angka ini melonjak tajam saat disandingkan dengan formula F3 (rekayasa substitusi 35% tepung hati ayam dan 5% tepung daun kelor), yang mencatatkan akumulasi tambahan protein sebesar 14,58 gram, atau merepresentasikan lompatan kuantitas hingga 164%. Selaras

dengan tren tersebut, kandungan zat besi pada varian F0 awalnya hanya bertengger di sesaran 3,86 mg per 100 gram; namun pada estimasi formula F3 yang mengintegrasikan 5% tepung daun kelor dan 35% tepung hati ayam, margin keunggulannya melebar dengan kenaikan zat besi sebanyak 7,05 mg, alias tereskalasi sebesar 82,6%. Angka-angka empiris ini menegaskan secara absolut bahwa introduksi tepung hati ayam yang dikombinasikan dengan tepung daun kelor sukses memperkaya nilai gizi makro dan mikro pada produk soft cookies, dengan fokus penguatan yang masif pada sektor protein dan zat besi.

Tabel 4. Kontribusi Protein pada *Soft Cookies* Terhadap Angka Kecukupan Gizi (AKG) Tahun 2019

| Kategori  | Usia (Tahun) | Kandungan Protein <i>Soft cookies</i> /100 g | Kebutuhan Protein /hari (g) | Kontribusi Protein dari <i>Soft Cookies</i> (%) | Rekomendasi Asupan <i>Soft Cookies</i> (Keping) |
|-----------|--------------|----------------------------------------------|-----------------------------|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| Perempuan | 10 – 12      | 14,58                                        | 55                          | 26,5%                                           | 1                                               |
|           | 13 – 15      | 14,58                                        | 65                          | 22,4%                                           | 1                                               |
|           | 15 - 18      | 14,58                                        | 65                          | 22,4%                                           | 1                                               |

Dalam 100 gram *soft cookies* akan menghasilkan 2 keping dengan berat  $\pm$  50 gram. Sedangkan dalam 1 keping *soft cookies* mengandung protein sekitar 7,29 gram. Dalam pemenuhan kebutuhan makanan selingan direkomendasikan jumlah konsumsi 1 keping dengan berat 50 gram pada usia 10 – 18 tahun.

Tabel 5. Kontribusi Zat Besi pada *Soft Cookies* Terhadap Angka Kecukupan Gizi (AKG) Tahun 2019

| Kategori  | Usia (Tahun) | Kandungan Zat Besi <i>Soft cookies</i> /100 g | Kebutuhan Zat Besi /hari (g) | Kontribusi Zat Besi dari <i>Soft Cookies</i> (%) | Rekomendasi Asupan <i>Soft Cookies</i> (Keping) |
|-----------|--------------|-----------------------------------------------|------------------------------|--------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| Perempuan | 10 – 12      | 7,05                                          | 8                            | 88%                                              | 1                                               |
|           | 13 – 15      | 7,05                                          | 15                           | 47%                                              | 1                                               |
|           | 15 - 18      | 7,05                                          | 15                           | 47%                                              | 1                                               |

Dalam 100 gram *soft cookies* akan menghasilkan 2 keping dengan berat  $\pm$  50 gram. Sedangkan dalam 1 keping *soft cookies* mengandung sekitar 3,5 gram zat besi. Dalam pemenuhan kebutuhan makanan selingan, direkomendasikan jumlah konsumsi 1 keping dengan berat 50 gram pada usia 10 – 18 tahun.

## PEMBAHASAN

### Tingkat Kesukaan Warna

Daya tarik visual yang dipancarkan oleh warna menjadi faktor penentu paling awal dalam menstimulasi penerimaan masyarakat terhadap suatu komoditas pangan. Berdasarkan temuan eksperimen, kombinasi F1 (proporsi tepung hati ayam 30% dan tepung daun kelor 5%) sukses merajai tingkat preferensi panelis karena karakteristik visual yang dihasilkan yakni rona coklat bertaraf gradasi hijau samar masih selaras dengan ekspektasi bentuk fisik cookies konvensional. Melalui komputasi statistik, uji Kruskal–Wallis membuktikan adanya deviasi yang bermakna (), di mana disparitas tersebut terkonfirmasi lebih rinci lewat uji Mann–Whitney antar-pasangan perlakuan, yang menegaskan bahwa intervensi substitusi bahan baku memicu transformasi warna secara nyata. Secara ilmiah, fenomena perubahan estetik ini dipicu oleh akumulasi pigmen mioglobin serta hemoglobin yang bersumber dari hati ayam, berkolaborasi

dengan zat klorofil bawaan daun kelor; seluruh komponen tersebut kemudian tereskalasi oleh reaksi Maillard akibat paparan termal pemanggangan, sehingga memicu pembentukan senyawa melanoidin yang memantulkan warna cokelat gelap (Tyas et al., 2025; Yulia et al., 2022). Penambahan daun kelor dalam jumlah tinggi cenderung menurunkan penerimaan karena warna hijau yang dihasilkan dianggap kurang sesuai dengan ekspektasi konsumen (Misbah, 2025). Pada kelompok remaja, penampilan visual produk menjadi faktor penting dalam menentukan minat konsumsi karena remaja cenderung lebih tertarik pada makanan dengan tampilan yang familiar dan menarik. Warna yang terlalu gelap atau dominan hijau dapat memengaruhi persepsi awal terhadap produk dan berpotensi menurunkan minat untuk mengonsumsi produk secara berulang sebagai makanan selingan. (Mawaddah, 2024).

### **Tingkat Kesukaan Aroma**

Aroma berperan penting dalam menentukan daya tarik produk. Formulasi F3 (35% hati ayam dan 5% daun kelor) memiliki tingkat kesukaan tertinggi karena menghasilkan aroma khas yang masih seimbang dan tidak menyengat. Hasil uji Kruskal-Wallis menunjukkan perbedaan signifikan ( $p < 0,05$ ), yang diperkuat oleh uji Mann-Whitney pada beberapa pasangan perlakuan. Aroma dipengaruhi oleh komposisi bahan, di mana peningkatan tepung hati ayam dapat menimbulkan bau amis, sedangkan peningkatan daun kelor menghasilkan aroma langu akibat senyawa volatil seperti heksanal dan heksanol (Rotua et al., 2024; Thalia & Rohmansyah, 2025). Pada remaja putri, aroma menjadi salah satu faktor yang dapat menentukan keputusan konsumsi karena kelompok usia ini cenderung memiliki sensitivitas lebih tinggi terhadap karakteristik sensori produk. Aroma langu atau amis yang terlalu kuat dapat mengurangi ketertarikan dan memengaruhi kepatuhan konsumsi secara rutin, terutama jika produk dirancang sebagai makanan selingan untuk mendukung pencegahan anemia (Azzahra & Suryaalamshah, 2024). Oleh karena itu, proporsi sedang memberikan keseimbangan aroma terbaik, sedangkan proporsi tinggi menurunkan penerimaan panelis.

### **Tingkat Kesukaan Tekstur**

Tekstur merupakan atribut sensorik yang berkaitan dengan kelembutan dan kerapuhan produk. Hasil penelitian menunjukkan bahwa formulasi F2 dan F3 memiliki tingkat kesukaan tertinggi, dengan karakteristik renyah di luar dan chewy di dalam. Namun, uji statistik menunjukkan tidak terdapat perbedaan signifikan ( $p > 0,05$ ), yang mengindikasikan bahwa substitusi tidak berpengaruh nyata terhadap tekstur. Hal ini disebabkan oleh dominasi peran bahan lain seperti margarin dan gula yang konsisten pada setiap formulasi dalam menjaga kelembutan dan struktur produk (Kristian & Ismawati, 2024). Selain itu, protein dan lemak dari hati ayam meningkatkan kelembutan, sedangkan serat dari daun kelor dapat meningkatkan kepadatan tekstur (Dewi, 2018). Tekstur yang sesuai dengan preferensi remaja menjadi faktor penting dalam meningkatkan penerimaan produk karena makanan ringan dengan tekstur terlalu padat atau keras cenderung kurang diminati. Karakteristik tekstur yang renyah namun tetap lembut berpotensi meningkatkan kenyamanan konsumsi dan mendorong konsumsi berulang. (Fitriani, 2025).

### **Tingkat Kesukaan Rasa**

Rasa menjadi faktor utama dalam penerimaan produk. Formulasi F1 menunjukkan tingkat kesukaan tertinggi karena menghasilkan rasa manis dan gurih yang seimbang. Uji Kruskal-Wallis menunjukkan adanya perbedaan signifikan ( $p < 0,05$ ) yang diperkuat oleh uji Mann-Whitney pada beberapa pasangan perlakuan, yang menunjukkan bahwa substitusi memengaruhi rasa. Tepung hati ayam memberikan rasa gurih, namun pada konsentrasi tinggi dapat menimbulkan rasa khas yang kurang disukai, sedangkan daun



kelor memberikan rasa pahit akibat kandungan tanin (Flora et al., 2022; Rotua et al., 2024). Penambahan daun kelor dalam kisaran 4–10% masih dapat diterima, tetapi pada kadar lebih tinggi menurunkan tingkat kesukaan (Nimbalkar Swapnil et al., 2022). Hal ini terlihat pada F6 yang memiliki tingkat penerimaan terendah karena kombinasi rasa amis dan pahit yang dominan. Pada remaja putri, rasa memiliki pengaruh yang besar terhadap kepatuhan konsumsi suatu produk, terutama jika produk ditujukan sebagai makanan selingan yang dikonsumsi secara berkelanjutan. Rasa pahit akibat kandungan tanin maupun rasa amis dari bahan hewani dapat menurunkan preferensi dan menyebabkan rendahnya konsumsi berulang, sehingga formulasi dengan cita rasa yang lebih seimbang berpotensi meningkatkan penerimaan dan keberlanjutan konsumsi sebagai upaya pencegahan anemia.

### Hasil Uji Kandungan Gizi

Formulasi terbaik (F3) menunjukkan kandungan protein sebesar 14,58 g/100 g dan zat besi sebesar 7,05 mg/100 g. Nilai ini telah memenuhi standar SNI 2973:2018 untuk protein dan memenuhi kriteria sebagai sumber zat besi berdasarkan regulasi BPOM (Badan Standarisasi Nasional, 2018). Kandungan protein tersebut berkontribusi terhadap pemenuhan kebutuhan selingan remaja sebesar 10–15% AKG, dengan estimasi 1 keping cookies (50 g) mengandung 7,29 g protein. Sementara itu, kandungan zat besi sebesar 3,5 mg per keping juga mampu memenuhi kebutuhan selingan zat besi remaja putri. Hasil ini menunjukkan bahwa substitusi tepung hati ayam dan daun kelor efektif meningkatkan nilai gizi produk dan berpotensi sebagai alternatif pangan fungsional untuk pencegahan anemia (Arza et al., 2023).

### Implikasi Kesehatan Masyarakat

Temuan dalam kajian ini membawa angin segar bagi strategi preventif penanggulangan anemia pada kelompok remaja putri—sebuah beban kesehatan publik yang angka kejadiannya masih meresahkan di skala nasional. Peleburan tepung hati ayam dan tepung daun kelor ke dalam formula *soft cookies* tidak sekadar mendongkrak kuantitas mikronutrien Fe, melainkan juga menyuguhkan dualisme sumber zat besi yang memiliki mekanisme absorpsi unik di dalam metabolisme tubuh. Hati ayam menyumbang jenis zat besi heme khas komoditas hewani dengan derajat bioavailabilitas superior berkisar antara 15% hingga 35% sehingga mempermudah proses asimilasi oleh tubuh, sementara daun kelor memasok varian besi non-heme dengan efisiensi penyerapan lebih rendah sekitar 2% hingga 20% yang lajunya sangat bergantung pada keberadaan zat antipariwara (inhibitor) seperti senyawa tanin, fitat, serta komponen serat pangan. Pola konsumsi remaja putri di Indonesia masih menunjukkan rendahnya asupan protein hewani dan sumber zat besi, sehingga penggunaan kombinasi hati ayam dan daun kelor pada *soft cookies* berpotensi menjadi strategi diversifikasi pangan berbasis bahan lokal yang lebih mudah diterapkan sebagai makanan selingan. Kehadiran zat besi heme dari hati ayam juga berpotensi membantu meningkatkan pemanfaatan zat besi non-heme dari daun kelor, sehingga formulasi ini dapat menjadi alternatif pangan fungsional yang mendukung upaya pencegahan anemia secara berkelanjutan.

### KESIMPULAN DAN SARAN

Temuan studi mengonfirmasi bahwa integrasi tepung hati ayam dan daun kelor memberikan dampak signifikan terhadap preferensi warna, aroma, dan rasa, walaupun tidak mengubah tekstur *soft cookies* secara nyata. Formulasi F3, yang mengombinasikan 35% tepung hati ayam dan 5% tepung daun kelor, terpilih sebagai varian terbaik dengan tingkat penerimaan panelis paling ideal. Secara laboratoris, produk ini mengandung 7,05 mg zat besi yang mampu menyumbang 88% kebutuhan harian usia 10–12 tahun serta

47% untuk usia 13–15 tahun. Selain itu, kandungan protein sebesar 14,58 g memberikan kontribusi pemenuhan Angka Kecukupan Gizi (AKG) hingga 26,5% pada anak dan 22,4% pada remaja putri. Efektivitas nutrisi ini memposisikan produk sebagai kandidat kuat pangan selingan fungsional yang padat gizi.

Inovasi *soft cookies* berbasis bahan lokal ini memiliki prospek cerah untuk dikembangkan sebagai solusi praktis dalam menekan angka anemia pada remaja putri melalui intervensi makanan tinggi zat besi dan protein. Meski demikian, diperlukan kajian lebih mendalam mengenai stabilitas daya simpan serta analisis nilai ekonomis agar produk ini dapat diproduksi secara massal. Peneliti juga menyarankan adanya eksplorasi terhadap kandungan zat gizi mikro lainnya yang belum terpetakan dalam penelitian saat ini. Uji intervensi klinis secara langsung sangat direkomendasikan untuk membuktikan korelasi konsumsi produk terhadap peningkatan kadar hemoglobin secara nyata. Penguatan bukti empiris ini akan menjadi landasan kuat bagi pemanfaatan produk dalam program kesehatan masyarakat yang lebih luas.

## DAFTAR PUSTAKA

- Alfani, H. (2022). Literature Review: Konsumsi Protein, Zat Besi Dan Vitamin C Dengan Kejadian Anemia Pada Remaja Putri. *Journal Scientific of Mandalika (JSM)*, 3, 385–397.
- Anggreiniboti, T. (2022). Program Gizi Remaja Aksi Bergizi Pada Remaja Putri Di Indonesia. *Prosiding Seminar Kesehatan Perintis*, 5(2), 60–66.
- Arza, P. A., Nur, N. C., & Yudianto, A. E. (2023). Efektifitas Pemberian Makanan Selingan terhadap Status Gizi Remaja. *Jurnal Ilmiah Kesehatan (JIKA)*, 5(1), 54–63.
- Astusi, D., & Kulsum, U. (2020). Pola Menstruasi dengan Terjadinya Anemia pada Remaja Putri. *Jurnal Ilmu Keperawatan Dan Kebidanan*, 11, 314–327. <https://doi.org/10.26751/jikk.v12i1.920>
- Azzahra, A., & Suryaalamshah, I. I. (2024). Formulasi Cookies Sumber Zat Besi dengan Penambahan Tepung Daun Kelor dan Tepung Sorgum sebagai Kudapan Alternatif Pencegah Anemia Remaja Putri. *Muhammadiyah Journal of Nutrition and Food Science (MJNF)*, 5(1), 1–12. <https://doi.org/10.24853/mjnf.5.1.1-12>
- Badan Standarisasi Nasional. (2018). *SNI 2973:2018*.
- Dinas Kesehatan Jawa Timur. (2020). *East Java Province Health Profile 2019*. [www.dinkesjatengprov.go.id](http://www.dinkesjatengprov.go.id)
- et al., S. (2025). Pengaruh Substitusi Tepung Daun Kelor (*Moringa oleifera*) terhadap Daya Terima, Tekstur, Daya Simpan, dan Jumlah Total Kapang pada Snack Bar Cadelo. *Journal of Qualitative Health Research \& Case Studies Reports*, 5(4), 520–529. <https://e-jurnal.iphorr.com/index.php/qlt/article/view/1276>
- Flora, R., Nisya, K. Z., Yuliana, I., & Sugito, S. (2022). Nutrient and Hedonic Value in Cookies with Moringa Leaf Fortification (*Moringa oleifera*). *Jurnal Gizi Dan Dietetik Indonesia (Indonesian Journal of Nutrition and Dietetics)*, 10(2), 71–78. [https://doi.org/10.21927/ijnd.2022.10\(2\).71-78](https://doi.org/10.21927/ijnd.2022.10(2).71-78)
- Islandsun. (2022). *Grafik Demografi Konsumen Makanan Ringan di Indonesia Tahun 2021*.

- Istianah, S. (2020). *Buku Praktikum Statistical Program for Social Science*. <http://scioteca.caf.com/bitstream/handle/123456789/1091/RED2017-Eng-8ene.pdf>
- Janssens, U. (2024). Functional Hemodynamic Monitoring. *Medizinische Klinik - Intensivmedizin Und Notfallmedizin*, 119(8), 614–623. <https://doi.org/10.1007/s00063-024-01190-4>
- Kamaruddin, M., Supu, L., Sada, M., & Marsella, Y. (2022). Nilai Gizi dan Daya Terima Cookies dengan Penambahan Bayam Merah dan Hati Ayam sebagai Upaya Pencegahan Anemia pada Remaja Putri. *JGK: Jurnal Gizi Dan Kesehatan*, 2(1), 31–37. <https://doi.org/10.36086/jgk.v2i1.1259>
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2018a). *Pedoman Penatalaksanaan Pemberian Tablet Tambah Darah*. <https://promkes.kemkes.go.id/download/fpck/files51888Buku>
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2018b). *Pedoman Pencegahan dan Penanggulangan Anemia pada Remaja Putri dan Wanita Usia Subur (WUS)*.
- Khoirunnisa, S. M. (2020). *Perbandingan Kadar Zat Besi (Fe) pada Hati Ayam Broiler dan Hati Ayam Kampung yang Dijual di Pasar SMEP secara Spektrofotometri Serapan Atom*.
- Maulana, G. D. (2020). *Perbedaan Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa SMA ditinjau dari Self Regulated Learning*.
- Mawaddah, A. (2024). Analisis Karakteristik Organoleptik Churros Substitusi Tepung Daun Kelor dan Tepung Hati Ayam. *Jurnal Kesehatan Tambusai*, 5(2), 4846–4854.
- Misbah. (2025). Profil Warna dan Karakteristik Organoleptik Tepung Daun Kelor (Moringa oleifera) Variabel Suhu dan Lama Pengeringan. *Journal of Food Safety and Processing Technology (JFSPT)*, 2(2), 3025–7344.
- Nimbalkar Swapnil, B., Kalamnurikar Shalaka, S., Nagawade Omkar, S., Khose Suyog, B., & Mandage Mangesh, V. (2022). Evaluation of Various Properties of Cookies after Moringa Leaf Powder Addition. *The Pharma Innovation Journal*, 11(11S), 178–183. <https://www.thepharmajournal.com/special-issue?year=2022&vol=11&issue=11S&ArticleId=16556>
- Nindya, M. (2024). Formulasi Brownies Tepung Hati Ayam dan Tepung Daun Kelor sebagai Camilan Sumber Zat Besi. *Media Gizi Pangan*, 31, 163–173.
- Novitaroh, A., Sulistiani, R. P., Isworo, J. T., & Syadi, Y. K. (2022). Sifat Sensoris, Kadar Protein dan Zat Besi pada Cookies Daun Kelor. *Jurnal Gizi*, 11(1), 32–44. <https://doi.org/10.26714/jg.11.1.2022.32-44>
- Nye, S. (2021). *Teori & Konsep Pedagogik*. <https://doi.org/10.5040/9781501346286.0014>
- Puspikawati, S. I., Sebayang, S. K., Dewi, D. M. S. K., Fadzilah, R. I., Alfayad, A., Wrdoyo, D. A. H., Pertiwi, R., Adnin, A. B. A., Devi, S. I., Manggali, T. R., Septiani, M., & Yunita, D. (2021). Pendidikan Gizi tentang Anemia pada Remaja di Kecamatan Banyuwangi Jawa Timur. *Media Gizi Kemas*, 10(2), 278–283.

- Riskesdas. (2018). *Laporan Riskesdas 2018 Nasional*.  
[https://repository.badankebijakan.kemkes.go.id/id/eprint/3514/1/Laporan Riskesdas 2018 Nasional.pdf](https://repository.badankebijakan.kemkes.go.id/id/eprint/3514/1/Laporan_Riskesdas_2018_Nasional.pdf)
- Rotua, M., Angelina, A., Telisa, I., & Sriwiyanti, S. (2024). Daya Terima Cookies Substitusi Hati Ayam Selai Nanas sebagai Alternatif Makanan Tambahan Pencegahan Anemia pada Remaja Putri. *Jurnal Pustaka Padi (Pusat Akses Kajian Pangan Dan Gizi)*, 3(3), 72–78.  
<https://doi.org/10.55382/jurnalpustakapadi.v3i3.803>
- Sarwono, A. E., & Handayani, A. (2021). *Metode Kuantitatif*.
- Sefaya, K., Nugraheni, S., & Pangestuti, D. (2017). Pengaruh Pendidikan Gizi terhadap Pengetahuan Gizi dan Tingkat Kecukupan Gizi Terkait Pencegahan Anemia Remaja. *Jurnal Kesehatan Masyarakat (e-Journal)*, 5(1), 272–282.
- Sulaeman, P. A., & Septiyani, R. (2023). Pengembangan Produk Cookies dengan Penambahan Tepung Hati Ayam terhadap Nilai Gizi dan Mutu Sensoris Cookies. *Journal of Food and Culinary*, 6(2), 102–115.  
<https://doi.org/10.12928/jfc.v6i2.9570>
- Tabel Komposisi Pangan Indonesia. (2020). *Tabel Komposisi Pangan Indonesia*.
- Tati, Ningtias, D. A., Salma, F. S., Ulfuadah, R. A., Alhazazie, N., & Nurtiana, W. (2025). *Dengan Substitusi Tepung Bayam (Amaranthus hybridus L.)*.
- Thalia, R. R. L. A., & Rohmansyah, R. (2025). Perbandingan Daya Terima dan Karakteristik Cookies Tepung Hati Ayam Kampung dan Tepung Pisang Kepok. *Jurnal Nutrisia*, 27(1), 30–36. <https://doi.org/10.29238/jnutri.v27i1.395>
- Tyas, D. W., Sari, D. K. P., & Nafies, D. A. A. (2025). Analisis Zat Besi (Fe) dan Organoleptik Cookies Substitusi Tepung Hati Ayam dan Tepung Kacang Hijau (*Vigna radiata L.*). *Media Gizi Ilmiah Indonesia*, 2(1), 53–66.
- Viani, T. O. (2023). Formulasi Tepung Daun Kelor (*Moringa oleifera L.*) dan Tepung Terigu terhadap Mutu Sensori, Fisik, dan Kimia Cupcake. *Jurnal Agroindustri Berkelanjutan*, 2(1), 147–160.
- Yulia, N. E., Susanti, L., Hidayat, L., & Anis, U. (2022). Cookies from Wheat Flour and Banana Flour with the Addition of Moringa Leaf Flour (*Moringa oleifera*). *AGRITROPICA : Journal of Agricultural Sciences*, 5(2).  
<https://doi.org/10.31186/j.agritropica.5.2.83-91>
- Yunawati, I., Jufri, N., Salma, W. O., Wati, V., & Said, N. (2025). *Pengecekan Tingkat Hemoglobin pada Mahasiswa Universitas Halu Oleo sebagai Upaya Identifikasi Risiko Anemia*.
- Zaki, I., & Sari, H. P. (2019). Edukasi Gizi Berbasis Media Sosial Meningkatkan Pengetahuan dan Asupan Energi-Protein Remaja Putri dengan Kurang Energi Kronik (KEK). *Gizi Indonesia*, 42(2), 111.  
<https://doi.org/10.36457/gizindo.v42i2.469>