

KANDUNGAN ZAT BESI DAN DAYA TERIMA *BROWNIES* PANGGANG TEPUNG HATI AYAM DAN TEPUNG KACANG HIJAU

Marcella Sukmadewi^{1*}, Annis Catur Adi²

Departemen Gizi, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Airlangga, Surabaya^{1,2}

*Corresponding Author : marcellasukma02@gmail.com

ABSTRAK

Anemia merupakan masalah kesehatan umum pada remaja putri di Indonesia, disebabkan kurangnya asupan zat besi, meningkatnya kebutuhan zat besi, dan menstruasi bulanan, yang dapat menurunkan produktivitas dan konsentrasi. Hati ayam dan kacang hijau yang kaya akan zat besi dapat diolah menjadi tepung fungsional untuk meningkatkan kandungan zat besi pada *brownies* panggang. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji pengaruh substitusi tepung hati ayam dan tepung kacang hijau terhadap kandungan zat besi dan daya terima. Penelitian ini adalah eksperimen dengan rancangan Acak lengkap (RAL). Panelis yang terlibat adalah 30 panelis tidak terlatih remaja putri usia 16-18 tahun. Kemudian, hasil uji daya terima dilakukan analisis data menggunakan uji *friedman test*. Kandungan zat besi pada formula terbaik dilakukan uji laboratorium dengan metode Spektrofotometri Serapan Atom (SSA). Hasil uji daya terima menunjukkan bahwa Formula 1 paling disukai. Uji statistik *friedman test* menunjukkan bahwa karakteristik tekstur dan aroma tidak memiliki pengaruh signifikan ($\text{sig} > 0,05$), sedangkan karakteristik warna dan rasa memiliki pengaruh signifikan ($\text{sig} < 0,05$). Uji *wilcoxon test* menunjukkan perbedaan signifikan antara Formula 0 dengan Formula 1 dan Formula 0 dengan Formula 2. Uji laboratorium dilakukan pada formula terbaik dari hasil uji daya terima yang menunjukkan bahwa kandungan zat besi Formula 1 sebesar 1,31 mg per 100 gram, lebih tinggi dibandingkan formula kontrol. Substitusi tepung hati ayam dan tepung kacang hijau pada Formula 1 memiliki pengaruh terhadap daya terima tetapi masih dapat diterima dengan baik dan meningkatkan kandungan zat besi.

Kata kunci : *brownies*, hati ayam, kacang hijau

ABSTRACT

Anemia is a common health issue among adolescent girls in Indonesia, caused by insufficient iron intake, increased iron needs, and monthly menstruation, which can decrease productivity and concentration. Chicken liver and mung beans, which are rich in iron, can be processed into functional flour to enhance the iron content in baked brownies. This study aims to examine the effect of substituting chicken liver flour and mung bean flour on iron content and acceptability. This experimental study used a Completely Randomized Design (CRD). The panelists involved were 30 untrained adolescent girls aged 16-18 years. The results of the acceptability test were analyzed using the *friedman test*. The iron content in the best formula was tested in a laboratory using the Atomic Absorption Spectrophotometry (AAS) method. The acceptability test results showed that Formula 1 was the most preferred. The *friedman* statistical test indicated that the texture and aroma characteristics did not have a significant effect ($\text{sig} > 0,05$), while the color and taste characteristics had a significant effect ($\text{sig} < 0,05$). The *wilcoxon test* showed a significant difference between Formula 0 and Formula 1 and between Formula 0 and Formula 2. Laboratory tests in the best formula form the acceptability test showed that the iron content in Formula 1 was 1.31 mg per 100 grams, higher than the control formula. The substitution of chicken liver and mung bean flour in Formula 1 had an effect on acceptability but was still well-received and increased the iron content.

Keywords : *brownies*. chicken liver, mung bean

PENDAHULUAN

Masalah kesehatan yang umum terjadi pada remaja putri di Indonesia adalah anemia. Anemia adalah kondisi medis yang ditandai dengan menurunnya kadar hemoglobin, eritrosit,

hematokrit, dan konsentrasi sel darah merah (Dewi et al., 2023). Secara global, lebih dari 50% kasus anemia disebabkan oleh kekurangan asupan zat besi serta defisiensi satu atau lebih zat gizi mikro yang mempengaruhi metabolisme zat besi, pembentukan sel darah merah, dan produksi hemoglobin (Wijayanti & Fitriani, 2019). Berdasarkan data Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) tahun 2013, prevalensi anemia meningkat menjadi 32% pada Wanita usia subur 15-24 tahun dan 15,1% pada usia 25-34 tahun. Kementerian Kesehatan melakukan program pencegahan dan penanggulangan anemia, termasuk pemberian Tablet Tambah Darah (TTD), serta mendorong remaja putri untuk meningkatkan asupan makanan yang kaya zat besi dan memperkuat fortifikasi bahan makanan dengan zat besi (Kemenkes, 2018).

Remaja putri sering mengalami *Premenstrual Syndrome* (PMS) yang merupakan serangkaian keluhan dan gejala fisik, emosional, dan perilaku yang secara konsisten dialami oleh wanita dalam 7-10 hari sebelum menstruasi (Pridynabilah, 2023). Menurut penelitian oleh Yukie dkk (2020), terdapat peningkatan konsumsi makanan sebesar 70,4% pada wanita selama menstruasi, di mana makanan manis seperti coklat dan kue memiliki persentase tertinggi. Hal ini disebabkan oleh asupan makanan tinggi gula yang dapat memperbaiki suasana hati, memberikan efek lebih tenang dan nyaman (Yukie et al., 2020). Salah satu makanan manis berbahan dasar coklat yang populer di kalangan remaja putri adalah *brownies* panggang. Tepung terigu adalah utama pada pembuatan *brownies* panggang (Salihat & Putra, 2021). Tepung terigu terbuat dari gandum yang diolah melalui proses penggilingan. Namun, menurut data dari Badan Pusat Statistik (BPS) tahun 2022, Indonesia mengimpor biji gandum dari berbagai negara sebanyak 9,35 juta ton dengan nilai mencapai 3,77 miliar USD.

Salah satu alternatif untuk melakukan perubahan pada resep yang standarnya menggunakan tepung terigu disubstitusikan menggunakan bahan lain dengan memanfaatkan bahan pangan lokal yang tersedia di Indonesia (Rahmawati et al., 2020). Contoh bahan pangan lokal yang bisa digunakan sebagai pengganti adalah hati ayam dan kacang hijau yang dapat diolah menjadi tepung sebagai salah satu produk pangan fungsional. Penggunaan tepung hati ayam dan tepung kacang hijau sebagai pengganti tepung terigu diharapkan dapat mengurangi ketergantungan pada impor biji gandum untuk memproduksi tepung terigu (Dian & Permatahati, 2017).

Hati ayam termasuk dalam limbah jeroan yang mudah ditemukan dipasaran dengan harga yang terjangkau dan cukup banyak diminati, meskipun pengolahan hati ayam sebagai makanan ringan masih terbatas (Annisa & Suryaalamshah, 2023). Berdasarkan data Statistik Konsumsi Pangan Tahun 2022, daging ayam menghasilkan total limbah (*waste*) sebesar 2,83 ton. Kacang hijau mudah ditemukan dipasaran dengan harga yang terjangkau dan banyak orang menyukai karena rasanya yang enak serta kemudahan dalam pengolahannya. Berdasarkan data Statistik Konsumsi Pangan Tahun 2022, penggunaan kacang hijau sebagai bahan makanan mencapai 162 ton.

Berdasarkan sitasi yang telah dijelaskan, dapat diimplementasikan sebuah inovasi pangan fungsional dengan menggantikan tepung terigu menggunakan tepung hati ayam dan tepung kacang hijau. Langkah ini diharapkan dapat meningkatkan nilai gizi dalam produk sehingga dapat membantu mencegah dan mengatasi masalah kesehatan seperti anemia. Inovasi ini juga diharapkan dapat menjadi alternatif makanan ringan untuk meningkatkan asupan zat besi serta memanfaatkan potensi pangan lokal.

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji pengaruh substitusi tepung hati ayam dan tepung kacang hijau terhadap kandungan zat besi dan daya terima.

METODE

Jenis penelitian ini merupakan penelitian eksperimental murni (*True Experimental Research*) dengan desain Rancangan Acak Lengkap (RAL) pada formula *brownies* panggang

yang menggunakan substitusi tepung hati ayam dan tepung kacang hijau dengan pengulangan sebanyak 7 kali pada masing-masing formula. Terdapat 3 formula *brownies* panggang yang diuji pada penelitian itu, yaitu:

F0 = 100% tepung terigu, 0% tepung hati ayam, 0% tepung kacang hijau

F1 = Tepung terigu 57,1%; Tepung hati ayam 14,3%; Tepung kacang hijau 28,6%

F2 = Tepung terigu 57,1%; Tepung hati ayam 28,6%; Tepung kacang hijau 14,3%

Penelitian ini berlangsung selama tiga bulan, dimulai pada bulan April hingga Juni 2024. Penelitian ini mencakup uji daya terima pengembangan produk *brownies* panggang yang dilakukan di rumah peneliti dan uji laboratorium untuk mengukur kandungan zat besi yang dilaksanakan di Laboratorium Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Airlangga. Uji daya terima oleh panelis tidak terlatih dilakukan di SMA Negeri 9 Surabaya. Panelis tidak terlatih yang terlibat adalah remaja usia 16-18 tahun dan berada dalam kondisi yang sehat berjumlah 30 orang, yang akan menilai beberapa formula *brownies* panggang.

Penilaian daya terima mencakup karakteristik tekstur, warna, rasa, dan aroma *brownies* panggang menggunakan angket uji hedonik dengan 5 skala: tidak suka, agak suka, cukup suka, suka, dan sangat suka. Setiap sampel *brownies* panggang disajikan dalam porsi 20 gram kepada panelis tidak terbatas untuk penilaian daya terima. Sementara itu, formula yang digunakan untuk mengetahui kandungan zat besi disiapkan dalam porsi 100 gram dari formula yang terpilih. Pengambilan sampel dilakukan secara acak untuk memastikan bahwa setiap sampel memiliki peluang yang sama dalam setiap tahap perlakuan.

Pembuatan *Brownies* Panggang

Persiapan bahan yang digunakan yaitu tepung terigu, tepung hati ayam, tepung kacang hijau, mentega, gula pasir, *dark chocolate compound*, telur, dan coklat bubuk. Gula pasir dan telur dicampurkan dalam satu wadah dan diaduk hingga gula pasir larut. *Dark chocolate compound* dan mentega dilelehkan dengan cara ditim sambil diaduk dan tunggu hingga dingin. Lelehan bahan tersebut dicampurkan ke dalam wadah berisi telur dan gula pasir lalu diaduk hingga rata. Tepung terigu, coklat bubuk, tepung hati ayam, dan tepung kacang hijau dicampurkan ke dalam adonan tersebut sesuai dengan formula perlakuan sambil diayak menggunakan saringan lalu diaduk hingga rata. Oven dipanaskan selama 15 menit dengan suhu 170°C. Setelah itu, adonan *brownies* panggang dimasukkan ke dalam loyang yang telah dilapisi oleh *baking paper* dan dimasukkan ke dalam oven yang telah panas. *Brownies* panggang dipanggang selama 20 menit dengan suhu 170°C.

Analisis Data dan Kandungan Zat Besi

Pengujian daya terima yang dilakukan pada panelis tidak terlatih menggunakan angket uji hedonik selanjutnya hasil tersebut dilakukan uji statistik menggunakan aplikasi SPSS. Uji yang dilakukan adalah uji *friedman Test*, jika hasil menunjukkan terdapat pengaruh yang signifikan maka dilanjutkan dengan uji *wilcoxon Test* dengan membandingkan dua variabel untuk menemukan variabel yang memiliki pengaruh signifikan.

Kandungan zat besi dilihat dengan melakukan uji laboratorium menggunakan analisis zat gizi metode Spektrofotometri Serapan Atom (SSA). Formula yang dilakukan uji laboratorium adalah formula yang terpilih dengan mempertimbangkan hasil dari uji daya terima dan akan dibandingkan dengan formula kontrol. Penelitian ini telah lulus uji etik oleh komite etik dan memperoleh persetujuan yang dibuktikan dengan sertifikat etik No. 0357/HRECC.FODM/IV/2024 dari Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Airlangga.

HASIL

Brownies panggang yang telah dilakukan modifikasi resep dengan substitusi tepung hati ayam dan tepung kacang hijau untuk memenuhi kebutuhan zat besi pada remaja putri berdasarkan literatur. Formula *brownies* panggang dilakukan uji daya terima yaitu 1 formula kontrol dan 2 formula modifikasi dengan penilaian 4 karakteristik meliputi tekstur, warna, rasa, dan aroma. Hasil dari uji daya terima dipilih formula yang terbaik untuk dilakukan uji laboratorium kandungan zat besi.

Uji Daya Terima

Tabel 1. Distribusi Hasil Uji Daya Terima *Brownies* Panggang

Formula	Nilai Rata-Rata Karakteristik				Total Skor	Mean
	Tekstur	Warna	Rasa	Aroma		
F0	4,00	3,80	4,43	4,00	16,23	4,06
F1	3,77	4,40	3,97	4,03	16,17	4,04
F2	3,80	4,33	3,90	3,87	15,90	3,98

Tabel 1 menunjukkan bahwa hasil nilai rata-rata uji daya terima pada panelis tidak terlatih dari karakteristik tekstur, warna, rasa, dan aroma berbeda-beda. Karakteristik tekstur yang memiliki nilai *mean* tertinggi adalah Formula 0. Karakteristik warna dengan nilai *mean* tertinggi adalah Formula 1. Karakteristik rasa dengan nilai *mean* tertinggi adalah Formula 0. Karakteristik aroma dengan nilai *mean* tertinggi adalah Formula 1. Hasil nilai rata-rata karakteristik tersebut didapatkan total skor dan nilai *mean* dari masing-masing formula. Formula dengan nilai *mean* tertinggi adalah Formula 0 dengan nilai *mean* 4,06. Formula modifikasi terbaik adalah Formula 1 dengan nilai *mean* 4,04.

Uji Statistik

Tabel 2. Hasil Uji Statistik *Friedman Test* terhadap Daya Terima *Brownies* Panggang

Karakteristik	Formula			Asymp Sig	Keterangan
	F0	F1	F2		
Tekstur	4,00	3,77	3,80	0,691	Tidak ada pengaruh
Warna	3,80	4,40	4,33	0,001	Terdapat pengaruh
Rasa	4,43	3,97	3,90	0,044	Terdapat pengaruh
Aroma	4,00	4,03	3,87	0,439	Tidak ada pengaruh

Tabel 2 menunjukkan bahwa uji *friedman test* pada formula *brownies* panggang substitusi tepung hati ayam dan tepung kacang hijau mempengaruhi karakteristik warna dan rasa ($\text{sig} < 0,05$), tetapi tidak berpengaruh pada karakteristik tekstur dan aroma ($\text{sig} > 0,05$). Karakteristik yang memiliki pengaruh terhadap substitusi formula *brownies* panggang dilakukan uji *Wilcoxon Test* untuk mengetahui pengaruh setiap formula *brownies* panggang.

Tabel 3. Hasil Uji Statistik *Wilcoxon Test* terhadap Daya Terima *Brownies* Panggang

Karakteristik	Formula <i>Brownies</i>	Asymp Sig	Keterangan
Warna	F0 – F1	0,001	Terdapat pengaruh
	F0 – F2	0,007	Terdapat pengaruh
	F1 – F2	0,608	Tidak ada pengaruh
Rasa	F0 – F1	0,034	Terdapat pengaruh
	F0 – F2	0,034	Terdapat pengaruh
	F1 – F2	0,686	Tidak ada pengaruh

Tabel 3 menunjukkan hasil uji statistik *wilcoxon test* bahwa karakteristik warna dan rasa *brownies* panggang pada Formula 0 dibandingkan dengan Formula 1 dan Formula 2 memiliki pengaruh yang signifikan ($\text{sig} < 0,05$). Namun, Formula 1 yang dibandingkan dengan Formula 2 tidak memiliki pengaruh signifikan pada karakteristik tersebut ($\text{sig} > 0,05$).

Kandungan Zat Besi

Tabel 4. Distribusi Kandungan Zat Besi per 100 gram

Formula	Literatur		Laboratorium	
	Zat Besi	% AKG	Zat Besi	% AKG
Formula 0	3,33	22,17%	0,03	0,21%
Formula 1	4,00	26,67%	1,31	8,71%

Tabel 4 menunjukkan bahwa hasil uji laboratorium kandungan zat besi pada *brownies* panggang masih jauh dari perhitungan secara empiris dan belum memenuhi kebutuhan makanan selingan untuk remaja putri usia 16-18 tahun. Formula 0 hanya mencakup 0,21% AKG, sedangkan Formula 1 hanya mencakup 8,71% AKG.

PEMBAHASAN

Uji Daya Terima Tekstur

Tekstur makanan sangat mempengaruhi tingkat kesukaan dan daya terima. Hasil uji daya terima oleh panelis tidak terlatih menunjukkan bahwa tekstur Formula 0 paling disukai, diikuti oleh Formula 2 dan Formula 1. Uji statistik *friedman test* menunjukkan nilai signifikansi $> 0,05$ yang mengindikasikan bahwa substitusi tepung hati ayam dan tepung kacang hijau tidak berpengaruh pada tekstur *brownies* panggang. Hal ini bertentangan dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Murni, yang menunjukkan bahwa semakin banyak tepung hati ayam, tekstur donat menjadi lebih terasa dan kasar sehingga nilai rata-rata semakin rendah (Murni, 2019). Penelitian oleh Harahap juga menunjukkan hasil yang serupa, di mana semakin banyak tepung hati ayam, nilai rata-rata tekstur *cookies* semakin rendah (Harahap dkk, 2020).

Uji Daya Terima Warna

Berdasarkan hasil uji daya terima oleh panelis tidak terlatih, Formula 1 adalah formula modifikasi *brownies* panggang yang paling disukai yang diikuti oleh Formula 2 dan Formula 0. Uji statistik *friedman test* menunjukkan nilai signifikansi $< 0,05$ yang merupakan terdapat pengaruh substitusi tepung hati ayam dan tepung kacang hijau pada formula *brownies* panggang terhadap karakteristik warna. Selanjutnya, dilakukan uji *wilcoxon test* untuk mengevaluasi pengaruh yang signifikan antara masing-masing formula. Hasilnya menunjukkan bahwa Formula 0 dibandingkan dengan Formula 1 dan Formula 2 menunjukkan pengaruh signifikan pada karakteristik warna. Namun, antara formula 1 dan Formula 2 tidak menunjukkan pengaruh yang signifikan.

Hasil yang menunjukkan adanya pengaruh karakteristik warna *brownies* panggang disebabkan oleh kandungan tepung kacang hijau yang lebih tinggi pada Formula 1. Namun, hal ini tidak sesuai dengan penelitian Miranda dkk, yang menyatakan bahwa kandungan tepung kacang hijau yang lebih tinggi dapat menyebabkan warna *brownies* panggang menjadi lebih pucat, yang membuat panelis lebih menyukai formula dengan kandungan tepung kacang hijau yang lebih sedikit (Miranda et al., 2023). Di sisi lain, Formula 3 memiliki kandungan tepung hati ayam yang lebih tinggi daripada tepung kacang hijau. Penemuan ini juga berbeda dengan penelitian Murni, yang menyatakan bahwa kandungan tepung hati ayam yang lebih tinggi dapat menghasilkan warna donat yang lebih coklat, sehingga nilai rata-rata cenderung lebih rendah (Murni, 2019).

Uji Daya Terima Rasa

Hasil uji daya terima oleh panelis tidak terlatih menunjukkan bahwa Formula 0 adalah yang paling disukai untuk karakteristik rasa, diikuti oleh Formula 1 dan Formula 2. Uji statistik *friedman test* menunjukkan signifikansi $< 0,05$ yang merupakan substitusi tepung hati ayam dan tepung kacang hijau mempengaruhi karakteristik rasa *brownies* panggang. Uji *wilcoxon test* dilanjutkan untuk mengevaluasi pengaruh signifikan antara masing-masing formula. Hasilnya menunjukkan bahwa terdapat pengaruh signifikan pada karakteristik rasa antara Formula 0 dengan Formula 1, serta antara Formula 0 dengan Formula 2. Namun, tidak ada pengaruh signifikan antara Formula 1 dengan Formula 2.

Formula 1 dengan kandungan tepung kacang hijau yang lebih banyak menghasilkan *brownies* panggang dengan rasa manis. Hal ini konsisten dengan penelitian Safira, yang menunjukkan bahwa peningkatan kandungan tepung kacang hijau menghasilkan *cookies* yang lebih manis dan lebih disukai oleh panelis dengan nilai rerata yang tinggi (Safira et al., 2022). Sementara itu, Formula 2 memiliki kandungan tepung hati ayam yang lebih tinggi daripada tepung kacang hijau, menghasilkan rasa yang juga manis. Hal ini sejalan dengan penelitian Murni, yang mencatat bahwa penambahan tepung hati ayam lebih banyak menghasilkan rasa manis dengan sedikit perubahan dibandingkan dengan formula kontrol (Murni, 2019).

Uji Daya Terima Aroma

Hasil uji daya terima oleh panelis tidak terlatih menunjukkan bahwa Formula 1 adalah yang paling disukai untuk karakteristik warna, diikuti oleh Formula 0 dan Formula 2. Uji statistik *friedman test* menunjukkan nilai signifikansi $> 0,05$ yang artinya substitusi tepung hati ayam dan tepung kacang hijau tidak berpengaruh pada karakteristik aroma *brownies* panggang.

Formula 1 memiliki aroma khas *brownies* panggang yang dominan, tanpa aroma bahan substitusi yang digunakan tercium. Namun, temuan ini tidak konsisten dengan penelitian oleh Yanti, yang menunjukkan bahwa bolu kukus dengan jumlah tepung kacang hijau yang lebih banyak cenderung didominasi oleh aroma tepung kacang hijau dan lebih disukai oleh panelis dengan nilai rerata yang lebih tinggi. Formula 2 memiliki kandungan tepung hati ayam yang lebih banyak dikhawatirkan menimbulkan rasa dan aroma yang amis, tetapi hasilnya menunjukkan aroma khas *brownies* panggang. Hal ini bertentangan dengan penelitian oleh Harahap yang menyatakan bahwa penambahan tepung hati ayam dengan jumlah lebih banyak pada *cookies* dapat menghasilkan aroma yang sedikit berbau amis dan dapat mengurangi tingkat kesukaan panelis (Harahap dkk, 2020).

Kandungan Gizi Formula Terbaik

Hasil uji laboratorium menunjukkan bahwa Formula 0 memiliki kandungan zat besi sebesar 0,031 mg per 100 gram *brownies* panggang, sementara Formula 1 memiliki kandungan zat besi sebesar 1,306 mg per 100 gram *brownies* panggang. Kedua formula ini memiliki kandungan zat besi yang lebih rendah daripada yang dihitung berdasarkan literatur TKPI 2017. Formula 0 memenuhi 0,21% kebutuhan zat besi makanan selingan sehari, sementara Formula 1 memenuhi 8,71%. Namun, kedua formula ini masih berada di bawah rentang kebutuhan makanan selingan sesuai dengan Angka Kecukupan Gizi (AKG) untuk remaja putri usia 16-18 tahun yang seharusnya berada dalam rentang 10-15%.

Perbedaan dan penurunan kandungan zat besi yang terjadi di antara hasil perhitungan literatur dan uji laboratorium dapat disebabkan oleh proses pengolahan tepung hati ayam, tepung kacang hijau, dan *brownies* panggang. Temuan ini sejalan dengan penelitian oleh Arnesto dan Pambudi, yang menunjukkan bahwa proses pemasakan yang panjang dan berbagai tahapan dalam pengolahan makanan dapat menyebabkan hilangnya kandungan zat besi (Armesto et al., 2019; Pambudi, 2019). Perhitungan literatur didasarkan pada estimasi

kandungan zat besi dari bahan mentah (Fauziah et al., 2020). Sedangkan, hasil uji laboratorium mengambil data dari bahan mentah yang telah diolah menjadi produk *brownies* panggang dengan substitusi tepung hati ayam dan tepung kacang hijau.

KESIMPULAN

Brownies panggang dengan penggunaan tepung hati ayam dan tepung kacang hijau sebagai substitusi menunjukkan tidak adanya pengaruh pada karakteristik tekstur dan aroma, tetapi mempengaruhi warna dan rasa. Formula 1 memiliki kombinasi 57,1% tepung terigu, 14,3% tepung hati ayam, dan 28,6% tepung kacang hijau menjadi formula modifikasi yang paling disukai oleh panelis. Kandungan zat besi pada Formula 1 sebesar 1,31 mg per 100 gram dengan pemenuhan kebutuhan sebesar 8,71% AKG. Hasil tersebut lebih tinggi dibandingkan dengan formula control, tetapi masih belum memenuhi kebutuhan makanan selingan untuk remaja putri sebesar 10-15%. Formula 1 masih belum bisa dikategorikan sebagai alternatif makanan selingan tinggi zat besi untuk mencegah anemia.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Tuhan Yang Maha Esa. Terima kasih juga kepada dosen pembimbing, dosen penguji, panelis, petugas laboratorium, seluruh civitas akademik Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Airlangga dan berbagai pihak yang terlibat yang telah membantu penulis dalam penyusunan artikel ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Annisa, S. N., & Suryaalamsah, I. I. (2023). Formulasi Cookies dari Tepung Hati Ayam dan Tepung Kedelai Sebagai Makanan Sumber Zat Besi Pencegah Anemia Pada Remaja Putri. *Muhammadiyah Journal of Nutrition and Food Science (MJNF)*, 4(1), 14.
- Armesto, J., Gómez-Limia, L., Carballo, J., & Martínez, S. (2019). Effects of different cooking methods on the antioxidant capacity and flavonoid, organic acid and mineral contents of Galega Kale (*Brassica oleracea* var. *acephala* cv. Galega). *International Journal of Food Sciences and Nutrition*, 70(2), 136–149.
- Dewi, V. N. L., Kumalasari, D., Mutiara, V. S., & Sari, N. D. F. (2023). Bagaimana Mencegah Anemia Pada Remaja Dan Wanita Usia Subur?: Literature Review. *Jurnal Ilmu Kesehatan Mandira Cendikia*, 2(8), 374–386.
- Dian, A., & Permatahati, P. (2017). *Abstract the Formulation of Corn Tempeh Flour and Wheat Flour Toward Chemical, Physical and Sensory Characteristics of Baked Brownies*.
- Fauziah, A., Fajri, R., & Hermanto, R. A. (2020). Daya Terima Dan Kadar Zat Besi Nugget Hati Ayam Dengan Kombinasi Tempe Sebagai Pangan Olahan Sumber Zat Besi. *Journal of Holistic and Health Sciences*, 3(2), 65–74.
- Kementerian Kesehatan. (2018). Pedoman Pencegahan dan Penanggulangan Anemia Pada Remaja Putri dan Wanita Usia Subur (WUS). *Jakarta : Kementerian Kesehatan RI*.
- Kurnia Sada Harahap, S., & Mujiyanti, A. (2020). Pengujian Hedonik Pada Formulasi Cookies Coklat dari Tepung Mangrove *Avicennia officinalis* dengan Penambahan Tepung Kacang Merah, Wijen, dan Hati Ayam Hedonic Testing On Chocolate Cookies Formulation From Mangrove *Avicennia officinalis* Flour With Additi. *Aurelia Journal*, 2(1), 19–28.
- Miranda, M. ., Rotua, M., & Susyani, S. (2023). Formulasi Brownies Berbasis Tepung Kacang Hijau dan Puree Kulit Pisang Raja Sebagai Makanan Selingan Tinggi Kalium. *JGK: Jurnal Gizi Dan Kesehatan*, 3(1), 21–28.

- Murni, A. (2019). *Mutu Organoleptik Dan Kadar Zat Besi Donat Yang Di Suplementasi Dengan Tepung Hati Ayam Sebagai Alternatif Makanan Jajanan*.
- Pambudi, L. (2019). *Pengaruh Proses Pengolahan Terhadap Kadar Dan Bioavailabilitas Zat Besi Pada Olahan Hati Ayam*. July 2019, 1–39.
- Pridynabilah, A. (2023). PREVENTIF: JURNAL KESEHATAN MASYARAKAT Hubungan Premenstrual Syndrome (PMS) dengan Perilaku Makan dan Asupan Energi Mahasiswi Gizi Universitas Airlangga. *Jurnal FKM UNTAD*, 14, 112–123.
- Rahmawati, S., Karimuna, L., & Hemanto. (2020). Pengaruh Penambahan Tepung Bayam Merah (*Amanthus Tricolor L*) Terhadap Sifat Organoleptik dan Kandungan Nilai Gizi Brownies Panggang. *J. Sains Dan Teknologi Pangan*, 5(3), 2886–2897.
- Safira, S. A., Gumilar, M., Dewi, M., & Mulyo, G. P. (2022). Sifat Organoleptik dan Nilai Gizi Cookies Soygreen Formula Tepung Kacang Hijau dan Tepung Kacang Kedelai. *Jurnal Kesehatan Siliwangi*, 2(3), 1028–1040.
- Salihat, R. A., & Putra, D. P. (2021). Pengujian Mutu Dan Aktivitas Antioksidan Brownies Panggang Dari Substitusi Tepung Terigu Dengan Tepung Beras Ungu. *Jurnal Sains Dan Teknologi Pangan*, 6(2), 3817–3830.
- Wijayanti, E., & Fitriani, U. (2019). Profil Konsumsi Zat Gizi Pada Wanita Usia Subur Anemia. *Media Gizi Mikro Indonesia*, 11(1), 39–48.
- Yukie, M., Aoi, I., Mizuki, K., & Toshiyuki, Y. (2020). *Change in appetite and food craving during menstrual cycle in young students*. *International Journal of Nutrition and Metabolism*, 12(2), 25–30.