

Analisis Sensoris dan Kandungan Zat Gizi pada Cokelat yang Ditambahkan Kacang Merah (*Phaseolus vulgaris L.*) dan Tepung Kerang darah (*Anadara granosa*)

Sutyawan^{a,1,*}, Windy Chintia^{b,2}, Dilla Aurelia^{b,3}, Anindita Hanifa Destriana^{b,4}, Putri Ragilia^{b,5}

^aPusat Unggulan Iptek, Poltekkes Kemenkes Pangkalpinang, Bangka Tengah 33684, Indonesia

^bProgram Studi Diploma 3 Gizi, Poltekkes Kemenkes Pangkalpinang, Bangka Tengah 33684, Indonesia

¹sutyawan@poltekkespangkalpinang.ac.id*; ²windychintia22@gmail.com; ³dillaaurelia575@gmail.com;

⁴aninditahanifad@gmail.com; ⁵putryragilia336@gmail.com

*penulis korespondensi

ABSTRACT

*Adolescent girls are an age group that has a habit of consuming snacks and is at risk to get anemia due to lack of iron intake. An alternative healthy snack that is high in iron is making chocolate which is added with red beans and blood clam flour (*Anadara granosa*). This study aims to analyze the acceptability, iron and macronutrients all chocolate formulas. This research was conducted from July to September 2022 by applying experimental methods in food production. A total of 3 chocolate formulas (F1, F2, F3) were made based on the ratio of red bean and shellfish flour, namely 10:25, 15:15, 25:10. Sensory data were obtained from hedonic tests. Data of macronutrient content and iron were analyzed in the laboratory. The results showed that the highest level of preference for chocolate was found in the F3 formula on the attributes of taste, aroma, color, texture and overall. The average preference level for all chocolate formulas is in the hedonic scale range 3 to 4. There is no significant difference ($p>0.05$) for the level of preference between formulas for all attributes. The third formula (F3) has the highest value for total fat content of 34.6%, 3.3% water content, 16.73% protein content. Meanwhile, the highest carbohydrate and iron content was in the first formula (F1) at 51.45% and 3.23 g, respectively.*

Keywords: blood cockles, chocolate, iron, red bean.

ABSTRAK

Remaja putri merupakan kelompok usia yang memiliki kebiasaan mengonsumsi camilan dan berisiko mengalami anemia karena kekurangan asupan zat besi. Salah satu alternatif camilan sehat yang tinggi zat besi adalah pembuatan cokelat yang ditambahkan dengan kacang merah dan tepung kerang darah (*Anadara granosa*). Tujuan penelitian untuk menganalisis karakteristik sensoris serta kandungan zat besi dan zat gizi makro pada semua formula cokelat. Penelitian ini dilaksanakan dari bulan Juli-September 2022 dengan metode eksperimental pada bidang *food production*. Sebanyak 3 formula cokelat (F1, F2, F3) dibuat berdasarkan perbandingan kacang merah dan tepung kerang, yaitu 10:25, 15:15, 25:10. Data sensoris didapatkan dari uji hedonik. Sementara data kandungan zat gizi makro dan zat besi dilakukan analisis di laboratorium. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tingkat kesukaan cokelat tertinggi terdapat pada formula F3 pada atribut rasa, aroma, warna, tekstur, dan keseluruhan. Nilai rata-rata tingkat kesukaan pada semua formula cokelat berada di rentang skala hedonik 3-4. Tidak terdapat perbedaan signifikan ($p>0,05$) untuk tingkat kesukaan antar formula pada semua atribut. Formula ketiga (F3) memiliki nilai tertinggi untuk kadar lemak total sebesar 34,6%, kadar air 3,3%, kadar protein 16,73%. Sementara kandungan zat karbohidrat dan zat besi tertinggi adalah formula pertama (F1) masing-masing sebesar 51,45% dan 3,23 g.

Kata Kunci: cokelat, kacang merah, kerang, zat besi.

1. Pendahuluan

Anemia merupakan kondisi tubuh seseorang yang ditandai dengan konsentrasi hemoglobin darah yang rendah dan menjadi masalah kesehatan masyarakat di berbagai negara. Anemia telah terbukti memiliki konsekuensi kesehatan yang merugikan sehingga berdampak secara tidak langsung terhadap pembangunan sosial dan ekonomi (WHO, 2015). Data global menunjukkan angka kejadian anemia untuk semua kelompok usia pada tahun 2019 sebesar 28% dimana anemia menyebabkan 58,6 juta orang mengalami disabilitas dan gangguan kesehatan lainnya (Gardner & Kassebaum, 2020). Remaja putri merupakan salah satu kelompok usia yang rawan mengalami anemia karena setiap periode bulanan mengalami menstruasi (Nasruddin dkk., 2021). Angka kejadian anemia pada remaja putri di Indonesia masih bisa dikatakan cukup tinggi dengan prevalensi mencapai 32% (Kementerian Kesehatan, 2018).

Konsumsi makanan tinggi zat besi merupakan salah satu langkah yang tepat dalam pencegahan anemia (Apriningsih dkk., 2023). Jenis pangan nabati dan hewani yang diketahui mengandung tinggi zat besi adalah kacang merah dan kerang. Selain sebagai sumber protein nabati, kacang merah terkandung beberapa mineral penting seperti zat besi, seng dan tembaga. Mineral yang ada dalam kacang merah tersebut berperan penting dalam pembentukan sel darah merah (Wahyuni dkk., 2020). Hal ini diperkuat dengan hasil sebuah studi menunjukkan yaitu substitusi tepung kacang merah pada pembuatan nugget tempe memiliki pengaruh yang kuat terhadap uji tingkat kesukaan (Nurhayatun dkk., 2020). Selain kacang merah, terdapat salah satu sumber protein hewani yang kaya zat gizi serta zat besi yaitu kerang. Kandungan zat besi dalam kerang sebesar 15,6 mg/100 g (Kementerian Kesehatan, 2017). Salah satu jenis kerang yang sering ditemui di Bangka Belitung yakni kerang darah (*Anadara granosa*). Zat besi yang terdapat dalam kerang diketahui efektif dalam pembentukan sel-sel darah merah dalam tubuh sehingga menurunkan resiko terjadinya anemia (Solang dkk., 2021). Hal ini diperkuat dalam sebuah studi menyebutkan bahwa konsumsi *cookies* yang ditambahkan kerang darah efektif meningkatkan status hemoglobin pada wanita usia subur (Abdullah & Haumahu, 2020).

Hasil sebuah studi menyebutkan bahwa dalam konsumsi pangan sehari remaja putri lebih menyukai camilan atau jajanan (Silalahi dkk., 2020). Camilan merupakan jenis makanan ringan yang umumnya dikonsumsi di antara waktu makan utama yang bertujuan untuk menunda rasa lapar sementara waktu. Saat ini masyarakat sudah mulai mencari jenis camilan yang sehat dan berkualitas untuk menjaga kesehatan individu (Fitriani dkk., 2020). Camilan dikatakan sehat jika terdapat komposisi gizi yang baik dan berimbang. Selain itu juga camilan harus memiliki jaminan untuk aman dikonsumsi serta bebas dari bahan pengawet dan pewarna (Nurbiyati & Wibowo, 2014). Dalam memilih jenis camilan yang sehat, sebagian besar tidak hanya menilai cita rasa dan penampilan, namun tetap memperhatikan pengaruh kesehatan yang didapatkan setelah mengonsumsi camilan (Hapsari dkk., 2022).

Beberapa studi menyebutkan bahwa coklat merupakan salah satu jenis camilan yang sering dikonsumsi oleh remaja putri (Aini, 2014; Sari & Mulyani, 2011). Coklat memiliki cita rasa yang khas karakteristik mengkilap (*gloss*) di bagian permukaan, serta memiliki tekstur halus dan sifat meleleh di mulut (*mouthfeel*) (Torbica dkk., 2016). Karakteristik tersebut karena pada coklat terdapat komponen lemak kakao yang memiliki sifat keras dan

komponen senyawa *2-oleo disaturated triglycerides* yang dapat meleleh pada suhu kamar (Attahmid & Yusuf, 2020). Hasil pengolahan tepung kerang dan kacang merah ini akan dipadukan dengan makanan berupa cokelat sehingga daya tarik remaja untuk mengkonsumsi makanan yang bergizi tetap terjaga. Hasil sebuah studi menyebutkan bahwa diperlukan kombinasi antara pangan sumber protein hewani dan nabati agar dapat meningkatkan nilai zat gizi dan makanan yang lebih menarik (Day dkk., 2022). Cokelat yang dibuat dengan perpaduan tepung kerang dan kacang merah dapat menjadi salah satu alternatif pemecahan masalah anemia yang umumnya terjadi pada kelompok remaja putri. Hal ini juga diperkuat oleh hasil sebuah studi dimana pemberian camilan remaja putri seperti *snack bar* yang ditambah dengan suplementasi besi dapat meningkatkan kadar hemoglobin atau status zat besi pada remaja putri (Syahwal & Dewi, 2018). Berdasarkan hal tersebut perlu dikembangkan camilan sehat untuk remaja putri berupa cokelat yang ditambahkan kacang merah dan tepung kerang darah. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi karakteristik sensoris serta kandungan zat gizi makro dan besi pada formula cokelat.

2. Metode Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juli-September 2022 yang terdiri dari tiga tahapan. Tahapan pertama yaitu pembuatan formula cokelat yang dilaksanakan di laboratorium Kuliner-Dietetik-Pangan Poltekkes Kemenkes Pangkalpinang. Tahap kedua yaitu uji daya terima yang dilakukan di Poltekkes Kemenkes Pangkalpinang. Sementara tahap terakhir yaitu uji zat besi dan zat gizi makro pada semua formula cokelat dilakukan di laboratorium SIG Bogor. Alat yang dibutuhkan dalam penelitian ini yaitu: *food processor (chopper)*, panci, sendok, mangkok stainless steel, plastik segitiga (*popping bag*), gunting, gelas ukur, cetakan, spatula, piring, kompor, gas. Bahan yang dibutuhkan, yaitu cokelat, kacang merah, dan kerang.

Tabel 1. Formula Pembuatan Cokelat

Jenis bahan	Perlakuan		
	F1	F2	F3
Cokelat (g)	70	70	70
Margarin (g)	5	5	5
Tepung Kerang (g)	10	15	25
Kacang Merah (g)	25	15	10

2.1. Tahap Persiapan

Persiapan bahan pertama yakni pembuatan tepung kerang diawali dengan pemisahan kerang dari cangkang kerang, pencucian, pengeringan dengan suhu 50°C selama 5 jam, penggilingan, pengayakan hingga diperoleh tepung kerang. Jenis kerang yang digunakan dalam studi ini adalah kerang darah (*Anadara granosa*). Kemudian kacang merah dilakukan pemilihan kacang yang baik dan bagus, pencucian, perebusan selama 15 menit, pendinginan, dan pemotongan kacang merah. Pembuatan formula cokelat diawali dengan proses pelelehan cokelat di dalam wadah *stainless steel*. Kemudian ditambahkan kacang merah dan tepung kerang. Adonan cokelat diaduk hingga merata. Setelah itu, cokelat dicetak dan dimasukkan

ke dalam lemari pendingin. Tabel 1 di atas menjelaskan tentang formula pembuatan cokelat yang merupakan modifikasi dari beberapa penelitian (Amalia, 2018; Negara dkk., 2014).

2.2. Tahap Analisis Sensoris

Analisis sensoris atau tingkat kesukaan produk cokelat diukur melalui uji hedonik dengan mengikutsertakan panelis semi terlatih sebanyak 30 orang. Panelis yang disertakan pada uji ini merupakan mahasiswa Gizi di Poltekkes Kemenkes Pangkalpinang tingkat 2 yang pernah melakukan uji daya terima dan lulus mata kuliah ilmu dan teknologi pangan. Uji tingkat kesukaan cokelat dilakukan pada 5 atribut yaitu rasa, aroma, warna, tekstur dan keseluruhan. Terdapat lima skala penilaian uji hedonik yaitu 1 (sangat tidak suka), 2 (tidak suka), 3 (biasa), 4 (suka), 5 (sangat suka) (Sutyawan dan Novidiyanto, 2022). Kemudian dilakukan uji perbedaan tingkat kesukaan antar formula dengan menggunakan uji *Kruskall Wallis*.

2.3. Tahap Analisis Kandungan Zat Gizi Makro dan Zat Besi

Analisis kandungan zat gizi cokelat dilakukan sebanyak satu kali ulangan di laboratorium SIG Bogor yang telah bersertifikasi. Adapun nilai Gizi yang akan diuji meliputi kadar lemak total (metode *Weibull*), kadar protein (metode *Kjeltech*), kadar karbohidrat (metode *by difference*), dan kandungan zat besi (metode ICP OES). Semua kandungan zat gizi makro dan zat besi dilakukan analisis sebanyak satu kali pengulangan.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Karakteristik Sensoris Cokelat

Produk cokelat dengan tiga formula dilakukan analisis tingkat kesukaan terhadap 5 atribut yang terdiri dari rasa, aroma, warna, tekstur dan keseluruhan dengan hasil yang dijelaskan pada Tabel 2.

Tabel 2. Nilai Rata-Rata Tingkat Kesukaan Cokelat

Atribut Tingkat Kesukaan	F1 ($\bar{x} \pm SD$)	F2 ($\bar{x} \pm SD$)	F3 ($\bar{x} \pm SD$)	p-value
Warna	3,3 ± 0,9	3,4 ± 0,9	3,6 ± 0,8	p>0,05
Aroma	3,2 ± 1,1	3,4 ± 1,0	3,6 ± 1,0	p>0,05
Rasa	3,1 ± 1,3	3,0 ± 1,0	3,2 ± 1,0	p>0,05
Tekstur	3,0 ± 0,9	2,9 ± 0,9	3,3 ± 0,9	p>0,05
Aspek Keseluruhan	3,1 ± 1,0	3,2 ± 1,0	3,5 ± 0,8	p>0,05

Keterangan : *p-value* hasil dari Uji *Kruskal Wallis* dan signifikan pada $p<0.05$

Berdasarkan Tabel 2, rata-rata dari penerimaan keseluruhan pada ketiga formula cokelat menunjukkan kriteria yang berkisar antara skor 3 (biasa) dan 4 (agak suka). Hasil uji statistik menunjukkan bahwa tingkat kesukaan terhadap semua atribut antara ketiga formula cokelat tidak memiliki perbedaan signifikan ($p>0,05$). Hal ini memperlihatkan bahwa penambahan tepung kerang darah dan kacang merah tidak memiliki pengaruh terhadap tingkat kesukaan panelis terhadap formula cokelat.

Hasil uji tingkat kesukaan pada atribut warna terlihat bahwa formula 3 memiliki nilai rata-rata tingkat kesukaan lebih tinggi dibandingkan dengan formula 1 dan formula 2. Nilai rata-rata diatas 3,5 menunjukkan panelis cenderung suka. Sementara nilai dibawah 3,5 menunjukkan panelis cenderung biasa. Berdasarkan pengamatan subjektif panelis pada pertanyaan terbuka dikatakan bahwa ketiga formula tersebut memiliki warna dominan cokelat karena berasal dari bahan baku yang digunakan adalah cokelat batang yang berwarna cokelat. Cokelat berperan penting dalam pembentukan warna dan cita rasa (Ramlah, 2016). Pemberian tepung kerang juga menyebabkan warna cokelat mengalami perubahan menjadi sedikit lebih pucat (Abidin dkk., 2016).

Hasil uji hedonik pada atribut aroma menunjukkan rata-rata tingkat kesukaan F3 sebesar 3,6 dan lebih tinggi dibandingkan F2 (3,4) dan F1 (3,2). Tingkat kesukaan tertinggi terdapat pada formula 3 dengan pemberian kacang merah paling sedikit. Jumlah kacang merah yang lebih banyak ditambahkan menyebabkan formula 1 memiliki aroma yang lebih langu (Qudsy dkk., 2018). Selain itu, aroma yang terdapat pada cokelat didapat dari biji kakao yang difermentasi. Senyawa prekursor citarasa akan terbentuk dalam proses fermentasi yang dapat mempengaruhi perubahan rasa menjadi lebih sepat dan pahit. Senyawa prekursor diduga akan mengalami pengembangan pada saat penyangraian atau pemanasan cokelat. Reaksi-reaksi kimia pembentuk aroma khas cokelat akan terbentuk selama penyangraian melalui reaksi Maillard (Ramlah, 2016).

Pada atribut rasa, tingkat kesukaan tertinggi terdapat pada formula F3 nilai rata-rata sebesar 3,2. Nilai tersebut lebih tinggi dibandingkan F1 dengan nilai 3,1 dan F2 sebesar 3,0 Rata-rata tingkat kesukaan pada ketiga formula cokelat memiliki nilai berada di bawah 3,5 Hal ini menandakan bahwa sebagian besar panelis menilai pada rentang biasa untuk atribut rasa cokelat. Tingkat kesukaan tertinggi yaitu formula 3 (3,2) dengan pemberian kacang merah paling sedikit yaitu 10 g. Nilai rata-rata tingkat kesukaan formula 1 lebih rendah karena bahan penyusun kacang merah lebih banyak sehingga dapat mengurangi rasa kemanisan. Hal ini disebabkan kacang merah cenderung memiliki rasa yang hambar (Qudsy dkk., 2018). Sebuah studi membuktikan bahwa tingkat kesukaan panelis lebih rendah para produk yang ditambahkan kacang merah lebih banyak karena kacang merah memiliki rasa yang hambar dan langu (Tawakal dkk., 2021).

Pada atribut tekstur, F3 memiliki tingkat kesukaan lebih tinggi dibandingkan dengan F1 dan F2. Hal ini menandakan bahwa panelis lebih menyukai formula dengan kacang merahnya lebih sedikit sehingga tekstur produk cokelat tidak terlalu kasar. Proses pengolahan yang mempengaruhi tekstur adalah saat proses penghalusan pada tepung kerang. Dominan tekstur pada ketiga formula tersebut kasar atau tidak halus. Proses penghalusan sangat penting dilakukan untuk menghasilkan produk cokelat dengan tekstur dan *smoothness* cokelat yang baik saat dikonsumsi (Misnawi, 2008). Tekstur cokelat juga dipengaruhi dengan pemberian tepung kerang. Menurut penelitian sebelumnya penambahan tepung kerang memberikan tekstur yang kasar dan agak berpasir (Abidin dkk., 2016).

Pada aspek keseluruhan, terlihat bahwa rata-rata tingkat kesukaan formula 3 cokelat sedikit lebih tinggi dari formula 1 dan formula 2. Hal ini menandakan bahwa secara keseluruhan, panelis memberikan penilaian dari agak suka hingga suka. Nilai rata-rata tingkat kesukaan panelis terhadap keseluruhan formula cokelat didasari oleh tingkat

kesukaan panelis yang lebih tinggi pada ketiga atribut parameter yaitu warna, aroma, dan rasa.

3.2. Kandungan Zat Besi dan Zat Gizi Makro Cokelat

Produk cokelat dengan tiga formulasi dilakukan analisis proksimat dan zat gizi makro yang terdiri dari kadar lemak total, kadar air, kadar karbohidrat, kadar protein yang dijelaskan pada Tabel 3.

Tabel 3. Karakteristik Kimia dan Kandungan Zat Gizi Cokelat

Parameter	F1	F2	F3
Kandungan zat besi (g/100 g)	3,23	3,10	3,07
Kadar Protein (%)	11,66	13,83	16,73
Kadar Lemak Total (%)	32,47	32,97	34,56
Kadar Air (%)	2,83	4,28	3,33
Kadar Karbohidrat (%)	51,45	47,14	43,42

Berdasarkan Tabel 3 diketahui bahwa kadar zat besi tertinggi dalam produk cokelat terdapat pada formula F1 sebanyak 3,23 g dan memiliki kontribusi terhadap angka kecukupan zat gizi remaja putri sebanyak 21,5%. Sementara kandungan zat besi pada F2 dan F3 masing-masing sebesar 3,10 dan 3,07 g. Nilai kontribusi zat gizi besi terhadap AKG zat besi pada F2 dan F3 masing-masing sebesar 20,6 dan 20,4%. Hal ini menandakan bahwa konsumsi cokelat terutama pada F1 dapat menambahkan asupan zat besi pada remaja putri.

Nilai angka kecukupan zat besi remaja putri dalam satu gizi adalah 15 mg. Nilai persentase kontribusi cokelat terhadap AKG remaja putri dari F1, F2, dan F3 masing-masing sebesar 21,5%; 20,6%; 20,4%. Secara keseluruhan, kandungan zat besi pada ketiga formula cokelat belum bisa mencukupi 100% angka kecukupan zat besi remaja putri atau 15 mg sehari. Selain itu, kandungan zat besi pada cokelat hasil pengolahan lebih rendah jika dilihat dari kandungan zat gizi bahan utama penyusunnya. Kandungan zat besi pada kerang dan kacang merah masing-masing sebesar 3,7 g dan 15,6 g (Bhara dkk., 2018; Kementerian Kesehatan, 2017). Hal ini diduga adanya kehilangan zat besi dalam proses pengolahan terutama waktu perebusan kerang yang terlalu lama. Hasil sebuah studi menyebutkan bahwa waktu perebusan yang lama dapat menurunkan kadar zat besi pada hati sapi dan tempe (Prasetyo & Isaura, 2022).

Pada Tabel 3 terlihat bahwa kadar protein tertinggi terdapat pada formula 3 sebesar 16,73%. Sementara kandungan protein pada F1 dan F2 masing-masing sebesar 11,6% dan 13,8%. Formula 3 merupakan formula cokelat dengan proporsi penambahan tepung kerang lebih banyak sehingga menyumbang kandungan protein yang tinggi. Kandungan protein pada jenis kerang sebesar 12,99 g dalam 100 g. Sementara kandungan protein kacang merah sebesar 17,24 g dalam 100 g (Bhara dkk., 2018; Kementerian Kesehatan, 2017). Tingginya kandungan protein pada formula 3 juga disebabkan karena protein hewani dari bahan penyusunnya lebih tinggi dibandingkan protein nabati dari kacang merah. Protein hewani memiliki kualitas yang lebih tinggi dibandingkan dengan protein nabati karena komposisi asam amino yang lebih lengkap, daya cerna dan kemampuan untuk mengangkut zat gizi

penting lainnya seperti kalsium dan zat besi. Sedangkan protein nabati seperti kacang-kacangan lebih tinggi kandungan zat anti gizi seperti asam fitat dan tanin yang bisa menghambat penyerapan zat besi (Utami dkk., 2022). Selain itu, protein hewani berperan lebih baik dalam meningkatkan kualitas tekstur dan sensorik dari suatu olahan pangan daripada protein nabati (Kim dkk., 2020).

Kadar lemak total yang dihasilkan dengan persentase tertinggi terdapat pada formula F3 sebesar 34,56% dan terendah terdapat pada formula F1 sebesar 32,47%. Hal ini berkaitan dengan dengan kadar lemak bahan baku bahwa kerang memiliki kadar lemak (2,6 g/100 g BDD) lebih tinggi dibandingkan dengan kacang merah (2,2 g/100 g BDD). Pada kacang merah perlakuan perendaman dan perebusan dapat menurunkan kadar lemak secara signifikan. Hal ini diperkuat dari sebuah studi yang menyebutkan bahwa perendaman selama 24 jam dan perebusan kacang merah selama 90 menit dapat menurunkan kadar lemak (Pangastuti dkk., 2013). Selama perendaman diketahui bahwa aktivitas enzim lipase pada kacang merah akan meningkat sehingga dihasilkan beberapa asam lemak bebas rantai pendek yang sifatnya mudah larut ke dalam air (Gilang dkk., 2013).

Pada parameter kadar air, setiap perlakuan memiliki perbedaan yaitu nilai kadar terendah terdapat formula F1 sebesar 2,83% dan kadar air tertinggi terdapat pada formulir F2 sebesar 4,28%. Dari hasil tersebut diketahui bahwa jumlah tepung kerang dan kacang merah yang lebih banyak ditambahkan pada formula coklat tidak menghasilkan kadar air yang berbeda secara signifikan. Namun, penambahan kadar air pada coklat diduga karena kandungan dari kacang merah. Proses perebusan dan perendaman kacang merah menyebabkan penyerapan air ke dalam dinding sel kacang merah sehingga berat dan volume kacang merah meningkat (Pangastuti dkk., 2013). Hasil sebuah studi menyebutkan bahwa perendaman kacang merah dapat menyebabkan pembesaran dimensi kacang merah (panjang, tinggi, dan lebar) karena adanya proses difusi air yang masuk ke dalam kacang merah (Agustina dkk., 2013).

Pada parameter kadar karbohidrat diketahui F1 yang memiliki kadar tertinggi sebesar 51,45% dan kadar terendah pada F3 sebesar 43,42%. Bahan penyusun kacang merah pada formula F1 lebih banyak sehingga semakin banyak kacang merah yang ditambahkan maka semakin tinggi kadar karbohidratnya. Hal ini dikarenakan kacang merah memiliki karbohidrat sebesar 28 g dan lebih tinggi dibandingkan kandungan karbohidrat pada kerang 3,9 g (Kementerian Kesehatan, 2017). Kandungan karbohidrat meningkat karena adanya perlakuan perendaman selama satu hari dan perebusan selama satu setengah jam kacang merah dengan kulit dan tanpa kulit (Pangastuti dkk., 2013).

Berdasarkan hasil pada Tabel 3 terlihat bahwa kadar zat besi yang belum optimal pada setiap formula coklat, tetapi ketiga formula memiliki kandungan protein yang baik. Formula coklat ketiga memiliki kandungan protein tertinggi dengan kandungan 16,73 g. Protein merupakan salah satu zat gizi yang berperan penting dalam transportasi zat besi di dalam tubuh dan mempertahankan homeostasis zat besi dalam tubuh (Knutson, 2017). Penelitian lain juga menyatakan bahwa adanya korelasi yang signifikan antara asupan protein dengan kejadian anemia (Papatungan dkk., 2016). Transportasi zat besi menjadi terhambat karena defisiensi asupan protein. Hal ini menyebabkan serapan zat besi yang tidak adekuat di dalam tubuh sehingga menyebabkan resiko terjadinya anemia (Duck & Connor, 2016). Berdasarkan hasil pada Tabel 2 dan 3, formula yang terbaik untuk dipilih sebagai

produk intervensi adalah F3 dengan komposisi bahan coklat 70 g, margarin 5 g, tepung kerang 25 g, dan kacang merah 10 g. Pada formula F3 ini juga mengandung kadar protein tertinggi sebesar 16,73% dan kandungan zat besi sebesar 3,07 g serta memiliki daya terima yang baik.

4. Kesimpulan

Tingkat kesukaan coklat tertinggi terdapat pada formula ketiga (F3) pada semua atribut warna, aroma, rasa, tekstur, dan keseluruhan. Nilai rata-rata tingkat kesukaan pada semua formula coklat berada di rentang skala hedonis 3 sampai dengan 4 yang menandakan bahwa panelis menilai suka pada ketiga formula. Pada parameter kadar lemak total, kadar air, kadar protein yang tertinggi terdapat pada formula ketiga. Sementara kandungan zat karbohidrat dan zat besi tertinggi adalah formula pertama. Namun kandungan zat besi ketiga formula tidak terlalu jauh dimana kandungan zat besi F1, F2, dan F3 (g/100g) masing-masing sebesar 3,23; 3,10; 3,07. Berdasarkan uraian di atas, formula terpilih yang akan digunakan untuk intervensi camilan sehat remaja putri adalah F3 komposisi bahan coklat 70 g, margarin 5 g, tepung kerang 25 g, dan kacang merah 10 g. Pada formula F3 ini juga mengandung kadar protein tertinggi yaitu sebesar 16,73 g dan kandungan zat besi sebesar 3,07 g. Penelitian lanjutan perlu dilakukan terkait pengaruh beberapa faktor terhadap tingkat kesukaan panelis pada coklat seperti penghalusan kerang menjadi tepung kerang. Selain itu, diperlukan penelitian berikutnya untuk melakukan daya terima langsung kepada kelompok sasaran remaja putri serta potensi perubahan kadar hemoglobin (Hb) dari sebelum dan sesudah mengonsumsi coklat.

5. Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih disampaikan dari tim penulis kepada Poltekkes Kemenkes Pangkalpinang yang telah memberikan dana penelitian sehingga kegiatan penelitian dapat terlaksana dengan baik dan sesuai dengan rencana.

Pustaka

- Abdullah, V. I., & Haumahu, C. (2020). Pengaruh konsumsi cookies kerang dara (Anadara Granosa) terhadap perubahan kadar haemoglobin wanita usia subur. *Journal of Holistic Nursing Science*, 7 (2), 169–179. <https://doi.org/10.31603/nursing.v7i2.3126>
- Abidin, H., Darmanto, Y., & Rhomadhon. (2016). Fortifikasi berbagai jenis tepung cangkang kerang pada proses pembuatan roti tawar. *J. Peng. & Biotek. Hasil Pi*, 5 (2), 28–34. <http://www.ejournal-s1.undip.ac.id/index.php/jpbhp>
- Agustina, N., Waluyo, S., Warji, & Tamrin. (2013). Pengaruh suhu perendaman terhadap koefisien difusi air dan sifat fisik kacang merah (*Phaseolus vulgaris* L.). *Jurnal Teknik Pertanian Lampung*, 2 (1), 37–44.
- Aini, S. N. (2014). Faktor resiko yang berhubungan dengan kejadian gizi lebih pada remaja di perkotaan. *Unnes Journal of Public Health*, 3 (1), 1–10. <https://doi.org/10.15294/ujph.v2i1.3042>
- Amalia, P. (2018). Kandungan gizi dan daya terima coklat batang-galohgor. Bogor: *IPB University*.

- Apriningsih, A., Nopitasari, R. P., Hanifah, L., Simanjorang, C., Makkiyah, F. A., Hafidah, F., & Wahyuningtyas, W. (2023). Iron folic acid consumption and anemia prevalence among female adolescents in rural areas: an observational study. *F1000Research*, 12, 239. <https://doi.org/10.12688/f1000research.129963.1>
- Attahmid, N. F. U., & Yusuf, M. (2020). Aktivitas antioxidant, polifenol dan evaluasi sensori cokelat oles fortifikasi. *Jurnal Agrokompleks*, 20 (2), 19–27. <https://doi.org/10.51978/japp.v20i2.216>
- Bhara, A. M., Meye, E. D., & Kamlasi, Y. (2018). Analysis of bivalves nutrient content consumed in The Coastal Coast of Arubara, Ende. *Jurnal Biotropikal Sains*, 15 (3), 38–48.
- Day, L., Cakebread, J. A., & Loveday, S. M. (2022). Food proteins from animals and plants: differences in the nutritional and functional properties. *Trends in Food Science and Technology*, 119, 428–442. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2021.12.020>
- Duck, K. A., & Connor, J. R. (2016). Iron uptake and transport across physiological barriers. *BioMetals*, 29 (4), 573–591. <https://doi.org/10.1007/s10534-016-9952-2>
- Fitriani, M., Fitriani, I., Zahroh, A. A., Nadillah, K., & Muniarty, P. (2020). Tortila Bran Moringa (TBM) sebagai snack zaman now. *Prosiding Seminar Nasional IPPeMas*, 720–728.
- Gardner, W., & Kassebaum, N. (2020). Global, regional, and national prevalence of anemia and its causes in 204 countries and territories, 1990–2019. *Curr Dev Nutr.*, 4 (2), 830. https://doi.org/10.1093/cdn/nzaa053_035
- Gilang, R., Affandi, D. R., & Ishartani, D. (2013). Karakteristik fisik dan kimia tepung koro pedang (*Canavalia ensiformis*) dengan variasi perlakuan pendahuluan. *Jurnal Teknosains Pangan*, 2 (3), 34–42.
- Hapsari, M. W., Anggraeni, N., Mahardika, A., Damar, P., Murti, B., Rizkaprilisa, W., & Karangturi, U. N. (2022). Pelatihan pembuatan snack bar dari tepung ubi ungu sebagai alternatif camilan sehat. *Prima Abdika: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 2 (3), 241–247. <https://e-journalhttps://doi.org/10.37478/abdika.v2i3.2065>
- Kemenrerian Kesehatan. (2017). Komposisi Pangan Indoensia 2017. Jakarta: Kemenkes RI.
- Kementerian Kesehatan. (2018). Hasil Utama Riskesdas 2018. Jakarta: Kemenkes RI.
- Kim, W., Wang, Y., & Selomulya, C. (2020). Dairy and plant proteins as natural food emulsifiers. *Trends in Food Science and Technology*, 105 (June), 261–272. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2020.09.012>
- Knutson, M. D. (2017). Iron transport proteins: gateways of cellular and systemic iron homeostasis. *Journal of Biological Chemistry*, 292 (31), 12735–12743. <https://doi.org/10.1074/jbc.R117.786632>
- Misnawi, J. (2008). Physico-chemical changes during cocoa fermentation and key enzymes involved. *Review Penelitian Kopi Dan Kakao*, 24 (1), 47–64.
- Nasruddin, H., Faisal Syamsu, R., & Permatasari, D. (2021). Angka kejadian anemia pada remaja di Indonesia. *Cerdika: Jurnal Ilmiah Indonesia*, 1 (4), 357–364. <https://doi.org/10.36418/cerdika.v1i4.66>
- Negara, H. P., Lelana, I. Y. B., & Ekantari, N. (2014). Pengkayaan β -karoten pada cokelat batang dengan penambahan *Spirulina platensis*. *Jurnal Perikanan (J. Fish. Sci.)*, 16 (1), 17–28.
- Nurbiyati, T., & Wibowo, A. H. (2014). Pentingnya memilih jajanan sehat demi kesehatan anak. *Jurnal Inovasi dan Kewirausahaan*, 3 (3), 192–196.
- Nurhayatun, R. A., Sari, F. K., & Fibriyanti, K. (2020). Nugget tempe dengan substitusi tepung kacang merah sebagai pangan kaya zat besi. *SAGU*, 19 (1), 2020.
- Pangastuti, H. A., Affandi, D. R., & Ishartani, D. (2013). Karakterisasi sifat fisik dan kimia tepung kacang merah (*Phaseolus vulgaris* L.) dengan Beberapa Perlakuan

- Pendahuluan. *Jurnal Teknosains Pangan Januari Jurnal Teknosains Pangan*, 2 (2), 2302–2733.
- Paputungan, S. R., Kapantow, N. H., & Rattu, A. J. M. (2016). Hubungan antara asupan zat besi dan protein dengan kejadian anemia pada siswi kelas VIII dan IX di SMP N 8. *Pharmacon*, 5 (1), 348–354.
- Prasetyo, A. F., & Isaura, E. R. (2022). Perbedaan kadar zat besi berdasarkan waktu pemasakan dan metode yang diterapkan pada tempe dan hati sapi: sebuah studi eksperimental. *Media Gizi Indonesia*, 17 (2), 159–167. <https://doi.org/10.204736/mgi.v17i2.159-167>
- Qudsy, S. P., Fajri, R., & Lisnawati, R. (2018). Pengaruh penambahan kacang merah phaseol. *Journal of Holistic and Health Sciences*, 2 (2), 49–55. <https://doi.org/10.51873/jhhs.v2i2.25>
- Ramlah, S. (2016). Characteristics of quality and flavor of polyphenol-rich chocolate. *Jurnal Industri Hasil Perkebunan*, 11, 23–32.
- Sari, N., & Mulyani, E. Y. (2011). Kontribusi makanan jajanan, indeks-massa-tubuh dan kadar Hb remaja putri, Pesantren Ibadurrahman Tangerang. *Nutrire Diaita*, 3 (1), 46–55.
- Silalahi, V. C., Sufyan, D. L., Wahyuningsih, U., & Puspareni, L. D. (2020). Pengetahuan pedoman gizi seimbang dan perilaku pilihan pangan pada remaja putri overweight: studi kualitatif. *Journal of Nutrition College*, 9, 180–186. <https://doi.org/10.14710/jnc.v9i4.28708>
- Solang, M., Lamondo, D., Utina, R., Kumaji, S., & Zakaria, Z. (2021). Assessment of zinc, iron, and microbes concentrations in blood cockles (*Anadara granosa*) as complementary foods and implications for reducing of micronutrition deficiency. *Research Journal of Pharmacy and Technology*, 14 (6), 3399–3403. <https://doi.org/10.52711/0974-360X.2021.00591>
- Sutyawan, & Novidiyanto. (2022). Perbandingan sifat sensoris dan kadar total fenol pada teh hitam kombucha dari daun teh tayu dan teh hitam komersil. *Jurnal Kesehatan Poltekkes Kemenkes RI Pangkalpinang*, 10 (1), 49. <https://doi.org/10.32922/jkp.v10i1.439>
- Syahwal, S., & Dewi, Z. (2018). Pemberian snack bar meningkatkan kadar hemoglobin (Hb) pada remaja putri. *AcTion: Aceh Nutrition Journal*, 3 (1), 9. <https://doi.org/10.30867/action.v3i1.90>
- Tawakal, A. I., Adi, A. C., & Atmaka, D. R. (2021). The acceptance of baked getuk (cassava cake) with rice bran and red beans substitution as high fiber snack for elderly. *Media Gizi Indonesia*, 16 (3), 200. <https://doi.org/10.20473/mgi.v16i3.200-206>
- Torbica, A., Jambrec, D., Tomic, J., Pajin, B., Petrovic, J., Kravic, S., & Loncarevic, I. (2016). Solid fat content, pre-crystallization conditions, and sensory quality of chocolate with addition of cocoa butter analogues. *International Journal of Food Properties*, 19 (5), 1029–1043. <https://doi.org/10.1080/10942912.2015.1052881>
- Utami, N. P., Fitriani, A., Rahma, N. F., Nabila, O. P., & Nugroho, W. (2022). Efek Perebusan Basa dan Asam terhadap Kandungan Gizi dan Zat Anti Gizi pada Pembuatan Tempe Biji Kecipir. *Jurnal Dunia Gizi*, 5(2), 69-75.
- Wahyuni, C., Natalia, S., Rohmah, M., Siwi, R. P. Y., Astikasari, N. D., Wulandari, A., Mufida, R. T., & Puspitasari, Y. (2020). The effect consumption of red beans (*Phaseolus Vulgaris L*) boiled on hemoglobin levels in adolescent in institute of health science strada indonesia. *European Journal of Molecular and Clinical Medicine*, 7 (2), 4753–4759. https://ejmcm.com/article_3058.html
- WHO. (2015). *The global prevalence of anaemia in 2011*. Geneva: World Health Organization.