



Daya Terima Cookies Dengan Substitusi Tepung Kacang Merah Dan Penambahan Tepung Daun Kelor Sebagai Snack Sehat Untuk Remaja Putri Anemia Defisiensi Besi

Annisa Fajar Aulia ¹, Asrul Bahar ², Amalia Ruhana ³, Noor Rohmah Mayasari ⁴

¹⁻⁴ Universitas Negeri Surabaya, Indonesia

Korespondensi penulis : Annisafajar87@gmail.com

Abstract. *The growth of new innovations makes snacks rich in iron and protein in the form of cookies using red bean flour substitution and the addition of moringa flour. This study aims to determine the effect of red bean flour substitution, the addition of moringa flour, and the interaction of the two factors on the acceptability of cookies (color, aroma, taste, and crispness), as well as the protein and iron content contained in the best cookie formula. The study was conducted in Surabaya on adolescent girls. This type of research is experimental with a two-factor randomized complete block design (RAL). The study used descriptive analysis of nutritional content (protein and iron) obtained from the laboratory. Acceptability will be tested parametric statistics using Two-ways Anova statistics. The results showed that red bean flour affects the color and crispness of cookies (<0.05); Moringa leaf flour affects the color, aroma and crispness (<0.05); the interaction between the two only affects the crispness (<0.05); and protein and iron in accordance with SNI dan Nutritional Adequacy Rates.*

Keywords: *Anemia, Adolescent Girls, Cookies, Red Bean, Moringa.*

Abstrak. Tumbuhnya inovasi baru membuat camilan kaya akan zat besi dan protein berupa cookies menggunakan substitusi tepung kacang merah dan penambahan tepung daun kelor. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh substitusi tepung kacang merah, penambahan tepung daun kelor, dan interaksi kedua faktor terhadap daya terima cookies (warna, aroma, rasa, dan kerenyahan), serta kandungan protein dan zat besi yang terdapat pada formula terbaik cookies. Penelitian dilakukan di Surabaya pada remaja putri. Jenis penelitian ini eksperimental dengan rancangan acak lengkap (RAL) dua faktor. Formula terbaik ditinjau dari daya terima. Daya terima tersebut akan diuji statistik parametrik menggunakan statistik Two-ways Anova. Hasil penelitian menunjukkan substitusi tepung kacang merah berpengaruh terhadap warna dan kerenyahan cookies ($<0,05$); tepung daun kelor berpengaruh terhadap warna, aroma dan kerenyahan ($<0,05$); interaksi keduanya hanya berpengaruh terhadap kerenyahan ($<0,05$); serta protein dan zat besi sesuai dengan SNI dan Angka Kecukupan Gizi.

Kata kunci: Anemia, Remaja Putri, Cookies, Kacang Merah, Daun Kelor.

1. LATAR BELAKANG

Anemia adalah kondisi dimana jumlah sel darah merah atau konsentrasi pengangkut oksigen dalam darah (Hb) untuk kebutuhan fisiologis tubuh tidak tercukupi (Anonim, 2013). Dari data yang didapat oleh WHO, 2008 menyatakan bahwa total anemia yang terjadi di seluruh dunia sebesar 47,4% untuk usia pra sekolah, 25,4% untuk usia sekolah, 41,8% untuk wanita subur, dan 12,7% untuk pria.

Kemkes RI 2013 menyatakan bahwa di Indonesia ada sekitar 21,70% mengalami anemia dimana perempuan lebih tinggi (23,90%) dibandingkan laki-laki (18,40%) (Budiarti et al., 2021). Di Indonesia, angka kejadian anemia masih tergolong cukup tinggi. Prevalensi anemia yang terjadi pada remaja sebesar 32% dimana 3—4 dari 10 remaja mengalami anemia

(Risksedes kemenkes RI, 2018). Hal ini dapat terjadi karena remaja putri kerap kali mengalami datang bulan atau menstruasi dan membutuhkan asupan zat besi yang lebih banyak dalam masa pertumbuhannya (Anjaya & Rohmah, 2020).

Tingginya prevalensi yang terjadi di Indonesia menjadikan anemia pada remaja putri merupakan permasalahan kesehatan yang harus ditangani dengan serius. Dengan demikian, pemerintah menggerakkan program suplementasi pada remaja putri dengan pemberian tablet tambah darah (Oktaviani, 2019).

Namun program pemberian suplementasi ini tidak berjalan efektif. Tidak ada pengurangan tingkat prevalensi setelah digerakkannya program tersebut dikarenakan ketidakpatuhan remaja putri dalam mengonsumsi tablet tambah tersebut serta distribusi tablet tambah darah yang kurang efisien (Oktaviani, 2019). Pada kasus ini, penanganan yang tepat dalam mengatasi anemia pada remaja putri adalah dengan memberikan zat gizi yang tepat sesuai dengan kebutuhannya. Dengan begitu, makanan yang tinggi zat besi adalah upaya paling tepat dalam mengatasi masalah anemia pada remaja. Salah satu upaya dalam pemenuhan makanan yang tinggi zat besi adalah dengan mereformulasi cookies dengan mensubstitusi tepung kacang merah dan penambahan tepung daun kelor (*Moringa Oleifera*).

Seiring perkembangan zaman, kebutuhan camilan semakin meningkat. Bahan pangan yang biasa dijumpai di Indonesia adalah dengan menggunakan bahan dasar tepung terigu. Salah satu snack atau camilan dari olahan tepung terigu adalah cookies (Rasyid et al., 2020). Cookies adalah produk jenis biskuit atau bakery yang terbuat dari tepung terigu, tidak memerlukan bahan pengembang (unleavened product), dan penambahan kadar air yang tidak lebih dari 5% dengan proses pencetakan dan pemanggangan sehingga menghasilkan tekstur renyah (Kamaruddin et al., 2022). Pembuatan cookies dengan penambahan daun kelor dan kacang merah merupakan salah satu solusi dalam menangani kejadian anemia pada remaja putri.

Penambahan kacang merah berguna sebagai sumber protein dan zat besi yang penting bagi remaja putri anemia defisiensi besi. Kacang merah termasuk salah satu sumber zat besi yang tinggi dan dapat memenuhi kebutuhan energi (Umrah & Dahlan, 2018). Berdasarkan penelitian yang dilakukan (Wulan dan Rahyuda, 2020 dalam (Cahyakarista, 2022) mengatakan bahwa pemberian kacang merah pada remaja putri menunjukkan efektivitas pada peningkatan kadar hemoglobin dari 10,32 gr/dl menjadi 12,00 gr/dl. Berdasarkan data dari nutrisurvey, 100 g kacang merah basah mengandung energi sebesar 335,1 kkal, protein sebesar 23 g, lemak sebesar 1,3 g, karbohidrat sebesar 60,2 g, dan zat besi 7,7 mg.

Selain kacang merah, daun kelor merupakan salah satu bahan makanan yang mengandung zat besi tinggi (Hamzah & Yusuf, 2019). Daun kelor adalah tanaman pagar

dimana tanaman tersebut banyak terdapat di tingkat rumah tangga. Tanaman ini memiliki kandungan vitamin A, vitamin B, vitamin C, kalsium, kalium, zat besi dan protein dengan jumlah yang tinggi dan mudah dicerna dalam tubuh (Dewi, 2018). Kandungan zat gizi yang terkandung dalam tanaman ini meliputi zat besi sebesar 60 mg/100 g, energi sebesar 358 kkal/100 g, protein sebesar 26,3%, kandungan karbohidrat sebesar 48,4%, dan lemak sebesar 6,57% (Krisnadi, 2015: 26—30 dalam (Oktaviani, 2019).

Berdasarkan penjelasan yang telah diuraikan di atas, dilakukanlah inovasi untuk mengembangkan suatu produk snack sehat berupa cookies. Penelitian ini memiliki tujuan untuk mengetahui kandungan zat besi dan daya terima pada cookies dengan penambahan kacang merah dan daun kelor.

2. KAJIAN TEORITIS

2.1 Remaja Putri

Remaja dengan rentang usia 10—18 tahun adalah satu dari beberapa kelompok umur yang menjadi aset sumber daya manusia (SDM) yang aktif dan produktif. Apabila kondisi gizi dan kesehatan remaja tercapai maka akan berjalan dengan optimal. Namun, perubahan dalam pola makan pada remaja dapat menjadi faktor dalam asupan zat besi yang masuk ke dalam tubuh (Prasetya, 2021). Sejalan dengan pertumbuhan dan pertambahan massa otot dan volume darah membuat kebutuhan zat besi pada remaja baik laki-laki maupun perempuan meningkat. Kebutuhan zat besi pada remaja putri lebih banyak dikarenakan remaja putri mengalami menstruasi. Kebutuhan zat besi pada remaja putri 15 mg/hari, sedangkan kebutuhan zat besi pada remaja laki-laki 10—12 mg/hari (Anonim, 2013c). Remaja memiliki resiko kekurangan asupan zat besi dalam tubuh sehingga rentan mengalami anemia. Dari hal tersebut maka peran zat besi sangat diperlukan dalam tumbuh kembangnya remaja, khususnya adalah remaja putri. Remaja putri mempunyai faktor resiko lebih tinggi dibandingkan dengan remaja putra. Hal ini sejalan dengan faktor biologis remaja putri dimana pada setiap bulannya mengalami menstruasi (Kumalasari et al., 2019).

2.2 Anemia

Anemia adalah kondisi dimana jumlah sel darah merah atau konsentrasi pengangkut oksigen dalam darah (Hb) untuk kebutuhan fisiologis tubuh tidak tercukupi (Anonim, 2013b). Salah satu faktor terjadinya anemia adalah anemia yang disebabkan oleh defisiensi besi (ADB). Anemia defisiensi besi (ADB) merupakan penyakit tidak

menular yang sering terjadi pada bayi, anak-anak, dan wanita usia reproduksi. Terjadinya anemia defisiensi besi (ADB) ini mengakibatkan gangguan perkembangan dan pertumbuhan, perubahan perilaku dan gangguan motorik. Hal tersebut sangat menghambat kegiatan belajar dan menurunkan prestasi anak di sekolah (Kurniati, 2020a). Anemia defisiensi besi (ADB) merupakan salah satu masalah kesehatan di Indonesia yang sampai sekarang belum menemukan penyelesaiannya (Narsih & Hikmawati, 2020). Terjadinya anemia defisiensi besi (ADB) ini salah satunya diderita oleh wanita usia reproduksi, khususnya remaja dengan rentang usia 13—18 tahun. Di Indonesia, angka kejadian anemia masih tergolong cukup tinggi. Menurut Data Riset Kesehatan Dasar Tahun (Riskesdas) tahun 2013, ada kurang lebih 17,3% remaja dengan rentang usia 13—18 tahun di daerah perkotaan rentan mengalami anemia defisiensi besi (ADB). Remaja wanita rentan mengalami anemia defisiensi besi (ADB) dikarenakan aktivitas fisik yang meningkat, menstruasi, dan kebutuhan basal zat besi yang tinggi (Hendarto et al., 2018).

2.3 Cookies

Cookies adalah salah satu produk bakery yang digemari oleh masyarakat. Pada umumnya, cookies memiliki tekstur renyah, beraroma butter yang khas, memiliki rasa gurih dan manis, mudah rapuh, serta berwarna kuning kecoklatan (tergantung pada bahan yang digunakan) (Nuaeni et al., 2022).



Gambar 2.1 Cookies

Sumber: Darsono, 2016

Cookies sendiri termasuk kedalam kategori biskuit karena terbuat dari adonan lunak, memiliki kadar lemak tinggi, bertekstur renyah dan penampangannya kurang padat. Selain cookies, yang termasuk dalam kategori biskuit adalah wafer, pai, dan kraker. Wafer adalah biskuit yang terbuat dari adonan cair, memiliki pori-pori yang kasar, bertekstur renyah, dan penampang tampak berongga (Nasional, 2011).

2.4 Kacang Merah

Kacang merah (*Phaseolus Vulgaris* L) adalah kacang-kacangan yang memiliki masa simpan relatif singkat sehingga perlu pengolahan dengan dilakukan penepungan untuk memudahkan pengaplikasiannya sebagai tambahan pangan (Palijama et al., 2020a).



Gambar 2.2 Kacang Merah

Sumber: (Muhlisin, 2019)

Kacang merah merupakan salah satu jenis kacang-kacangan dengan kualitas produksi yang baik di Indonesia. Berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik (2018), produksi kacang merah di Indonesia mencapai 13.596 ton pada tahun 2017.

2.5 Tanaman Kelor

Tanaman kelor (*Moringa Oleifera* L) adalah tanaman yang berasal dari daerah bernama Agra dan Oudh yang terletak di wilayah barat laut India, lebih tepatnya berada di dataran Himalaya. Tanaman berkayu lunak ini telah diadvokasi sebagai bahan pengobatan tradisional dan telah digunakan dalam industri lainnya (Risna Rianto et al., 2020a).



Gambar 2.3 Tanaman Kelor

Sumber: (Elfianis, 2020)

Di Indonesia sendiri, tanaman ini tumbuh subur dan dapat hidup di dataran tinggi maupun dataran rendah. Selain itu tanaman ini tumbuh subur di wilayah beriklim tropis dan subtropis serta hidup di segala jenis tanah (Elfianis, 2020b). Tanaman ini ditemukan sebagai sumber dari bahan obat-obatan yang menunjukkan sifat antimikrobia. Tanaman ini dikenal dengan sebutan tanaman ajaib dan multiguna karena

kaya akan zat gizi seperti, protein, mineral, dan vitamin yang dapat dengan mudah dicerna dalam memerangi kasus gizi di beberapa negara (Risna Rianto et al., 2020b).

2.6 Uji Sensori

Uji sensori atau uji organoleptik merupakan pengujian yang dilakukan menggunakan indera manusia dalam mengukur tekstur, penampakan, aroma, dan rasa pada produk pangan. Pada pengujian ini terdapat kesan atau reaksi yang timbul akibat rangsangan dalam menentukan sikap sebagai bentuk reaksi subjektif (Rahayu, 2020). Analisis sensori menjadi dua metode, yaitu metode analisis dan metode afektif (Arbi, 2009a). Metode analisis dikenal dengan sebutan uji objektif dimana terdapat uji perbedaan dan uji deskriptif. Sedangkan metode afektif disebut juga dengan uji penerimaan yang menyangkut penilaian atau tanggapan pribadi terhadap suatu sifat atau kualitas dari suatu bahan (Susiwi, 2009a).

2.7 Panelis

Menurut (Arbi, 2009)), Panelis adalah seseorang yang bertindak sebagai instrumen atau alat yang bertugas menilai sifat atau mutu yang bersifat subjektif.

2.8 Uji Protein

Dalam melakukan uji protein, terdapat beberapa analisis yang dapat dilakukan. Analisis dalam uji protein ada 2 jenis, yaitu analisis kualitatif dan analisis kuantitatif. Analisis kualitatif suatu analisis dalam mengidentifikasi ada tidaknya zat, gugus fungsi, atau senyawa tertentu dalam suatu sampel . Analisis kualitatif dalam uji protein menggunakan 3 metode, yaitu uji biuret, uji ninhydrin, dan uji millon (Dwiningrum et al., 2022).

2.9 Uji Zat besi

Spektroskopi Serapan Atom (SSA) atau yang sering dikenal dalam bahasa Inggris yaitu Atomic Absorption Spectroscopy (AAS) adalah instrumen dalam kimia analisis yang menggunakan prinsip energi yang diserap atom. Spektrofotometri serapan atom digunakan dalam menganalisis konsentrasi analit dalam sampel. Elektron pada atom akan tereksitasi pada orbital yang lebih tinggi dalam waktu singkat dengan menyerap energi (radiasi Panjang gelombang tertentu).

3. METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang digunakan adalah jenis penelitian eksperimen. Penelitian eksperimen adalah jenis penelitian yang dilakukan secara sengaja dengan memberikan perlakuan tertentu guna mencari pengaruh dari pemberian perlakuan tersebut (Daniel & Harland, 2017).

Eksperimen yang dilakukan berupa eksperimen murni dengan menggunakan acuan formula dan pengembangannya yang diberikan perlakuan penambahan daun kelor dan kacang merah pada adonan untuk mengetahui adanya pengaruh perlakuan terhadap tingkat kesukaan dan nilai gizi pada produk cookies.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Tingkat Kesukaan Cookies

Uji kesukaan digunakan untuk mengetahui produk terbaik pada cookies dengan substitusi tepung kacang merah dan penambahan tepung daun kelor terhadap warna, aroma, rasa, dan kerenyahan. Uji kesukaan ini dilakukan oleh 50 panelis tidak terlatih. Setelah dilakukan uji kesukaan, selanjutnya dilakukan uji kimiawi guna mengetahui kandungan protein dan zat besi pada produk terbaik.

Hasil dari uji kesukaan dengan substitusi tepung kacang merah 50%, 70%, dan 90% dan penambahan tepung daun kelor 5% dan 10% sebagai berikut.

a. Pengaruh Substitusi Tepung Kacang Merah terhadap Cookies

Tabel 4.1 Nilai Taraf Signifikan Substitusi Tepung Kacang Merah

Variabel	Nilai
Warna	.034
Aroma	.373
Rasa	.493
Kerenyahan	.000

Substitusi tepung kacang merah tidak berpengaruh terhadap aroma dan rasa, namun berpengaruh terhadap warna dan kerenyahan cookies dengan ditunjukkan taraf signifikan untuk warna sebesar 0,03 (dibawah taraf nyata 0,05).

Pengaruh substitusi tepung kacang merah berpengaruh signifikan terhadap warna cookies. semakin tinggi substitusi tepung kacang merah maka semakin menurun pula tingkat kesukaan panelis yang disebabkan karena warna cookies yang semakin kecoklatan. Hal ini sejalan dengan penelitian (Sandra et al., 2015) yang mengatakan bahwa semakin tinggi substitusi tepung kacang merah maka semakin coklat pula warna pada cookies. Warna cookies yang semakin gelap

disebabkan adanya peningkatan intensitas reaksi Maillard sehingga menghasilkan senyawa berwarna coklat yang disebut dengan melanoidin. Peningkatan warna ini terjadi karena adanya kandungan gula dan protein yang semakin tinggi pada adonan.

Substitusi tepung kacang merah berpengaruh terhadap kerenyahan cookies. Karena semakin tinggi tepung kacang merah yang digunakan maka akan menghasilkan tekstur cookies yang semakin keras dan padat yang menyebabkan semakin menurun pula tingkat kesukaan panelis. Hal ini sejalan dengan penelitian (Aditiya & Ismawati, 2023) yang mengatakan bahwa semakin tinggi tepung kacang merah yang digunakan maka semakin padat pula tekstur cookies. Hal itu dipengaruhi oleh kandungan gluten yang terdapat di kacang merah sangat sedikit bahkan tidak ada”. Rendahnya kadar gluten yang ada pada kandungan cookies mengakibatkan menurunnya sifat elastis pada adonan sehingga tekstur cookies akan menjadi semakin keras setelah dipanggang.

Substitusi tepung kacang merah tidak berpengaruh terhadap aroma. Aroma yang dihasilkan dari penambahan tepung kacang merah adalah aroma butter. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Umrah & Dahlan, 2018) bahwa aroma pada makanan dipengaruhi penambahan bahan lain seperti margarin/mentega dan telur pada adonan cookies.

Substitusi tepung kacang merah tidak berpengaruh terhadap rasa. Rasa yang tercipta dari adonan cookies tidak hanya dari kacang merah, melainkan terdapat bahan-bahan pendukung lainnya. Sejalan dengan pendapat (Sari et al., 2019) “Rasa pada produk makanan seperti cookies dipengaruhi oleh berbagai macam bahan penyusunnya, seperti gula, mentega, dan susu.

Untuk menentukan produk terbaik pada substitusi tepung kacang merah, dilakukan uji duncan. Berikut adalah hasil dari uji duncan.

Tabel 4.2 Tabel Uji Duncan

Formula	Parameter			
	Warna	Aroma	Rasa	Kerenyahan
50%	3.89 ^a	3.83 ^a	3.67 ^a	4.37 ^b
70%	4.12 ^b	3.99 ^a	3.64 ^a	3.85 ^a
90%	3.85 ^a	3.83 ^a	3.52 ^a	3.82 ^a

Berdasarkan uji lanjut Duncan, panelis lebih menyukai cookies dengan substitusi tepung kacang merah sebesar 50% dan 70%. Untuk menentukan produk terbaik antara formula 50% dan formula 70%, maka dapat ditinjau ulang dengan melihat total nilai mean pada masing-masing formula.

Tabel 4.3 Nilai Mean Substitusi Tepung Kacang Merah

Variabel	Nilai		
	50%	70%	90%
Warna	3.89	4.12	3.85
Aroma	3.83	3.99	3.84
Rasa	3.67	3.64	3.52
Kerenyahan	4.37	3.85	3.82

Pada substitusi sebesar 50%, produk memiliki keunggulan pada nilai kerenyahannya. Namun pada substitusi sebesar 70%, produk memiliki keunggulan pada nilai warna. Ditinjau dari hasil nilai mean diatas, didapatkan kesimpulan bahwa produk terbaik pada substitusi tepung kacang merah adalah sebesar 50% dan 70%. Hal ini dikarenakan pada masing-masing produk memiliki nilai unggul.

b. Pengaruh Penambahan Tepung Daun Kelor terhadap Cookies

Tabel 4.4 Nilai Taraf Signifikan Penambahan Tepung Daun Kelor

Variabel	Nilai
Warna	.000
Aroma	.000
Rasa	.760
Kerenyahan	.000

Penambahan tepung daun kelor tidak berpengaruh terhadap rasa, namun berpengaruh terhadap warna, aroma dan kerenyahan cookies dengan ditunjukkan taraf signifikan sebesar 0,00 (dibawah taraf 0,05).

Penambahan tepung daun kelor berpengaruh signifikan terhadap warna cookies. Semakin banyak tepung daun kelor yang ditambahkan semakin pekat juga warna hijau yang dihasilkan yang menyebabkan peningkatan tingkat penerimaan terhadap warna cookies yang dihasilkan (Augustyn et al., 2017). Warna hijau yang dihasilkan dari penambahan tepung daun kelor ini dikarenakan kandungan klorofil atau pigmen hijau yang terkandung didalam daun kelor yang masih termasuk sayuran berwarna hijau (Fajariah et al., 2020a).

Penambahan tepung daun kelor berpengaruh signifikan terhadap aroma cookies. Semakin banyak tepung daun kelor yang ditambahkan semakin menurun pula tingkat penerimaan panelis terhadap aroma cookies. Hal ini sejalan pula dengan penelitian yang dilakukan (Fajariah et al., 2020b) yang menyatakan

semakin banyak tepung daun kelor yang ditambahkan maka semakin langu pula aroma pada cookies. Aroma langu yang khas disebabkan oleh kandungan astiri dan enzim lipoksadase yang terkandung di dalam daun kelor.

Penambahan tepung daun kelor berpengaruh signifikan terhadap kerenyahan cookies. Semakin banyak penambahan tepung daun kelor semakin menurun pula tingkat penerimaan terhadap kerenyahan cookies. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh ((A. A. Putri et al., 2018)) yang menyatakan bahwa daun kelor memiliki kandungan serat tinggi dimana serat akan menyerap air dan mengganggu proses gelatinisasi. Maka dari itu semakin banyak tepung daun kelor yang dihasilkan maka tekstur dari cookies akan semakin keras dan kokoh karena kandungan serat pada cookies yang semakin tinggi.

Penambahan tepung daun kelor tidak berpengaruh signifikan terhadap rasa cookies. Rasa merupakan salah satu parameter daya terima panelis terhadap suatu makanan dan dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya yaitu senyawa kimia, suhu, dan konsentrasi dengan komponen lain (A. Putri et al., 2022). Namun berbeda dengan penelitian yang menyatakan bahwa meningkatnya penambahan tepung daun kelor akan menurunkan daya terima cookies karena daun kelor memiliki rasa yang cenderung pahit (Apriliani et al., 2021).

Untuk menentukan formula terbaik pada penambahan tepung daun kelor, dapat ditinjau dalam tabel nilai mean dibawah ini.

Tabel 4.5 Nilai Mean Penambahan Tepung Daun Kelor

Variabel	Nilai	
	5%	10%
Warna	3.77	4.13
Aroma	4.17	3.60
Rasa	3.62	3.59
Kerenyahan	4.41	3.61

Pada substitusi sebesar 5%, produk memiliki keunggulan pada nilai aroma, rasa, dan kerenyahan. Namun pada substitusi sebesar 10%, produk memiliki keunggulan pada nilai warna. Ditinjau dari hasil nilai mean diatas, didapatkan kesimpulan bahwa produk terbaik pada substitusi tepung kacang merah adalah sebesar 5%. Hal ini dikarenakan pada produk sebesar 5% lebih unggul tiga poin pada aroma, rasa, dan kerenyahan.

c. Pengaruh Interaksi Substitusi Tepung Kacang Merah dan Penambahan Tepung Daun Kelor terhadap Cookies

Tabel 4.6 Interaksi Tepung Kacang Merah dan Tepung Daun Kelor

Formula	Parameter			
	Warna	Aroma	Rasa	Kerenyahan
(F1) TKM 50% TDK 5%	3.76 ^{ab} ±0.770	4.18 ^b ±0.825	3.68 ^a ± 0.843	4.30 ^b ±0.614
(F2) TKM 70% TDK 5%	3.92 ^{ab} ±0.723	4.30 ^b ±0.735	3.78 ^a ±0.887	4.50 ^b ±0.613
(F3) TKM 90% TDK 5%	3.64 ^a ±0.851	4.04 ^b ±0.727	3.42 ^a ±0.882	4.44 ^b ±0.540
(F4) TKM 50% TDK 10%	4.02 ^{bc} ±0.795	3.48 ^a ±1.073	3.66 ^a ±0.981	4.44 ^b ±0.643
(F5) TKM 70% TDK 10%	4.32 ^c ±0.793	3.68 ^a ±1.038	3.50 ^a ±1.111	3.20 ^a ±0.925
(F6) TKM 90% TDK 10%	4.06 ^{bc} ±0.793	3.64 ^a ±0.942	3.62 ^a ±0.923	3.20 ^a ±0.857

Dilihat dari tabel 4.6 diatas diperoleh hasil terbaik untuk interaksi tepung kacang merah dan tepung daun kelor pada parameter warna yaitu pada formula F4, F5, dan F6. Untuk hasil terbaik pada parameter aroma adalah pada formula F1, F2, dan F3. Untuk hasil terbaik pada parameter rasa adalah pada formula F1, F2, F3, F4, F5, dan F6. Untuk hasil terbaik pada parameter kerenyahan adalah pada formula F1, F2, F3, dan F4.

Dalam menentukan formula terbaik pada formula substitusi tepung kacang merah dan penambahan tepung daun kelor perlu ditinjau ulang melalui nilai kandungan zat besi dan protein. Hal ini dikarenakan pada nilai duncan yang telah tertera di atas didapatkan formula terbaik sementara adalah F1 (tepung kacang merah 50% dan tepung daun kelor 5%) dan F2 (tepung kacang merah 70% dan tepung daun kelor 5%). Maka dari itu, untuk menentukan hasil final formula terbaik dalam penelitian ini adalah diuji kandungan zat besi dan protein adalah pada formula F1 dan F2.

4.2 Nilai Gizi Cookies

a. Hasil Kandungan Gizi Cookies

Tabel 4.7 Hasil Kandungan Gizi Cookies

Parameter	Hasil Uji		SNI 01-2973-2011
	50% TKM 5% TDK	70% TKM 5% TDK	
Protein	11,08	13,10	Minimal 5
Zat Besi (Fe)	3,68	7,60	-

Berdasarkan tabel 4.7 diatas, hasil kandungan gizi cookies yang paling tinggi adalah pada produk F2 dimana protein sebesar 13,10 gram dan zat besi (fe) sebesar 7,6 gram. Dapat diketahui bahwa nilai gizi cookies dengan penambahan 50% dan 70% tepung kacang merah dan 5% tepung daun kelor dalam 100 g mampu memenuhi kriteria cookies sesuai SNI 01-2973-2011. Protein yang terkandung dalam 100 g cookies dengan substitusi 50% adalah 11,08 gram dan substitusi 70% adalah 13,10 gram dimana hasil tersebut melebihi standar SNI (minimal 5). Sedangkan kadar zat besi pada cookies tidak dipersyaratkan dalam SNI 01-2973-2011 sehingga kebutuhannya mengacu pada kebutuhan terhadap Angka Kecukupan Gizi (AKG).

Dalam proses pengangkutan zat besi, protein berperan penting sebagai zat pembawa (carrier). Kualitas protein yang baik dalam tubuh berfungsi dalam sintesis hemoglobin, sehingga apabila kualitas protein dalam tubuh baik maka sintesis hemoglobin yang terjadi juga akan berjalan dengan lancar. Asupan protein yang tidak tercukupi akan menyebabkan terjadinya hambatan pada transportasi zat besi yang akan menjadi defisiensi besi (Salsabil & Nadhiroh, 2023).

b. Kontribusi Protein untuk selingan

Tabel 4.8 Kontribusi Protein pada Cookies Terhadap Angka Kecukupan Gizi (AKG) 2019

Kategori	Usia	Kandungan protein/100 gr	Kebutuhan Protein perhari (g)	Kontribusi Protein dari Cookies
Perempuan	10-12	13,10	55	23,81
	13-15	13,10	65	20,1
	15-18	13,10	65	20,1

Dalam 100 gr cookies akan menghasilkan 12 keping cookies dengan 10 gr. Dalam 1 keping cookies mengandung sekitar 1,09 gr protein. Untuk rekomendasi asupan cookies dalam memenuhi kebutuhan selingan dapat dilihat dalam tabel dibawah ini.

Tabel 4. 9 Kontribusi Protein pada Cookies Terhadap Kebutuhan Makanan Selingan

Kategori	Usia	Kebutuhan selingan (10% dari AKG)	Rekomendasi Asupan Cookies (Keping)
Perempuan	10-12	5.5	5
	13-15	6.5	6
	15-18	6.5	6

Berdasarkan tabel diatas diketahui bahwa kebutuhan protein dari makanan selingan untuk perempuan umur 10—12 membutuhkan 5 keping cookies, perempuan umur 13—15 membutuhkan 6 keping cookies, dan perempuan umur 15—18 membutuhkan 6 keping cookies.

c. Kontribusi Zat Besi untuk Selingan

Dari hasil uji protein cookies, kontribusi zat besi dari cookies dengan substitusi tepung kacang merah dan penambahan tepung daun kelor dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 4.10 Kontribusi Zat Besi pada Cookies Terhadap Angka Kecukupan Gizi (AKG) 2019

Kategori	Usia	Kandungan Fe/100 gr	Kebutuhan Protein perhari (g)	Kontribusi Protein dari Cookies
Perempuan	10-12	7,6	8	95
	13-15	7,6	15	50,6
	15-18	7,6	15	50,6

Dalam 100 gr cookies akan menghasilkan 12 keping cookies dengan 10 gr. Dalam 1 keping cookies mengandung sekitar 0,6 gr zat besi. Untuk rekomendasi asupan cookies dalam memenuhi kebutuhan selingan dapat dilihat dalam tabel dibawah.

Tabel 4. 11 Kontribusi Zat Besi pada Cookies Terhadap Kebutuhan Makanan Selingan

Kategori	Usia	Kebutuhan selingan 10% dari AKG	Porsi konsumsi sehari
Perempuan	10-12	0.8	2
	13-15	1.5	3
	15-18	1.5	3

Berdasarkan tabel diatas diketahui bahwa kebutuhan zat besi dari makanan selingan untuk perempuan umur 10—12 membutuhkan 2 keping cookies, perempuan umur 13—15 membutuhkan 3 keping cookies, dan perempuan umur 15—18 membutuhkan 3 keping cookies.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

1. Substitusi tepung kacang merah tidak berpengaruh terhadap aroma dan rasa, namun berpengaruh terhadap warna dan kerenyahan cookies.
2. Penambahan tepung daun kelor tidak berpengaruh terhadap rasa, namun berpengaruh terhadap warna, aroma dan kerenyahan cookies.
3. Interaksi substitusi tepung kacang merah dan penambahan tepung daun kelor hanya berpengaruh terhadap kerenyahan tetapi tidak berpengaruh terhadap warna, aroma, dan rasa.
4. Kandungan gizi pada cookies dengan substitusi tepung kacang merah dan penambahan tepung daun kelor meliputi protein, dan zat besi telah memenuhi syarat SNI 01-2973-2011 yaitu protein sebesar 13,08 gr (minimal 5) dan zat besi 7,60 gr yang disesuaikan dengan kebutuhan AKG pada setiap anak perempuan sesuai dengan kriteria umur.

DAFTAR REFERENSI

- Aditiya, A. P., & Ismawati, R. (2023). Uji sensori, kandungan gizi, dan nilai ekonomi cookies yang disubstitusi tepung kacang merah dan tepung biji labu kuning sebagai snack tinggi zat besi. *Jurnal Gizi Universitas Negeri Surabaya*, 3(2), 297–305.
- Afkar, M., Nisah, K., & Sa'diah, H. (2020). Analisis kadar protein pada tepung jagung, tepung ubi kayu dan tepung labu kuning dengan metode Kjeldhal. *Amina*, 1(3).
- Agustin, S. (2021). 5 manfaat kacang merah bagi kesehatan tubuh. *Alodokter.com*. <https://www.alodokter.com/badan-sehat-dengan-manfaat-kacang-merah>
- Agustin, S. (2022). Memahami fungsi hemoglobin dan kadar normalnya dalam tubuh. *Alodokter.com*.

- Amalia, A., & Tjiptaningrum, A. (2022). Diagnosis dan tatalaksana anemia defisiensi besi. *Jurnal Majority*, 2(1), 49–56.
- Anjaya, P. U., & Rohmah, Z. N. (2020). Faktor–faktor yang menyebabkan terjadinya anemia pada remaja putri. *Journal of Holistic and Traditional Medicine*, 06(02), 402–406.
- Anonim. (2006). Pengujian organoleptik (evaluasi sensori) dalam industri pangan.
- Anonim. (2013). Laporan hasil riset kesehatan dasar tahun 2013. <https://doi.org/10.1517/13543784.7.5.803>
- Anonim. (2013). Nutrisi pada remaja. Ikatan Dokter Anak Indonesia.
- Apriliani, I. M., Purba, N. P., Dewanti, L. P., Herawati, H., & Faizal, I. (2021). Pengaruh penggunaan tepung daun kelor (*Moringa oleifera*) dan tepung biji kacang hijau (*Vigna radiata*) pada pembuatan cookies terhadap sifat organoleptik. *Citizen-Based Marine Debris Collection Training: Study Case in Pangandaran*, 2(1), 56–61.
- Arbi, A. S. (2009). Pengenalan evaluasi sensori. *Praktikum Evaluasi Sensori*, 1–42.
- Augustyn, G. H., Tuhumury, H. C. D., & Dahoklory, M. (2017). Pengaruh penambahan tepung daun kelor (*Moringa oleifera*) terhadap karakteristik organoleptik dan kimia biskuit mocaf (Modified Cassava Flour). *Agrotekno, Jurnal Teknologi Pertanian*, 6(2), 52–58. <https://doi.org/10.30598/jagritekno.2017.6.2.52>
- Budiarti, A., Anik, S., & Wirani, N. P. G. (2021). Studi fenomenologi penyebab anemia pada remaja di Surabaya. *Jurnal Kesehatan Mesencephalon*, 6(2). <https://doi.org/10.36053/mesencephalon.v6i2.246>
- Cahyakarista, T. D. (2022). Sifat fisik, sifat organoleptik dan kadar Fe puding susu dengan campuran kacang merah (*Phaseolus vulgaris* L.) sebagai alternatif makanan kudapan tinggi Fe untuk pencegahan anemia. *Poltekkes Kemenkes Yogyakarta*.
- Daniel, B. K., & Harland, T. (2017). Higher education research methodology. <https://doi.org/10.4324/9781315149783>
- Dewi Marliyan, S., & Diah Apriana, H. (2022). Uji kinerja instrumen spektrofotometer serapan atom (AAS) Shimadzu 6650 F terhadap. *Journal of Laboratory*, 5(2), Online.
- Dewi, D. P. (2018). Substitusi tepung daun kelor (*Moringa oleifera* L.) pada cookies terhadap sifat fisik, sifat organoleptik, kadar proksimat, dan kadar Fe. *Ilmu Gizi Indonesia*, 1(2), 104. <https://doi.org/10.35842/ilgi.v1i2.22>
- Dianna. (2020). Dasar-dasar penelitian akademik: Analisis data kualitatif dan kuantitatif. *Jurnal Akuntansi*, 1–10.

- Dwiningrum, R., Pisacha, I. M., & Nursoleha, E. (n.d.). Review: Analisis kualitatif dan kuantitatif kandungan protein pada olahan bahan pangan. <http://journal.aisyahuniversity.ac.id/index.php/jfa>.
- Elfianis, R. (2020). Klasifikasi dan morfologi tanaman kelor.
- Fajariah, R. A., Ismawati, R., Kristiastuti, D., & Nurlaela, L. (2020a). Pengaruh penambahan tepung daun kelor (*Moringa oleifera*) dan jenis keju terhadap hasil jadi kastangel. *Jurnal Tata Boga*, 9(1), 23–29.
- Fapetu, A. P., Karigidi, K. O., Akintimehin, E. S., Olawuwo, T., & Adetuyi, F. O. (2022). Effect of partial substitution of wheat flour with *Moringa oleifera* leaf powder on physical, nutritional, antioxidant and antidiabetic properties of cookies. *Bulletin of the National Research Centre*, 46(1). <https://doi.org/10.1186/s42269-022-00746-8>
- Gusti, I., Ayu, A., Triandini, H., Adi, G., Wangiyana, S., Ilmu, F., Universitas, K., Kencana, B., & Barat, J. (2022). Mini-review uji hedonik pada produk teh herbal hutan. *Jurnal Silva Samalas: Journal of Forestry and Plant Science*, 5(1), 12–19.
- Hamzah, H., & Yusuf, N. R. (2019). Analisis kandungan zat besi (Fe) pada daun kelor (*Moringa oleifera* Lam.) yang tumbuh dengan ketinggian berbeda di daerah Kota Baubau. *Indo. J. Chem. Res.*, 6(2), 88–93. <https://doi.org/10.30598/ijcr.2019.6-has>
- Hendarto, A., Febriyanto, R., & Kaban, R. K. (2018). Defisiensi besi dan anemia defisiensi besi pada anak remaja obes. *Sari Pediatri*, 20(1), 1. <https://doi.org/10.14238/sp20.1.2018.1-6>
- Ibtisamah, S. (2021). Manfaat daun kelor bagi kesehatan. [Ners.unair.ac.id](https://ners.unair.ac.id). <https://ners.unair.ac.id/site/index.php/news-fkp-unair/30-lihat/1228-manfaat-daun-kelor-bagi-kesehatan>
- Kamaruddin, M., Supu, L., Sada, M., & Marsella, Y. (2022). Nilai gizi dan daya terima cookies dengan penambahan bayam merah dan hati ayam sebagai upaya pencegahan anemia pada remaja putri. *Jurnal Gizi dan Kesehatan (JGK)*, 2(1), 31–37.
- Kapoh, S. R., Rotty, L. W. A., & Polii, E. B. I. (2021). Terapi pemberian besi pada penderita anemia defisiensi besi. *E-Clinic*, 9(2), 311. <https://doi.org/10.35790/ecl.v9i2.34408>
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2013). Laporan hasil riset kesehatan dasar (Riskesdas) tahun 2013. <https://doi.org/10.1517/13543784.7.5.803>
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2018). Hasil utama riskesdas 2018.

- Kholisah, N., Amelia, R., & Desriyani, S. (2020). Pengaruh pemberian cookies daun kelor dan kacang merah terhadap kadar Hb ibu hamil dengan anemia di Wilayah Kerja Puskesmas Lemah Abang Kabupaten Karawang tahun 2019. *Journal for Quality in Women's Health*, 3(1), 37–44.
- Kusuma, A. (2021). Daun kelor yang kaya nutrisi dan ragam manfaat kesehatannya. Alodokter.com. <https://www.alodokter.com/daun-kelor-yang-kaya-nutrisi-dan-ragam-manfaat-kesehatannya>
- Kusuma, A. (2023). Daun kelor yang kaya nutrisi dan ragam manfaat kesehatannya. Alodokter.com. <https://www.alodokter.com/daun-kelor-yang-kaya-nutrisi-dan-ragam-manfaat-kesehatannya>
- Laili, F. N., Fathonah, S., & Sari, L. A. (2022). Uji organoleptik dengan metode hedonic test dan uji kadar Fe telur asin dengan penambahan daun kelor. *Jurnal Ilmiah Mandala Education*, 8(3), 1205–1214.
- Lipoeto, N. I. (2023). Pencegahan anemia pada remaja: Suplementasi dan fortifikasi zat gizi.
- Martha, T. S., Zainuddin, Z., & Lahming, L. (2020). Penerapan metode fenol-sulfur pada analisis kualitatif dan kuantitatif kandungan zat besi. *Jurnal Teknologi*, 10(1), 78–85. <https://doi.org/10.30598/jtekno.2020.10-mart>
- Mayangsari, D. S., & Laili, R. (2021). Hubungan pemberian tablet besi (Fe) terhadap kejadian anemia pada remaja putri di MAN 1 dan MAN 3 Kota Kediri. *Jurnal Ilmu Kesehatan Indonesia (JIKI)*, 2(1), 41–45.
- Nasution, L. P. (2018). Hubungan antara aktivitas fisik dan anemia pada remaja putri di SMA Negeri 5 Batang Kuis. *Jurnal Kesehatan*, 1(2), 123–130.
- Oktariani, I. (2018). Pemanfaatan daun kelor sebagai bahan makanan tambahan dan suplemen untuk mengatasi masalah anemia. *Jurnal Gizi dan Pangan*, 13(2), 145–152.
- Peni, S. H., & Wijanarka, A. (2021). Teknik analisis data dalam penelitian kualitatif. *Jurnal Pendidikan*, 6(1), 72–89.
- Prasetyo, R. D., Suhartati, S., & Wijayanti, E. S. (2021). Pengaruh pemberian tepung kacang merah terhadap kadar hemoglobin pada remaja putri anemia di SMK PGRI 3 Kediri. *Jurnal Gizi*, 2(1), 30–35.
- Ratnasari, D., & Wahyuni, L. (2020). Potensi tepung kacang merah sebagai bahan dasar pembuatan kue kering kaya zat besi. *Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 1(2), 87–95.
- Rosidi, A., & Anisah, S. (2022). Pengaruh penggunaan tepung kacang merah terhadap kandungan protein dan serat pangan kue kering. *Jurnal Teknologi Pangan*, 1(1), 23–29.

- Setianingsih, E., Nurhayati, E., & Muniroh, L. (2020). Pengaruh pemberian tablet Fe dan vitamin C terhadap kadar hemoglobin pada remaja putri di SMA Negeri 1 Jember. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 2(1), 101–110.
- Sholikhah, L., Lestari, R. D., & Rakhman, R. (2021). Hubungan antara pengetahuan gizi dengan kebiasaan sarapan pada remaja putri di SMP Negeri 1 Semarang. *Jurnal Gizi dan Pangan*, 16(1), 23–31.
- Sutomo, R. (2020). Pengaruh pemberian bubuk daun kelor terhadap kadar hemoglobin pada remaja putri anemia di SMA Negeri 1 Kediri. *Jurnal Kesehatan*, 3(1), 78–85.
- Wulandari, F., & Sari, L. A. (2021). Uji organoleptik dan kadar Fe cookies dengan penambahan tepung kacang merah. *Jurnal Gizi dan Pangan*, 13(2), 154–160.
- Zaini, N. S., & Maharani, S. (2018). Efektivitas pemberian ekstrak daun kelor terhadap kadar hemoglobin pada remaja putri anemia di SMA Negeri 1 Batang. *Jurnal Kesehatan*, 9(1), 45–52.