

UJI DAYA TERIMA *COOKIES* SUBSTITUSI KELOR DAN BIT SEBAGAI ALTERNATIF PENCEGAHAN ANEMIA PADA REMAJA

ACCEPTABILITY TEST OF MORINGA AND BEETROOT SUBSTITUTE COOKIES AS AN ALTERNATIVE FOR PREVENTING ANEMIA AMONG ADOLESCENTS

Healthy Hidayanty^{1,2}, Zakaria², Manjilala², Sukmawati², Nada Mulya Salsabila¹
(Email/Hp: healthy.hidayanty@unhas.ac.id/ 081342630313)

¹Departemen Ilmu Gizi, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Hasanuddin;

²Prodi Profesi Dietisien, Jurusan Gizi, Poltekkes Kemenkes Makassar

ABSTRAK

Pendahuluan: Anemia merupakan salah satu masalah gizi yang umum terjadi di negara berkembang, termasuk Indonesia. Pengembangan produk pangan melalui substitusi menggunakan bahan pangan kaya zat besi penting sebagai Upaya pencegahan masalah ini. **Tujuan:** Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui daya terima, dan kandungan nilai gizi *cookies* dengan substitusi daun kelor dan buah bit. **Bahan dan Metode:** Metode deskriptif eksperimen dilakukan untuk mengembangkan 3 jenis formula *cookies* yang dilakukan di Laboratorium Kuliner Departemen Ilmu Gizi FKM Universitas Hasanuddin. Nilai gizi ditentukan dengan membandingkan bahan dari formula dan Tabel Komposisi Pangan Indonesia (TKPI) tahun 2017. Daya terima produk dinilai dengan uji hedonic menggunakan indikator warna, tekstur, aroma dan rasa dengan mengisi form *score sheet* hedonic, yang melibatkan 35 panelis remaja putri. Data dianalisis secara deskriptif dan disajikan dalam bentuk tabel dan narasi. **Hasil:** Cookies berbahan dasar kelor dan buah bit dikembangkan dengan tiga formula. Formula pertama, kedua, dan ketiga masing-masing mengandung kelor dan buah bit dengan perbandingan masing-masing, 25%:75%, 50%:50%, dan 75%:25%. Formula 1 paling disukai dalam rasa, warna, dan aroma, sedangkan Formula 2 disukai dalam tekstur. Daya terima tertinggi pada Formula 1 (80.6%) dan terendah pada Formula 3 (72.5%). Setiap keping (20 gram) mengandung 94 kalori, 1.03 gram protein, dan 0.34 mg zat besi. Satu sajian Kukit yang terdiri atas 3 keping menyumbang 14.8% kebutuhan kalori dan 6.7% kebutuhan zat besi harian berdasarkan Angka Kecukupan Gizi (AKG) untuk remaja putri Indonesia. **Kesimpulan:** Daya terima panelis terhadap *cookies* kelor buah bit paling tinggi pada produk dengan kandungan 25% kelor dan 75% buah bit. Produk *cookies* yang dikembangkan dapat memberikan sumbangan kalori dan zat besi bagi remaja putri sebagai alternatif cemilan untuk pencegahan anemia defisiensi besi.

Kata kunci: anemia, *cookies*, daun kelor, buah bit, remaja putri.

ABSTRACT

Introduction: Anemia is one of the common nutritional problems in developing countries, including Indonesia. Food product development through substitution using iron-rich food is important as an effort to prevent this problem. **Aim:** This study aims to determine the acceptability, and nutritional value content cookies with moringa leaves and beetroot substitutes. **Materials and Methods:** Descriptive experimental method was conducted to develop 3 types of cookie formulas which conducted in culinary laboratory of Nutrition Department, Faculty of Public Health, Hasanuddin University. Nutritional value was determined by comparing the ingredients of the formula and Indonesian Food Composition Table(TKPI) 2017. Product acceptability was assessed by hedonic test using color, texture,

aroma and taste indicators by filling in the hedonic score sheet form that involved a total 35 adolescent girls as panelist. Data were analyzed descriptively and presented in tables and narratives. Results: Cookies made from moringa and beetroot with three formulas. The first, second, and third formulas each contain moringa and beetroot, 25%:75%, 50%:50%, and 75%:25%, respectively. Formula 1 is the most preferred in taste, color, and aroma, while Formula 2 excels in texture. Formula 1 has the highest acceptability (80.6%) and Formula 3 has the lowest (72.5%). Each chip (20 grams) contains 94 calories, 1.03 grams of protein and 0.34 mg of iron. One serving which containing three pieces of cookies contributing 14.8% of the daily calorie requirement and 6.7% of the daily iron requirement based on Nutritional Adequacy Intake (RNI) for Indonesian adolescent girls. Conclusion: Panelists' acceptance of the moringa beetroot cookies was highest for the product containing 25% moringa and 75% beetroot. The cookies developed can provide calories and iron for adolescent girls as an alternative snack to prevent iron deficiency anemia.

Key words: *Anemia, cookies, Moringa leaves, beetroot.*

PENDAHULUAN

Anemia defisiensi besi (ADB) merupakan salah satu masalah kesehatan yang paling umum di seluruh dunia, terutama pada kelompok remaja putri yang sedang dalam masa pertumbuhan dan memiliki kebutuhan zat besi yang lebih tinggi.¹ Di Indonesia, prevalensi ADB pada wanita usia subur termasuk remaja putri mengalami peningkatan yang signifikan. Pada tahun 2013 prevalensi anemia pada wanita usia subur yakni sebanyak 37,1% dan pada tahun 2018 meningkat hingga 48,9% dengan kadar Hb kurang dari 11,0 g/dL.² Kondisi ini dapat berdampak buruk pada kesehatan, perkembangan kognitif, serta produktivitas sehari-hari.

Asupan zat besi yang tidak mencukupi dan kehilangan darah akibat menstruasi merupakan penyebab utama anemia defisiensi besi pada remaja putri. Remaja putri seringkali mengikuti diet yang tidak seimbang atau memiliki kebiasaan makan yang tidak sehat, seperti menghindari makanan sumber zat besi seperti daging merah, kacang-kacangan, dan sayuran berdaun hijau.³ Selain itu, kebutuhan zat besi meningkat secara signifikan selama masa pubertas untuk mendukung pertumbuhan dan perkembangan tubuh yang cepat.⁴

Pemerintah Indonesia telah menjalankan program untuk menangani masalah anemia defisiensi besi pada remaja yaitu melalui pemberian suplementasi tablet tambah darah secara gratis, namun dalam perjalanannya ditemukan bahwa tingkat konsumsi TTD yang teratur masih rendah disebabkan karena efek samping dari suplemen yang cenderung kurang disukai karena rasanya yang sedikit pahit serta aroma yang cukup menyengat sehingga kurang diminati. Hal ini berkontribusi pada masih tingginya angka anemia pada remaja.⁵

Upaya pencegahan anemia dapat dilakukan melalui peningkatan asupan zat besi dalam makanan sehari-hari. Namun, kendala yang sering dihadapi adalah rendahnya konsumsi pangan yang mengandung zat besi serta rendahnya bioavailabilitas zat besi dari sumber pangan nabati. Upaya untuk meningkatkan konsumsi bahan pangan fungsional telah berkembang seiring dengan kesadaran masyarakat akan pentingnya pola makan sehat.⁶ Salah satu upaya tersebut adalah dengan melakukan diversifikasi pangan melalui penggunaan bahan lokal yang memiliki potensi gizi dan manfaat kesehatan. Daun kelor (*Moringa oleifera*) dan buah bit (*Beta vulgaris*) merupakan dua bahan lokal yang memiliki kandungan gizi yang sangat baik dan

memiliki potensi untuk diolah dalam produk makanan yang disukai masyarakat, seperti *cookies*.

Dalam 100 gram daun kelor mengandung 9,4 gram protein, 4,0 mg zat besi, dan 51,7 mg vitamin C, menjadikan bahan pangan ini potensial untuk mengatasi anemia dan sebagai sumber protein nabati yang baik. Beberapa penelitian terdahulu, menunjukkan keefektifitasan penggunaan buah kelor untuk mengatasi anemia di beberapa negara.^{7,8} Buah bit kaya akan serat, folat, dan senyawa fitokimia yang mendukung kesehatan pencernaan dan peredaran darah. Kandungan karbohidratnya yang moderat juga menjadikannya sumber energi yang baik tanpa meningkatkan kadar gula darah secara drastis.⁹

Penelitian terpisah menunjukkan bahwa daya terima kedua bahan pangan ini sangat baik. Kandungan 10% kelor pada produk *cookies* menunjukkan penerimaan yang baik dari responden.¹⁰ Penelitian serupa lainnya menilai daya terima *cookies* dengan substitusi buah bit, dan hasilnya menunjukkan bahwa *cookies* dengan substitusi buah bit 15% diterima dengan baik, terutama dalam hal aroma dan tekstur.¹¹ Belum ada studi sebelumnya yang melihat daya terima dari gabungan kedua bahan pangan ini dalam olahan *cookies*. Kombinasi dari kedua bahan ini dalam produk seperti *cookies* diharapkan dapat meningkatkan nilai gizi dan memberikan manfaat kesehatan tambahan. Selain itu, penggunaan daun kelor dan buah bit sebagai bahan substitusi juga merupakan langkah yang mendukung ketahanan pangan lokal dan keberlanjutan sumber daya alam.¹²

Pemanfaatan daun kelor dan buah bit dalam bentuk produk pangan yang mudah diterima oleh konsumen, seperti *cookies*, menjadi salah satu alternatif inovatif untuk mengatasi masalah anemia defisiensi besi. Produk *cookies* yang diformulasikan dengan substitusi daun kelor dan buah bit diharapkan mampu meningkatkan asupan zat besi pada remaja putri serta memberikan daya terima yang baik sehingga dapat dikonsumsi secara rutin. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui daya terima, dan kandungan nilai gizi *cookies* dengan substitusi daun kelor dan buah bit.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif eksperimental dengan pendekatan kuantitatif yang bertujuan untuk mengembangkan *cookies* berbahan dasar daun kelor dan buah bit sebagai upaya pencegahan anemia defisiensi besi pada remaja. Penelitian ini terdiri dari beberapa tahap yang dijelaskan secara terpisah di bawah ini.

1. Tahap Formulasi Produk

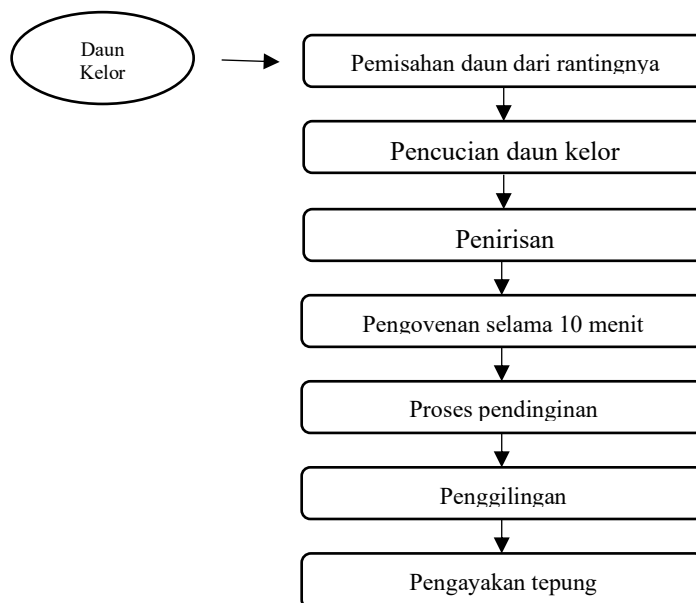
Formulasi produk dilakukan di Laboratorium kuliner, Departemen Ilmu Gizi Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Hasanuddin, pada tanggal 22-27 Juli 2024. Pemilihan bahan baku *cookies* dilakukan satu hari sebelum kegiatan formulasi produk. Bahan baku pembuatan *cookies* menggunakan bahan dasar *cookies* yang terdiri atas tepung terigu protein rendah, gula pasir, telur ayam negeri, dan vanila. Pembuatan *cookies* menggunakan tambahan tiga formula bahan yang berbeda yaitu Formula 1 (10 gram serbuk kelor, 30 gram buah bit), Formula 2 (20 gram serbuk kelor, 20 gram buah bit), dan Formula 3 (30 gram serbuk kelor, 10 gram buah bit). Komposisi bahan pembuatan *cookies* disajikan pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Komposisi Bahan Pembuatan *Cookies* Setiap Perlakuan

No	Bahan	Formula 1	Formula 2	Formula 3
1	Serbuk Kelor	10 g	20 g	30 g
2	Buah Bit	30 g	20 g	10 g
3	Mentega	250 g	250 g	250 g
4	Brown Sugar	150 g	150 g	150 g
5	Gula Pasir	45 g	45 g	45 g
6	Telur Ayam	55 g	55 g	55 g
7	Minyak Kelapa Sawit	40 g	40 g	40 g
8	Pasta Vanila	7 g	7 g	7 g
9	Garam	4 g	4 g	4 g
10	Tepung Terigu Protein Rendah	500 g	500 g	500 g
11	Tepung Maizena	50 g	50 g	50 g
12	Baking Powder	1 g	1 g	1 g
13	Soda Kue	1 g	1 g	1 g
14	Chocochips	100 g	100 g	100 g

Pembuatan Tepung Kelor

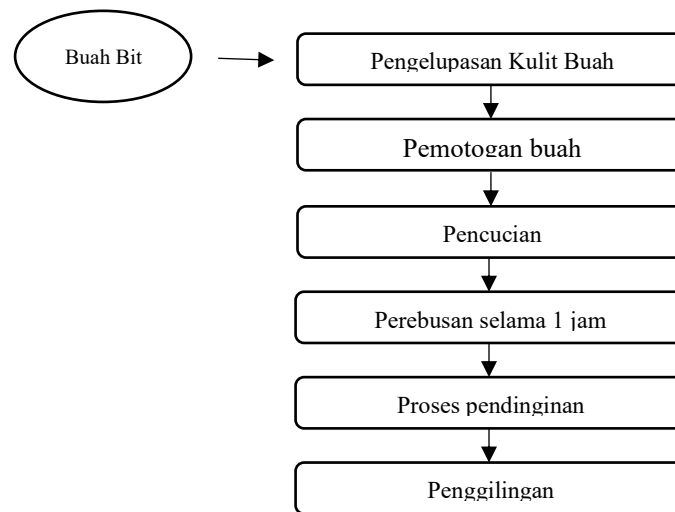
Pembuatan tepung kelor dijelaskan pada Gambar 1 di bawah ini. Tepung kelor dipisahkan dari rantingnya, oven daun kelor selama 10 menit, kemudian didiamkan hingga dingin lalu digiling dan diayak.



Gambar 1. Skema Pembuatan Tepung Kelor

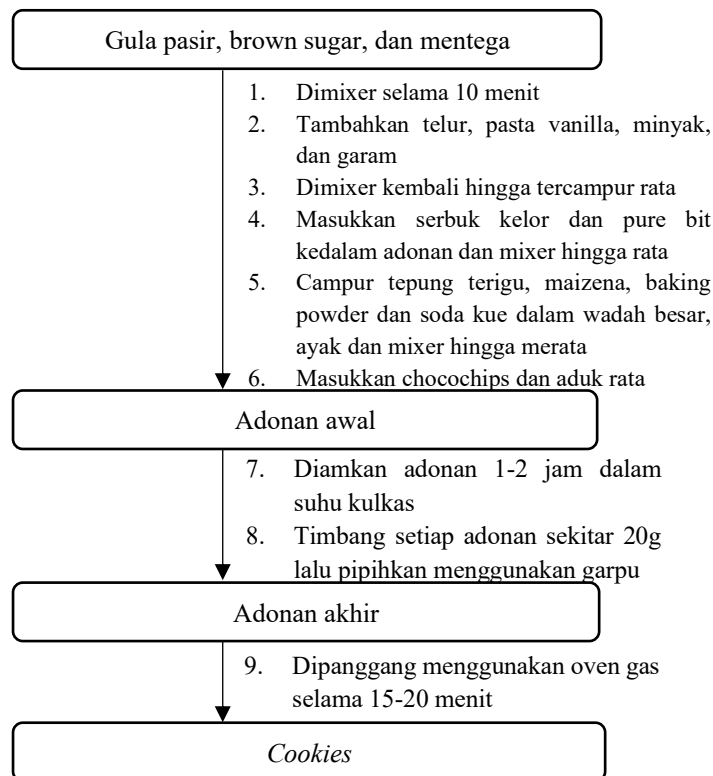
Pembuatan Pure Buah Bit

Pembuatan pure buah bit dijelaskan pada Gambar 2 di bawah ini. Dalam prosesnya buah Bit dikupas, dipotong dadu lalu rebus selama 1 jam, kemudian tiriskan hingga dingin dan digiling



Gambar 2. Skema Pembuatan Pure Buah Bit

Pembuatan *Cookies* Kelor dan Buah Bit



Gambar 3. Skema Pembuatan *Cookies* Kelor Dan Buah Bit

Berdasarkan Gambar 3 dijelaskan proses pembuatan *cookies* kelor dan buah bit. Bahan-bahan berupa gula pasir, brown sugar, dan mentega dimixer kurang lebih selama 10 menit, ditambahkan telur, pasta vanilla, minyak dan garam, dimixer kembali hingga tercampur merata. Kemudian ditambahkan serbuk kelor dan pure bit kedalam adonan diaduk sampai rata, selanjutnya ditambahkan campuran tepung terigu tepung maizena, baking powder, dan soda kue. Dimasukkan *chocochips* dan mixer kembali hingga merata, lalu dicetak dan dibentuk dengan berat 20g, pan serta dipanggang selama 15-20 menit.

2. Tahap Uji Daya Terima

Uji daya terima produk dilakukan dengan metode uji hedonik yang melibatkan 35 panelis remaja putri, di SMA Al Huda Makassar pada tanggal 15 Agustus 2024. Sekolah ini dipilih karena merupakan salah satu sekolah binaan dari Puskesmas Tamalanrea, Makassar. Pemilihan Puskesmas Tamalanrea dilakukan secara *purposive sampling* dengan mempertimbangkan bahwa Puskesmas Tamalanrea merupakan salah satu puskesmas di Kota Makassar yang rutin memberikan tablet tambah darah pada remaja putri di Sekolah. Panelis diminta untuk menilai karakteristik organoleptik *cookies* (rasa, tekstur, aroma, dan warna) menggunakan kuesioner dengan *score sheet* dengan pilihan menggunakan skala likert (sangat tidak suka, tidak suka, biasa, suka, sangat suka). Dengan rumus perhitungan persentase penerimaan produk sebagai berikut:

$$\begin{aligned}\text{a. Skor Tertinggi} &= \frac{(\text{Jumlah panelis} \times \text{kategori tertinggi})}{\text{Skor Maksimal}} \times 100 \\ &= \frac{(35 \times 5)}{175} \times 100 \\ &= 100 \\ \text{b. Skor Terendah} &= \frac{(\text{Jumlah panelis} \times \text{kategori terendah})}{\text{Skor Maksimal}} \times 100 \\ &= \frac{(35 \times 1)}{175} \times 100 \\ &= 20 \\ \text{c. Interval} &= \frac{(\text{Skor Tertinggi} - \text{Skor Terendah})}{\text{Jumlah Kategori}} \\ &= \frac{(100 - 20)}{5} \\ &= 16\end{aligned}$$

Kriteria interpretasi skor produk sebagai berikut:

- a. 20% - 35,99% = Sangat Tidak Suka (tidak diterima)
- b. 36% - 51,99% = Tidak Suka (tidak diterima)
- c. 52% - 67,99% = Biasa (diterima)
- d. 68% - 83,99% = Suka (diterima)
- e. 84% - 100% = Sangat Suka (diterima)

3. Analisis Kandungan Zat Gizi

Analisis kandungan zat gizi menggunakan Tabel Komposisi Pangan Indonesia (TKPI) 2017. Kandungan gizi *cookies* yang diformulasikan, terutama kandungan energi, protein, lemak, karbohidrat, zat besi, dan vitamin C. Data dianalisis menggunakan *software* SPSS secara deskriptif, dan hasilnya disajikan dalam bentuk tabel dan narasi.

HASIL

Produk *cookies* kelor dan buah bit yang dikembangkan diberi nama Kukit, yang merupakan singkatan dari *Cookies* kelor dan buah bit. Produk ini dikembangkan menjadi 3 formula dengan kandungan kelor dan buah bit yang berbeda pada masing-masing formulanya. Formula pertama (F1) dengan kandungan buah bit lebih banyak dari formula kedua (F2) dan formula ketiga (F3), sedangkan formula ketiga (F3) dengan kandungan kelor yang lebih banyak dari dua formula lainnya.

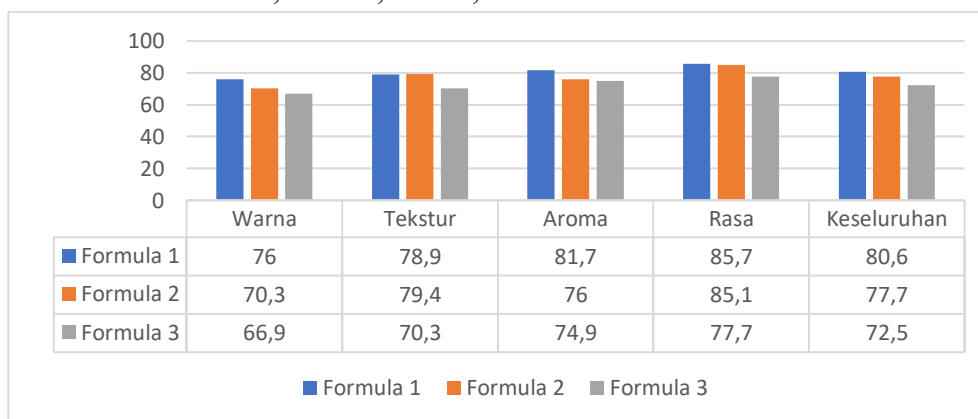


Gambar 4. Formula 1 (F1), Formula 2 (F2), dan Formula 3 (F3) Kukit

Berdasarkan Gambar 4 diatas dapat dilihat tampilan dari *cookies* dengan formula yang berbeda. Perbandingan kandungan kelor dan buah bit untuk formula pertama, kedua, dan ketiga masing masing, 25%:75%, 50%:50%, dan 75%:25%. Formula yang dikembangkan ditampilkan pada Gambar 4.

Uji Daya Terima Produk

Uji daya terima produk dengan menggunakan metode uji hedonic dengan indicator penilaian karakteristik warna, tekstur, aroma, dan rasa.



Gambar 5. Uji Hedonic Keseluruhan Karakteristik

Berdasarkan Gambar 5 menampilkan hasil uji hedonic keseluruhan karakteristik, persentase daya terima *cookies* secara keseluruhan berdasarkan indikator warna, tekstur, aroma, dan rasa dengan nilai tertinggi pada Formula 1 (80.6%), dan terendah pada Formula 3 (72.5%).

Perhitungan Kandungan Zat Gizi Kukit

Perhitungan kandungan zat gizi Kukit (cookies kelor dan buah bit) dilakukan dengan membandingkan semua bahan yang digunakan dalam pembuatan Kukit dengan Tabel Komposisi Pangan Indonesia (TKPI) 2017. Hasil perhitungan menunjukkan tiap 1 keping Kukit (20 gram) pada formula terpilih memiliki kandungan 94.06 kkal energi, 1.03 g protein, 4.96 g lemak, 11.67 g karbohidrat, 0.34 mg zat besi, dan 0.50 mg vitamin C. Ini berarti dalam 100 gram Kukit mengandung 470.3 kkal energi.

Tabel 2. Perbandingan Hasil Perhitungan Kandungan Gizi Per Sajian (60 Gram) *Cookies* Kelor Dan Buah Bit Menggunakan TKPI 2017 Dan AKG Remaja Putri

Zat gizi	Kandungan berdasarkan TKPI	Angka Kecukupan Gizi (AKG)	% nilai Kandungan zat gizi dari AKG
Energi (kkal)	282.0	2050	13.8%
Protein (g)	3.0	65	4.6%
Lemak	14.9	70	21.3%
Karbohidrat (g)	35.0	300	11.7%
Zat besi (Fe) (mg)	1.0	15	6.7%
Vitamin C (mg)	1.5	65	2.3%

Sumber : Data Primer, 2024

Berdasarkan Tabel 2 dapat dilihat perbandingan hasil perhitungan kandungan gizi *cookies* kelor dan buah bit menggunakan TKPI 2017 dan AKG remaja putri. Dengan membandingkan angka kecukupan gizi (AKG) tahun 2019 untuk remaja putri indonesia usia 10 – 18 tahun (2050 kkal), setiap sajian dengan 3 keping (60 gram) Kukit, diperoleh kandungan kalori sebesar 282 kkal (13.8% AKG), 3 gram protein (4.6% AKG), dan 1.02 mg zat besi (6.7% AKG), yang ditunjukkan pada Tabel 2 di bawah ini.

PEMBAHASAN

Daya Terima Produk Kukit

Uji daya terima atau kesukaan melibatkan panelis sebanyak 35 orang dengan jenis kelamin perempuan. Penelis tersebut merupakan siswa sekolah menengah atas (SMA) dengan usia rata-rata $16 \pm 2,1$ tahun. Pengujian hedonik atau uji kesukaan yang dilakukan oleh panelis adalah memberikan nilai berdasarkan warna, aroma, rasa dan tekstur pada setiap formula produk *cookies* berbasis kelor dan bit. Berikut merupakan pembahasan dari uji daya terima yang telah dilakukan oleh panelis berdasarkan parameter warna, tekstur, aroma, dan rasa.

Warna

Pada pengujian hedonik yang dilakukan oleh panelis menunjukkan bahwa tingkat kesukaan panelis dengan presentase tertinggi pada formula 1 yaitu 76% dengan kategori suka. Sedangkan pada formula 3 memiliki nilai persentase terendah yakni 66.9% dengan kategori biasa. Berdasarkan hasil uji Kruskal walis menunjukkan bahwa konsentrasi daun kelor dan buah bit tidak berpengaruh nyata ($p = 0.087$) ($p > 0.05$) terhadap warna *cookies*.

Cookies formula 1 cenderung memiliki warna coklat muda dibandingkan formula 2 dan formula 3. Warna *cookies* formula 2 memiliki warna hijau terang, sedangkan *cookies* formula 3 mempunyai warna hijau yang lebih pekat. Warna hijau kecokelatan pada *cookies* dapat terjadi akibat reaksi Maillard selama proses pemanggangan. Reaksi *Maillard* adalah reaksi non-enzimatis yang terjadi karena interaksi antara gula pereduksi dan gugus amino bebas dari asam amino atau protein, yang menghasilkan polimer nitrogen berwarna coklat atau melanoidin. Pada suhu tinggi mencapai 100°C , reaksi ini menghasilkan warna coklat pada permukaan bahan.¹³

Komposisi perbandingan antara daun kelor dan buah bit yaitu formula 1 (F1) perbandingan 10:30, formula 2 (F2) perbandingan 20:20, formula 3 (F3) perbandingan 30:10. Dapat dilihat bahwa penggunaan bahan kelor dan bit mempengaruhi kesukaan panelis pada parameter warna. Hal ini disebabkan karena *cookies* formula 1 (F1) dengan perbandingan buah

bit yang lebih dominan menjadikan warna khas *cookies* yaitu coklat lebih disukai oleh panelis. Warna produk dipengaruhi oleh jumlah bahan yang digunakan, penggunaan kelor dan bit dengan komposisi yang seimbang menjadi sesuatu hal yang dapat mempengaruhi kenampakan warna dari produk.¹⁴

Tekstur

Pada pengujian hedonik yang dilakukan oleh panelis menunjukkan bahwa tingkat kesukaan panelis dengan persentase tertinggi pada formula 2 yaitu 79.4% dengan kategori suka. Sedangkan pada formula 3 memiliki nilai persentase terendah yakni 70.3% dengan kategori suka. Hal ini dapat dikarenakan saat serbuk daun kelor ditambahkan akan menghasilkan sedikit air dan menyebabkan kadar air di dalam biskuit dengan jumlah daun kelor yang lebih banyak jadi lebih tinggi. Berdasarkan hasil uji anova menunjukkan bahwa konsentrasi daun kelor dan buah bit tidak berpengaruh nyata ($p = 0.061$) ($p > 0.05$) terhadap tekstur *cookies*.

Perbedaan tingkat kesukaan terhadap tekstur *cookies* utamanya pada penambahan daun kelor dan buah bit yang dapat mengurangi kandungan gluten yang didapat dari terigu. Kerenyahan pada *cookies* dapat dipengaruhi oleh kandungan gluten karena protein/gluten membentuk *body cookies* sehingga kepadatan *cookies* kerenyahan *cookies* akan menurun. Selain itu, tekstur suatu produk berkaitan dengan kadar air dimana semakin tinggi kadar protein maka akan semakin menyerap air sehingga tekstur yang dihasilkan semakin kokoh.¹⁵ Hal ini sejalan dengan penelitian yang menyatakan bahwa penambahan daun kelor akan mempengaruhi tekstur crackers. Tekstur dipengaruhi oleh kelembapan dalam adonan. Semakin lembab adonan maka tekstur produk yang dihasilkan tidak renyah.¹⁶

Aroma

Pada pengujian hedonik yang dilakukan oleh panelis menunjukkan bahwa tingkat kesukaan panelis dengan persentase tertinggi pada formula 1 yaitu 81.7% dengan kategori suka. Sedangkan pada formula 3 memiliki nilai persentase terendah yakni 74.9% dengan kategori suka. Berdasarkan hasil uji anova menunjukkan bahwa konsentrasi daun kelor dan buah bit tidak berpengaruh nyata ($p = 0.286$) ($p > 0.05$) terhadap aroma *cookies*. Aroma *cookies* dipengaruhi oleh penambahan bahan utama seperti buah bit dan serbuk daun kelor. Selain itu, bahan tambahan seperti gula aren, telur, dan vanili juga berperan dalam aroma yang dihasilkan. Pada buah bit memiliki aroma seperti ubi. Serbuk daun kelor memiliki aroma langu yang cukup kuat. Aroma langu pada daun kelor diperkirakan berasal dari senyawa larut air dengan berat molekul rendah yang mudah menguap pada suhu tinggi atau saat dipanaskan.

Hal ini sejalan dengan penelitian yang menyatakan bahwa penambahan tepung daun kelor mempengaruhi aroma biskuit. Jika tepung daun kelor yang ditambahkan semakin banyak menyebabkan daya terima aroma semakin menurun.¹⁷ Aroma yang terdapat pada suatu bahan pangan berasal dari sifat alami bahan tersebut dan ada yang berasal dari berbagai macam campuran bahan penyusunnya.¹⁸ Aroma yang dihasilkan oleh *cookies* juga ditentukan oleh perpaduan bahan-bahan pembuatan *cookies*. Bau khas adonan ditimbulkan dari komponen pada adonan seperti pencampuran mentega dan telur.¹⁹

Rasa

Pada pengujian hedonik yang dilakukan oleh panelis menunjukkan bahwa tingkat kesukaan panelis dengan presentase tertinggi pada formula 1 yaitu 85.7% dengan kategori sangat suka. Sedangkan pada formula 3 memiliki nilai presentase terendah yakni 77.7% dengan kategori suka. Berdasarkan hasil uji anova menunjukkan bahwa konsentrasi daun kelor dan buah bit tidak berpengaruh nyata ($p = 0.142$) ($p < 0.05$) terhadap rasa *cookies*. Rasa pada setiap perlakuan pada *cookies* tersebut cenderung disukai karena memiliki rasa cukup manis. Hal tersebut terjadi karena rasa pada *cookies* dipengaruhi oleh penambahan mentega, gula halus, vanili, dan telur yang dapat menutupi rasa pahit dari serbuk daun kelor.

Semakin banyak daun kelor yang ditambahkan ke dalam *cookies*, maka semakin pahit rasanya. Rasa pahit ini disebabkan oleh senyawa tanin yang terdapat dalam daun kelor. Tanin adalah senyawa astringent dari gugus polifenol yang memberikan rasa pahit, sehingga ada *after taste* yang dihasilkan setelah mengonsumsi biskuit daun kelor adalah kering dan sepat.²⁰ Hal ini sejalan dengan penelitian yang menyatakan bahwa tingkat penerimaan panelis terhadap rasa biskuit menurun seiring dengan meningkatnya konsentrasi tepung ekstrak daun kelor, karena peningkatan rasa pahit dan getir pada produk.²¹

Perlu ditambahkan diskusi mengenai daya terima keseluruhan (overall) produk. Analisis per indikator (warna, aroma, rasa, tekstur) saja belum cukup, karena preferensi konsumen sering kali ditentukan oleh citra sensorial total produk. Dengan demikian, penetapan formula terbaik (misalnya, Formula 1) akan memiliki dasar yang lebih komprehensif.

Kandungan zat gizi Kukit

Penggabungan daun kelor dan buah bit ke dalam formulasi *cookies* secara signifikan meningkatkan profil zat gizinya, terutama dalam hal kandungan energi, protein, dan antioksidan. Dalam satu sajian (60 gram) Kukit mengandung kalori sebesar 282 kkal, 3 gram protein, dan 1,02 mg zat besi, atau 14% dari AKG bagi remaja putri. Sifat antioksidan daun kelor dikaitkan dengan kandungan senyawa fenolik, flavonoid, dan karotenoid yang tinggi, yang berkontribusi pada kemampuannya untuk mengais radikal bebas dan melindungi dari stres oksidatif.²² Penelitian telah menunjukkan bahwa daun kelor menunjukkan aktivitas antioksidan yang signifikan, yang dapat meningkatkan profil kandungan gizi produk makanan, termasuk makanan yang dipanggang seperti kue kering.²³

Demikian pula, buah bit (*Beta vulgaris*) memiliki manfaat kesehatan yang dikaitkan dengan kadar antioksidan, vitamin, dan mineralnya yang tinggi. Penelitian menunjukkan bahwa penggabungan bubuk bit ke dalam formulasi *cookies* tidak hanya meningkatkan kapasitas antioksidan tetapi juga meningkatkan kandungan mineral, termasuk zat besi dan kalsium.^{24,25} Kehadiran betalain, yang merupakan antioksidan kuat yang ditemukan dalam bit, berkontribusi pada sifat meningkatkan kesehatan secara keseluruhan dari *cookies* yang diperkaya dengan bit.²⁶ Selain itu, penambahan bit telah terbukti meningkatkan atribut sensorik kue, membuatnya lebih menarik sekaligus meningkatkan nilai gizinya.²⁷ Penelitian menunjukkan bahwa jus bit dapat secara efektif meningkatkan kadar hemoglobin pada individu dengan anemia, terutama pada wanita hamil dan remaja.²⁸ Kehadiran vitamin C dalam kelor dan bit meningkatkan penyerapan zat besi, menjadikan makanan ini sangat bermanfaat bagi individu yang berisiko mengalami anemia defisiensi besi.²⁹

Penggabungan daun kelor dan bit ke dalam produk makanan, seperti *cookies*, tidak hanya meningkatkan nilai gizinya tetapi juga memberikan pendekatan fungsional untuk memerangi anemia defisiensi zat besi. Substitusi tepung terigu dengan bubuk daun kelor dalam resep *cookies* telah terbukti meningkatkan sifat antioksidan dan kandungan gizi produk kue menjadikannya pilihan yang lebih sehat bagi konsumen.²³ Selain itu, efek sinergis dari bahan-bahan ini dapat menyebabkan peningkatan ketersediaan hayati zat besi dan zat gizi penting lainnya, sehingga berpotensi mengatasi kekurangan zat gizi secara umum.²⁹

Kandungan zat gizi dari Kukit dapat menjadi alternatif cemilan sehat yang dapat memainkan peran penting dalam menjembatani kesenjangan gizi bagi remaja putri. Memasukkan camilan ini ke dalam makanan sehari-hari dapat membantu memenuhi AKG³⁰ untuk zat besi sekaligus menyediakan protein yang cukup, yang penting untuk pertumbuhan dan perkembangan selama masa remaja.

Menggunakan desain eksperimental dan penggabungan dua bahan pangan sebagai kekuatan penelitian, memberikan alternatif bagi upaya pencegahan masalah anemia gizi remaja putri di Indonesia dengan menggunakan bahan fungsional yang mudah diperoleh di masyarakat. Keterbatasan penelitian yaitu keterlibatan jumlah panelis yang masih kurang. Hal ini memberikan peluang untuk memperluas dan memperbanyak jumlah panelis pada studi selanjutnya dalam rangka memberikan bukti yang lebih kuat mengenai penerimaan produk pangan fungsional ini.

KESIMPULAN

Berdasarkan karakteristik warna, tekstur, aroma, dan rasa dari *cookies*, panelis lebih menyukai *cookies* formula 1 yang mengandung 25% daun kelor dan 75% buah bit. Daun kelor dan bit merupakan sumber energi, protein, dan antioksidan yang kuat, berkontribusi secara signifikan terhadap kualitas zat gizi produk makanan. Manfaat gabungan kedua bahan ini penting dalam intervensi diet sebagai cemilan sehat yang bertujuan untuk meningkatkan kesehatan Masyarakat khususnya bagi remaja putri dalam mencegah anemia defisiensi besi.

DAFTAR PUSTAKA

1. World Health Organization. Haemoglobin concentrations for the diagnosis of anemia and assessment of severity. World Health Organization, 2020.
2. Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan. Laporan nasional riset kesehatan dasar (Riskesdas) Nasional tahun 2018 Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia; 2018.
3. Ahmed, A., & Mohammed, A. Anemia and its associated factor among adolescent school girls in GODEY and DEGEHABUR council Somali region, eastern Ethiopia. BMC nutrition. 2020; 8(1), 55.
4. Kassebaum, N & Gardner, W. Global, regional, and national prevalence of anemia and its causes in 204 countries and territories, 1990–2019. Current Developments in Nutrition. 2020; 4, 53.
5. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. *Pedoman Pemberian Tablet Tambah Darah (TTD) Bagi Remaja Putri*; 2023.
6. Setyawati, E., Nurasm, N., & Irnawati, I. Studi analisis zat gizi biskuit fungsional substitusi tepung kelor dan tepung ikan gabus. Jurnal Ilmiah Kesehatan Sandi Husada. 2020; 10(1), 94-104.

7. Rao, S. R., Raju, M. V. L. N., Prakash, B., Rajkumar, U., & Reddy, E. P. K. Effect of supplementing moringa (*Moringa oleifera*) leaf meal and pomegranate (*Punica granatum*) peel meal on performance, carcass attributes, immune and antioxidant responses in broiler chickens. *Animal Production Science*. 2018; 59(2), 288-294.
8. Chen, Y., Ooi, M., Lim, S. F., Lin, A., Lee, J., Nagarajan, C., & Gopalakrishnan, S. K. Thrombotic microangiopathy during carfilzomib use: case series in Singapore. *Blood Cancer Journal*. 2016; 6(7), 450.
9. Clifford, T., Howatson, G., West, D. J., & Stevenson, E. J. The potential benefits of red beetroot supplementation in health and disease. *Nutrients*. 2016; 7(4), 2801-2822.
10. Ashwath Kumar, K., & Sudha, M. L. Effect of fat and sugar replacement on rheological, textural and nutritional characteristics of multigrain cookies. *Journal of Food Science and Technology*. 2021; 58(7), 2630-2640.
11. Pranyusha, D., Priya, M. H., Tanzeem, S., Radhamma, G., & Meda, P. Development and standardization of stevia (*Stevia rebaudiana*) incorporated multigrain cookies. *IJCS*. 2020; 8(5), 750-752.
12. Yusof, N. I., Mohd Adni, N. A., Imam, N. A., & Abdul Rahman, N. Z. I. D'Cookies Bakery Enterprise; 2021.
13. Dewi FK, Suliasih N, Gamida Y. Pembuatan Cookies dengan Penambahan Tepung Daun Kelor (*Moringa Oleifera*) pada Berbagai Suhu Pemanggangan. *Univ Pas Bandung*. 2016; 1-21
14. Falahudin, A., Somanjaya, R. dan Rustandi, T. "Uji Organoleptik Bakso Berbahan Baku Daging Sapi yang Disubstitusi Daging Domba," *Agrivet*. 2020; 8(1), hal. 33-37
15. Fatimah, S. Analisis morfologi dan hubungan kekerabatan sebelas jenis tanaman salak (*Salacca zalacca* (Gertner) Voss Bangkalan. *Agrovigor: Jurnal Agroekoteknologi*, 2013; 6(1), 1-15.
16. Ismawati, R., Wahini, M., Romadhoni, IF, & Aina, Q. Preferensi Sensori, Kandungan Gizi, dan Masa Simpan Kerupuk Daun Kelor. *Jurnal Internasional tentang Teknologi Informasi Rekayasa Sains Lanjutan*. 2019; 9(2), 489-494.
17. Augustyn, G. H., Tuhumury, H. C. D., & Dahoklory, M. Pengaruh Penambahan Tepung Daun Kelor (*Moringa oleifera*) Terhadap Karakteristik Organoleptik dan Kimia Biskuit Mocaf (Modified Cassava Flour). *AGRITEKNO: Jurnal Teknologi Pertanian*. 2017; 6(2), 52-58.
18. Murni, T., Herawati, N., & Rahmayuni, R. Evaluasi Mutu Kukis Yang Disubstitusi Tepung Sukun (*Artocarpus communis*) Berbasis Minyak Sawit Merah (MSM), Tepung Tempe dan Tepung Udang Rebon (*Acetes erythraeus*) (Doctoral dissertation, Riau University); 2014.
19. Sitohang, K. A. K., Z. Lubis dan L. M. Lubis. Pengaruh perbandingan jumlah tepung terigu dan tepung sukun dengan jenis penstabil terhadap mutu cookies sukun. *Jurnal Rekayasa Pangan dan Pertanian*. 2015; 3 (3): 308-315.
20. Ismarani. Potensi senyawa tanin dalam menunjang produksi ramah lingkungan. *CEFARS*. 2012; 3(2): 46-55.
21. Indriasari, Y., Basrin, F., & Salam, M. B. H. B. Analisis Penerimaan Konsumen Moringa Biskuit (Biskuit Kelor) Diperkaya Tepung Daun Kelor (*Moringa oleifera*). *Jurnal Agroland*. 2019; 26(3), 221-229.

22. Jiménez-Monreal, A., Guardiola, F., Tomás, M., & Martínez-Tomé, M. (2021). Aktivitas antioksidan pada ikan kumbang gilthead (*sparus aurata* l.) yang diberi makan dengan makanan yang dilengkapi dengan kelor. *Antioksidan*, 10(9), 1423. <https://doi.org/10.3390/antiox10091423>
23. Fapetu, A., Karigidi, K., Akintimehin, E., Olawuwo, T., & Adetuyi, F. (2022). Pengaruh substitusi parsial tepung terigu dengan bubuk daun kelor oleifera pada sifat fisik, nutrisi, antioksidan dan antidiabetes kue. *Buletin Pusat Penelitian Nasional*, 46(1). <https://doi.org/10.1186/s42269-022-00746-8>
24. Ingle, M., Thorat, S., Kotecha, P., & Nimbalkar, C. (2017). Penilaian nutrisi kue bubuk bit (*beta vulgaris* l.). *Jurnal Penelitian Susu dan Makanan Asia*, 36(03). <https://doi.org/10.18805/ajdfr.v36i03.8963>
25. Permatasari, O., Muhlishoh, A., Ismawanti, Z., & Wardhana, A. (2022). Substitution of tempeh flour with beetroot flour (*beta vulgaris* l) in cookies as alternative high protein snack. *Amerta Nutrition*, 6(4), 351-354. <https://doi.org/10.20473/amnt.v7i4.2022.351-354>
26. Alshehry, G., Abdelazez, A., Abdelmotaal, H., & Abdel-Aleem, W. (2021). Investigating antioxidant and antibacterial activity of functional cookies enriched with beetroot during storage. *Czech Journal of Food Sciences*, 39(6), 479-486. <https://doi.org/10.17221/138/2021-cjfs>
27. Bawa, M., Dzigbor, A., Gobe, V., Opoku, G., Barima, A., & Donkor, A. (2023). Nutritional, sensory, and microbial quality of cookies produced by partial replacement of wheat flour with plantain (*musa paradisiaca*) and cocoyam (*colocasia esculenta*) flours. *Journal of Food Processing and Preservation*, 2023, 1-9. <https://doi.org/10.1155/2023/6762289>
28. Purba, R., Paruntu, O., Ranti, I., Harikedua, V., Langi, G., Sineke, J., ... & Salman, S. (2021). Beetroot juice and red spinach juice to increase hemoglobin levels in anemic adolescent girls. *Open Access Macedonian Journal of Medical Sciences*, 9(E), 857-860. <https://doi.org/10.3889/oamjms.2021.6871>
29. Merwe, R., Kruger, J., Ferruzzi, M., Duodu, K., & Taylor, J. (2019). Improving iron and zinc bioaccessibility through food-to-food fortification of pearl millet with tropical plant foodstuffs (moringa leaf powder, roselle calyces and baobab fruit pulp). *Journal of Food Science and Technology*, 56(4), 2244-2256. <https://doi.org/10.1007/s13197-019-03711-y>
30. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 28 Tahun 2019 tentang Angka Kecukupan Gizi yang Dianjurkan untuk Masyarakat Indonesia.