

Daya Terima dan Kandungan Gizi *Cookies* Sorgum (*Sorghum Bicolor, L*) dengan Penambahan Bayam (*Amaranthus Sp.*) sebagai Makanan Selingan bagi Wanita Usia Subur (WUS)

Acceptability and Nutritional Content of Cookies Sorghum (Sorghum Bicolor, L) with the Addition of Spinach (Amaranthus Sp.) as a Snack for Women of Reproductive Age

Kholida Istiqomah^{1*}, Eko Farida¹

¹Program Studi Gizi, Fakultas Kedokteran, Universitas Negeri Semarang, Semarang, 50229, Indonesia

Article Info

*Correspondence:

Kholida Istiqomah
kholidaistiqomah@student.unnes.ac.id

Submitted: 19-12-2023

Accepted: 23-03-2024

Published: 30-06-2024

Citation:

Istiqomah, K., & Farida, E. (2024). Acceptability and Nutritional Content of Cookies Sorghum (*Sorghum Bicolor, L*) with the Addition of Spinach (*Amaranthus Sp.*) as a Snack for Women of Reproductive Age. *Media Gizi Kesmas*, 13(1), 377–385.
<https://doi.org/10.20473/mgk.v13i1.2024.377-385>

Copyright:

©2024 by Istiqomah and Farida, published by Universitas Airlangga. This is an open-access article under CC-BY-SA license.



ABSTRAK

Latar Belakang: Wanita usia subur (WUS) adalah kelompok umur yang rentan mengalami permasalahan gizi seperti anemia. Intervensi berbasis makanan memanfaatkan zat besi dalam jumlah yang cukup dalam bahan makanan adalah salah satu cara untuk mencegah dan mengendalikan anemia defisiensi zat besi. Intervensi dapat dilakukan dengan membuat produk makanan yang dikenal sebagai makanan selingan dalam bentuk *cookies*, yang dimodifikasi dengan menambahkan bahan makanan tinggi zat besi. Sorgum (*Sorghum bicolor, L*) merupakan jenis sereal yang dapat digunakan sebagai sumber pangan dan memiliki nilai gizi yang tidak kalah dibanding dengan jenis sereal lain (beras, jagung dan gandum). Selain itu, Bayam hijau (*Amaranthus sp.*) merupakan sayuran dengan kandungan zat besi yang cukup tinggi.

Tujuan: Penelitian ini bertujuan menganalisis daya terima *cookies* berbahan tepung sorgum dengan penambahan bubuk bayam hijau dan kandungan zat gizi (protein, lemak, karbohidrat dan zat besi) sebagai makanan selingan bagi wanita usia subur (WUS).

Metode: Jenis penelitian ini menggunakan penelitian eksperimen dan menggunakan desain Rancangan Acak Lengkap (RAL), yang menghasilkan dua kali pengulangan. Penelitian ini dilakukan pembuatan *cookies* dengan formulasi penambahan bubuk bayam sebesar 5%, 10%, 15%, dan 20%. Pengujian daya terima menilai karakteristik *cookies* yang terdiri dari warna, rasa, tekstur dan aroma, menggunakan panelis tidak terlatih terdiri dari 30 wanita usia subur (WUS) berusia 15 hingga 49 tahun. Pengujian kandungan gizi meliputi, kadar protein (%), kadar lemak (%), kadar karbohidrat (%) dan zat besi (mg).

Hasil: Formula penambahan 10% bubuk bayam, *cookies* F2 memiliki hasil penilaian daya terima terbaik berdasarkan warna, rasa, tekstur, dan aroma. Hasil uji kandungan gizi dalam 100 g *cookies* F2 yaitu, energi 415,81 kkal, protein 8,29%, lemak 7,77%, karbohidrat 78,18%, dan zat besi 9,14 mg.

Kesimpulan: Dengan takaran persajian 30 g *cookies* mengandung zat besi sebesar 2,74 mg, dapat memberikan kecukupan asupan zat besi wanita usia subur (WUS) berusia 15-49 sebagai makanan selingan. Kandungan zat besi pada *cookies* adalah jenis zat besi non-heme yang membutuhkan *enhancer* dan *inhibitor* dalam makanan seperti vitamin C dan makanan sumber hewani karena bioavailabilitasnya rendah.

Kata kunci: Bayam, *Cookies*, Peningkatan nutrisi pangan, Sorgum, Zat besi.

ABSTRACT

Background: Women of reproductive age are an age group that is vulnerable to experiencing nutritional problems such as anemia. Food-based interventions

utilizing adequate amounts of iron in foodstuffs are one way to prevent and control iron deficiency anemia. Intervention can be done by making food products known as snacks in the form of cookies, which are modified by adding food ingredients high in iron. Sorghum (*Sorghum bicolor*, L) is a type of cereal that can be used as a food source and has no less nutritional value than other types of cereal (rice, corn and wheat). From that, green spinach (*Amaranthus* sp.) is a vegetable with a fairly high iron content.

Objective: The purpose of this study was to analyze the acceptability of cookies made from sorghum flour with the addition of green spinach powder and nutritional content (protein, fat, carbohydrates and iron) as a snack for women of reproductive age.

Methods: This type of research uses experimental research and uses a Completely Randomized Design (CRD), which results in two repetitions. This research was carried out in making cookies with the formulation of adding 5%, 10%, 15% and 20% spinach powder. Acceptability testing assesses the characteristics of cookies consisting of color, taste, texture and aroma, using untrained panelists consisting of 30 women of reproductive age, aged 15 to 49 years. Nutritional content testing includes protein (%), fat (%), carbohydrate (%) and iron (mg).

Results: The formula with the addition of 10% spinach powder, F2 cookies had the best acceptability assessment results based on color, taste, texture and aroma. The results of the nutritional content test in 100 g of F2 cookies are, energy 415.81 kcal, protein 8.29%, fat 7.77%, carbohydrates 78.18%, and iron 9.14 mg.

Conclusion: With a serving size of 30 g of cookies containing 2.74 mg of iron, it can provide adequate iron intake for women of reproductive age, aged 15-49 as a snack. The iron content in cookies is a type of non-heme iron that requires enhancers and inhibitors in foods such as vitamin C and animal-source foods because its bioavailability is low.

Keywords: Cookies, Food nutrition improvement, Iron, Sorghum, Spinach.

PENDAHULUAN

Wanita usia subur (WUS) adalah kelompok umur yang rentan mengalami permasalahan gizi seperti anemia. Anemia terjadi ketika rendahnya jumlah hemoglobin (Hb) dalam darah, dikarenakan kurangnya zat besi yang dibutuhkan tubuh untuk proses *eritropoiesis* (pembentukan sel darah merah) (Kapoh, 2021). Anemia masih menjadi masalah kesehatan masyarakat secara global. Pada 2019, *World Health Organization* (WHO) memperkirakan prevalensi anemia di dunia sebesar 29,9% pada wanita usia subur 15-49 tahun (WHO, 2019). Di Indonesia, prevalensi anemia telah meningkat dari 37,1% (Riskesdas, 2013) menjadi 48,9% (Riskesdas, 2018), dan yang paling sering terjadi di kelompok umur 15-24 tahun dan 25-34 tahun.

Wanita usia subur (WUS) 15-49 tahun membutuhkan 15-18 mg zat besi per hari menurut angka kecukupan gizi (AKG, 2019). Tidak terpenuhinya kebutuhan zat besi mengakibatkan terjadinya defisiensi zat besi, hal ini dapat disebabkan karena hilangnya $\pm 1,3$ mg zat besi per hari selama menstruasi pada wanita usia subur (Pasalina et al., 2019). Wanita usia subur (WUS) dengan anemia memiliki risiko kehamilan yang lebih buruk seperti peningkatan risiko pertumbuhan janin terhambat (IUGR), bayi dengan berat badan lahir rendah (BBLR), gangguan perkembangan anak

(seperti stunting dan gangguan neurokognitif). Anemia juga dapat menyebabkan pendarahan sebelum atau saat melahirkan yang berbahaya bagi ibu dan anak (Marfiah, 2023).

Kementerian Kesehatan (Kemenkes) Indonesia telah melakukan intervensi spesifik pada kejadian anemia dengan pemberian tablet tambah darah (TTD) yang mengandung 60 mg zat besi dan 0,4 mg asam folat. TTD dapat diberikan 48 kapsul dalam setahun dan disarankan untuk diminum satu kapsul per minggu. Kemenkes juga melakukan pencegahan dan pengendalian anemia melalui edukasi dan promosi gizi seimbang, intervensi berbasis makanan (seperti memperbaiki pola makan atau diet, fortifikasi makanan yang mengandung zat besi), dan penerapan gaya hidup bersih dan sehat (Kemenkes RI, 2021).

Intervensi berbasis makanan secara berkelanjutan. Memanfaatkan zat besi dalam jumlah yang cukup dalam bahan makanan adalah salah satu cara untuk mencegah dan mengendalikan anemia defisiensi zat besi (Yudhistira, 2019). Hal ini dapat dicapai dengan membuat produk makanan yang dikenal sebagai makanan selingan. Makanan selingan merupakan makanan yang dikonsumsi antara waktu makan utama sekitar 10% hingga 15% dari kebutuhan harian (Karani, 2021). *Cookies* menjadi salah satu produk makanan yang dapat dijadikan sebagai makanan selingan karena *cookies*

merupakan jenis makanan ringan atau *snack* yang disukai berbagai kelompok usia. *Cookies* tergolong produk makanan kering yang tidak mudah rusak dan memiliki umur simpan yang relatif lama (Safira *et al.*, 2022). *Cookies* dapat dimodifikasi dengan menambahkan bahan makanan baik nabati maupun hewani. Bahan makanan yang ditambahkan dalam *cookies* sebaiknya bahan makanan yang mudah didapat di lingkungan sekitar, umum dikonsumsi, serta memberikan nilai gizi yang baik (Manalu, 2020).

Bahan makanan dengan kandungan zat besi tinggi banyak terdapat pada daging merah, kuning telur, sereal/biji-bijian, kacang-kacangan dan sayuran hijau. Sorgum (*Sorghum bicolor*, L) merupakan jenis sereal yang dapat digunakan sebagai sumber pangan dan memiliki nilai gizi yang tidak kalah dibanding dengan beras, jagung, dan gandum. Menurut TKPI (2019), 100 g sorgum mengandung 11,0 g protein, 3,3 g lemak, 73,0 g karbohidrat, 1,2 g serat pangan, dan 4,4 mg zat besi. Sorgum dapat diolah menjadi tepung yang dapat digunakan untuk bahan baku membuat roti, mie, kue kering atau kue basah. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Syafitri (2019), kandungan zat besi dalam 100 g tepung sorgum adalah 3,78 mg (Syafitri *et al.*, 2019). Sedangkan pada penelitian Wahyani (2021), *cookies* substitusi tepung sorgum memiliki kandungan zat besi paling tinggi pada formula 5 dengan 80% tepung sorgum yaitu 2,4 mg/100g, semakin tinggi jumlah tepung sorgum dapat meningkatkan kandungan zat besi *cookies* (Wahyani, 2021).

Bayam hijau (*Amaranthus sp.*) merupakan sayuran dengan kandungan zat besi yang cukup tinggi. 100 g bayam hijau mengandung 0,9 g protein, 0,4 g lemak, 2,9 g karbohidrat, 0,7 g serat pangan, dan 3,5 mg zat besi (TKPI, 2019). Bayam hijau memiliki kandungan air yang tinggi yaitu 94,5g, menyebabkan umur simpan bayam relatif singkat. Salah satu cara yang dapat dilakukan untuk mencegah bayam dari kerusakan yaitu dengan pembuatan bubuk bayam, guna meningkatkan pemanfaatan dan menjadikannya sebagai sumber zat besi (Salim, 2019). Kandungan zat besi dalam bubuk bayam, berdasarkan penelitian oleh Galla (2017) bayam bubuk memiliki kandungan mineral zat besi sebesar 30 mg/100g, peningkatan penambahan bubuk bayam 5–15% menunjukkan peningkatan mineral zat besi yang baik (Galla *et al.*, 2017). Sehingga produk makanan yang dihasilkan dari penambahan bubuk bayam dapat memiliki peningkatan kandungan zat besi.

Pentingnya penanganan anemia pada wanita usia subur (WUS) dan melimpahnya ketersediaan sumber daya pangan lokal, mendorong peneliti menghasilkan produk pangan dengan pembuatan *cookies* berbahan tepung sorgum dengan penambahan bubuk bayam, yang diharapkan dapat

memberikan peningkatan kandungan gizi *cookies*, serta mampu menjadi makanan selingan bergizi bagi wanita usia subur (WUS). Penelitian ini bertujuan menganalisis daya terima *cookies* berbahan tepung sorgum dengan penambahan bubuk bayam hijau dan kandungan gizi (protein, lemak, karbohidrat dan zat besi) sebagai makanan selingan bagi wanita usia subur (WUS).

METODE

Penelitian ini menggunakan jenis eksperimen dan menggunakan desain Rancangan Acak Lengkap (RAL), yang menghasilkan dua kali pengulangan. Penelitian ini dilakukan pembuatan *cookies* dengan formulasi penambahan bubuk bayam sebesar 5%, 10%, 15%, dan 20%. Pengujian daya terima menggunakan panelis tidak terlatih terdiri dari 30 wanita usia subur (WUS) berusia 15 hingga 49 tahun. Pengujian kandungan gizi dilakukan di Laboratorium Penelitian dan Pengujian Terpadu, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta yang meliputi kadar protein (%), kadar lemak (%), kadar karbohidrat (%) dan zat besi (mg). Komite Etik Penelitian Kesehatan (KEPK), Fakultas Kedokteran, Universitas Negeri Semarang telah menguji penelitian ini dengan nomor etik 350/KEPK/EC/2023.

Bahan dan Alat

Bahan-bahan yang diperlukan untuk membuat *cookies* antara lain, tepung sorgum, bayam bubuk, *butter*, margarin, kuning telur, gula halus, susu bubuk, *baking powder*, dan bubuk vanili. Sedangkan alat yang diperlukan antara lain, *hand mixer*, *blender*, ayakan tepung, timbangan analitik, *oven*, spatula, mangkuk, sendok, loyang aluminium, dan baskom.

Formulasi Cookies

Penentuan formula awal *cookies* didasarkan pada buku oleh Ajeigbe (2018), sebagai formula standar pembuatan *cookies* berbahan dasar tepung sorgum (Ajeigbe, 2018). Sedangkan penambahan tepung bayam berdasarkan dari penelitian Galla (2017) yaitu hasil kualitas sensori pada biskuit dengan penambahan suplementasi 5% bubuk bayam lebih dapat diterima (Galla *et al.*, 2017). Penelitian lain oleh Jyoti (2022) yaitu sifat organoleptik biskuit penambahan tepung bayam 10% memiliki penerimaan terbaik (Jyoti, 2022) dan penelitian Koç, (2019) pada kue yang mengandung 10% tepung bayam memiliki daya terima paling tinggi oleh panelis (Koç *et al.*, 2019). Serta penelitian dari Santhi Sirisha (2019) yaitu penambahan bayam pada biskuit pada tingkat 20% dengan kualitas fisik dan sensori yang baik. Sehingga, diperoleh penambahan bayam dalam penelitian ini adalah F1 5%, F2 10%, F3 15%, dan F4 20%.

Tabel 1. Formulasi *Cookies*

Bahan	Formula <i>Cookies</i>				
	F0	F1	F2	F3	F4
Tepung sorgum (g)	200	190	180	170	160
Bayam bubuk (g)	-	10	20	30	40
<i>Butter</i> (g)	35	35	35	35	35
Margarin (g)	30	30	30	30	30
Kuning telur (btr)	1	1	1	1	1
Gula halus (g)	40	40	40	40	40
Susu bubuk (g)	30	30	30	30	30
<i>Baking powder</i> (sdt)	½	½	½	½	½
Vanili (sdt)	1	1	1	1	1

Keterangan: F0 merupakan standar resep dan tidak di uji organoleptik dan zat gizi.

(Sumber : modifikasi (Ajeigbe, 2018))

Proses Pembuatan

Proses pembuatan tepung sorgum diawali dengan biji sorgum yang sudah disosoh, direndam selama ± 12 jam dan ditiriskan, biji sorgum dikeringkan menggunakan *oven* selama 60 menit pada suhu 150°C , penghalusan biji sorgum menjadi tepung dengan menggunakan *blender*, selanjutnya tepung sorgum diayak menggunakan pengayak 80 mesh (Setyorini, 2020). Untuk membuat tepung bayam, pertama-tama daun bayam dipisahkan dari batangnya, daun bayam kemudian dicuci dan ditiriskan, susun daun bayam diatas loyang untuk dikeringkan menggunakan *oven* selama 60 menit pada suhu 110°C , setelah dikeringkan daun bayam dihaluskan menggunakan *blender* selama 5 menit, bubuk bayam kemudian diayak untuk memisahkan bubuk bayam dari seratnya (Salim, 2019). Proses pembuatan *cookies* diawali dengan penimbangan bahan-bahan sesuai dengan formula, selanjutnya pencampuran bahan pertama (*butter*, margarin, gula halus dan kuning telur) dicampur menggunakan *mixer* selama ± 5 menit hingga merata, pencampuran bahan kedua (tepung sorgum, bubuk bayam, vanili dan *baking powder*) aduk hingga tercampur rata, selanjutnya pencetakan adonan *cookies* dengan berat ± 5 g dan disusun di atas loyang aluminium, adonan *cookies* dipanggang menggunakan *oven* selama 20 menit pada suhu 130°C (hingga matang) (Kenang, 2022).

Daya Terima

Daya terima *cookies* dapat diketahui dengan uji organoleptik terhadap produk *cookies* yang disajikan pada 30 orang panelis. Panelis dipilih berdasarkan faktor-faktor yang dapat memengaruhi hasil penelitian, karakteristik wanita usia subur (WUS) berusia 15-49 tahun, dengan kondisi tidak sedang sakit saluran pencernaan, tidak memiliki alergi pada bahan yang digunakan, tidak sedang sakit tenggorokan, sariawan, mengalami mual muntah, serta tidak dalam keadaan kenyang maupun lapar (Rahmat, 2020). Setiap panelis disajikan ± 5 g *cookies* dari masing-masing formula. Pada pengujian ini menilai karakteristik *cookies* yang terdiri dari warna, rasa, tekstur dan aroma. Peneliti menggunakan empat skala penilaian, yaitu skala 1:

sangat tidak suka, skala 2: tidak suka, skala 3: suka, dan skala 4: sangat suka.

Uji Kandungan Gizi

Setelah diperoleh hasil uji organoleptik, uji kandungan gizi akan dilakukan pada *cookies* yang memiliki hasil daya terima paling baik. Analisis dilakukan di Laboratorium Penelitian dan Pengujian Terpadu Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta yang meliputi kadar protein (%), kadar lemak (%), kadar karbohidrat (%) dan zat besi (mg). Uji kandungan gizi mencakup analisis protein menggunakan metode *Kjeldahl*, analisis karbohidrat menggunakan metode *by different* (Utami, 2021), analisis lemak menggunakan metode *Gravimetri* dan kandungan zat besi (Fe) dianalisis menggunakan metode Spektrofotometri Serapan Atom (SSA) (Sofyan, 2019). Analisis pada setiap variabel dilakukan dua kali pengulangan dan di rata-rata.

Teknik Analisis Data

Data hasil uji organoleptik yang dilakukan oleh panelis, kemudian dikumpulkan dan diolah menggunakan program SPSS Untuk mengetahui apakah formula *cookies* berbahan dasar tepung sorgum dengan penambahan bubuk bayam memengaruhi daya terima *cookies*, maka hasil uji organoleptik dianalisis menggunakan uji Kruskal-Wallis. Kemudian, analisis dilanjutkan dengan uji Mann Whitney untuk mengetahui apakah ada perbedaan dalam data yang dihasilkan. Untuk menjelaskan hasil penelitian, data yang telah dianalisis disajikan dalam bentuk narasi dan tabel.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Produk *Cookies* Sorgum dengan Penambahan Bubuk Bayam

Penelitian ini dilakukan pembuatan *cookies* tepung sorgum dengan penambahan bubuk bayam. Penambahan bubuk bayam dalam *cookies* diharapkan memiliki peningkatan kandungan zat besi untuk memenuhi kecukupan zat besi harian wanita usia subur. Pada penelitian ini membuat 4 formulasi *cookies* yaitu penambahan bubuk bayam pada F1 5%, F2 10%, F3 15%, dan F4 20%.



Gambar 1. Produk Cookies Sorgum dengan Penambahan Bubuk Bayam

Daya Terima Cookies Sorgum dengan Penambahan Bubuk Bayam

Hasil uji daya terima terhadap empat formulasi cookies tepung sorgum dengan

penambahan bubuk bayam didasarkan pada warna, rasa, tekstur, dan aroma, seperti yang ditunjukkan pada tabel berikut.

Tabel 2. Daya Terima Cookies Sorgum dengan Penambahan Bubuk Bayam

Formula	Nilai Mean Uji Hedonik			
	Warna	Rasa	Tekstur	Aroma
F1	3,00 ± 0,455 ^a	3,27 ± 0,450 ^{ab}	2,83 ± 0,379 ^a	3,43 ± 0,504 ^{ab}
F2	3,73 ± 0,450 ^b	3,43 ± 0,504 ^b	2,87 ± 0,346 ^a	3,37 ± 0,490 ^b
F3	2,17 ± 0,531 ^c	2,23 ± 0,430 ^c	2,53 ± 0,571 ^b	2,50 ± 0,509 ^c
F4	1,63 ± 0,556 ^d	1,70 ± 0,535 ^d	2,40 ± 0,563 ^b	1,97 ± 0,615 ^d

Keterangan: 1 = sangat tidak suka; 2 = tidak suka; 3 = suka; 4 = sangat suka.

a, b = notasi huruf sebanding, dengan nilai 5% tidak ada perbedaan signifikan dalam taraf uji Mann-Whitney.

Warna

Salah satu komponen visual yang paling penting dalam menentukan kualitas makanan adalah warnanya. Ketika suatu produk makanan memiliki warna yang tidak enak dilihat atau memiliki kesan yang menyimpang dari warna seharusnya, dapat diartikan jika produk makanan tidak dapat dikonsumsi meskipun memiliki nilai gizi, rasa, dan tekstur yang baik (Kamaruddin *et al.*, 2022).

Pada tabel 2, dapat dilihat warna cookies sampel F2 dengan penambahan bubuk bayam 10% mendapatkan penilaian terbaik, dengan rata-rata 3,73. Sedangkan, warna cookies yang menerima penilaian paling rendah terdapat pada sampel F4, dengan rata-rata sebesar 1,63. Perbedaan warna pada cookies disebabkan oleh penambahan bubuk bayam, warna yang dihasilkan pada cookies dikarenakan adanya kandungan pigmen klorofil pada bubuk bayam. Pigmen klorofil akan menghasilkan warna hijau, sehingga semakin tinggi penambahan bubuk bayam akan membuat cookies berwarna semakin gelap (Rahmat, 2020). Ini sejalan dengan penelitian Koç (2019), formulasi kue dengan persentase penambahan bubuk bayam lebih besar menyebabkan perbedaan signifikan pada parameter warna kue

($P < 0,05$), penilaian warna kue menurun secara signifikan tergantung pada peningkatan jumlah bubuk bayam (Koç *et al.*, 2019). Warna kecoklatan pada cookies disebabkan adanya proses pemanggangan, selama pemanggangan terjadi reaksi non-enzimatis karena gula pereduksi berinteraksi dengan gugus amino yang bebas dari asam amino atau protein, reaksi ini dikenal sebagai reaksi maillard.

Rasa

Parameter penting dalam penilaian suatu produk makanan menggunakan indra pengecap seperti rasa manis, asin, dan pahit adalah rasa. Rasa berasal dari bahan makanan itu sendiri, selain itu bahan utama dan bahan pelengkap yang digunakan dalam proses pengolahan juga dapat memengaruhi rasa dan daya terima suatu produk makanan.

Pada tabel 2, dapat dilihat rasa cookies sampel F2 yang ditambahkan 10% bubuk bayam memiliki rasa yang paling baik, dengan rata-rata 3,43. Hasil ini tidak berbeda nyata ($P > 0,05$) pada sampel F1 dan F2, dengan rata-rata F1 sebesar 3,27. Sedangkan, cookies mendapatkan penilaian rasa paling rendah dengan rata-rata sebesar 1,70 yaitu

pada sampel F4. Rasa *cookies* dipengaruhi oleh penggunaan bahan pembuat *cookies* seperti gula, susu, margarin, *butter*, dan tepung. Tepung sorgum memiliki rasa yang khas sedikit asam. Rasa tersebut disebabkan adanya kandungan asam organik yang dihasilkan dari bakteri asam laktat selama proses perendaman (Setiarto, 2017). Selain itu, penambahan bubuk bayam dapat menghasilkan rasa *cookies* yang pahit. Secara umum sayuran hijau seperti bayam hijau mengandung senyawa fitokimia yang dapat menimbulkan rasa pahit jika dikonsumsi (Rahmat, 2020). Hal ini sejalan dengan penelitian oleh Galla (2017) penilaian rasa pada biskuit menurun seiring dengan peningkatan penambahan bubuk bayam, serta *aftertaste* rasa pahit pada biskuit dengan bubuk bayam 15% (Galla *et al.*, 2017).

Tekstur

Salah satu komponen penting yang menentukan kualitas produk makanan adalah tekstur. Tekstur berhubungan dengan tingkat penerimaan konsumen terhadap produk makanan. Bahan yang digunakan seperti tepung, kuning telur, dan gula adalah beberapa faktor yang memengaruhi tekstur produk makanan.

Pada tabel 2 menunjukkan tekstur *cookies* sampel F2 mendapatkan penilaian terbaik, dengan rata-rata 2,87. Sedangkan, tekstur *cookies* yang mendapatkan penilaian terendah terdapat pada sampel F4, dengan rata-rata 2,40. Berdasarkan uji *Mann-Whitney* tingkat kesukaan tekstur *cookies* tidak berbeda nyata ($P>0,05$) pada F1 dan F2, F3 dan F4. Secara umum *cookies* memiliki tekstur yang keras dan beremah, ini dikarenakan penggunaan tepung sorgum yang merupakan jenis tepung yang tidak mengandung gluten, sehingga jika digunakan dalam pembuatan *cookies* akan berdampak pada tekstur akhir yang lebih keras, dibandingkan dengan *cookies* yang menggunakan bahan dasar tepung terigu (Prasetyowati, 2023). Tekstur *cookies* juga dapat dipengaruhi oleh penambahan bubuk bayam, berdasarkan penelitian Galla (2017) pembuatan biskuit dengan penambahan bubuk bayam yang semakin tinggi akan mengurangi kerenyahan biskuit, kadar bubuk bayam yang lebih tinggi menambah kadar serat yang tinggi, sehingga menghasilkan ikatan karbohidrat yang rendah dan kerenyahan biskuit semakin berkurang (Galla *et al.*, 2017).

Aroma

Aroma adalah faktor penting yang menentukan kenikmatan suatu produk makanan. Aroma yang baik dapat membuat produk makanan menjadi lebih menarik. Dalam industri pangan, aroma menjadi salah satu faktor yang menentukan kualitas produk makanan. Penggunaan margarin dan *butter* pada adonan dapat meningkatkan aroma produk makanan. Lemak merupakan komponen

penting dari proses pembuatan *cookies* yang dapat meningkatkan aroma.

Pada tabel 2, aroma *cookies* sampel F1 dengan penambahan bubuk bayam 5% mendapatkan penilaian paling tinggi, dengan rata-rata 3,43. Hasil uji *Mann-Whitney* menunjukkan bahwa tingkat kesukaan aroma *cookies* tidak berbeda nyata dari sampel F1 dan F2 ($P>0,05$). Sedangkan, aroma *cookies* yang tidak disukai terdapat pada formula F4, dengan rata-rata penilaian sebesar 1,97. Hal ini dikarenakan semakin besar penambahan bubuk bayam dapat memengaruhi aroma *cookies* dengan aroma bayam yang khas (Syafitri *et al.*, 2019). Bayam memiliki aroma langu dedaunan yang kurang disukai panelis. Aroma langu pada bayam dapat dikurangi dengan *blanching* ataupun *steaming* saat diproses atau diolah menjadi bubuk bayam (Wahyudi, 2021). Langu pada bubuk bayam disebabkan adanya enzim lipoksigenase (lipoksidase) yang terkandung dalam sayuran hijau (bayam) (Hidayati *et al.*, 2022). Enzim tersebut bekerja dengan menghidrolisis asam lemak tak jenuh ganda (linoleat dan α -linonenat) menghasilkan senyawa volatil yang menghasilkan aroma langu (Angelina, 2021). Dimana semakin besar penambahan bubuk bayam pada *cookies* menghasilkan aroma langu yang lebih kuat.

Kandungan Gizi Cookies Sorgum dengan Penambahan Bubuk Bayam

Hasil pengujian kandungan gizi dilakukan pada sampel *cookies* F2. Berdasarkan hasil uji hedonik, sampel *cookies* F2 dengan penambahan 10% bubuk bayam, memiliki daya terima paling tinggi dari ketiga sampel *cookies*. Hal ini sejalan dengan penelitian oleh Jyoti (2022), yaitu hasil uji organoleptik biskuit penambahan tepung bayam 10% lebih dapat diterima (Jyoti, 2022) dan penelitian oleh Koç, (2019) berdasarkan hasil analisis sensori kue yang mengandung 10% tepung bayam memiliki daya terima paling tinggi oleh panelis (Koç *et al.*, 2019).

Komponen zat gizi yang terkandung dalam sampel *cookies* F2 antara lain protein, lemak, karbohidrat, dan zat besi. Protein salah satu komponen zat gizi penting bagi tubuh, protein berfungsi menghasilkan energi, zat pembangun dan zat pengatur bagi tubuh (Loppies, 2021). Tubuh memerlukan protein untuk mengatasi anemia sebagai transportasi zat besi dalam tubuh. Asupan protein yang berkurang dapat menghambat transportasi zat besi, yang menyebabkan defisiensi zat besi (Kamaruddin *et al.*, 2022). Hasil kandungan protein pada tabel 3, jika mengacu pada SNI makan *cookies* dikategorikan kurang memenuhi standar mutu protein.

Tabel 3. Kandungan Gizi Cookies Sorgum dengan Penambahan Bubuk Bayam

Sampel Cookies	Kandungan Gizi Per 100 g				
	Energi	Protein	Lemak	Karbohidrat	Zat Besi
F2	415,81 kkal	8,29%	7,77%	78,18%	9,14 mg
Standar Mutu Cookies (SNI-01-2973-1992)	Min. 400 kkal	Min. 9,0%	Min. 9,5%	Min. 70%	Min. 2,7 mg

Saat proses pemanggangan kandungan lemak dapat membuat produk makanan menjadi lebih renyah karena lemak terpecah, melapisi gluten, dan pati. Lemak juga dapat meningkatkan struktur fisik cookies, termasuk pengembangan, kelembutan, tekstur, dan aroma (Loppies, 2021). Peningkatan kandungan lemak pada cookies disebabkan karena adanya penggunaan bahan seperti butter, margarin, telur dan susu. Hasil kandungan lemak pada tabel 3. menunjukkan bahwa kandungan lemak cookies kurang memenuhi standar mutu menurut SNI (1992).

Besarnya kandungan karbohidrat dapat dipengaruhi komponen gizi lain seperti kadar abu, kadar air, lemak, dan protein. Kandungan karbohidrat dihitung dengan metode *by difference*, maka semakin rendah komponen zat gizi lain, semakin tinggi kandungan karbohidrat dan sebaliknya (Pehlepi, 2022). Hasil perhitungan kandungan karbohidrat pada tabel 3 menunjukkan kadar karbohidrat cookies memenuhi persyaratan kandungan karbohidrat sesuai SNI (1992).

Selain itu, kandungan zat besi diuji pada kedua bahan yang digunakan untuk membuat cookies, yaitu tepung sorgum dan bubuk bayam. Hasil uji kandungan zat besi tepung sorgum adalah 3,61 mg per 100 g, sedangkan hasil uji kandungan zat besi pada bubuk bayam adalah 32,40 mg per 100 g menunjukkan bahwa bubuk bayam memiliki kandungan zat besi yang lebih tinggi daripada tepung sorgum. Sehingga bubuk bayam dapat mensuplai lebih banyak zat besi dalam cookies. Sedangkan, hasil pengujian zat besi pada sampel F2 yaitu sebesar 9,14 mg/100g. Berdasarkan hasil pengujian tersebut dapat terjadi penurunan kandungan zat besi pada cookies, hal ini dikarenakan adanya proses pemanggangan dan pengolahan. Proses pemanggangan dapat mendegradasi zat besi, sehingga menurunkan kandungan zat besi cookies, semakin lama proses pemasakan menyebabkan *solubility* zat besi semakin rendah (Wahyani, 2021).

Kecukupan Zat Besi

Untuk mengetahui kontribusi pemenuhan zat besi, kecukupan zat besi cookies dihitung berdasarkan angka kecukupan gizi (AKG) wanita usia subur (WUS) berusia 15 hingga 49 tahun.

Mengacu pada angka kecukupan gizi (AKG) pada wanita usia subur (WUS) 15-49 tahun rata-rata kebutuhan yang wajib dipenuhi adalah 2150 kkal energi, 60 g protein, 65 g lemak, 330 g karbohidrat, dan 15-18 mg zat besi. Informasi nilai gizi cookies pada tabel 4. dengan porsi 30 g atau kira-kira 6

keping cookies, memberikan energi total sebesar 124,74 kkal, protein sebesar 2,48 g dengan AKG 4,14%, lemak sebesar 2,33 g dengan AKG 3,58%, karbohidrat sebesar 23,45 g dengan AKG 7,11%, dan zat besi sebesar 2,74 mg dengan AKG 16,12%.

Tabel 4. Pemenuhan Kandungan Gizi Per Porsi Cookies

Cookies F2 10%		
Takaran Saji 30 gram (6 keping)		
Zat Gizi	Nilai	%AKG
Energi total	124,74 kkal	
Protein	2,48 g	4,14%
Lemak	2,33 g	3,58%
Karbohidrat	23,45 g	7,11%
Zat Besi	2,74 mg	16,12%

Kandungan zat besi pada cookies berasal dari jenis zat besi non-heme dengan bioavailabilitas yang rendah, sehingga membutuhkan *enhancer* dan *inhibitor* pada makanan seperti vitamin C dan makanan sumber hewani. Untuk meningkatkan penyerapan zat besi dalam tubuh, konsumsi cookies ini dapat dikombinasikan dengan makanan yang mengandung vitamin (seperti vitamin A, C, B2, dan B6) yang ditemukan pada telur, ikan, dan buah-buahan (seperti pisang, mangga, jambu, jeruk, papaya, dan tomat). Selain itu, untuk menghambat penyerapan zat besi, hindari mengonsumsi keju, kopi, susu, dan teh (Kamaruddin *et al.*, 2022).

Pada penelitian ini, pembuatan produk cookies sorgum dengan penambahan bubuk bayam memiliki peningkatan kandungan gizi terutama kandungan zat besi yang mampu memenuhi asupan zat besi wanita usia subur (WUS) 15-49 tahun, sesuai dengan persentase makanan selingan. Namun, produk cookies ini memiliki keterbatasan, kandungan protein dan lemak kurang memenuhi standar mutu menurut SNI (1992). Selain itu, kandungan zat besi dalam cookies adalah jenis zat besi non-heme dengan bioavailabilitas yang rendah, sehingga diperlukan pengembangan penelitian dengan menggabungkan bahan dasar yang memiliki kandungan zat besi jenis heme untuk meningkatkan penyerapan zat besi dalam tubuh.

KESIMPULAN

Cookies F2 merupakan hasil penambahan 10% bubuk bayam yang memiliki hasil penilaian daya terima terbaik berdasarkan warna, rasa, tekstur, dan aroma. Hasil analisis kandungan gizi 100 g cookies F2 menunjukkan energi 415,81 kkal, protein

8,29%, lemak 7,77%, karbohidrat 78,18%, dan zat besi 9,14 mg. Takaran persajian 30 g *cookies* mengandung zat besi sebesar 2,74 mg, dapat memberikan kecukupan asupan zat besi wanita usia subur (WUS) berusia 15-49 tahun sebagai makanan selingan. Kandungan zat besi pada *cookies* sorgum dengan penambahan bubuk bayam adalah jenis zat besi non-heme yang membutuhkan *enhancer* dalam makanan seperti vitamin C dan makanan sumber hewani karena bioavailabilitasnya rendah. Pada penelitian selanjutnya diperlukan pengembangan dengan menggabungkan bahan dasar yang mengandung zat besi heme untuk meningkatkan penyerapan zat besi oleh tubuh.

Acknowledgement

Penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada semua pihak-pihak yang membantu dalam menyelesaikan penelitian ini, khususnya kepada Ibu Dr. Eko Farida, S.TP., M.Si selaku Dosen Pembimbing telah banyak membantu dan membimbing dalam penelitian ini, para panelis wanita usia subur (WUS) usia 15-49 tahun di Desa Bajomulyo, Kab. Pati yang telah bersedia membantu menjadi panelis penelitian.

Conflict of Interest dan Funding Disclosure

Tidak ada

Author Contributions

KI: *conceptualization, methodology, investigation, data curation, writing—original draft*; EF: *formal analysis, supervision, validation, writing—review and editing*

REFERENSI

- Ajeigbe, H. A. (2018) 'Fadama Iii- Af Hand Book on Recipes of Sorghum and Sorghum Based Foods in Nigeria'.
- Badan Standardisasi Nasional (1992) SNI 01-2973-1992 Standar Mutu Biskuit. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.
- Angelina, C. (2021) 'Peningkatan Nilai Gizi Produk Pangan dengan Penambahan Bubuk Daun Kelor (*Moringa oleifera*)', *Jurnal Agroteknologi*, 15(01), p. 79. doi: 10.19184/j-agt.v15i01.22089.
- Galla, N. R. *et al.* (2017) 'Nutritional, Textural and Sensory Quality of Biscuits Supplemented with Spinach (*Spinacia oleracea* L.)', *International Journal of Gastronomy and Food Science*, 7(December 2016), pp. 20–26. doi: 10.1016/j.ijgfs.2016.12.003.
- Hidayati, S. H. *et al.* (2022) 'Analisis Kandungan Protein, Zat Besi dan Daya Terima Pempek Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) dan Bayam (*Amaranthus spp*)', *Jurnal Gizi Dan Kesehatan*, 14(1), pp. 18–33. doi: 10.35473/jgk.v14i1.241.
- Jyoti, . (2022) 'Sensory and Nutritional Analysis of Spinach Powder Fortified Biscuits', *Current Journal of Applied Science and Technology*, 41(8), pp. 10–16. doi: 10.9734/cjast/2022/v41i831681.
- 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 Nutritional Value And Acceptance Of Cookies With Additional Red Spinning And Chicken Heart As Anemia Prevention Effort In Youn', *Jurnal Gizi dan Kesehatan (JGK)*, 2(1), pp. 31–37. doi: 10.36086/jgk.v2i1.
- Kapoh, S. R. (2021) 'Terapi Pemberian Besi pada Penderita Anemia Defisiensi Besi', 9(28), pp. 311–317. doi: https://doi.org/10.35790/ecl.v9i2.32863.
- Karani, R. A. (2021) 'Kajian Pembuatan Cookies dengan Penambahan Tepung Daun Kelor dan Biji Wijen untuk Mencegah Anemia', *Jurnal Gizi*, 1(3), pp. 118–127. doi: 10.25047/harena.v1i3.2690.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia (2019) Angka Kecukupan Gizi (AKG). Jakarta: Permenkes No.28 Tahun 2019.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia (2018) Pedoman Pencegahan dan Penanggulangan Anemia pada Remaja Putri dan Wanita Usia Subur (WUS). Jakarta: Direktorat Gizi Masyarakat, Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2018). Riset Kesehatan Dasar (RISKESDAS) 2018. Jakarta: Badan Peneliti dan Pengembangan Kesehatan.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia (2019) Tabel Komposisi Pangan Indonesia (TKPI). Jakarta: Kemenkes RI 2019.
- Kenang, V. (2022) 'Substitusi Tepung Kulit Ari Kedelai (*Glycine Max*) dalam Pembuatan Cookies Kaya Serat dan Protein dengan Flavor Kulit Jeruk Manis (*Citrus sinensis* L.)', *Jurnal Teknologi Pertanian (Agricultural Technology Journal)*, 13(1), pp. 15–24. doi: 10.35791/jteta.v13i1.43207.
- Koç, G. Ç. *et al.* (2019) 'Sensory and Quality Attributes of Cake Supplemented with Spinach Powder', *Gida / the Journal of Food*, 44, pp. 907–918. doi: 10.15237/gida.gd19047.
- Loppies, C. M. (2021) 'Komposisi Gizi Biskuit dengan Substitusi Konsentrat Protein Ikan (KPI)', *Prosiding Simposium Nasional VIII Kelautan dan Perikanan*, pp. 359–367.
- Manalu, E. (2020) 'Pemanfaatan Tepung Kulit Pisang Kepok (*Musa paradisiaca* linn) dalam

- Pembuatan Cookies', *Binawan Student Journal*, 2(1), pp. 2656–5285. doi: 10.54771/bsj.v2i1.114.
- Marfiah, M. (2023) 'Hubungan Sumber Informasi, Lingkungan Sekolah, Dan Dukungan Keluarga Dengan Perilaku Pencegahan Anemia Pada Remaja Putri Di Smk Amaliyah Srengseng Sawah Tahun 2022', *SENTRI: Jurnal Riset Ilmiah*, 2(2), pp. 551–562. doi: 10.55681/sentri.v2i2.559.
- Pasalina, P. (2019) 'Hubungan Indeks Massa Tubuh dengan Kejadian Anemia pada Wanita Usia Subur Pranikah', *Jurnal Ilmu Keperawatan dan Kebidanan*, 10(1), pp. 12–20.
- Pehlepi, E. S. (2022) 'Pengembangan Tepung Tempe dan Bayam Hijau (*Amaranthus Tricolor L*) sebagai Bahan Substitusi Pepaya Sandwich Biskuit untuk Snack Remaja Putri Anemia', *Jurnal Nutriture*, 1(2), pp. 36–42. doi: 10.31290/nj.v1i2.3499.
- Prasetyowati, A. T. (2023) 'Kualitas Cookies Substitusi Tepung Sorgum (*Sorghum bicolor*) dan Tepung Kacang Polong (*Pisum sativum*)', *Teknologi Pangan dan gizi*, pp. 1–43. doi: 10.33508/jtpg.v22i1.4261.
- Rahmat, M. (2020) 'Cookies Bayam dan Tepung Sorgum Kaya akan Zat Besi sebagai Makanan Tambahan untuk Ibu Hamil Anemia', *Jurnal Riset Kesehatan Poltekkes Depkes Bandung*, 12(2), pp. 245–254. doi: 10.34011/juriskesbdg.v12i2.1775.
- Safira, S. A. *et al.* (2022) 'Sifat Organoleptik dan Nilai Gizi Cookies Soygreen Formula Tepung Kacang Hijau dan Tepung Kacang Kedelai', *Jurnal Kesehatan Siliwangi*, 2(3), pp. 1028–1040. doi: 10.34011/jks.v2i3.868.
- Salim, C. (2019) 'Pengolahan Tepung Bayam Sebagai Substitusi Tepung Beras Ketan Dalam Pembuatan Klepon', *Jurnal Pariwisata*, 6(1), pp. 56–70. doi: 10.31311/par.v6i1.4828.
- Setiarto, R. H. . (2017) 'Karakteristik Amilografi Tepung Sorgum Fermentasi Dan Aplikasinya Pada Produk Cake Dan Cookies Sorgum', *Jurnal Dinamika Penelitian Industri*, 28(2013), pp. 10–19. doi: 10.28959/jdpi.v28i1.2203.
- Setyorini, E. (2020) *Potensi Pangan Lokal Indonesia*. Bogor: Pusat Perpustakaan dan penyebaran Teknologi Pertanian.
- Sofyan, A. (2019) 'Kadar Zat Besi (Fe) dan Daya Terima Flakes Talas (*Colocasia esculenta* (L.) Schott) dengan Substitusi Bayam (*Amaranth sp.*)', *Jurnal Gizi*, 8(2), p. 95. doi: 10.26714/jg.8.2.2019.95-105.
- Syafitri, S. *et al.* (2019) 'Produk Biskuit Sumber Zat Besi Berbasis Bayam dan Tepung Sorgum sebagai Makanan Tambahan Ibu Hamil', *J. Riset Kesehatan Poltekkes Depkes Bandung*, 11(2), pp. 13–21. doi: 10.34011/juriskesbdg.v11i2.676.
- Utami, C. P. (2021) 'Analisis Zat Gizi Makro (Karbohidrat, Protein, lemak), Serat, Kadar Air, dan Daya Terima Organoleptik Formulasi Biskuit Tepung Beras Analog', *Jurnal Ilmu Gizi Indonesia*, 05(01), pp. 37–46. doi: 10.35842/ilgi.v5i1.206.
- Wahyani, A. D. (2021) 'Analisis Kandungan Serat Pangan Pada Cookies Substitusi Tepung Sorghum sebagai Makanan Alternatif bagi Remaja Putri Anemia', *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 8(2), pp. 227–237. doi: 10.31596/jkm.v8i2.685.
- Wahyudi, V. A. (2021) 'Karakteristik dan Aktivitas Antioksidan Velva Bayam Merah dan Penstabil CMC (Carboxyl Metyl Cellulose)', *Food Technology and Halal Science Journal*, 4(1), pp. 10–22. doi: 10.22219/fths.v4i1.15571.
- World Health Organization (WHO) (2019) 'Anemia in Women and Children 2019'. Available at: <https://www.who.int/data/gho/data/themes/topics/topic-details/GHO/ghoanaemia-in-women-and-children>. (Accessed: 8 Maret 2023).
- Yudhistira, B. (2019) 'Karakteristik Fisik, Kimia dan Organoleptik Cookies Bayam Hijau (*Amaranthus tricolor*) dengan Penambahan Tomat (*Solanum lycopersicum*) sebagai Upaya Pemenuhan Defisiensi Zat Besi pada Anak-Anak', *Jurnal Industri Hasil Pertanian*, 36(2), pp. 83–95. doi: 10.32765/warta.ihp.v36i2.5286.