

Kajian Literatur: Pengaruh Penambahan Hati Ayam Terhadap Kandungan Zat Besi pada Produk Formulasi Makanan untuk Mencegah Anemia

Literature Review: Effect of Chicken Liver Addition on Iron Content in Food Formulation Products to Prevent Anemia

Hafizotun Tsaqifah^{1*}, Tasya Shafa Salsabila Muda¹, Dhiyah Ariba Oktaviani¹, Annis Catur Adi¹

¹Departemen Gizi, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Airlangga, Surabaya, 60115, Indonesia

Article Info

*Correspondence:

Hafizotun Tsaqifah
hafizotun.tsaqifah-2018@fkm.unair.ac.id

Submitted: 04-01-2024
Accepted: 28-06-2024
Published: 12-12-2024

Citation:

Tsaqifah, H., Muda, T. S. S., Oktaviani, D. A., & Adi, A. C. (2024). Literature Review: Effect of Chicken Liver Addition on Iron Content in Food Formulation Products to Prevent Anemia. *Media Gizi Kesmas*, 13(2), 898-906. <https://doi.org/10.20473/mgk.v13i2.2024.898-906>

Copyright:

©2024 by Tsaqifah, Muda, Oktaviani, & Adi, published by Universitas Airlangga. This is an open-access article under CC-BY-SA license.



ABSTRAK

Latar Belakang: Besi (Fe) bersama dengan protein sangat diperlukan oleh tubuh dalam pembentukan hemoglobin sehingga apabila jumlah asupannya kurang maka jumlah sel darah merah yang digunakan untuk membawa oksigen ke paru-paru tidak cukup untuk memenuhi kebutuhan fisiologis tubuh dengan kadar Hb normal sebesar 12-15 g/dl pada remaja wanita dan 13-17 g/dl pada remaja pria. Defisiensi besi menyebabkan gangguan atau hambatan pada pertumbuhan yang dapat membuat tubuh menjadi lemah, letih, lesu, cepat lelah dan lupa hingga anemia. Hati ayam merupakan sumber zat besi yang paling umum digunakan sebagai bahan tambahan formulasi pangan karena mudah dijangkau dan merupakan sumber besi heme yang lebih mudah diabsorpsi dan mengandung lebih sedikit bahan pengikat mineral. Maka fortifikasi zat gizi dalam formulasi pangan dengan memanfaatkan hati ayam sangat dibutuhkan untuk mencegah kejadian anemia.

Tujuan: Menganalisis pengaruh kadar zat gizi besi dari hasil formulasi pangan dengan memanfaatkan hati ayam sebagai bahan substitusi yang dimaksudkan agar dapat menaikkan tingkat asupan zat besi dalam upaya pencegahan anemia.

Metode: Penelitian ini menggunakan metode *Literature Review* dengan cara menelusuri dan mengkaji beberapa artikel penelitian sejenis yang menggunakan studi eksperimental khususnya dalam hal pengembangan produk yang memanfaatkan bahan pangan hati ayam sebagai sumber asupan zat besi. Pencarian artikel menggunakan *database* elektronik Google Scholar dalam rentang waktu 10 tahun terakhir (2014-2024) dengan kata kunci “anemia”, “formulasi makanan”, “hati ayam” dan “zat besi”.

Hasil: Dari 12 artikel yang ditemukan, semua formula telah memenuhi persen kebutuhan harian zat besi sesuai dengan sasaran yang telah ditentukan tiap penelitian. Formula terbaik dengan kadar zat besi paling tinggi yaitu sebanyak 14,05 mg per 100 gramnya, sedangkan hasil formulasi dengan kadar zat besi paling sedikit namun sudah memenuhi target persen Angka Kecukupan gizi (AKG) yaitu sebanyak 2,04 mg per 100 gramnya. Perbedaan hasil kadar zat besi tiap penelitian dapat dipengaruhi oleh persentase jumlah penambahan hati ayam pada formulasi dan penambahan bahan pangan potensial lainnya

Kesimpulan: Terdapat pengaruh kadar zat besi yang dihasilkan produk formulasi makanan dengan diberikan penambahan hati ayam yang berpotensi dalam mencegah anemia di lingkungan masyarakat.

Kata kunci: Anemia, Formulasi makanan, Hati ayam, Zat besi

ABSTRACT

Background: Iron (Fe) together with protein is needed by the body in the formation of hemoglobin so that if the amount of intake is less, the number of red blood cells used to transport oxygen to the lungs is not enough to meet the physiological needs of the body with normal hemoglobin levels of 12-15 g/dl in female adolescents and 13-17 g/dl in male adolescents. Iron deficiency causes disturbances or obstacles to growth which can cause symptoms of lethargy, weakness, fatigue and forgetfulness to anemia. Chicken liver is the most common source of iron used as a food formulation additive because it is easily accessible and is a source of heme iron which is more easily absorbed and contains less mineral binding material. Therefore, nutrient fortification in food formulations by utilizing chicken liver is needed to prevent anemia.

Objectives: The effect of iron nutrient levels from the results of food formulations was analyzed by utilizing chicken liver as a substitute material intended to increase iron intake in an effort to prevent anemia.

Methods: This research used the Literature Review method by tracing and reviewing several similar research articles that used experimental studies, especially in terms of product development that utilized chicken liver as a source of iron intake. The article search used the Google Scholar electronic database within the last 10 years (2014-2024) with keywords "anemia", "iron", "food formulations", and "chicken liver".

Results: From the 12 articles found, all formulas met the percentage of daily iron requirements according to the targets set by each study. The best formula had the highest iron content, which was 14.05 mg per 100 grams, while the formulation with the lowest iron content still met the target percentage of Recommended Dietary Allowance (RDA), which was 2.04 mg per 100 grams. The difference in iron content among the studies could be influenced by the percentage of chicken liver added to the formulation and the addition of other potential food ingredients.

Conclusions: There is an effect of iron levels produced by food formulation products with the addition of chicken liver which has the potential to prevent anemia in the community.

Keywords: Anemia, Chicken liver, Food formulations, Iron

PENDAHULUAN

Besi (Fe) bersama dengan protein (globin) ialah dua zat gizi yang sangat dibutuhkan tubuh manusia dalam membentuk hemoglobin. Besi yang berada dalam hemoglobin darah berperan penting dalam proses pengangkutan oksigen dari paru-paru menuju jaringan tubuh (Setyandari dan Margawati, 2017). Seseorang yang kekurangan zat besi dapat mengalami masalah berupa pertumbuhan yang terhambat, baik pada pertumbuhan sel tubuh hingga sel otak. Ketika hemoglobin dalam darah kurang dari kebutuhan, tubuh menjadi mudah lemah, letih, lesu, cepat lelah dan lupa. Hal ini dapat mengakibatkan menurunnya imunitas atau daya tahan tubuh, sehingga lebih rentan terkena infeksi dan mempengaruhi produktivitas dalam belajar, berolahraga dan bekerja. Selain itu, besi juga sangat penting perannya dalam perkembangan sistem saraf, termasuk mielinisasi, neurotransmitter, pembentukan dendrit, dan neurometabolisme, sehingga kekurangan zat besi dapat berdampak besar

pada fungsi kognitif, perilaku, dan pertumbuhan bayi. Apabila kekurangan zat besi terjadi selama kehamilan maka akan menimbulkan resiko angka perinatal serta mortalitas bayi menjadi lebih tinggi (Fitriany dan Saputri, 2018). Faktor yang menjadi penyebab terjadinya defisiensi besi diantaranya karena kebutuhan zat besi yang lebih tinggi, kurangnya zat besi yang dapat diserap dari makanan, adanya infeksi, atau adanya pendarahan pada saluran cerna.

Kejadian paling umum akibat kurangnya kandungan besi di dalam tubuh ialah Anemia Defisiensi Besi (ADB). Anemia merupakan suatu keadaan dimana jumlah sel darah merah atau konsentrasi hemoglobin di dalam tubuh lebih rendah dari batas normal atau tidak memenuhi kebutuhan sebesar 12 sampai 15 g/dl untuk remaja wanita dan 13 sampai 17 g/dl untuk remaja pria (Yosditia *et al.*, 2023). Berdasarkan data Riskesdas tahun 2018, sebesar 32% masyarakat usia remaja di Indonesia menderita anemia, hal ini berarti bahwa 3 hingga 4 dari 10 remaja di Indonesia mengalami anemia.

Anemia ini terjadi disebabkan asupan zat besi yang kurang sehingga tubuh tidak mendapatkan zat besi yang cukup digunakan untuk sintesis hemoglobin yang mana sebesar dua per tiga zat besi dalam tubuh terkandung dalam sel darah merah hemoglobin. Pada anemia ringan hingga sedang umumnya mengalami gejala berupa fatigue atau kelelahan, nadi terasa lebih cepat, dan jantung berdebar, Anemia yang lebih parah dapat menyebabkan komplikasi yang dapat mengancam jiwa seperti kelelahan, penurunan kesadaran, gagal jantung, nyeri dada, detak jantung tidak teratur, dan bahkan serangan jantung (Amalia dan Tjiptaningum, 2016)

Zat besi pada umumnya dapat diperoleh dari sumber pangan hewani maupun sumber pangan nabati. Secara umum, zat besi yang terdapat dari sumber makanan nabati (non heme) kurang dapat diserap dan memiliki bioavailabilitas yang lebih rendah dibandingkan zat besi dari sumber makanan hewani (heme) (Ayuningtyas *et al.*, 2022). Penyerapan zat besi yang bersumber dari non heme memerlukan proses metabolisme yang berbeda, dikarenakan sumber zat besi dari non heme biasanya tersedia dalam bentuk yang teroksidasi dan harus direduksi terlebih dahulu di dalam lambung. Bioavailabilitas zat besi non heme dipengaruhi oleh berbagai komponen makanan yang dapat menghambat atau meningkatkan penyerapan zat besi di dalam tubuh. Beberapa zat yang dapat meningkatkan penyerapan zat besi (*enhancer*) diantaranya ialah vitamin c, protein, folat dan zink. Sedangkan zat yang dapat menghambat penyerapan besi (*inhibitor*) antara lain ialah kafein, asam fitat, oksalat dan senyawa tanin yang biasanya terdapat pada produk teh, kopi dan kacang kedelai (Masthalina, Laraeni dan Dahlia, 2015). Hal ini menyebabkan pemilihan makanan yang tidak tepat sangat berpengaruh terhadap ketidacukupan gizi termasuk asupan zat besi.

Hati ayam merupakan bahan pangan fungsional sumber zat besi yang paling banyak dipilih dikarenakan memiliki kandungan zat besi yang relatif tinggi yaitu sebanyak 15,8 mg per 100 g hati ayam (TKPI, 2017). Selain itu, mineral yang

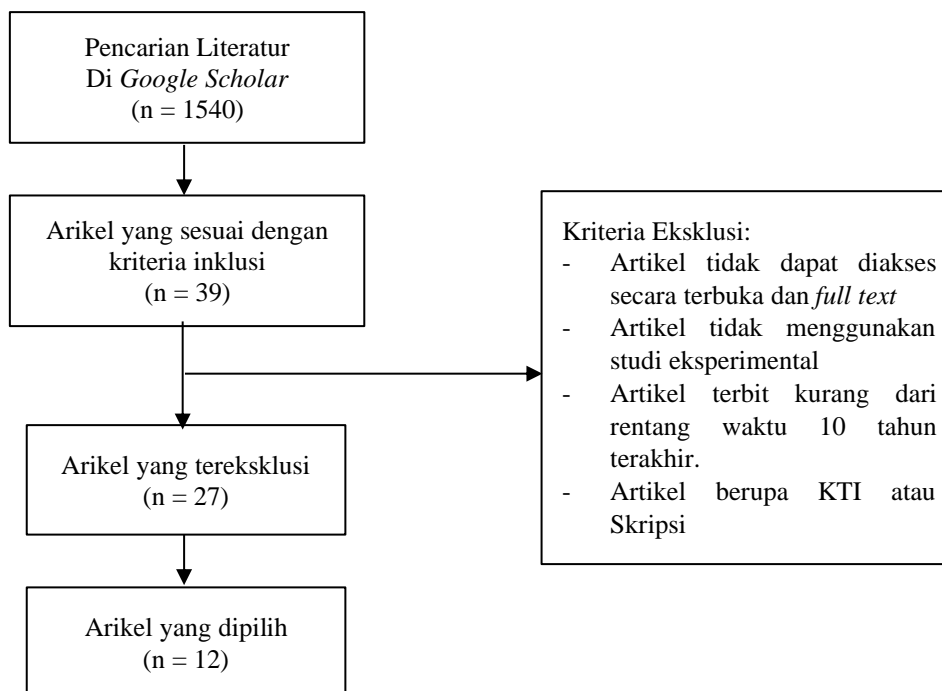
terdapat dalam hati ayam lebih mudah untuk serap oleh tubuh dikarenakan hati ayam merupakan sumber zat besi heme yang memiliki zat pengikat mineral lebih sedikit sehingga fortifikasi pangan dengan memanfaatkan hati ayam sangat dibutuhkan untuk mencegah kejadian anemia (Santosa *et al.*, 2016).

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk menganalisis pengaruh kadar zat besi yang didapatkan dari hasil formulasi pangan dengan memanfaatkan hati ayam sebagai bahan substitusi yang dimaksudkan agar dapat meningkatkan asupan zat besi dalam upaya pencegahan anemia.

METODE

Penelitian ini menggunakan studi literatur dengan metode *Literature Review* atau kajian kepustakaan. Metode ini dilakukan dengan cara menelusuri, mengevaluasi dan menafsirkan beberapa artikel penelitian sejenis yang menggunakan studi eksperimental khususnya dalam hal pengembangan produk yang memanfaatkan bahan pangan hati ayam sebagai sumber asupan zat besi. Pencarian artikel yang digunakan menggunakan *database* elektronik berupa Google Scholar dalam rentang waktu publikasi 10 tahun terakhir (2014-2024).

Artikel yang digunakan dalam penelitian ini ditelusuri dengan kata kunci “anemia”, “zat besi”, “formulasi makanan” dan “hati ayam” yang dipublikasikan dalam jurnal nasional yang dapat diakses secara terbuka dan *full text* dan sesuai dengan kata kunci. Artikel tidak digunakan apabila tidak sesuai dengan kata kunci, tidak dapat diakses secara terbuka dan *full text*, tidak menggunakan studi eksperimental dan lebih dari rentang waktu 10 tahun terakhir. Berdasarkan hasil dari pencarian menggunakan *database* elektronik ditemukan sebanyak 1540 artikel yang berkaitan erat dengan kata kunci. Dari jumlah jurnal yang ditemukan, dilakukan seleksi data dan didapatkan sebanyak 12 artikel yang dapat digunakan dan sesuai dengan kriteria inklusi.



Gambar 1. Diagram Alir Penelusuran dan Pemilihan Artikel Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil pencarian pustaka pada database elektronik diperoleh 12 artikel publikasi nasional yang mengembangkan produk dengan

penambahan bahan pangan fungsional hati ayam sebagai sumber zat besi. Tabel 1 menunjukkan berbagai jenis formulasi pangan dengan menggunakan hati ayam yang befokus pada kadar zat gizi besi.

Tabel 1. Artikel Penelitian Pengembangan Produk Pangan dengan Hati Ayam

Nama Peneliti	Judul	Metode	Hasil dan Kesimpulan
Agustia, Subardjo and Sari, 2017	Pengembangan Biskuit Mocaf-Garut dengan Substitusi Hati Sebagai Alternatif Biskuit Tinggi Zat Besi untuk Balita	Desain: Eksperimental (RAK) Sampel: Mocaf, garut, hati ayam, hati sapi, bayam merah Variabel: sifat kimia (kadar air, abu, lemak total, protein total, karbohidrat, kadar besi, dan nilai energi) dan sifat organoleptic	Formula biskuit terbaik ialah P1J1 dengan perbandingan mocaf:garut:hati ayam 75:10:15. Biskuit P1J1 memiliki kandungan energi sebanyak 432,95 kkal/100 g dengan nilai rata-rata kadar air 5,93%bb, kadar abu 1,89% bk, protein total sebesar 5,83% bk, lemak total sebesar 13,55% bk, karbohidrat 78,71% bk dan zat besi sebanyak 14,05 mg/100 g.
Kamaruddin et al., 2022	Nilai Gizi dan Daya Terima Cookies dengan Penambahan Bayam Merah dan Hati Ayam sebagai Upaya Pencegahan Anemia pada Remaja Putri	Desain: Eksperimental (RAL) Sampel: Tepung bayam merah, tepung hati ayam Variabel: Nilai gizi dan daya terima	Formula terbaik yaitu pada sampel P2 pada penilaian aroma, tekstur dan rasa dengan perbandingan penambahan tepung bayam merah dan tepung hati ayam sebesar 50:50. Kandungan gizi cookies pada sampel P2 didapatkan kandungan energi total sebanyak 70,2 kkal, protein 4,02 g, kadar lemak 3,27 g, karbohidrat 6,78 g dan besi (Fe) 5,7 mg. Maka kontribusi produk cookies dalam penambahan zat besi pada remaja putri sebesar 17 mg hingga 19 mg perhari dengan takaran saji cookies yaitu sebanyak 3 porsi sebagai camilan dalam

			sehari.
Permatasari <i>et al.</i> , 2020	Pengembangan Biskuit MPASI Tinggi Besi dan Seng dari Tepung Kacang Tunggak (<i>Vigna Unguiculata L.</i>) dan Hati Ayam	Desain: Eksperimental (RAL) Sampel: Tepung kacang tunggak, tepung hati ayam Variabel: Kadar protein, zat besi dan seng	Kandungan zat gizi pada formula 3 (formula terbaik) yang memiliki komposisi tepung hati ayam 25 g dan tepung kedelai 25 g menghasilkan protein sebesar 11,17%, energi total 502,88 kkal, kadar abu 1,76%, kadar air 5,72%, lemak total 26,56%, karbohidrat 54.79%, zat besi 5,45 mg dan seng 5,25 mg. Maka biskuit formula 3 sudah dapat dikatakan memenuhi klaim hedonik sebagai biskuit “sumber zat besi”.
Tenrirawe <i>et al.</i> , 2022	Analisis Gizi Bakso Hati Ayam dan Daun Kelor: Sumber Fe Remaja Putri	Desain: Eksperimental (RAL) Sampel: Hati ayam, daun kelor Variabel: kandungan zat gizi makro dan Mikro	Dalam seporasi (180 g) bakso hati ayam dan daun kelor berkontribusi dalam pemenuhan karbohidrat remaja wanita dengan usia 13 sampai 18 tahun sebesar 14.08%, pemenuhan protein sebesar sekitar 2.06%, lemak sebesar 17.92%, zat besi 43.60%, dan vitamin A 357.8%. Pada remaja wanita dengan rentang usia 13 hingga 15 tahun, kontribusi pemenuhan kebutuhan vitamin C sebesar 105.31% dan energi sebesar 11.15%, sedangkan pada remaja wanita 16 hingga 18 tahun kecukupan vitamin C sebesar 91.27% dan energi 10.88%.
Annisa and Suryaalamsha, 2023	Formulasi Cookies dari Tepung Hati Ayam dan Tepung Kedelai Sebagai Makanan Sumber Zat Besi Pencegah Anemia Pada Remaja Putri	Desain: Eksperimental (RAL) Sampel: Tepung hati ayam, tepung kedelai Variabel: Nilai uji hedonik dan kadar zat besi	Formula 3 dengan komposisi tepung hati ayam 25 g dan tepung kedelai 25 g merupakan formula yang paling diminati nilai rata-rata paling tinggi yaitu sebesar 4,30 yang mana masuk dalam kategori suka. Substitusi hati ayam atau hati sapi pada makanan akan dapat memberikan aroma amis pada biskuit yang dihasilkan sehingga tingginya komposisi bahan substitusi berakibat menurunkan kesukaan panelis. Berdasarkan hasil laboratorium analisis kandungan zat besi, formula 3 telah memenuhi klaim biskuit “sumber zat besi” dikarenakan mengandung sebanyak 6,745 mg zat besi per 100 g biskuitnya.
Lutfiah, Adi and Atmaka, 2021	Modifikasi Kacang Kedelai (<i>Glycine Max</i>) dan Hati Ayam Pada Sosis Ayam Sebagai Alternatif Sosis Tinggi Protein dan Zat Besi	Desain: Eksperimental (RAL) Sampel: Kacang kedelai, hati ayam Variabel: Uji daya terima, kandungan protein dan kadar besi	Daya terima tertinggi sosis modifikasi hati ayam dan kacang kedelai terdapat pada formula F4. Kandungan protein pada formula 4 yaitu sebanyak 17,21 g dan zat besi 7,415 mg (100g). Kandungan protein dan besi pada formula F4 telah memenuhi standar mutu sosis modifikasi sesuai SNI No. 3820: 2015 dengan minimal kandungan sebanyak 8 g per 100 g sosis, sehingga dalam seporasi seberat 33 g sosis dapat memenuhi 10 hingga 15% kebutuhan protein dan zat besi remaja wanita usia 16 sampai 21 tahun.
Malichati and Adi, 2018	Kaldu Ayam Instan dengan Substitusi Tepung Hati Ayam sebagai Alternatif Bumbu untuk Mencegah Anemia	Desain: Eksperimental (RAL) Sampel: Tepung hati ayam Variabel: Mutu organoleptic, kadar protein, lemak, kadar air,	Hasil dari uji mutu organoleptik didapatkan formula dengan substitusi tepung hati ayam sebesar 10% sebagai formula dengan nilai rata-rata tertinggi yaitu formula F1. Formula F1 yang di analisis laboratorium kandungan gizinya

		dan zat besi		menghasilkan nilai protein yang terkandung 10,24 g, lemak 2,87 g, zat besi 2,04 mg, dan air sebesar 3,67% per 100 gram produknya. Protein dan air yang terkandung dalam formula sendiri sudah sesuai dengan standar kaldu bubuk.
Rohmalia and Dainy, 2023	Daya Terima dan Kandungan Gizi Mie Basah Berbasis Tepung Hati Ayam dan Tepung Talas Bogor	Desain: Eksperimental (RAL) Sampel: Tepung hati ayam, tepung talas bogor Variabel: Daya terima, kandungan protein, lemak, karbohidrat, energi dan zat besi		Dari hasil uji mutu organoleptic, didapatkan perbedaan pada mutu warna, aroma serta tekstur tetapi tidak terhadap mutu rasa mie basah setiap formula. Formula terbaik yang diperoleh dari hasil uji organoleptik yaitu mie formula F1 dengan komposisi tepung terigu sebanyak 80 g, tepung hati ayam 10 g serta tepung talas bogor sebanyak 10 g. Nilai gizi protein pada F1 sebesar 12,7%, lemak total 2,7%, energi dari lemak 24,4 kkal, energi total 274,4 kkal, kadar abu 1,85%, kadar air 32,95%, karbohidrat 49,83%, dan zat besi sebanyak 5,03 mg.
Rakhman and Adi, 2023	Daya Terima dan Kandungan Gizi Mie Kremes Substitusi Mocaf (<i>Modified Cassava Flour</i>), Hati Ayam dan Biji Labu Kuning untuk Pencegah Anemia	Desain: Eksperimental (RAL) Sampel: Mocaf, tepung hati ayam, tepung biji labu kuning Variabel: Daya terima, kandungan protein dan zat besi		Formula terbaik mie kremes ialah formula F3 dengan komposisi mocaf sebanyak 15 g, tepung hati ayam 10 g, dan tepung biji labu kuning sebanyak 15 g. Nilai protein dan besi pada mie kremes F3 per sajian sebanyak 70 g ialah 8,16 g dan 2,40 mg. Nilai protein seporasi mie kremes formula F3 dapat mencukupi 15% kebutuhan protein remaja putri 10-12 tahun dan 13% kebutuhan harian remaja putri 13-18 tahun dalam sehari. Nilai zat besi dalam seporasi mie kremes formula F3 dapat mencukupi 30% dari kebutuhan harian zat besi remaja putri 10-12 tahun dan 16% dari kebutuhan remaja putri dengan usia 13-18 tahun.
Listiani, Wijaningsih and Rahmawati, 2022	Pengaruh Formulasi Nugget Kacang Merah dan Hati Ayam Terhadap Kadar Zat Besi, Kekerasan, dan Organoleptik	Desain: Eksperimental (RAL) Sampel: Kacang merah dan hati ayam Variabel: Kandungan zat besi, tingkat kekerasan dan organoleptik		Nugget formula C yang memiliki perbandingan komposisi kacang merah, hati ayam dan daging ayam sebesar 25 g : 75 g : 100 g menjadi penyumbang kandungan besi terbesar yaitu sebesar 35% dan memiliki tingkat kekerasan yang terbaik dengan nilai kekerasan 22,3 mm/g/s yang mana telah mendekati kontrol. Formula C juga mendapatkan nilai mean tertinggi pada hasil pengujian tingkat kesukaan dengan nilai 3,68.
Mutiasyahra in, Yulianto and Siregar, 2023	Uji Daya Terima Formulasi Kue Semprit dengan Penambahan Hati Ayam dan Tepung Kacang Kedelai	Desain: Eksperimental (RAL) Sampel: Hati ayam, tepung kacang kedelai Variabel: daya terima, kadar zat gizi		Formula kue semprit F1 menjadi formula yang paling banyak disukai di semua kategori uji daya terima dengan komposisi hati ayam sebanyak 10 g dan tepung kacang kedelai sebanyak 20 g yang tiap satu takaran per sajian terdiri dari 4 buah kue semprit dengan total berat 50 g. Kadar zat gizi yang terkandung dalam kue semprit yaitu abu 2,18%, lemak 24,61%, air 7,14%, energi 485,77 kkal/100 g, karbohidrat 46,74%, protein 19,33% dan zat besi 5,98 mg/100 g.
Zaman, Agustia and	Pengembangan Biskuit untuk Ibu Hamil	Desain: Eksperimental (RAK)		Dari hasil uji daya terima pada ibu hamil trimester II penderita anemia yang

Aini, 2019	Anemia Menggunakan Mocaf-Garut yang Disuplementasi Daun Kelor dan Hati Ayam	Sampel: Mocaf, garut, daun kelor, hati ayam Variabel: kadar zat besi dan daya terima	diberikan biskuit, ditemukan formula dengan nilai terbaik yaitu formula P3K1 dengan kadar zat besi sebanyak 9,89 mg per 100 g.
------------	---	---	--

Formulasi makanan merupakan pilihan yang tepat dalam mengembangkan produk pangan terutama dalam hal fortifikasi zat gizi. Dalam formulasi makanan dikatakan tinggi zat besi bila zat besi yang terkandung dalam makanan tersebut mencapai 30% dari Acuan Label Gizi (ALG) per 100 gramnya dan dikatakan sumber zat besi apabila mencapai 15% dari ALG per 100 gramnya (Fauziah, Fajri dan Hermanto, 2019). Produk hasil formulasi tiap artikel menggunakan jenis bahan yang berbeda-beda, hal ini menyebabkan persentase penambahan hati ayam tiap produk juga ikut berbeda. Selain itu teknik penambahan bahan hati ayam yang digunakan juga tidak semuanya sama. Ada beberapa produk yang menggunakan hati ayam dalam keadaan segar atau mentah, namun ada juga yang menggunakan hati ayam dalam bentuk kering atau sudah menjadi tepung. Penggunaan bahan hati ayam dalam produk formulasi jika diukur berdasarkan berat antara keduanya tentu menghasilkan kadar zat besi yang berbeda. Hal ini dikarenakan berat tepung yang dihasilkan dari proses pengeringan hati ayam jauh lebih ringan dibandingkan berat hati ayam yang digunakan dalam kondisi segar sehingga kadar zat besi yang terdapat dalam bentuk tepung relatif lebih tinggi dibandingkan pada hati ayam segar. Proses pengeringan hati ayam mempengaruhi kadar air akhir hati ayam yang dihasilkan. Semakin tinggi suhu pada proses pengeringan maka semakin rendah kadar air akhir bahan tersebut (Sitepu *et al.*, 2022). Sesuai dengan pernyataan Rahayuningtyas and Kualala (2016), bahwa penambahan suhu udara pada proses pengeringan dapat mempercepat proses perpindahan panas dan massa didalam bahan dikarenakan terjadinya penguapan air.

Penambahan dengan bahan hati ayam segar biasanya dilakukan dengan cara pencucian hati ayam yang kemudian hati ayam diblender dan dicampurkan dengan bahan pendukung lainnya. Pada penelitian yang dilakukan oleh Agustia, Subardjo dan Sari (2017), untuk mengurangi kontaminan kimia dan mikrobiologi pada hati ayam, setelah dicuci hati ayam dicincang dan disaring menggunakan saringan kawat, kemudian di kukus selama 5 menit. Hampir sama dengan Agustia, penelitian Zaman, Agustia and Aini (2019) melakukan pengukusan hati ayam selama 10-15 menit sebelum di haluskan dan dicampurkan dengan bahan pendukung lain. Sedangkan penambahan hati ayam dalam bentuk tepung melewati tahapan yang lebih panjang. Pada penelitian Malichati and Adi (2018), hati ayam yang telah dicuci kemudian dilakukan perendaman dengan air perasan jeruk nipis selama 2 menit sebagai upaya mengurangi kontaminasi bakteri *Campylobacter*. Hati ayam

kemudian ditiriskan kemudian ditumis dengan tambahan bawang bombay serta bawang putih yang sudah dihaluskan selama kurang lebih 3 menit atau hingga matang. Selanjutnya hati ayam dilumatkan hingga halus dan dilakukan pengeringan dengan menggunakan oven bersuhu 60°C selama 4 jam. Dalam memperoleh tekstur tepung hati ayam yang lebih halus, hati ayam yang sudah kering dihancurkan kembali menggunakan blender kemudian diayak menggunakan ayakan berukuran 70 mesh. Namun, pada penelitian Rakhman and Adi (2023) hati ayam yang sudah dibersihkan dan direndam selanjutnya di rebus selama \pm 20 menit sebelum dilumatkan, dikeringkan dengan oven dan dihaluskan.

Tahap dan teknik yang digunakan dalam pengolahan makanan juga dapat mempengaruhi perubahan kandungan zat besi pada makanan. Hal ini menyebabkan kandungan zat besi dari hasil analisis laboratorium dalam produk formulasi sering kali lebih rendah dibandingkan dengan hasil perkiraan dari perhitungan menggunakan literatur. Besi sendiri merupakan salah satu jenis mineral yang cukup tahan pada proses pemanasan, namun sensitif pada pengolahan yang menggunakan air (Kusnadi, Tivani dan Amananti, 2016). Dari penjelasan tersebut dapat diartikan bahwa banyaknya kontak yang terjadi antara zat besi dengan air maka akan berpengaruh terhadap kandungan zat besi dalam makanan. Sehingga metode memasak dengan memanfaatkan hati ayam sebagai bahan substitusi lebih disarankan untuk dilakukan dengan metode yang tidak menggunakan air seperti teknik pengeringan dan penepungan hati ayam dengan oven agar zat besi yang didapatkan lebih maksimal.

Dari 12 artikel yang ditemukan, semua formula telah memenuhi persen kebutuhan harian zat besi sesuai dengan sasaran yang telah ditentukan tiap penelitian. Formula terbaik dengan kadar zat besi paling tinggi yaitu pada formulasi Agustia dkk pada tahun 2017 dengan jumlah zat besi yang dihasilkan sebanyak 14,05 mg per 100 gramnya. Sedangkan hasil formulasi Malichati dan Adi pada tahun 2018 menjadi formulasi dengan kadar zat besi paling sedikit namun sudah memenuhi target persen Angka Kecukupan Gizi (AKG) yaitu sebanyak 2,04 mg per 100 gramnya. Perbedaan hasil kadar zat besi kedua penelitian tersebut kemungkinan dipengaruhi oleh persentase jumlah penambahan hati ayam pada formulasi. Selain itu juga bisa disebabkan oleh penambahan bahan pangan potensial lainnya seperti mocaf dan hati sapi yang juga tinggi zat besi. Dari hasil formulasi tersebut dapat diketahui bahwa adanya pengaruh pada kadar zat besi yang dihasilkan pada formulasi makanan dengan penambahan bahan

pangan hati ayam. Hal ini didukung oleh penelitian Putri (2021) bahwa semakin tinggi jumlah konsentrasi tepung hati ayam yang diberikan maka semakin tinggi pula kandungan zat besi yang terkandung di dalamnya.

Keterbatasan dalam penelitian ini ialah beragamnya bahan potensial yang digunakan pada masing-masing artikel sehingga jumlah kandungan zat besi yang dihasilkan dapat disebabkan oleh berbagai sumber bahan dalam artian tidak hanya bersumber dari hati ayam, namun hal tersebut merupakan cara yang tepat untuk meningkatkan zat gizi lain dalam produk formulasi sehingga nutrisi yang terkandung dalam produk makanan lebih kompleks.

KESIMPULAN

Penambahan hati ayam berbentuk tepung ataupun segar dalam formulasi pangan dinilai berpengaruh terhadap kadar zat besi yang dihasilkan produk pangan. Hal ini dapat dilihat dari 12 artikel yang ditemukan, seluruhnya telah memenuhi persen kebutuhan harian zat besi sesuai dengan sasaran yang telah ditentukan. Selain persentase jumlah hati ayam yang digunakan, kadar zat besi yang dihasilkan tiap produk formulasi juga dipengaruhi oleh teknik pengolahan bahan hati ayam. Dalam upaya membantu menambah kadar zat besi ataupun zat gizi lain, formulasi makanan dengan hati ayam dapat ditambahkan dengan bahan pangan lain seperti tepung kedelai, tepung biji labu, kacang merah, daun kelor, dan bahan pangan potensial lainnya.

Saran yang dapat diberikan untuk peneliti berikutnya yang juga tertarik dalam meneliti kadar zat besi dari hati ayam dalam bentuk produk formulasi pangan disarankan untuk memperhatikan proses dan teknik pemasakan yang tepat agar kadar zat besi yang dihasilkan lebih optimal.

Acknowledgement

Terima kasih kepada Prodi Gizi Fakultas Kesehatan Masyarakat yang telah memberikan ilmu dan pengalaman yang berkualitas sehingga saya dapat menyelesaikan tinjauan literatur ini. Terima kasih juga kepada Universitas Airlangga yang telah memberikan kemudahan dalam melakukan akses jurnal.

Conflict of Interest dan Funding Disclosure

Tidak ada.

Author Contributions

HT: *conceptualization, investigation, methodology, supervision, formal analysis, writing–review and editing*; TSSM: *conceptualization, investigation, visualization, resources*; DAO:

conceptualization, methodology, visualization; ACA: supervision, validation, visualization, writing–review & editing.

REFERENSI

- Agustia, F.C., Subardjo, Y.P. dan Sari, H.P. (2017) “Pengembangan Biskuit Mocaf-Garut dengan Substitusi Hati Sebagai Alternatif Biskuit Tinggi Zat Besi untuk Balita,” *Jurnal Gizi Pangan*, 12(2), hal. 129–138. Tersedia pada: <https://doi.org/10.25182/jgp.2017.12.2.129-138>.
- Amalia, A. dan Tjiptaningrum, A. (2016) “Diagnosis dan Tatalaksana Anemia Defisiensi Besi,” *Majority*, 5(5), hal. 166–169.
- Annisa, S.N. dan 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*, 4(1), hal. 14–27. Tersedia pada: <https://doi.org/10.24853/mjnf.4.1.14-27>.
- Ayuningtyas, I.N. *et al.* (2022) “Analisis Asupan Zat Besi Heme dan Non Heme, Vitamin B 12 dan Folat serta Asupan Enhancer dan Inhibitor Zat Besi Berdasarkan Status,” *Journal of Nutrition College*, 11(2), hal. 171–181. Tersedia pada: <https://doi.org/10.14710/jnc.v11i2.32197>.
- Fauziah, A., Fajri, R. dan Hermanto, R.A. (2019) “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), hal. 65–74. Tersedia pada: <https://doi.org/10.51873/jhhs.v3i2.48>.
- Fitriany, J. dan Saputri, A.I. (2018) “Anemia Defisiensi Besi,” *Jurnal Averrous*, 4(1), hal. 1–14. Tersedia pada: <https://doi.org/10.29103/averrous.v4i2.1033>.
- Kamaruddin, M. *et al.* (2022) “Nilai Gizi dan Daya Terima Cookies dengan Penambahan Bayam Merah dan Hati Ayam sebagai Upaya Pencegahan Anemia pada Remaja Putri,” *Jurnal Gizi dan Kesehatan*, 2(1), hal. 31–37. Tersedia pada: <https://doi.org/10.36086/jgk.v2i1>.
- Kusnadi, K., Tivani, I. dan Amananti, W. (2016) “Analisa Kadar Vitamin Dan Mineral Buah Carica Dieng (Carica Pubescens Lenne) dengan Menggunakan Spektrofotometri UV-VIS dan AAS,” *Jurnal Ilmiah Farmasi*, 5(2), hal. 81–87. Tersedia pada: <https://doi.org/10.30591/pjif.v5i2.384>.
- Listiani, I., Wijaningsih, W. dan Rahmawati, A.Y.

- (2022) “Pengaruh Formulasi Nugget Kacang Merah dan Hati Ayam Terhadap Kadar Zat Besi, Kekerasan, dan Organoleptik,” *Darussalam Nutrition Journal*, 6(2), hal. 93–101. Tersedia pada: <https://doi.org/10.21111/dnj.v6i2.7464>.
- Lutfiah, A.N., Adi, A.C. dan Atmaka, D.R. (2021) “Modifikasi Kacang Kedelai (Glycine Max) dan Hati Ayam Pada Sosis Ayam Sebagai Alternatif Sosis Tinggi Protein dan Zat Besi,” *Amerta Nutrition*, 5(1), hal. 75–83. Tersedia pada: <https://doi.org/10.20473/amnt.v5i1.2021.75-83>.
- Malichati, A.R. dan Adi, A.C. (2018) “Kaldu Ayam Instan dengan Substitusi Tepung Hati Ayam sebagai Alternatif Bumbu untuk Mencegah Anemia,” *Amerta Nutrition*, 2(1), hal. 74–82. Tersedia pada: <https://doi.org/10.20473/amnt.v2i1.2018.74-82>.
- Masthalina, H., Laraeni, Y. dan Dahlia, Y.P. (2015) “Pola Konsumsi (Faktor Inhibitor Dan Enhancer Fe) Terhadap Status Anemia Remaja Putri,” *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 11(1), hal. 80–86. Tersedia pada: <https://doi.org/10.15294/kemas.v11i1.3516>.
- Mutiasyahrain, S., Yulianto dan Siregar, A. (2023) “Uji Daya Terima Formulasi Kue Semprit dengan Penambahan Hati Ayam dan Tepung Kacang Kedelai,” *Jurnal Gizi*, 3(1), hal. 46–53. Tersedia pada: <https://doi.org/10.36911/nutrient.v3i1.1621>.
- Permatasari, N. *et al.* (2020) “Pengembangan Biskuit MPASI Tinggi Besi dan Seng dari Tepung Kacang Tunggak (*Vigna unguiculata* L.) dan Hati Ayam,” *Jurnal Pangan dan Gizi*, 10(2), hal. 33–48. Tersedia pada: <https://doi.org/10.26714/jpg.10.2.2020.33-48>.
- Putri, W.S. (2021) *Pengaruh Penambahan Tepung Hati Ayam dan Tepung Pucuk Labu Kuning Pada Sosis Ayam Terhadap Kadar Hemoglobin Remaja Putri di Yayasan Ma'had Tahfidz Syuhratul Islam, Kecamatan Gelumbang*. Universitas Sriwijaya. Tersedia pada: <https://doi.org/10.1128/AAC.03728-14>.
- Rahayuningtyas, A. dan Kuala, S.I. (2016) “Pengaruh Suhu dan Kelembaban Udara Pada Proses Pengeringan Singkong (Studi Kasus: Pengering Tipe RAK),” *Jurnal Penelitian dan Pengabdian Masyarakat*, 4(1), hal. 99–104. Tersedia pada: <https://doi.org/10.29313/ethos.v0i0.1663>.
- Rakhman, D.P. dan Adi, A.C. (2023) “Daya Terima dan Kandungan Gizi Mi Kremes Substitusi Mocaf (Modified Cassava Flour), Hati Ayam dan Biji Labu Kuning untuk Mencegah Anemia,” *Jurnal Media Gizi Kesehatan Masyarakat*, 12(1), hal. 314–321. Tersedia pada: <https://doi.org/10.20473/mgk.v12i1.2023.314-321>.
- RI, K. (2017) *Tabel Komposisi Pangan Indonesia*. Jakarta.
- Rohmalia, D. dan Dainy, N.C. (2023) “Daya Terima dan Kandungan Gizi Mie Basah Berbasis Tepung Hati Ayam dan Tepung Talas Bogor,” *Muhammadiyah Journal of Nutrition and Food Science*, 4(1), hal. 1–13. Tersedia pada: <https://doi.org/10.24853/mjnf.4.1.1-13>.
- Santosa, H. *et al.* (2016) “Pemanfaatan Hati Ayam Sebagai Fortifikan Zat Besi dalam Bubur Bayi Instan Berbahan Dasar Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea batatas* L.),” *Jurnal Inovasi Teknik Kimia*, 1(1), hal. 27–34. Tersedia pada: <https://doi.org/10.31942/inteka.v1i1.1641>.
- Setyandari, R. dan Margawati, A. (2017) “Hubungan Asupan Zat Gizi dan Aktivitas Fisik dengan Status Gizi dan Kadar Hemoglobin Pada Pekerja Perempuan,” *Journal of Nutrition College*, 6(1), hal. 61. Tersedia pada: <https://doi.org/10.14710/jnc.v6i1.16894>.
- Sitepu, M.A. *et al.* (2022) “Mempelajari Karakteristik Pengeringan Lapis Tipis Jeroan Ayam,” *Jurnal Agricultural Biosystem Engineering*, 1(3), hal. 319–330. Tersedia pada: <https://doi.org/10.23960/jurnal%20abe.v1i3.6323>.
- Tenrirawe, A.N.M. *et al.* (2022) “Analisis Gizi Bakso Hati Ayam dan Daun Kelor: Sumber Fe Remaja Putri,” *The Journal of Indonesian Community Nutrition*, 11(1), hal. 27–37.
- Yosditia, B.E. *et al.* (2023) “Asupan Sumber Zat Besi dan Konsumsi Tablet Tambah Darah serta Kadar Hemoglobin,” *Nutriology: Jurnal Pangan, Gizi, Kesehatan*, 04(22), hal. 26–32. Tersedia pada: <https://doi.org/10.30812/nutriology.v4i1.2895>.
- Zaman, A.T.N., Agustia, F.C. dan Aini, N. (2019) “Pengembangan Biskuit untuk Ibu Hamil Anemia Menggunakan Mocaf-Garut yang Disuplementasi Daun Kelor dan Hati Ayam,” *Jurnal Gizi Pangan Soedirman*, 3(1), hal. 26–37. Tersedia pada: <https://doi.org/10.20884/1.jgps.2019.3.1.1486>.