Ekliptika : Jurnal Inovasi Teknologi Berkelanjutan
Vol. 6 No. 1 Juli 2025 | Hal. 31–38
doi: https://doi.org/10.55757/ekliptika.v6i1.969

Pengaruh Penambahan Bayam (*Amaranthus spp.*) terhadap Kandungan Zat Besi dan Karakteristik Organoleptik Tahu

Pinctada Putri Pamungkas[1*], M. Alfan Dikri[1], Siti Nur Aisyah[1]
[1] Universitas Nahdlatul Ulama Pasuruan, Indonesia
Corresponding author: Pinctadaputri@gmail.com

Received: 1 April 2025; Accepted: 10 Mei 2025; Published: 20 Juli 2025

Abstrak

Penelitian ini mengevaluasi pengaruh penambahan bubur bayam (Amaranthus spp.) terhadap kandungan zat besi dan karakteristik organoleptik tahu. Enam perlakuan terdiri atas kontrol 0% serta konsentrasi 5%, 10%, 15%, 20%, dan 25%, dengan tiga ulangan yang dilaporkan. Kandungan zat besi diukur menggunakan spektrofotometri UV-Vis, sedangkan 40 panelis menilai aroma, rasa, warna, dan tekstur pada skala lima tingkat. Kandungan zat besi meningkat dari 3,8334 mg/100 g pada kontrol menjadi 6,7709 mg/100 g pada perlakuan 25% (A5). Perlakuan 5% (A1) memperoleh skor rasa dan tekstur tertinggi, masing-masing 3,700 dan 3,975; skor warna tertinggi diperoleh perlakuan 10% (A2), yaitu 3,700. Analisis yang dilaporkan menunjukkan perbedaan pada kandungan zat besi, warna, dan tekstur, tetapi tidak pada aroma dan rasa. Konsentrasi 5–10% dapat dipertimbangkan sebagai kandidat pengembangan formulasi yang menyeimbangkan kandungan zat besi dan penerimaan sensoris. Ketidaksesuaian model analisis ragam serta skala keluaran DMRT membatasi interpretasi inferensial. Pengukuran ini menunjukkan kandungan zat besi total dan belum membuktikan bioavailabilitas atau manfaat klinis produk.

Kata kunci: bayam; formulasi; organoleptik; tahu; zat besi

Abstract

This study evaluated the effects of spinach (Amaranthus spp.) puree addition on the iron content and organoleptic characteristics of tofu. Six treatments comprised a 0% control and concentrations of 5%, 10%, 15%, 20%, and 25%, with three reported replicates. Iron content was measured using UV-Vis spectrophotometry, and 40 panelists rated aroma, taste, color, and texture on a five-point scale. Iron content increased from 3.8334 mg/100 g in the control to 6.7709 mg/100 g at 25% (A5). The 5% treatment (A1) achieved the highest taste and texture scores, 3.700 and 3.975, respectively; the highest color score, 3.700, occurred at 10% (A2). The reported analysis indicated differences in iron content, color, and texture, but not aroma or taste. Concentrations of 5–10% warrant further formulation development to balance iron content and sensory acceptance. Inconsistencies in the analysis-of-variance model and the scale of the DMRT output limit inferential interpretation. These measurements represent total iron content and do not establish iron bioavailability or clinical benefits.

Keywords: formulation; iron; organoleptic; spinach; tofu

[1] P. P. Pamungkas, M. A. Dikri, and S. N. Aisyah, "Pengaruh Penambahan Bayam (Amaranthus spp.) terhadap Kandungan Zat Besi dan Karakteristik Organoleptik Tahu," *Ekliptika: Jurnal Inovasi Teknologi Berkelanjutan*, vol. 6, no. 1, pp. 31–38, 2025, doi: 10.55757/ekliptika.v6i1.969.

Copyright © 2025 The Author(s) | Published by: Universitas Nahdlatul Ulama Pasuruan.

PENDAHULUAN

Tahu merupakan produk olahan kedelai yang diperoleh melalui pembentukan dan pemadatan gumpalan protein dari sari kedelai. Identitas produk tahu dijelaskan dalam SNI 01-3142-1998 [1]. Mutu tahu dipengaruhi oleh karakteristik bahan baku, ekstraksi sari kedelai, pemanasan, jenis koagulan, dan pemadatan [2]. Interaksi serta agregasi protein kedelai berperan dalam pembentukan struktur produk [3], sehingga penambahan bahan nabati perlu dievaluasi terhadap mutu dan penerimaan konsumen.

Pengembangan tahu dengan bahan tambahan perlu mempertimbangkan sifat fisikokimia dan penerimaan konsumen, sebagaimana dikaji pada tahu dengan bubuk akar manis [4]. Substitusi kecambah jagung pada silken tofu juga diteliti melalui sifat fisiknya [5]. Penambahan bahan karena itu perlu dievaluasi melampaui satu komponen gizi.

Bayam dari genus *Amaranthus* telah dimanfaatkan dalam pengembangan pangan berbasis tepung jagung [6] dan biskuit ubi jalar kuning [7]. Penelitian pangan berbasis tempe dengan tepung kacang merah juga menempatkan kandungan zat besi sebagai salah satu parameter pengembangan formulasi [8]. Pada tahu, penambahan bubur bayam berpotensi mengubah kandungan mineral sekaligus warna, tekstur, aroma, dan rasa. Oleh karena itu, perubahan komposisi harus dibandingkan dengan respons sensoris pada konsentrasi yang berbeda.

Kandungan zat besi total berbeda dari jumlah yang dapat diserap tubuh. Bioavailabilitas zat besi nonheme dipengaruhi komposisi pangan [9], termasuk fitat pada bahan nabati [10]. Kebutuhannya bergantung pada umur, jenis kelamin, dan kondisi fisiologis sebagaimana dibedakan dalam angka kecukupan gizi [11]. Analisis produk karena itu tidak langsung membuktikan kecukupan asupan atau efektivitas pencegahan anemia.

Penelitian ini mengevaluasi kandungan zat besi dan kesukaan terhadap empat atribut sensoris tahu pada enam tingkat penambahan bubur bayam. Istilah penambahan mengikuti prosedur pencampuran ke dalam sari kedelai; penggantian sebagian kedelai tidak dijelaskan. Hasilnya menjadi dasar pemilihan kandidat formulasi berbasis bahan nabati lokal.

METODE PENELITIAN

Bahan dan rancangan perlakuan

Bahan yang digunakan meliputi kedelai, bayam, air, dan perasan jeruk lemon sebagai koagulan. Peralatan utama mencakup alat penggiling, wadah pemasakan, kain saring, cetakan tahu, serta spektrofotometer UV-Vis. Penelitian melaporkan rancangan acak lengkap dengan tiga ulangan. Perlakuan terdiri atas kontrol tanpa bayam dan lima konsentrasi penambahan bayam: A1 = 5%, A2 = 10%, A3 = 15%, A4 = 20%, dan A5 = 25%. Dengan kontrol, terdapat enam tingkat perlakuan.

Volume sari kedelai yang digunakan pada tahap pencampuran adalah 1 L. Volume air dan jumlah koagulan dinyatakan sebagai variabel yang dikendalikan, tetapi takaran lemon dan dasar perhitungan persentase bubur bayam tidak dirinci. Oleh karena itu, konsentrasi dipertahankan sebagai label perlakuan yang dilaporkan dan tidak dikonversi menjadi massa atau volume tambahan. Identifikasi bayam hanya tersedia pada tingkat genus.

Pembuatan bubur bayam

Sebanyak 500 g bayam disiapkan, kemudian daun dipisahkan dari tangkai dan dicuci dengan air bersih. Daun diblansir pada suhu 100 °C selama 2 menit, ditiriskan, lalu dihaluskan dengan penambahan 80 mL air hingga diperoleh bubur bayam. Diagram proses disajikan pada Gambar 1. Blansir merupakan tahap pemanasan yang dapat memengaruhi karakteristik bahan nabati; pengaruhnya bergantung pada kondisi proses [12]. Perubahan komposisi bayam akibat blansir tidak diukur dalam penelitian ini.

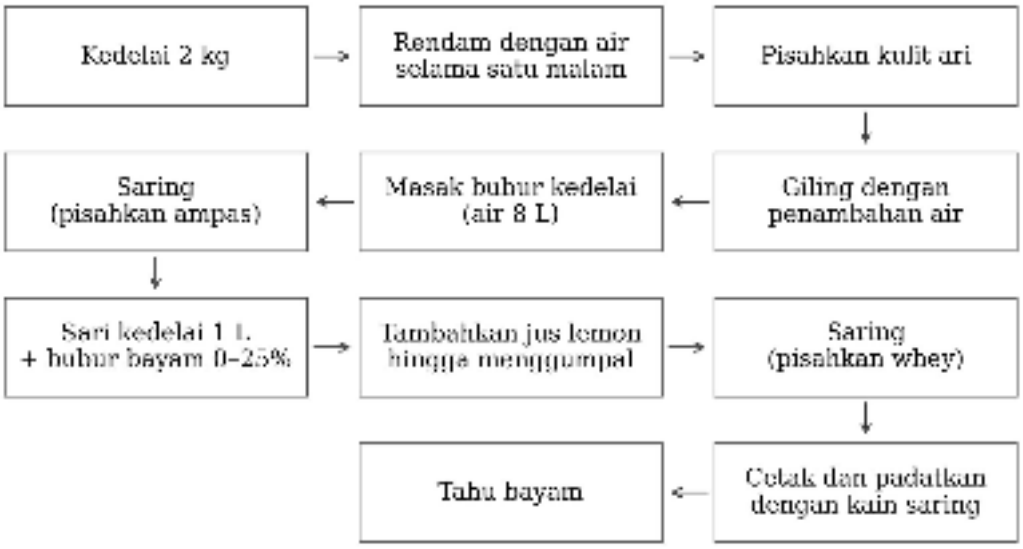


Gambar 1. Diagram alir pembuatan bubur bayam.

Pembuatan tahu bayam

Kedelai sebanyak 2 kg direndam dalam air selama satu malam, kemudian kulit arinya dipisahkan. Kedelai digiling dengan penambahan air, lalu bubur kedelai dimasak dan disaring untuk memisahkan ampas dari sari kedelai. Diagram proses mencantumkan 8 L air pada tahap pemasakan. Takaran tersebut berlaku pada alur persiapan sari kedelai, sedangkan 1 L sari kedelai digunakan pada tahap formulasi setiap perlakuan; hubungan jumlah bahan dengan seluruh ulangan tidak dirinci.

Sari kedelai dicampur bubur bayam sesuai konsentrasi perlakuan. Perasan jeruk lemon ditambahkan sedikit demi sedikit sampai terbentuk gumpalan. Gumpalan dipisahkan dari cairan whey menggunakan kain saring, kemudian dicetak dan dipadatkan. Alur proses ditunjukkan pada Gambar 2. Kajian tahu dengan koagulan alami menunjukkan bahwa kondisi koagulasi berkaitan dengan karakteristik fisik dan sensoris produk [13]; penelitian ini tidak membandingkan jenis koagulan.



Gambar 2. Diagram alir pembuatan tahu dengan penambahan bayam.

Pengukuran zat besi dan penilaian organoleptik

Kandungan zat besi ditentukan menggunakan spektrofotometri UV-Vis dalam mg/100 g tahu. Preparasi sampel, panjang gelombang, pereaksi, kalibrasi, blanko, dan pengenceran tidak dirinci. Sistem pereaksi perlu dijelaskan karena pengukuran spektrofotometri bergantung pada kondisi analisis, seperti pada metode ferrozine [14]; penggunaan ferrozine dalam penelitian ini tidak dilaporkan.

Sebanyak 40 panelis menilai aroma, rasa, warna, dan tekstur tahu yang telah dikukus pada skala lima tingkat. Skor lebih tinggi menunjukkan kesukaan lebih tinggi; kategori skala, karakteristik panelis, lama pengukusan, dan urutan penyajian tidak dirinci. Kesukaan perlu dibedakan dari intensitas atribut [15]. Prinsip pengendalian penyajian dan ruang pengujian tersedia dalam ISO 11136 [16] dan ISO 8589 [17], tetapi kepatuhan terhadap seluruh ketentuannya tidak dilaporkan.

Analisis data

Analisis yang dilaporkan menggunakan analisis ragam dan uji Duncan pada taraf 5% untuk membandingkan rataan [18]. Tabel analisis zat besi mencantumkan komponen “panelis” dengan dua derajat bebas dan galat dengan sepuluh derajat bebas. Rancangan acak lengkap satu faktor enam perlakuan dan tiga ulangan seharusnya memiliki 12 derajat bebas galat. Keterkaitan komponen tambahan tersebut dengan ulangan atau pengelompokan tidak dijelaskan.

Data individual tidak tersedia untuk pengujian ulang. Jika panelis yang sama menilai seluruh perlakuan, ketergantungan antarpenilaian perlu diperhitungkan. Uji Friedman [19] dapat dipertimbangkan untuk data peringkat berulang apabila sesuai dengan struktur pengujian; uji tersebut tidak dihitung dalam artikel ini.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kandungan zat besi tahu bayam

Kandungan zat besi meningkat seiring tingkat penambahan bayam (Tabel 1). Kontrol memiliki nilai terendah, yaitu 3,8334 mg/100 g, sedangkan A5 memiliki nilai tertinggi, yaitu 6,7709 mg/100 g. Di antara perlakuan yang mendapat bayam, A1 merupakan nilai terendah. Seluruh angka pada tabel dipertahankan dari hasil pengukuran yang dilaporkan.

Tabel 1. Kandungan zat besi tahu pada setiap perlakuan.

Perlakuan	Bayam (%)	Zat besi (mg/100 g)
Kontrol	0	3,8334
A1	5	3,9861
A2	10	4,8264
A3	15	5,2118
A4	20	5,7743
A5	25	6,7709

Secara deskriptif, selisih A5 terhadap kontrol adalah 2,9375 mg/100 g, setara peningkatan relatif sekitar 76,63%. Nilai tersebut dihitung dari rataan pada Tabel 1 dan bukan ukuran peningkatan penyerapan zat besi. Penambahan bayam konsentrasi tertinggi memberikan kandungan zat besi total paling besar, tetapi pemilihan formulasi juga perlu mempertimbangkan penerimaan sensoris.

Tabel 2. Analisis ragam kandungan zat besi yang dilaporkan.

Sumber keragaman	DB	JK	KT
Sampel	5	18,5175	3,7035
Panelis*	2	0,070013	0,0350
Galat	10	0,0344	0,0034
Total	17	—	—

Keterangan: DB = derajat bebas; JK = jumlah kuadrat; KT = kuadrat tengah; — = tidak disajikan. *Nama komponen mengikuti tabel yang dilaporkan. F hitung = 1077,55; F tabel 5% = 3,33; F tabel 1% = 5,64.

F hitung yang dilaporkan melampaui kedua nilai F tabel, sehingga analisis sumber menyatakan adanya perbedaan kandungan zat besi antarperlakuan. Namun, komponen tambahan dengan dua derajat bebas dan sepuluh derajat bebas galat menunjukkan ketidaksesuaian dengan rancangan yang diuraikan. Pernyataan perbedaan tersebut merupakan hasil analisis yang dilaporkan dan perlu diverifikasi menggunakan data per ulangan beserta model yang benar.

Tabel 3. Rataan pada keluaran DMRT zat besi yang dilaporkan.

Perlakuan	Jumlah ulangan	Rataan pada keluaran*
Kontrol	3	38.333,66
A1	3	39.861,00
A2	3	48.264,00
A3	3	52.118,00
A4	3	57.743,00
A5	3	67.708,66

Keterangan: *Satuan rataan pada keluaran tidak dicantumkan. Angka dipertahankan pada skala keluaran dan tidak diperlakukan sebagai mg/100 g.

Keluaran DMRT menggunakan skala sekitar 10.000 kali rataan pada Tabel 1, tetapi dasar pengali atau konversinya tidak dijelaskan. Kontrol dan A1 tercantum dalam subset yang sama dengan nilai signifikansi subset 0,068. A2 berada pada subset berikutnya dan A5 pada subset terakhir. Batas subset A3 dan A4 tidak terbaca tegas akibat sel yang bergabung pada tabel sumber; notasi kelompok baru tidak ditetapkan. Karena itu, keluaran tersebut belum cukup untuk menyimpulkan secara pasti pasangan perlakuan yang berbeda nyata.

Penerimaan aroma, rasa, warna, dan tekstur

Skor organoleptik pada enam perlakuan disajikan pada Tabel 4. Setiap nilai merupakan rataan yang dilaporkan untuk atribut bersangkutan, bukan ukuran kesukaan keseluruhan. Nilai warna dan tekstur menunjukkan penurunan pada konsentrasi bayam tertinggi, sedangkan respons aroma dan rasa lebih beragam.

Tabel 4. Rataan skor organoleptik tahu pada skala lima tingkat.

Perlakuan	Aroma	Rasa	Warna	Tekstur
Kontrol	3,550	3,250	3,475	3,625
A1 (5%)	3,600	3,700	3,600	3,975
A2 (10%)	3,600	3,450	3,700	3,650
A3 (15%)	3,575	3,525	3,500	3,625
A4 (20%)	3,325	3,175	3,350	3,125
A5 (25%)	3,550	3,100	2,925	2,725

Keterangan: skor lebih tinggi menunjukkan kesukaan lebih tinggi. Analisis sumber melaporkan perbedaan nyata pada warna dan tekstur, tetapi tidak pada aroma dan rasa. Simpangan baku dan nilai p tidak tersedia.

Skor aroma tertinggi terdapat pada A1 dan A2 (3,600), sedangkan nilai terendah terdapat pada A4 (3,325). Nilai A5 sama dengan kontrol (3,550). Perbandingan ini bersifat deskriptif karena analisis yang dilaporkan tidak menunjukkan perbedaan nyata pada aroma. Senyawa volatil tidak dianalisis.

Skor rasa tertinggi terdapat pada A1 (3,700), diikuti A3 (3,525) dan A2 (3,450); skor terendah terdapat pada A5 (3,100). Rataan tertinggi pada A1 tidak membuktikan keunggulan statistik karena analisis rasa tidak menunjukkan perbedaan nyata. Pengaruh komposisi dan kondisi koagulasi perlu diperiksa lebih lanjut.

Skor warna tertinggi diperoleh A2 (3,700), sedangkan skor terendah diperoleh A5 (2,925). Penambahan bayam dapat mengubah tampilan tahu, tetapi warna yang lebih kuat tidak selalu diikuti kesukaan yang lebih tinggi. Literatur menjelaskan bahwa klorofil dapat mengalami perubahan selama pemrosesan pangan [20]. Pada penelitian ini, penjelasan berbasis klorofil merupakan dugaan mekanisme; kandungan pigmen, pH, dan parameter warna instrumental tidak diukur.

Skor tekstur tertinggi terdapat pada A1 (3,975), sedangkan nilai terendah terdapat pada A5 (2,725). Penambahan bubur bayam dapat memengaruhi keseimbangan air dan padatan serta pembentukan jaringan protein kedelai, yang berperan dalam karakteristik produk [3] [2]. Akan tetapi, kadar air, kekerasan instrumental, dan mikrostruktur tidak tersedia, sehingga penyebab penurunan kesukaan tekstur pada konsentrasi tinggi belum dapat dipastikan.

Pemilihan kandidat formulasi dan arah pengembangan

A5 memberikan kandungan zat besi tertinggi, tetapi memiliki skor rasa, warna, dan tekstur terendah. A1 memiliki skor rasa dan tekstur tertinggi, sedangkan A2 memberikan skor warna tertinggi dan kandungan zat besi lebih besar daripada A1. Konsentrasi 5–10% dapat diprioritaskan sebagai kandidat pengembangan yang mempertimbangkan beberapa atribut sekaligus. Rentang ini bukan formulasi optimum yang telah dibuktikan melalui analisis multikriteria atau validasi konsumen.

Pengembangan berikutnya perlu menetapkan dasar konsentrasi, takaran koagulan, ukuran porsi, serta prosedur analisis zat besi secara lengkap. Data per ulangan dan per panelis diperlukan untuk menyelaraskan rancangan dengan analisis statistik. Pengujian bioaksesibilitas atau bioavailabilitas diperlukan sebelum menghubungkan kandungan zat besi dengan manfaat fisiologis. Hasil ini juga belum cukup untuk menetapkan klaim gizi pada label produk.

Penggunaan bayam membuka peluang diversifikasi tahu berbasis bahan nabati lokal. Penilaian keberlanjutan selanjutnya perlu mencakup kebutuhan air dan energi, pemanfaatan ampas,

serta pengelolaan whey. Manfaat lingkungan belum dapat disimpulkan karena parameter tersebut tidak diukur.

KESIMPULAN

Penambahan bayam menunjukkan kenaikan deskriptif kandungan zat besi tahu dari 3,8334 mg/100 g pada kontrol menjadi 6,7709 mg/100 g pada A5 (25%). A1 (5%) memperoleh skor rasa dan tekstur tertinggi, sedangkan A2 (10%) memperoleh skor warna tertinggi. Skor aroma tertinggi terdapat pada A1 dan A2; skor aroma terendah terdapat pada A4. Analisis yang dilaporkan menunjukkan perbedaan pada zat besi, warna, dan tekstur, tetapi tidak pada aroma dan rasa, dengan keterbatasan akibat ketidaksesuaian model analisis serta skala keluaran DMRT.

Konsentrasi 5–10% dapat dipertimbangkan sebagai kandidat pengembangan formulasi tahu bayam. Penetapan formulasi optimum memerlukan standardisasi proses, data individual, verifikasi statistik, dan pengujian mutu tambahan. Kandungan zat besi total yang lebih tinggi belum membuktikan peningkatan penyerapan zat besi atau efektivitas produk dalam mencegah anemia.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan terima kasih kepada para panelis atas partisipasinya dalam penilaian aroma, rasa, warna, dan tekstur tahu. Partisipasi tersebut mendukung evaluasi penerimaan sensoris serta pengembangan formulasi tahu dengan penambahan bayam.

Pernyataan Kontribusi Penulis (CRediT Statement)

Pinctada Putri Pamungkas, M. Alfan Dikri, dan Siti Nur Aisyah tercantum sebagai penulis artikel. Pembagian peran individual menurut taksonomi CRediT tidak dilaporkan.

Pernyataan Ketersediaan Data

Ringkasan kandungan zat besi, keluaran statistik, dan skor organoleptik disajikan dalam tabel artikel. Data per ulangan, kuesioner individual, serta ketentuan akses data mentah tidak disertakan.

Persetujuan Etik

Dokumentasi penelitian tidak mencantumkan lembaga atau nomor persetujuan etik maupun rincian persetujuan panelis untuk mengikuti uji organoleptik.

DAFTAR PUSTAKA

[1] Badan Standardisasi Nasional, SNI 01-3142-1998 Tahu. Jakarta: BSN, 1998.

[2] Q. Zhang et al., “Research progress in tofu processing: From raw materials to processing conditions,” *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, vol. 58, no. 9, pp. 1448–1467, 2018, doi: 10.1080/10408398.2016.1263823.

[3] K. Nishinari, Y. Fang, S. Guo, and G. O. Phillips, “Soy proteins: A review on composition, aggregation and emulsification,” *Food Hydrocolloids*, vol. 39, pp. 301–318, 2014, doi: 10.1016/j.foodhyd.2014.01.013.

[4] J. H. Lee and H. S. Jung, “Physicochemical and consumer acceptance of tofu supplemented with licorice powder,” *Preventive Nutrition and Food Science*, vol. 22, no. 4, pp. 359–364, 2017, doi: 10.3746/pnf.2017.22.4.359.

[5] K. S. A. Rukmi, “Substitusi kecambah jagung pada pembuatan silken tofu terhadap sifat fisiknya,” *Agrotech*, vol. 4, no. 1, pp. 6–14, 2022, doi: 10.37631/agrotech.v4i1.584.

[6] M. A. Sam, P. E. Susilowati, and S. Rejeki, "Formulasi cupcake dari tepung jagung (Zea mays L.) dengan penambahan bayam (Amarahantus spp.) sebagai sumber zat besi untuk mengatasi anemia remaja putri," *Jurnal Sains dan Teknologi Pangan*, vol. 3, no. 2, pp. 1208 –1220, 2018.

[7] F. M. Sari, Hermanto, and R. H. F. Faradilla, "Pengaruh substitusi bayam (*Amaranthus*) terhadap penilaian organoleptik, kadar provitamin A dan zat besi (Fe) biskuit ubi jalar kuning (Ipomoea batatas L.)," *Jurnal Sains dan Teknologi Pangan*, vol. 5, no. 4, pp. 3104–3115, 2020.

[8] R. A. Nurhayatun, F. K. Sari, and K. Pibriyanti, "Nugget tempe dengan substitusi tepung kacang merah sebagai pangan kaya zat besi," *Sagu*, vol. 19, no. 1, pp. 10–18, 2020, doi: 10.31258/sagu.v19i1.7874.

[9] R. Hurrell and I. Egli, "Iron bioavailability and dietary reference values," *The American Journal of Clinical Nutrition*, vol. 91, no. 5, pp. 1461S–1467S, 2010, doi: 10.3945/ajcn.2010.28674F.

[10] U. Schlemmer, W. Frølich, R. M. Prieto, and F. Grases, "Phytate in foods and significance for humans: Food sources, intake, processing, bioavailability, protective role and analysis," *Molecular Nutrition & Food Research*, vol. 53, supl. 2, pp. S330–S375, 2009, doi: 10.1002/mnfr.200900099.

[11] Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 28 Tahun 2019 tentang Angka Kecukupan Gizi yang Dianjurkan untuk Masyarakat Indonesia. Jakarta: Kementerian Kesehatan RI, 2019.

[12] H.-W. Xiao et al., "Recent developments and trends in thermal blanching—A comprehensive review," *Information Processing in Agriculture*, vol. 4, no. 2, pp. 101–127, 2017, doi: 10.1016/j.inpa.2017.02.001.

[13] N. Aryanti, D. Kurniawati, A. Maharani, and D. H. Wardhani, "Karakteristik dan analisis sensorik produk tahu dengan koagulan alami," *Jurnal Ilmiah Teknosains*, vol. 2, no. 2, pp. 73–81, 2016.

[14] L. L. Stookey, "Ferrozine—A new spectrophotometric reagent for iron," *Analytical Chemistry*, vol. 42, no. 7, pp. 779–781, 1970, doi: 10.1021/ac60289a016.

[15] H. T. Lawless and H. Heymann, Sensory Evaluation of Food: Principles and Practices, ed. 2. New York: Springer, 2010, doi: 10.1007/978-1-4419-6488-5.

[16] International Organization for Standardization, ISO 11136:2014 Sensory analysis—Methodology—General guidance for conducting hedonic tests with consumers in a controlled area. Geneva: ISO, 2014.

[17] International Organization for Standardization, ISO 8589:2007 Sensory analysis—General guidance for the design of test rooms. Geneva: ISO, 2007.

[18] D. B. Duncan, "Multiple range and multiple F tests," *Biometrics*, vol. 11, no. 1, pp. 1–42, 1955, doi: 10.2307/3001478.

[19] M. Friedman, "The use of ranks to avoid the assumption of normality implicit in the analysis of variance," *Journal of the American Statistical Association*, vol. 32, no. 200, pp. 675–701, 1937, doi: 10.1080/01621459.1937.10503522.

[20] J. W. Heaton and A. G. Marangoni, "Chlorophyll degradation in processed foods and senescent plant tissues," *Trends in Food Science & Technology*, vol. 7, no. 1, pp. 8–15, 1996, doi: 10.1016/0924-2244(96)81352-5.