

Artikel Penelitian

Formulasi *Cookies* Sumber Zat Besi dengan Penambahan Tepung Daun Kelor dan Tepung Sorgum sebagai Kudapan Alternatif Pencegah Anemia Remaja Putri

Anisa Azzahra^{1*}, Inne Indraaryani Suryaalamshah¹

¹Program Studi Sarjana Gizi, Fakultas Kedokteran dan Kesehatan, Universitas Muhammadiyah Jakarta, Jakarta, Indonesia

*Corresponding author: anisaazzahra3108san@gmail.com

ABSTRACT

Background: The prevalence of nutritional anemia in adolescents according to Riskesdas data in 2013 was 37.1% and then increased in 2018 to 48.9%, one of the consequences of anemia is a lack of consuming iron source foods, foods that are rich in iron include moringa plants with Fe contained at 6.0 mg/100gr and sorghum 5.4 mg/100gr. **Purposes:** The goal of the study was to evaluate the nutritional value and organoleptic quality of cookies using sorghum and moringa flour as a substitute snack to help teenage girls avoid anemia. **Method:** This study used an experimental study design with a completely randomized design (CRD) method with one control and three treatments tested on 32 semi trained panelists. Data analysis used Kruskal Wallis test and Mann-Whitney further test. **Results:** The results showed that the selected formula in this study was formula 1 (F1) which was most liked by panelists, with a substitution of moringa flour 3.3% and sorghum flour 26.7%. The nutritional content of ash content was 1.23%, water content was 3.82%, energy was 466.33 kcal, protein was 8.11%, fat was 17.31%, carbohydrate was 69.52%, and iron was 4.08 mg. **Conclusion:** The cookies formulation in this study can fulfill 15% of iron ALG for adolescent girls with iron content of 4.08 mg/100gr.

Keywords: cookies, iron, moringa leaves, sorghum

ABSTRAK

Latar Belakang: Prevalensi anemia gizi pada remaja menurut data Riskesdas pada tahun 2013 adalah 37,1% lalu meningkat pada tahun 2018 menjadi 48,9%, salah satu akibat terjadinya anemia adalah kurang mengonsumsi pangan sumber zat besi, pangan yang kaya akan zat besi diantaranya tanaman kelor dengan Fe yang terkandung sebesar 6,0 mg/100gr dan sorgum 5,4 mg/100gr. Produk pangan yang dikembangkan dengan tambahan tepung kelor dan tepung sorgum sebagai pangan alternatif pencegah anemia pada remaja putri adalah *cookies*. **Tujuan:** Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui mutu organoleptik dan kandungan gizi *cookies* dengan penambahan tepung daun kelor dan tepung sorgum sebagai kudapan alternatif pencegah anemia remaja putri. **Metode:** Penelitian ini menggunakan desain studi eksperimental dengan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) satu kontrol dan tiga perlakuan yang diujikan kepada 32 orang panelis semi terlatih. Analisis data menggunakan uji *Kruskal Wallis* dan uji lanjut *Mann-Whitney*. **Hasil:** hasil penelitian menunjukkan bahwa formula terpilih dalam penelitian ini adalah formula 1 (F1) yang paling banyak disukai panelis, dengan substitusi tepung daun kelor 3,3% dan tepung sorgum 26,7%. Kandungan gizi kadar abu 1,23%, kadar air 3,82%, energi 466,33 kkal, protein 8,11%, lemak 17,31%, karbohidrat 69,52%, dan zat besi

sebesar 4,08 mg. **Simpulan:** Formulasi *cookies* pada penelitian ini sudah dapat memenuhi 15% ALG zat besi bagi remaja putri dengan kandungan zat besi sebesar 4,08 mg/100gr.

Kata kunci: *cookies*, daun kelor, sorgum, zat besi

PENDAHULUAN

Masa remaja yang merupakan masa transisi dari fase anak-anak menuju fase dewasa, mereka mengalami banyak perubahan baik secara psikologis, fisik, maupun psikososial. Banyaknya perubahan yang dialami remaja, akan berpengaruh pada kebiasaan makan yang tidak sehat, jika terjadi dalam jangka waktu yang panjang akan mengakibatkan anemia (1).

Prevalensi anemia berdasarkan World Health Organization (WHO), 2015 mencapai 25% (2), sedangkan berdasarkan data hasil Riskesdas pada tahun 2013 prevalensi anemia gizi pada remaja perempuan berusia 15-24 tahun adalah 37,1% yang meningkat pada tahun 2018 menjadi 48,9% (3). Kekurangan zat besi dikalangan remaja tidak bisa dianggap remeh karena bukan hanya mengganggu konsentrasi tetapi hal ini juga akan mempengaruhi fungsi sistem kekebalan tubuh (4). Tingkat subklinis zat besi seringkali menampilkan gejala nyata yang masih menimpa masyarakat luas terutama kelompok remaja putri. Anemia pada remaja sering terjadi salah satunya akibat kurang mengonsumsi pangan sumber zat besi (5).

Moringa oleifera atau lebih dikenal dengan nama daun kelor memiliki banyak manfaat bagi kesehatan salah satunya dapat membantu mencegah anemia (6). Kandungan Fe yang terdapat pada daun kelor lebih tinggi dari bayam, Fe yang terkandung dalam daun kelor sebesar 6,0 mg/100 gr sedangkan bayam memiliki kandungan Fe sebesar 3,5 mg/100 gr (7). Tidak hanya tanaman kelor, zat besi juga terdapat pada sorgum yakni 5,4 mg/100 gr paling tinggi dibandingkan dengan serelia lain dan beras yang mengandung zat besi paling rendah (1,8 mg/100gr) (8).

Daun kelor dan sorgum dapat diolah menjadi tepung yang dapat digunakan dalam pembuatan produk makanan. Salah satu produk pangan yang dapat dikembangkan dengan tambahan tepung kelor dan tepung sorgum adalah *cookies*. *Cookies* dengan tambahan tepung kelor serta tepung sorgum diharapkan bisa meningkatkan zat gizi pada *cookies*, sehingga dapat memberikan dampak positif untuk kesehatan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui mutu organoleptik dan kandungan gizi *cookies* dengan penambahan tepung daun kelor dan tepung sorgum sebagai kudapan alternatif pencegah anemia remaja putri.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental, jenis penelitian kuantitatif menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) satu faktor formulasi dengan perlakuan sebagai berikut :

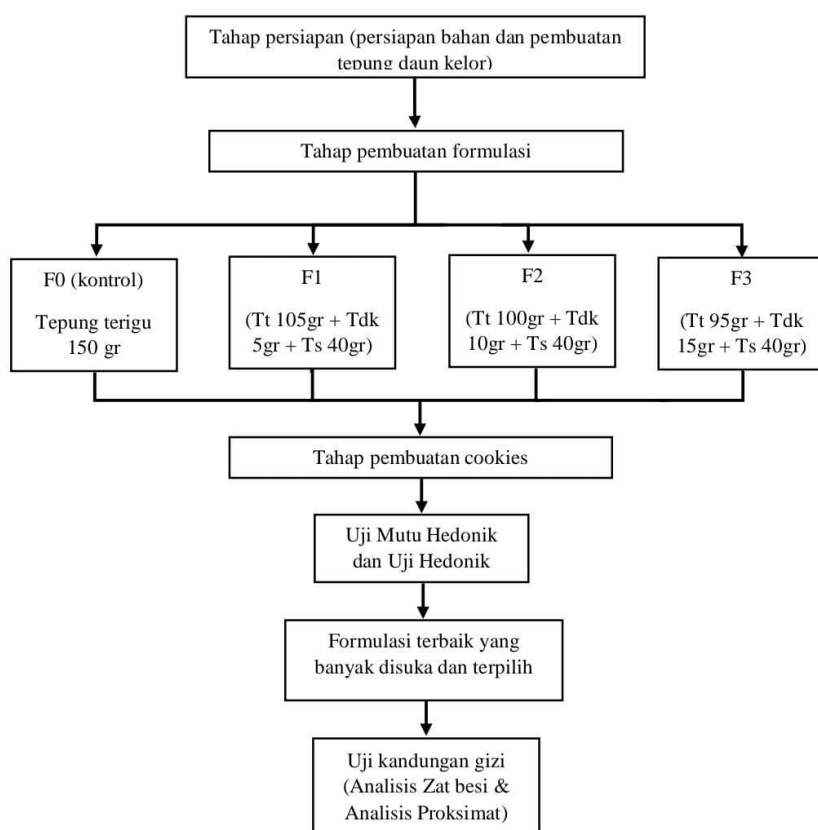
Tabel 1. Formula *Cookies* dengan Penambahan Tepung Kelor dan Tepung Sorgum

Bahan	Perlakuan			
	F0 (gr)	F1 (gr)	F2 (gr)	F3 (gr)
Tepung terigu	150	105	100	95
Tepung daun kelor	-	5	10	15
Tepung sorgum	-	40	40	40

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah gula merah 30 gr, gula halus 30 gr, margarin 45 gr, kuning telur 20 gr dan baking powder 1 gr, sedangkan alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah wadah, timbangan makanan digital, cetakan kue, alas adonan dan sendok. Proses pembuatan kue kering meliputi pembuatan adonan, pencetakan adonan, dan pemanggangannya.

Penelitian ini terdiri dari 32 orang panelis semi terlatih yaitu mahasiswa Gizi Universitas Muhammadiyah Jakarta. Uji organoleptik dan Formulasi *cookies* dilaksanakan di Laboratorium Sensori serta Laboratorium Dietetik Program Studi S1 Gizi Fakultas Kedokteran dan Kesehatan Universitas Muhammadiyah Jakarta (UMJ). Analisis kandungan zat gizi dilakukan di Laboratorium Saraswanti Indo Genetech (SIG) Bogor. Penelitian dilakukan pada bulan Mei - Juli tahun 2022. Data uji organoleptik akan dianalisis menggunakan SPSS dengan uji normalitas *shapiro-wilk*, pendistribusian data tidak normal akan diuji menggunakan *kruskal wallis*. Berdasarkan hasil uji *kruskal wallis* berbeda nyata akan dilanjutkan uji *mann-whitney* untuk mengetahui perlakuan mana yang berbeda. Penelitian dilakukan setelah surat keterangan layak etik keluar dengan nomor surat No.122/PE/KE/FKK-UMJ/VI/2022.

Proses pembuatan *cookies* dengan penambahan tepung kelor dan tepung sorgum terdiri dari beberapa tahapan. Prosedur pembuatan biskuit dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram alir prosedur pembuatan *cookies* dengan penambahan tepung kelor dan sorgum.

HASIL

Uji Mutu Hedonik

Tabel 2. Hasil Uji *Kruskal Wallis* Mutu Hedonik

Parameter	Perlakuan	Rata-rata	Kategori	p-value
Warna	F0	1,06 ^a	Coklat Muda	0,000
	F1	3,09 ^b	Hijau Muda	
	F2	4,09 ^c	Hijau Kecoklatan	
	F3	2,78 ^d	Coklat	
Aroma (langu)	F0	4,19 ^c	Lemah	0,034
	F1	2,88 ^a	Kuat	
	F2	2,50 ^{ab}	Kuat	
	F3	2,28 ^b	Kuat	
Tekstur	F0	4,25 ^{ab}	Renyah	0,034
	F1	4,22 ^{ac}	Renyah	
	F2	4,25 ^{bc}	Renyah	
	F3	3,84 ^d	Agak Renyah	
Rasa	F0	3,72	Agak Manis	0,053
	F1	3,38	Agak Manis	
	F2	3,25	Agak Manis	
	F3	3,31	Agak Manis	

Berdasarkan Tabel 2. analisis dengan uji *kruskal wallis* didapatkan *p-value* <0,05 pada parameter warna, aroma dan tekstur, yang artinya memiliki perbedaan secara nyata terhadap perlakuan, lalu dan dilanjutkan dengan uji *mann-whitney* sehingga dapat melihat formula yang berbeda. Terdapat perbedaan pada seluruh parameter warna. Parameter aroma tidak berbeda nyata pada F1 dan F2 serta F2 dan F3. Parameter tekstur tidak berbeda nyata pada F0 dan F1, F0 dan F2 serta F1 dan F2. Untuk parameter rasa didapatkan *p-value* (>0,05) yang artinya tidak memiliki perbedaan secara nyata terhadap semua perlakuan.

Uji Hedonik

Tabel 3. menunjukan bahwa uji *kruskal wallis* untuk uji hedonik (kesukaan) yaitu *p-value* <0,05 pada seluruh parameter (warna, aroma, tekstur, rasa, kesukaan keseluruhan) yang artinya memiliki perbedaan secara nyata terhadap perlakuan, dan dilanjutkan dengan uji *mann-whitney* untuk melihat formula mana yang berbeda. Parameter warna tidak berbeda nyata pada F1 dan F3. Parameter aroma tidak berbeda nyata pada F2 dan F3. Parameter tekstur tidak berbeda nyata pada F0 dan F1, F0 dan F2, F1 dan F2, serta F2 dan F3. Parameter rasa tidak berbeda nyata pada F1 dan F2, F1 dan F3 serta F2 dan F3. Parameter kesukaan keseluruhan tidak berbeda nyata pada F1 dan F2 serta F2 dan F3.

Kandungan Gizi

Berdasarkan hasil analisis kandungan zat gizi pada Tabel 4. *cookies* dengan substitusi tepung terigu (105 gr), tepung daun kelor (5 gr), dan tepung sorgum (40 gr) diperoleh jumlah kadar abu 1,23%, kadar lemak 17,31%, kadar air 3,82%, karbohidrat 69,52%, protein 8,11%, dan zat besi 4,08 mg yang terkandung dalam 100 gr *cookies*.

Tabel 3. Hasil Uji *Kruskal Wallis* Hedonik

Parameter	Perlakuan	Rata-rata	Kategori	p-value
Warna	F0	4,44 ^b	Suka	0,000
	F1	3,81 ^a	Agak Suka	
	F2	3,31 ^c	Agak Suka	
	F3	3,91 ^a	Agak Suka	
Aroma (langu)	F0	4,25 ^b	Sangat Suka	0,000
	F1	3,63 ^c	Agak Suka	
	F2	2,97 ^a	Tidak Suka	
	F3	3,06 ^a	Agak Suka	
Tekstur	F0	4,38 ^{ab}	Suka	0,004
	F1	4,38 ^{ac}	Suka	
	F2	4,13 ^{bcd}	Suka	
	F3	3,81 ^d	Agak Suka	
Rasa	F0	4,47 ^b	Suka	0,000
	F1	3,81 ^a	Agak Suka	
	F2	3,41 ^a	Agak Suka	
	F3	3,31 ^a	Agak Suka	
Kesukaan Keseluruhan	F0	4,50 ^c	Suka	0,004
	F1	4,03 ^a	Suka	
	F2	3,69 ^{ab}	Agak Suka	
	F3	3,53 ^b	Agak Suka	

Tabel 4. Kandungan Zat Gizi *Cookies* dengan Penambahan Tepung Daun Kelor dan Tepung Sorgum

Parameter	Unit	Rata-rata	SNI 2011
Kadar Abu	%	1,23	-
Energi dari lemak	kcal/100 gr	155,79	-
Total kadar lemak	%	17,31	-
Kadar air	%	3,82	Maks. 5
Total energi	kcal/100 gr	466,33	-
Kadar karbohidrat	%	69,52	-
Kadar protein	%	8,11	Min. 5
Kadar zat besi	mg/100gr	4,08	-

PEMBAHASAN

Formulasi *Cookies* dengan Penambahan Tepung Daun Kelor dan Tepung Sorgum

Formulasi *cookies* dengan tambahan tepung daun kelor dan tepung sorgum dilakukan dengan metode *trial and error* yang bertujuan untuk memastikan resep formula penambahan tepung kelor serta tepung sorgum dengan bermacam taraf tepung terigu (9). Adonan dibuat dengan menambahkan tepung daun kelor dan tepung sorgum, bertujuan agar *cookies* memiliki kandungan zat besi yang merupakan bahan utama dalam pembentukan *hemoglobin* sebagai pencegahan terhadap anemia (10).

Penambahan tepung daun kelor yang dibuat dalam formulasi *cookies* yaitu 0% (kontrol), 3,3% (F1), 6,6% (F2), dan 10% (F3) dari total tepung sebanyak 150 gr, sedangkan untuk tepung sorgum digunakan sama rata yaitu 26,6% per masing – masing formulasi, karena penggunaan tepung sorgum yang terlalu banyak maka menghasilkan *cookies* yang berwarna gelap dan

sangat mudah patah. Penambahan tepung kelor yang melebihi 10% menyebabkan rasa *cookies* menjadi sedikit pahit serta aroma menjadi langu. Hal ini bisa mengurangi tingkat kesukaan konsumen pada produk yang telah dibuat. Pembuatan *cookies* dilakukan dengan cara pencampuran/*creaming method*. Teknik *creaming method* diawali dengan mengocok gula, lemak, dan pengaroma dengan kecepatan rendah hingga lembut kemudian ditambah telur dan bahan cair (11). Pencampuran dilakukan dengan kecepatan rendah agar adonan tercampur rata. Lalu ditambahkan tepung yang telah ditimbang berdasarkan perlakuan penelitian, kemudian diaduk hingga tercampur rata.

Setelah tercampur rata ditambahkan tepung terigu, tepung daun kelor, tepung sorgum dan baking powder sesuai formula yang sudah dibuat. Proses pencampuran perlu diperhatikan durasinya, karena jika proses pencampuran sangat lama akan menyebabkan *cookies* mempunyai tekstur yang keras (12). Langkah kedua dalam pembuatan *cookies* adalah pencetakan. Langkah terakhir adalah memanggang di dalam oven. *Cookies* dipanggang pada suhu 150°C selama 30 menit. Selama memanggang perlu mengubah posisi loyang panggang agar *cookies* matang merata, karena saat proses pemanggang akan mengubah warna, ukuran, tekstur dan konsistensi (13). Formula terpilih pada penelitian ini adalah formulasi 1 (F1) yaitu produk *cookies* dengan substitusi tepung terigu (105 gr), tepung daun kelor (5 gr), dan tepung sorgum (40 gr).

Uji Organoleptik *Cookies* dengan Penambahan Tepung Kelor dan Tepung Sorgum Warna

Warna merupakan kesan pertama yang muncul dan dinilai oleh panelis, karena menentukan warna suatu produk membutuhkan indera penglihatan. Warna yang menarik akan mengundang selera panelis untuk mencicipi produk tersebut. (14)

Warna pada *cookies* dapat dipengaruhi oleh berbagai konsentrasi tepung daun kelor ataupun tepung sorgum, bahan - bahan yang digunakan serta proses pemanggang (15). Nilai rata-rata yang terdapat pada mutu warna *cookies* kelor dan sorgum berada pada kisaran 2,78 – 4,09 yang meliputi penilaian 2 (coklat), 3 (hijau muda) serta 4 (hijau kecoklatan), sedangkan nilai rata-rata hedonik warna berkisar pada 3,31 – 3,91 yang berarti tingkat kesukaan panelis terhadap warna *cookies* yaitu 3 (agak suka). Formula terpilih (F1) memiliki nilai rata-rata mutu hedonik 3,09 dan hedonik (kesukaan) 3,81 yang artinya mutu hedonik parameter warna memiliki penilaian 3 (hijau tua) dan kesukaan terhadap warna 3 (agak suka).

Penambahan tepung kelor dan tepung sorgum yang semakin tinggi, berpengaruh terhadap perubahan warna *cookies* yaitu semakin berwarna hijau tua. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa warna hijau tua diperoleh dari daun kelor yang mengandung klorofil, daun kelor akan berubah warna ketika kering dan menjadi lebih gelap karena warna hijau klorofil pada daun teroksidasi menjadi lebih gelap (15).

Aroma

Aroma dapat dinyatakan sebagai salah satu parameter dalam menguji sifat sensoris (organoleptik) dengan cara menggunakan indera penciuman berupa aroma wangi, tengik, asam, dan hangus. (13). Aroma dapat diterima apabila bahan yang dihasilkan mempunyai aroma spesifik. Nilai rata-rata mutu aroma pada *cookies* tepung kelor dan tepung sorgum berkisar pada 2,28 – 2,88 yang termasuk penilaian aroma langu dari daun kelor 2 (kuat), sedangkan nilai rata-rata hedonik aroma berkisar pada 2,97 – 3,63 yang berarti tingkat kesukaan panelis terhadap aroma *cookies* yaitu 2 (tidak suka) dan 3 (agak suka). Formulasi terpilih (F1) memiliki nilai rata-rata mutu hedonik 2,88 dan hedonik (kesukaan) 3,63 yang artinya mutu hedonik parameter aroma (langu dari daun kelor) memiliki penilaian 2 (kuat) dan kesukaan terhadap aroma 3 (agak suka).

Semakin banyak penambahan tepung kelor serta tepung sorgum maka semakin kuat aroma langu daun kelor pada *cookies*. Timbulnya aroma makanan disebabkan oleh senyawa yang mudah menguap sebagai hasil atau reaksi akibat kerja enzim atau dapat pula terbentuk tanpa bantuan reaksi enzim. Sebuah faktor lain yaitu interaksi alami antar komponen aroma dan komponen gizi didalam makan seperti karbohidrat, protein, lemak maupun penerimaan konsumen yang sangat relatif (14).

Tekstur

Tekstur memiliki peran yang cukup penting pada makanan yang lunak maupun renyah karena dapat mempengaruhi penerimaan makanan oleh panelis (14). Nilai rata-rata mutu tekstur pada *cookies* tepung daun kelor dan tepung sorgum berkisar pada 3,84 – 4,25 yang termasuk penilaian 3 (agak renyah) dan 4 (renyah), sedangkan nilai rata-rata hedonik tekstur berkisar pada 3,81 – 4,38 yang berarti tingkat kesukaan panelis terhadap tekstur *cookies* yaitu 3 (agak suka) dan 4 (suka). Formulasi terpilih (F1) memiliki nilai rata-rata mutu hedonik 4,22 dan hedonik (kesukaan) 4,38 yang artinya mutu hedonik parameter tekstur memiliki penilaian 4 (renyah) dan kesukaan terhadap tekstur 4 (suka).

Mutu tekstur *cookies* tepung kelor dan tepung sorgum dipengaruhi oleh proses pemanggangan dan bahan pembuatan adonan *cookies*. Bahan makanan dalam pembuatan *cookies* sangat ditentukan oleh kadar air, kadar lemak, dan jumlah air serta jenis karbohidrat dan protein yang menyusunnya. Sebab dalam formulasi pembuatan *cookies* berat bahan lain yang ditambahkan harus sesuai dengan variasi penambahan tepung kelor dan tepung sorgum. Selain itu juga tingkat ketipisan adonan, bentuk *cookies* yang dibuat, dan lama waktu untuk memanggang bisa menyebabkan tekstur setiap perlakuan *cookies* berbeda. (15)

Rasa

Rasa merupakan faktor yang dapat menentukan suatu produk yang bisa dikonsumsi dapat diterima ataupun tidak oleh indera perasa/pengecap. Dalam indera perasa/pengecap manusia dibagi menjadi empat yaitu ada rasa manis, rasa pahit, rasa asam dan rasa asin (14). Menurut Nurlaelah, 2015 rasa agak sulit untuk dideskripsikan, seseorang dapat membedakan rasa makanan atau minuman dengan menggunakan indera pengecap yaitu lidah. Rasa yang terdapat

pada suatu produk makanan bisa dipengaruhi oleh beberapa faktor, diantaranya yaitu suhu, konsistensi, interaksi komponen rasa lain, senyawa kimia dan jenis serta lama pemasakan (12).

Rasa dari formulasi *cookies* bisa diterima oleh panelis, yaitu rasa normal seperti *cookies* pada umumnya dan tidak beraroma tengik (16). Nilai rata-rata untuk mutu rasa pada *cookies* tepung kelor dan tepung sorgum berkisar antara 3,25 - 3,38 yang termasuk penilaian 3 (agak manis), sedangkan nilai rata-rata hedonik tekstur berkisar pada 3,31 – 3,81 yang berarti tingkat kesukaan panelis terhadap tekstur *cookies* yaitu 3 (agak suka). Formulasi terpilih (F1) memiliki nilai rata-rata mutu hedonik 3,81 dan hedonik (kesukaan) 3,38 yang artinya mutu hedonik parameter rasa memiliki penilaian 3 (agak manis) dan kesukaan terhadap rasa 3 (agak suka).

Semakin tinggi penambahan tepung kelor maka semakin kurang diminati oleh panelis. Hal tersebut dapat terjadi karena penambahan tepung kelor yang terlalu banyak membuat rasa *cookies* menjadi pahit dan sedikit menimbulkan bau langu saat dimakan. Selain tingginya penambahan tepung kelor, tambahan dari bahan baku/bahan makanan yang digunakan kurang mampu menutupi rasa dari tepung kelor yang cukup pahit dan berbau langu ini. Sesuai dengan penelitian yang pernah diteliti sebelumnya menyatakan bahwa tambahan dari bahan baku/bahan makanan seperti gula, kuning telur, dan margarin untuk pembuatan *cookies* bisa meningkatkan cita rasa pada *cookies*, karena gula yang manis cenderung memberikan cita rasa yang khas melalui proses karamelisasi pada saat pemanggangan (15).

Kesukaan Terhadap Keseluruhan Produk

Uji organoleptik pada *cookies* dengan penambahan tepung kelor dan tepung sorgum secara keseluruhan diukur berdasarkan uji kesukaan. Kesukaan terhadap produk ini secara keseluruhan menentukan apakah *cookies* tersebut dapat diterima oleh panelis. Berdasarkan nilai rata-rata kesukaan terhadap keseluruhan produk pada *cookies* tepung daun kelor dan tepung sorgum berkisar pada 3,53 – 4,03 yang termasuk penilaian 3 (agak suka) dan 4 (suka).

Pada formulasi terpilih (F1) memiliki nilai rata-rata kesukaan terhadap keseluruhan produk yaitu 4,03 yang artinya kesukaan terhadap keseluruhan produk yaitu di skala 4 (suka). Hal ini menunjukkan bahwa produk *cookies* kelor dan sorgum formulasi 1 (F1) dapat diterima oleh panelis.

Kandungan Zat Gizi Cookies dengan Penambahan Tepung Daun Kelor dan Tepung Sorgum

Kandungan Energi

Kebutuhan energi dapat dipenuhi ketika makan selingan, yaitu sebesar 20% dari kebutuhan energi dalam satu hari. Waktu makan selingan dibagi menjadi dua dalam satu hari, yaitu selingan di pagi dan sore hari dengan pembagian 10% dari kebutuhan energi per satu kali makan selingan.

Menurut Almtsier (2004), kebutuhan energi serta zat gizi bergantung pada beberapa faktor, diantaranya seperti faktor usia, jenis kelamin, berat badan, dan aktivitas fisik. (17). Berdasarkan angka kecukupan gizi (AKG) tahun 2019, kebutuhan energi sehari untuk remaja putri yang berusia sekitar 16 – 18 tahun sebesar 2100 kkal(18). Kontribusi energi dari sarapan

25%, makan siang sebesar 30%, makan malam 25%, selingan pagi dan sore masing-masing sebesar 10%. Kandungan energi total *cookies* pada penelitian ini adalah 466,33 kkal/100gr. *Cookies* yang dihasilkan memiliki berat 6 gram per buah, sehingga dalam 100 gram terdapat 16 buah *cookies*.

Protein

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, kadar protein pada *cookies* yang diteliti sebesar 8,11%. Sedangkan untuk syarat mutu *cookies* menurut SNI-01-2973-2011 menyatakan bahwa kadar protein pada *cookies* minimal 5, maka *cookies* yang dibuat telah memenuhi syarat SNI (19). Protein merupakan sumber asam amino yang mengandung unsur C, H, O dan N yang tidak dimiliki oleh lemak dan karbohidrat. Protein memiliki fungsi unik dan tidak dapat tergantikan oleh zat gizi lainnya, yakni protein bisa membangun serta memelihara sel dan jaringan tubuh, selain itu protein juga dapat mengatur keseimbangan cairan dalam tubuh, mengangkut berbagai zat gizi serta membentuk antibodi (17)

Lemak

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan kandungan lemak pada *cookies* yang diteliti yaitu sebesar 17,3%. Kandungan lemak pada *cookies* diperoleh dari komposisi formulasi bahan penyusun *cookies* yaitu margarin dan kuning telur. Tambahan tepung kelor tidak berpengaruh signifikan sebab kandungan lemak yang terdapat pada daun kelor lebih rendah daripada lemak yang ada dalam pangan hewani (15).

Karbohidrat

Kadar karbohidrat yang terdapat pada *cookies* dihitung dengan metode *by difference*, *cookies* pada penelitian ini memiliki kadar karbohidrat sebesar 69,52%. Kadar karbohidrat pada penelitian ini sedikit lebih besar dibandingkan penelitian serupa yang dilakukan oleh (Erniyanti et al., 2019) kadar karbohidrat pada *cookies* yang dihasilkan oleh peneliti sebelumnya yaitu sebesar 62,38% (15). Perbedaan kadar karbohidrat ini disebabkan karena substitusi tepung yang berbeda, sehingga pada penelitian ini kadar KH lebih tinggi dibandingkan penelitian sebelumnya.

Kadar Air

Cookies dengan penambahan tepung kelor dan tepung sorgum dipengaruhi oleh waktu serta suhu pengeringan pada sampel. Kadar air dapat berpengaruh pada tekstur, penampilan, dan rasa (13). Kadar air yang terdapat pada *cookies* yang dibuat sebesar 3,82%. Menurut SNI 01-2973-2011 tentang syarat mutu kadar air pada *cookies* maksimal 5, maka dengan ini *cookies* yang diteliti sudah dapat memenuhi standar SNI untuk kadar air yang terdapat didalamnya (19). Tepung terigu bisa menyebabkan kadar air pada *cookies* tinggi. Daya ikat disebabkan oleh kandungan gluten yang terdapat dalam tepung terigu. Juga dengan adanya proses memanggang yang menggunakan metode oven dapat berpengaruh terhadap kadar air pada *cookies*. Dimana

kadar air merupakan sebuah komponen yang dapat berpengaruh terhadap daya tahan dan proses penyimpanan *cookies* (15)

Kadar Abu

Pada penelitian ini kadar abu yang dimiliki oleh *cookies* kelor sorgum yaitu sebesar 1,23%, Hal ini serupa dengan penelitian lainnya yang menghasilkan produk dengan memiliki kadar abu tidak jauh berbeda yaitu sebesar 1,41% (15). Kandungan mineral pada tepung kelor dan tepung sorgum berpengaruh pada kadar abu terhadap produk *cookies* yang dibuat. Hal ini berarti semakin tinggi dan semakin banyak tambahan tepung kelor serta tepung sorgum maka akan semakin tinggi kadar abu pada *cookies* yang dibuat. Jikalau kadar abu yang terdapat pada *cookies* tinggi maka semakin baik *cookies* yang dihasilkan karena kadar abu sangat berpengaruh terhadap kestabilan *cookies*.

Zat Besi

Kandungan zat besi yang terdapat pada *cookies* dengan penambahan tepung daun kelor dan tepung sorgum yang telah dianalisis memiliki kandungan zat besi sebesar 4,08 mg/100gr. Zat besi sangat berperan dalam membentuk hemoglobin darah. Zat besi berikatan dengan protoporfirin yakni kombinasi dari empat senyawa pirol yang dibentuk oleh sintesis protein 2 suksinil-koA dan 2 glisin dalam mitokondria, sehingga Fe didalam tubuh yang kurang akan berdampak pada terganggunya pembentukan hemoglobin (13).

Persyaratan pada produk dalam klaim kandungan zat gizi bentuk padat sumber vitamin dan mineral yaitu 15% ALG per 100 gr (20). Berdasarkan klaim tersebut sumber zat besi yang ada pada produk harus mencukupi 15% ALG. Nilai ALG umum pada zat besi sekitar 22 mg, maka produk yang dibuat harus memiliki sumber zat besi sekitar 3,3 mg untuk mencukupi 15% ALG. Hasil uji kandungan zat besi formulasi terpilih (F1) pada 100 gr *cookies* dengan penambahan tepung daun kelor dan tepung sorgum yaitu 4,08 mg. Dengan demikian *cookies* tepung daun kelor dan tepung sorgum pada penelitian ini sudah mencukupi 15% ALG untuk bisa dinyatakan sebagai sumber zat besi.

SIMPULAN

Penambahan tepung kelor dan tepung sorgum pada penelitian formulasi *cookies* yang sudah dibuat oleh peneliti dapat dinyatakan telah sesuai dan sudah memenuhi klaim sebagai sumber zat besi untuk remaja putri, yakni formulasi 1 (F1) *cookies* memiliki kandungan zat besi sebesar 4,08 mg/100gr. Dimana pada formulasi *cookies* tersebut sudah dapat memenuhi 15% ALG zat besi remaja putri.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada Program Studi Sarjana Gizi Fakultas Kedokteran dan Kesehatan Universitas Muhammadiyah Jakarta dan semua pihak yang telah membantu dalam segala proses pembuatan artikel ini sehingga dapat terselesaikan dengan baik.

KONFLIK KEPENTINGAN

Penulis tidak memiliki konflik kepentingan dengan pihak manapun.

REFERENSI

1. Gardiarini P, Dianovita C, Gafur A, Rustika R. Penyuluhan dan Pelatihan Pembuatan Olahan Berbahan Pangan Lokal Kaya Zat Besi Guna Cegah Anemia Santriawati Pondok Pesantren Subulusalam Balikpapan. *J Abdi Masy Indones*. 2021;1(1):165–70.
2. WHO. The Global Prevalence Of Anaemia In 2011. Geneva. 2015;
3. Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas). Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Kementerian RI tahun 2018. 2018;
4. Nasruddin H, Syamsu RF, Permatasari D. Angka Kejadian Anemia Pada Remaja Di Indonesia. *Cerdika J Ilm Indones*. 2021;1:357–64.
5. Arima LAT, Murbawani EA, Wijayanti HS. Hubungan Asupan Zat Besi Heme, Zat Besi Non-Heme Dan Fase Menstruasi Dengan Serum Feritin Remaja Putri. *J Nutr Coll*. 2019;8(2):87.
6. Citra K. Kandungan Nutrisi Tanaman Kelor. Vol. 44, Fakultas Farmasi Universitas Surabaya. 2019. 1689–1699 p.
7. TKPI. Tabel Komposisi Pangan Indoensia 2017. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Direktorat Jenderal Kesehatan Masyarakat; 2017. 1–135 p.
8. Sustriawan B, Aini N, Setyawati R, Irfan R, Hania R, Revila, et al. Karakteristik Cookies Dari Tepung Sorgum Dan Tepung Almond Dengan Penggunaan Gula Stevia Dan Gula Kelapa Kristal. *LPPM UNSOED*. 2020;10(1):159–70.
9. Susilawati S. Proses Pengolahan Sultana Cake Menggunakan Tepung Sorgum (*Shorgum bicolor L.*) Dengan Kombinasi Tepung Kacang Hijau (*Vigna radiata L.*) [Skripsi]. Politek Pertan Negri Pangkep. 2018;
10. Novitaroh A, Sulistiani RP, Isworo JT, Kholifatudin Y. Sifat Sensoris , Kadar Protein dan Zat Besi pada Cookies Daun Kelor. *J Gizi*. 2022;11(1):32–44.
11. Nafa'ani R. Pemanfaatan Tepung Kacang Hijau Sebagai Substitusi Pada Produk Kacang Hijau Nastar Cookies (Kajonas Cookies). Skripsi. Universitas Negeri Yogyakarta; 2019.
12. Fahreina Y, Mazidah L, Kusumaningrum I, Safitri DE. Penggunaan Tepung Daun Kelor Pada Pembuatan Crackers Sumber Kalsium Application of flour Moringa oleifera leaves in the making of calcium source crackers. *Argipa* 2018. 2018;3(2):67–79.
13. Nuraelah A. Formulasi, Uji Daya Terima dan Analisis Kandungan Gizi Cookies Galohgor Berkhasiat Untuk Meningkatkan Produksi ASI. Institut Pertanian Bogor; 2015.
14. Lamusu D. Uji Organoleptik Jalangkote Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea batatas L*) Sebagai Upaya Diversifikasi pangan. 2018;3(1):9–15.
15. Erniyanti, Ansharullah, Sadimantara MS. Daya Terima Dan Analisis Kandungan Gizi Cookies Berbasis Tepung Daun Kelor (*Moringa Oleifera L.*) Dan Tepung Kacang Merah (*Phaseolus Vulgaris L.*). *Jurnal Sains dan Teknologi Pangan*, 4(3). *J Sains Dan Teknol Pangan*. 2019;4(3):2204–19.
16. Badan Standardisasi Nasional. Standar Nasional Indonesia Biskuit. Badan Standardisasi

- Nas. 2011;1–5.
17. Almtsier S. Prinsip Dasar Ilmu Gizi. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama; 2016. 68 p.
 18. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Angka Kecukupan Gizi yang Dianjurkan untuk Masyarakat Indonesia. Pusat Data dan Informasi Kementerian Kesehatan; 2019.
 19. BSN. Mutu dan Cara Uji Biskuit (SNI 01- 2973-1992). BSN. 1992;
 20. Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia. Peraturan Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia Nomor 13 Tahun 2016 Tentang Pengawasan Klaim Pada Label dan Iklan Pangan Olahan. 2016.