

BROWNIES KACANG MERAH DAN DAUN KELOR SEBAGAI MAKANAN SELINGAN TINGGI PROTEIN DAN ZAT BESI BAGI SISWA SEKOLAH DASAR

*Brownies of Red Beans and Moringa Leaf as A High Protein and Iron Substance for
Elementary School Students*

**Dwi Nur Ida Islamiati Sumarjo^{1*} ; Widartika¹ ; Yohannes Willihelm Saleky¹ ; Agus
Sulaeman¹ ; Mamat Rahmat¹**

^{1*} Jurusan Gizi Politeknik Kesehatan Kemenkes Bandung

Email : dwinuridais@gmail.com

ABSTRACT

Community consumption of vegetables and legumes, especially elementary school children, is still low. Vegetables and nuts can be eaten with snacks in the form of brownies. Red bean flour and moringa leaf flour which are added as ingredients for making brownies can be used as high-protein and iron-rich snacks to increase vegetable and legume consumption in elementary school children. This study aims to determine the effect of red bean flour and moringa leaf flour formulations on organoleptic characteristics, protein and iron levels. This research is an experimental study to determine the ratio of Red Bean Flour to Moringa Leaf Flour F1 50%: 50%, F2 70%: 30% and F3 30%: 70%. Sensory tests were carried out by 30 semi-trained panelists. The best results were then tested for protein levels using the micro-Kjeldahl method and iron levels using the ICP-OES method. The Kruskal-Wallis test followed by the Mann-Whitney test was used for data analysis. The most recommended brownies are composition F2 which has a ratio of red bean flour and kelor leaf flour of 70%: 30% likes, color parameters 70% likes, smell 63% likes, taste 84% likes, structure 80% likes and overall 84% likes. One serving is 60 grams and can meet 10.1-24.1% of the daily protein and iron needs of elementary school children. Statistical test results showed significant differences between each product formulation. Further research can be carried out by improving the aroma of the product to increase the acceptability of the aroma and conducting research on the target.

Key words : Brownies, Protein, Red Bean Flour, Moringa Leaf Flour, Iron

ABSTRAK

Konsumsi sayuran dan kacang-kacangan pada masyarakat khususnya anak usia sekolah usia dasar masih rendah. Asupan sayur dan kacang-kacangan dapat diperoleh dari makanan selingan berupa brownies. Tepung kacang merah dan tepung daun kelor yang ditambahkan sebagai bahan brownies dapat dijadikan makanan selingan tinggi protein dan zat besi dalam upaya meningkatkan asupan sayur dan kacang-kacangan pada anak usia sekolah dasar. Penelitian bertujuan untuk mengetahui pengaruh formulasi tepung kacang merah dan tepung daun kelor terhadap sifat organoleptik, kadar protein, dan kadar zat besi. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental dengan formulasi perbandingan tepung kacang merah dan tepung daun kelor F1 50% : 50%, F2 70% : 30%, dan F3 30% : 70%. Uji organoleptik dilakukan oleh 30 panelis agak terlatih, lalu hasil terbaik diuji kadar protein metode mikro kjeldahl dan kadar zat besi metode ICP-OES. Analisis data menggunakan uji *Kruskal Wallis*, dilanjutkan dengan uji *Mann Whitney*. Brownies yang memiliki tingkat kesukaan paling tinggi adalah formulasi F2 dengan perbandingan tepung kacang merah dan tepung daun kelor 70% : 30%, parameter warna 70% suka, aroma 63% suka, rasa 84% suka, tekstur 80% suka dan

overall 84% suka. Satu takaran saji 60 gram dan dapat memenuhi masing-masing 10,1% dan 24,1% kecukupan protein serta zat besi harian anak usia sekolah dasar. Hasil uji statistik ditemukan perbedaan bermakna di antara setiap formulasi produk. Penelitian lebih lanjut dapat dilakukan dengan memperbaiki aroma pada produk untuk meningkatkan daya terima aroma serta melakukan penelitian kepada sasaran.

Kata kunci : Brownies, protein, tepung kacang merah, tepung daun kelor, zat besi,

PENDAHULUAN

Siswa sekolah dasar dengan rentang usia 7-12 tahun termasuk ke dalam usia dengan rasa ingin tahu yang tinggi. Rasa ingin tahu itu meliputi dalam hal memilih makanan dan memutuskan untuk mengonsumsi makanan tersebut. Dalam hal memilih makanan tentunya tetap harus diperhatikan nilai gizi dari makanan tersebut, terlebih lagi para siswa sedang dalam masa pertumbuhan dan perkembangan baik secara fisik, kecerdasan, mental, maupun secara emosional. Makanan dengan kandungan gizi yang seimbang tentunya diperlukan untuk menunjang proses pertumbuhan dan perkembangan tersebut. '**Gizi Seimbang, Bangsa Sehat Berprestasi**' merupakan slogan di kalangan siswa sekolah yang berkaitan dengan gizi seimbang. Makna dari slogan tersebut adalah pola hidup dengan gizi seimbang merupakan syarat mutlak untuk mewujudkan generasi atau bangsa yang sehat, cerdas, berprestasi, unggul, dan mampu menjadi sorotan dunia¹.

Menurut Cahandar dan Suhandi dalam Dinda, dkk (2018) kontribusi makanan jajanan terhadap pemenuhan kebutuhan protein anak usia sekolah hanya sebesar 4,2% dari kebutuhan sehari². Di dalam tubuh protein memiliki peran untuk membantu pembentukan dan pertumbuhan jaringan tubuh, membentuk antibodi, dan sebagai sumber energi³. Berdasarkan data Riset Kesehatan Dasar 2018 menunjukkan bahwa persentase anak usia 5 – 12 tahun dengan status gizi kurus, pendek, gemuk, dan anemia masih tinggi, yaitu masing-masing 9,2%, 23,6%, 20%, dan 26.8%. Meskipun persentase anak usia sekolah yang kurus, pendek, dan anemia mengalami penurunan namun persentase tersebut masih dalam kategori

sangat tinggi sehingga masih menjadi masalah gizi yang ada di masyarakat^{4, 5}. Masalah-masalah gizi tersebut menunjukkan bahwa kurang baiknya kualitas diet atau asupan gizi pada anak sekolah.

Dalam memilih makanan ada 2 jenis bahan makanan yang biasanya kurang diminati oleh para siswa yaitu sayuran dan kacang-kacangan. Berdasarkan data Riset Kesehatan Dasar (2018) didapatkan data bahwa 95,5% penduduk berusia > 5 tahun atau dalam usia sekolah masih kurang dalam mengonsumsi sayuran⁴. Sedangkan menurut Pusat Data dan Informasi Pertanian (2019) didapati adanya penurunan pengeluaran masyarakat Indonesia dalam mengonsumsi pangan jenis kacang-kacangan yaitu dari 2,25% pada tahun 2017 menjadi 2,03% pada tahun 2019 yang menunjukkan adanya penurunan konsumsi kacang-kacangan dalam kurun waktu 2 tahun⁶. Konsumsi sayuran maupun kacang-kacangan yang tidak sesuai dengan kebutuhan dapat menyebabkan kurangnya asupan dari segi vitamin, mineral, serta serat yang tentunya diperlukan oleh tubuh.

Pada penelitian yang dilakukan oleh Dinda dan Luki tahun 2018 mengenai pembuatan produk pancake substitusi kacang merah dan daun kelor sebagai alternatif jajanan anak sekolah menunjukkan bahwa produk memiliki daya terima yang baik dengan karakteristik warna yang menarik, tekstur yang lembut, serta rasa dan aroma yang tidak langu dengan daya terima yang signifikan di antara berbagai formulasi. Produk modifikasi ini juga meningkatkan nilai gizi protein pada produk pada penelitian produk disarankan menjadi kudapan atau alternatif jajanan bagi anak sekolah karena

dapat mencegah terjadinya masalah gizi dan mendukung masa pertumbuhan dengan zat gizi yang terkandung di dalamnya².

Dalam upaya memenuhi kebutuhan zat gizi siswa maka direncanakan alternatif makanan selingan yang dapat dibuat dengan mencampurkan bahan yang kurang diminati yaitu sayuran dan kacang-kacangan dengan bahan yang umum untuk pembuatan selingan. Selingan yang dibuat adalah brownies. Menurut S. Paran dalam Fatmawati (2020) brownies merupakan salah satu jenis kue berwarna coklat kehitaman, memiliki rasa yang manis, dan teksturnya sedikit lebih keras dari kue biasanya karena brownies tidak membutuhkan pengembangan gluten. Bahan utama yang digunakan dalam pembuatan brownies adalah tepung terigu protein rendah namun ada juga yang menggunakan tepung terigu protein sedang atau biasa dikenal dengan tepung terigu serbaguna. Rasa yang manis dan warna coklat kehitaman berasal dari penambahan gula halus dan coklat batang yang dicairkan dan dicampurkan ke dalam adonan lalu proses pemasakannya dikukus atau dipanggang⁷.

Penelitian ini menggunakan kacang merah dan daun kelor dalam bentuk tepung sebagai tambahan. Pemilihan kacang merah dikarenakan pada kacang merah memiliki kandungan protein yang tinggi yaitu sebesar 22,1 gram yang dapat memenuhi 57,7% kebutuhan protein sehari per 100 gram pemakaian sedangkan daun kelor memiliki kandungan zat besi sebesar 6,0 mg dan dapat memenuhi sekitar 64,4% kebutuhan zat besi sehari per 100 gram pemakaian⁸.

Kedua zat gizi yang diunggulkan merupakan salah satu penunjang pertumbuhan dan perkembangan bagi siswa usia sekolah dasar. Berdasarkan kandungan yang ada pada kacang merah dan daun kelor yang penting bagi siswa, maka peneliti memanfaatkan hal ini dengan harapan agar siswa lebih sering mengonsumsi sayur dan kacang-kacangan walaupun dalam bentuk makanan selingan berupa brownies sebagai alternatif

makanan dengan kandungan gizi tinggi protein dan zat besi.

METODE

Desain penelitian yang digunakan adalah eksperimen dengan melihat perlakuan brownies dengan 3 formulasi tepung kacang merah dan tepung daun kelor yang berbeda yaitu F1 (50% : 50%), F2 (70% : 30%), dan F3 (30% : 70%). Penelitian ini telah mendapatkan persetujuan Komisi Etik Penelitian Kesehatan Poltekkes Kemenkes Bandung No. 23/KEPK/EC/VIII/2021 tanggal 16 Agustus 2021.

Penelitian dilakukan sebanyak 2 kali, yaitu penelitian pendahuluan dan penelitian utama. Penelitian pendahuluan dilakukan dengan proses uji coba guna mendapatkan formulasi tepung kacang merah dan tepung daun kelor agar menghasilkan produk brownies yang baik. Penelitian utama dilakukan dengan tujuan mengetahui adakah pengaruh antar formulasi terhadap sifat organoleptik brownies yang dinilai menggunakan uji skala hedonik lalu formulasi dengan tingkat kesukaan tertinggi akan dilakukan uji laboratorium kadar protein dan zat besi.

Pada penelitian dilakukan 3 taraf pada satu perlakuan formulasi tepung kacang merah dan tepung daun kelor. Skema uji organoleptik dapat dilihat pada gambar 1 di bawah ini.

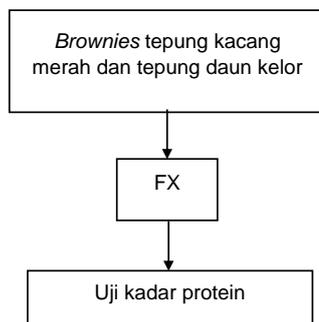


Gambar 1. Skema Uji Organoleptik Brownies Tepung Kcang Merah dan Tepung Daun Kelor

Keterangan :

- a. F1 : Sampel brownies tepung kacang merah dan tepung daun kelor dengan persentase formulasi 50 : 50
- b. F2 : Sampel brownies tepung kacang merah dan tepung daun kelor dengan persentase formulasi 70 : 30
- c. F3 : Sampel brownies tepung kacang merah dan tepung daun kelor dengan persentase formulasi 30 : 70

Setelah dilakukan uji organoleptik menggunakan uji skala hedonik, brownies dengan formulasi paling disukai panelis kemudian diuji kadar nilai protein dan zat besi. Uji laboratorium dilakukan di Laboratorium PT Saraswanti Indo Genetech Bogor. Untuk mengetahui kandungan gizi protein pada brownies dengan nilai kesukaan paling tinggi dilakukan uji laboratorium menggunakan metode mikro kjeldahl. Skema uji kadar protein dapat dilihat pada gambar 2 di bawah ini.



Gambar 2. Skema Uji Kadar Protein Brownies Tepung Kacang Merah dan Tepung Daun Kelor

Keterangan :

- a. FX : Formula brownies tepung kacang merah dan tepung daun kelor yang memiliki hasil uji organoleptik paling disukai oleh panelis berdasarkan hasil uji skala hedonik.

Untuk mengetahui kandungan gizi zat besi pada brownies dengan nilai kesukaan paling tinggi dilakukan uji laboratorium menggunakan metode ICP-OES. Skema uji kadar zat besi dapat dilihat pada gambar 3 di bawah ini.



Gambar 3. Skema Uji Kadar Zat Besi Brownies Tepung Kacang Merah dan Tepung Daun Kelor

Keterangan :

- a. FX : Formula brownies tepung kacang merah dan tepung daun kelor yang memiliki hasil uji organoleptik paling disukai oleh panelis berdasarkan hasil uji skala hedonik.

Randomisasi ditentukan menggunakan bantuan kalkulator mempergunakan tombol SHIFT – Ran# 999 dan menghasilkan 3 angka secara acak lalu hasil yang keluar dicatat, *randomisasi* ini dilakukan sebanyak tiga kali lalu diurutkan dari yang terkecil hingga angka terbesar. Hasil randomisasi dapat dilihat pada tabel 1 di bawah ini.

Tabel 1. Randomisasi Kode Produk

No.	Uji Organoleptik	
	Bilangan acak	Perlakuan
1.	125	F1 (50% : 50%)
2.	368	F2 (70% : 30%)
3.	855	F3 (30% : 70%)

Uji organoleptik dilakukan untuk menilai parameter warna, aroma, rasa, tekstur, dan overall dari masing-masing formulasi brownies dengan skala penilaian 1 – 7, Penilaian dilakukan oleh 30 panelis agak terlatih dengan kriteria mahasiswa aktif di Poltekkes Kemenkes Bandung Jurusan Gizi, tidak dalam keadaan lapar atau kenyang, tidak dalam kondisi gangguan penciuman dan pencernaan,

serta tidak memiliki alergi terhadap bahan yang digunakan dalam pembuatan produk terutama kacang merah dan daun kelor. Panelis yang berpartisipasi sudah mendapatkan penjelasan sebelum persetujuan mengenai penelitian yang akan dilakukan dan sudah bersedia menjadi panelis tanpa paksaan apapun.

Panelis akan melakukan penilaian dengan bantuan google formulir yang berisi formulir uji organoleptik. Data hasil uji organoleptik yang terkumpul akan ditabulasikan dan dihitung rata-rata penerimaan setiap formulasi dan disajikan dalam tabel distribusi frekuensi. Formulasi dengan nilai kesukaan paling tinggi lalu akan diuji kadar zat gizinya melalui uji laboratorium.

Sebelum dilakukan uji statistik untuk mengetahui perbedaan rata-rata hasil uji organoleptik ketiga formulasi brownies akan dilakukan uji normalitas data dengan derajat kepercayaan 95% ($\alpha = 0,05$), apabila data yang dihasilkan terdistribusi normal maka digunakan uji *One Way Anova*, jika didapatkan hasil bermakna ($p < \alpha$) dilanjutkan dengan *Post Hock Test* yaitu uji *Duncan*. Apabila data yang didapatkan tidak terdistribusi dengan normal maka digunakan uji *Kruskal Wallis*, jika didapatkan hasil bermakna ($p < \alpha$) dilanjutkan dengan uji *Mann Whitney*.

HASIL

Penelitian ini menghasilkan 3 formulasi dengan perbedaan banyaknya bahan yang digunakan. Formulasi yang dihasilkan adalah F1 (50% : 50%), F2 (70% : 30%), dan F3 (30% : 70%). Brownies yang dihasilkan memiliki karakteristik warna cokelat, aroma yang harum brownies

namun tetap ada harum daun kelor yang aromatik, rasa manis, tekstur lembut dan lembab/*moist*. Brownies dapat langsung dikonsumsi. Berikut adalah gambar dari 3 formulasi brownies.



Gambar 4. Brownies Tepung Kacang Merah Dan Tepung Daun Kelor

Keterangan gambar :

Atas : Brownies F1 (50% : 50%)

Kiri : Brownies F2 (70% : 30%)

Kanan : Brownies F3 (30% : 70%)

Pengaruh Formulasi Terhadap Sifat Organoleptik Brownies Tepung Kacang Merah dan Tepung Daun Kelor

Untuk mengetahui tingkat kesukaan panelis terhadap produk dilakukan uji organoleptik dengan menetapkan penilaian menggunakan skala 1 – 7. Parameter yang dinilai pada produk adalah warna, aroma, rasa, tekstur, dan *overall* produk. Setelah dilakukan uji organoleptik kemudian data penilaian akan ditabulasikan untuk melihat sebaran panelis terhadap setiap parameter penilaian. Hasil penilaian dapat dilihat pada tabel 2 di bawah ini.

Tabel 2. Distribusi Frekuensi Penilaian Uji Organoleptik

Formula	Tingkat Kesukaan	Warna		Aroma		Rasa		Tekstur		Overall	
		n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
1	Sangat tidak suka	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Tidak suka	0	0	1	3,3	0	0	0	0	0	0
	Agak tidak suka	1	3,3	0	0	0	0	0	0	0	0
	Netral	3	10,0	3	10,0	0	0	0	0	0	0
	Agak suka	11	36,7	8	26,7	7	23,3	8	26,7	6	20,0
	Suka	10	33,3	9	30,0	12	40,0	14	46,7	18	60,0
	Sangat suka	5	16,7	9	30,0	11	36,7	8	26,7	6	20,0
2	Sangat tidak suka	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Tidak suka	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Agak tidak suka	0	0	1	3,3	0	0	0	0	0	0
	Netral	3	10,0	1	3,3	3	10,0	1	3,3	0	0
	Agak suka	6	20,0	9	30,0	2	6,7	5	16,7	5	16,7
	Suka	11	36,7	10	33,3	14	46,7	11	36,7	11	36,7
	Sangat suka	10	33,3	9	30,0	11	36,7	13	43,3	14	46,7
3	Sangat tidak suka	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Tidak suka	0	0	1	3,3	1	3,3	0	0	0	0
	Agak tidak suka	8	26,7	6	20,0	6	20,0	2	6,7	5	16,7
	Netral	7	23,3	12	40,0	9	30,0	4	13,3	10	33,3
	Agak suka	10	33,3	8	26,7	11	36,7	15	50,0	9	30,0
	Suka	3	10,0	3	10,0	2	6,7	8	26,7	4	13,3
	Sangat suka	2	6,7	0	0	1	3,3	1	3,3	2	6,7

Tabel menunjukkan bahwa 70% panelis menyukai warna brownies F2 (70% : 30%), 63% panelis menyukai aroma brownies F2 (70% : 30%), 84% menyukai rasa brownies F2 (70% : 30%), 80% menyukai tekstur brownies F2

(70% : 30%), dan 84% menyukai keseluruhan/overall brownies F2 (70% : 30%). Hasil uji organoleptik yang sudah ditabulasikan kemudian dihitung nilai rata-rata dari setiap parameter seperti terlihat pada tabel 3 di bawah ini.

Tabel 3. Distribusi Nilai Rata-Rata Uji Organoleptik

Formula	n	Rata-rata warna	Rata-rata aroma	Rata-rata rasa	Rata-rata tekstur	Rata-rata overall
1	30	5,50	5,70	6,10	6,00	6,00
2	30	5,90	5,80	6,10	6,20	6,30
3	30	4,50	4,20	4,30	5,10	4,60

Pada tabel terlihat bahwa F2 (70% : 30%) memiliki nilai rata-rata lebih tinggi dalam setiap parameter dibandingkan formula lainnya yaitu sebesar 5.90, 5.80, 6.10, 6.20, dan 6.30. Berdasarkan nilai rata-rata dapat dinyatakan bahwa semakin tinggi nilai yang didapat maka semakin tinggi tingkat kesukaan panelis terhadap produk. Tahapan

selanjutnya adalah melakukan uji statistik. Uji normalitas dilakukan terlebih dahulu dan menyatakan bahwa data tidak terdistribusi normal, sehingga dilanjutkan dengan uji *Kruskal Wallis* dan hasilnya dapat dilihat pada tabel 4 di bawah ini.

Tabel 4. Hasil Uji Statistik *Kruskal Wallis* Terhadap Organoleptik Brownies Tepung Kacang Merah Dan Tepung Daun Kelor

Formula	n	Warna Median (Min – Mak)	Nilai P	Aroma Median (Min – Mak)	Nilai P	Rasa Median (Min – Mak)	Nilai P	Tekstur Median (Min – Mak)	Nilai P	Overall Median (Min – Mak)	Nilai P
1	30	5 (3 – 7)		5 (3 – 7)		5 (3 – 7)		5 (3 – 7)		5 (3 – 7)	
2	30	5 (3 – 7)	0,000*	5 (3 – 7)	0,000*	5 (3 – 7)	0,000*	5 (3 – 7)	0,000*	5 (3 – 7)	0,000*
3	30	5 (3 – 7)		5 (3 – 7)		5 (3 – 7)		5 (3 – 7)		5 (3 – 7)	

*p < 0,05

Tabel menunjukkan adanya pengaruh formulasi tepung kacang merah dan tepung daun kelor terhadap seluruh perlakuan formulasi pada parameter warna, aroma, rasa, tekstur, dan overall dengan nilai $p(0,000) < \alpha(0,05)$. Setelah

dilakuka uji *Kruskal Wallis* selanjutnya akan dilakukan uji *Mann Whitney* untuk melihat hasil uji beda dari setiap parameter penilaian. Hasil uji *Mann Whitney* dapat dilihat pada tabel 5 di bawah ini.

Tabel 5. Hasil Uji Statistik *Mann Whitney* Terhadap Organoleptik Brownies Tepung Kacang Merah Dan Tepung Daun Kelor

Formula	Nilai p				
	Warna	Aroma	Rasa	Tekstur	Overall
1 2	0,091	0,758	0,893	0,249	0,082
1 3	0,001*	0,000*	0,000*	0,000*	0,000*
2 3	0,000*	0,000*	0,000*	0,000*	0,000*

*p < 0,05

Tabel menunjukkan hasil uji beda nilai rata-rata setiap parameter penilaian. Berdasarkan uji *Mann Whitney*, ada perbedaan terhadap F1 dan F3 serta F2 dan F3 pada semua parameter dengan nilai $p < \alpha(0,05)$ dan dinyatakan bahwa ada perbedaan bermakna pada formulasi yang diujikan.

Hasil Uji Laboratorium Zat Gizi Brownies Tepung Kacang Merah dan Tepung Daun Kelor

Untuk mengetahui kandungan zat gizi protein dan zat besi dilakukan pe ngujian di Laboratorium PT Sarawanti Indo Genetech Bogor. Hasil uji laboratorium dapat dilihat pada tabel 6 di bawah ini.

Tabel 6. Hasil Uji Laboratorium

Parameter	Metode	Hasil/100 gram	Kebutuhan selingan AKG anak usia sekolah (10%)	Satuan
Protein	Mikro Kjeldahl	8,15	4,83	gram
Zat besi	ICP OES	3,48	0,86	miligram

Tabel menunjukkan hasil kadar protein sebesar 8,15 gram/100 gram dan kadar zat besi 3,48 mg/100 gram. Hasil uji protein dan zat besi ini kemudian dibandingkan dengan kebutuhan anak-

PEMBAHASAN

Brownies tepung kacang merah dan tepung daun kelor adalah sebuah produk yang dimodifikasi dengan tujuan meningkatkan nilai gizi protein dan zat besi dan dapat dijadikan sebagai salah satu pilihan makanan selingan bagi siswa usia sekolah dasar. Bahan baku modifikasi yang digunakan pada penelitian ini dibeli melalui aplikasi belanja daring dan telah dipastikan bahwa kandungan bahan yang digunakan tidak dicampur dengan bahan lain selain kacang merah dan daun kelor yang telah dijadikan tepung.

Sebagian besar panelis (70%) menyukai warna brownies F2 (70% : 30%). Warna adalah salah satu parameter yang dapat membuat orang tertarik pada suatu hal dengan merangsang indra penglihatan. Pada F1 dan F2 warna yang dihasilkan tidak jauh berbeda yaitu cokelat namun pada F3 dihasilkan warna cokelat lebih pekat sehingga apabila disandingkan akan terlihat jelas perbedaannya. Warna pekat yang terlihat seperti kehijauan pada brownies ini berasal dari tepung daun kelor.. Warna hijau pada daun kelor disebabkan oleh pigmen hijau klorofil yang paling dominan dan dalam jumlah yang tinggi. Semakin banyak tepung daun kelor yang digunakan maka akan semakin pekat warna hijau yang dihasilkan²⁹. Warna cokelat berasal dari proses pemanggangan karena adanya reaksi maillard atau reaksi antara karbohidrat gula pereduksi dengan NH₂ dari protein. Penambahan cokelat batang pada brownies juga membantu memberikan warna cokelat pada akhir produk³⁰. Penambahan topping dapat meningkatkan daya tarik produk.

Sebagian besar panelis (63%) menyukai aroma brownies F2 (70% : 30%). Aroma adalah salah satu daya tarik yang membangkitkan selera melalui indra penciuman. Pada ketiga formulasi dihasilkan aroma khas brownies namun

anak pada usia sekolah dasar dengan kebutuhan rentang usia 7 – 12 tahun berdasarkan AKG 2019 dalam kategori makanan selingan.

tetap ada bau langu walaupun tidak terlalu kuat. Aroma langu berasal dari kedua bahan modifikasi, daun kelor menghasilkan aroma langu dari senyawa volatil yang menguap saat proses pemanggangan, sedangkan kacang merah menghasilkan aroma langu dari enzim lipoksigenase³². Semakin banyak bahan modifikasi yang digunakan maka aroma langu semakin kuat^{33, 34}.

Sebagian besar panelis (84%) menyukai rasa brownies F2 (70% : 30%). Rasa adalah salah satu parameter yang memberikan respon yang cepat mengenai suka atau tidaknya terhadap suatu makanan yang dirasakan melalui indra perasa. Pada F1 dan F2 rasa yang dihasilkan tidak jauh berbeda yaitu manis dan ada sedikit pahit namun pada F3 dihasilkan rasa manis dan pahit yang lebih kuat. Rasa manis berasal dari gula pasir dan cokelat batang yang digunakan. Sedangkan rasa pahit berasal dari bahan modifikasi, kacang merah menghasilkan rasa pahit dari senyawa akrilamid yang terbentuk akibat adanya reaksi maillard dan rasa pahit daun kelor berasal dari senyawa tanin. Semakin banyaknya bahan modifikasi yang digunakan maka rasa pahit semakin kuat³³.

Sebagian besar panelis (80%) menyukai tekstur brownies F2 (70% : 30%). Tekstur yang dihasilkan pada setiap formulasi adalah lembut, padat, dan lembab/*moist*. Tekstur yang padat yang dihasilkan berasal dari bahan modifikasi yang mengandung serat tinggi. Sebagian besar panelis (84%) menyukai keseluruhan atau *overall* brownies.

Tabel 7. Persentase Pemenuhan Protein Pada Satu Porsi Brownies Tepung Kacang Merah Dan Tepung Daun Kelor

Berat per porsi (gram)	Kadar protein (gram)	Kecukupan 10% makanan selingan	Persentase pemenuhan
60	4,89	4,83	101%

Satu takaran saji brownies tepung kacang merah dan tepung daun kelor guna memenuhi kecukupan gizi pada makanan selingan anak usia sekolah dasar sebesar 60 gram. Kandungan protein pada satu takaran saji brownies F2 (70% : 30%) yaitu 4,89 gram. Apabila dibandingkan dengan resep asli maka brownies modifikasi ini memiliki kadar protein lebih tinggi yaitu + 2,49 gram. Kadar protein ini dihasilkan oleh berbagai bahan yang terkandung dalam produk selain dari bahan modifikasi, telur juga merupakan salah satu bahan makanan tinggi protein. Berdasarkan kecukupan anak usia sekolah dasar didapatkan bahwa satu takaran saji brownies F2 (70% : 30%) dapat memenuhi 10,1% dari kecukupan gizi sehari.

Tabel 8. Persentase Pemenuhan Zat Besi Pada Satu Porsi Brownies Tepung Kacang Merah Dan Tepung Daun Kelor

Berat per porsi (gram)	Kadar zat besi (mg)	Kecukupan 10% makanan selingan	Persentase pemenuhan
60	2,08	0,86	241%

Kandungan zat besi pada satu takaran saji brownies F2 (70% : 30%) yaitu 2,08 mg. Apabila dibandingkan dengan resep asli maka brownies modifikasi ini memiliki kadar zat besi lebih tinggi yaitu + 0,62 mg. Kadar zat besi ini dihasilkan oleh berbagai bahan yang terkandung dalam produk selain dari bahan modifikasi, coklat batang juga merupakan salah satu bahan makanan tinggi zat besi. Berdasarkan kecukupan anak usia sekolah dasar didapatkan bahwa satu takaran saji brownies F2 (70% : 30%) dapat memenuhi 24,1% dari kecukupan gizi sehari.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil uji organoleptik F2 dengan perbandingan tepung kacang merah 70% : tepung daun kelor 30% memiliki nilai rata-rata kesukaan panelis paling tinggi, parameter warna 70% suka, aroma 63% suka, rasa 84% suka, tekstur 80% suka dan *overall* 84% suka. Hasil uji kadar protein brownies tepung kacang merah dan tepung daun kelor sebesar 8,15 gram/100 gram dan dapat memenuhi kecukupan harian zat gizi anak usia sekolah dasar sebesar 10,1%. Hasil uji kadar zat besi brownies tepung kacang merah dan tepung daun kelor sebesar 3,48 mg/100 gram dan dapat memenuhi kecukupan harian zat gizi anak usia sekolah dasar sebesar 24,1%.

SARAN

Pada pembuatan brownies tepung kacang merah dan tepung daun kelor dapat ditambahkan selai atau buah kering yang dapat memperbaiki aroma daun kelor yang cukup kuat dan penambahan *topping* sebagai daya tarik produk. Produk dapat dilakukan penelitian lebih lanjut sebagai makanan selingan tinggi protein dan tinggi zat besi bagi siswa usia sekolah dasar dan dapat diaplikasikan langsung terhadap sasaran penelitian

DAFTAR RUJUKAN

- Wiradnyani LAA, Pramesthi IL, Raiyan M, Nuraliffah S, Nurjanatun. Gizi Dan Kesehatan Anak Usia Sekolah Dasar: Buku Pegangan Dan Kumpulan Rencana Ajar Untuk Guru Sekolah Dasar. Jakarta: SEAMEO REFCON dan Kemendikbud RI; 2016.
- Heluq DZ, Mundiastuti L. Daya Terima Dan Zat Gizi Pancake Substitusi Kacang Merah (*Phaseolus Vulgaris L*) Dan Daun Kelor (*Moringa Oleifera*) Sebagai Alternatif Jajanan Anak Sekolah. Media Gizi Indonesia. 2018;13(2):133. doi:10.20473/mgi.v13i2.133-140
- Pakar Gizi Indonesia. Ilmu Gizi Teori Dan Aplikasi. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC; 2017.
- Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan 2019. RISKESDAS 2018.pdf. 2018:1-674.
- [Kemenkes RI] Kementerian Kesehatan

- Republik Indonesia. Riset Kesehatan Dasar 2013. RISKESDAS 2013. 2013:306.
doi:10.1517/13543784.7.5.803
6. Wahyuningsih. Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian Sekretariat Jenderal Kementerian Pertanian. *Bul Konsumsi Pangan*. 2019;09(01):32-42.
 7. Fatmawati, Widodo S, Gawarti, Kadir K. Daya Terima Brownies Substitusi Tepung Kacang Merah. *Univ Negeri Makassar*. 2020.
 8. Izwardy D, Mahmud MK, Hermana, Nazarina. *Tabel Komposisi Pangan Indonesia 2017.; 2018*.
 9. Winarno F. *Pangan Gizi, Teknologi, Dan Konsumen*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama; 1993.
 10. Indonesia MKR. *Angka Kecukupan Gizi Masyarakat Indonesia*. In: ; 2019.
 11. Sunita A. *Prinsip Dasar Ilmu Gizi*. Cetakan ke. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama; 2009.
 12. Mustain R. 30 Sumber Makanan Yang Mengandung Protein Tinggi. :1-18. 2013
 13. Manampiring AE. Prevalensi anemia dan tingkat kecukupan zat besi pada anak sekolah dasar di Desa Minaesa Kecamatan Wori Kabupaten Minahasa Utara. *Fak Kedokt Univ Sam Ratulangi Manado*. 2008:57.
 14. Rani KC, Ekajayani NI, Darmasetiawan N kresna, Dewi AD rosita. *Kandungan Nutrisi Tanaman Kelor*. Vol 44.; 2019.
 15. Bestari DM, Pujonarti SA. Pengaruh Substitusi Kacang Merah terhadap Kandungan Gizi dan Uji Hedonik pada Tortilla Chips. *Skripsi*. 2013. [http://lib.ui.ac.id/naskahringkas/2016-04/S53240-Dwi Meila Bestari](http://lib.ui.ac.id/naskahringkas/2016-04/S53240-Dwi%20Meila%20Bestari).
 16. Sinaga N. Pengaruh Variasi Penambahan Tepung Kacang Merah (*Phaseolus Vulgaris L*) Terhadap Mutu Fisik Dan Mutu Kimia Cheese Stick. 2019.
 17. Mulyati A. Pembuatan Brownies Panggang dari Bahan Tepung Talas (*Colocasia gigantea Hook.F*) Komposit Tepung Ubi Jalar Ungu dengan Penambahan Lemak yang Berbeda. *Skripsi Jur Pendidik Kesejaht Keluarga, Fak Tek Univ Negeri Semarang*. 2015. <http://lib.unnes.ac.id/22927/1/5401411009.pdf>.
 18. Rahmatiah. *Studi Pembuatan Brownies Kukus Dengan Substitusi Tepung Daun Singkong (Mannihot utilissima)*. *Photosynthetica*. 2018;2(1).
 19. Syarbini. M. *Referensi Komplet A-Z Bakery Fungsi Bahan, Proses Pembuatan Roti.*, Solo: Metagraf; 2016.
 20. Agustina N, Thohari I, Rosyidi D. Evaluasi sifat putih telur ayam pasteurisasi ditinjau dari pH, kadar air, sifat emulsi dan daya kembang Angel Cake. *J Ilmu-Ilmu Peternak*. 2013;23(2):6-13.
 21. Muhtahdi Tien, Sugiyono AF. *Ilmu Pengetahuan Bahan Pangan*. Cetakan Ke. Bandung: ALFABETA; 2011.
 22. Astawan M. *Ensiklopedia Gizi Pangan*. Jakarta: Dian Rakyat; 2009.
 23. Faridah A. *Patiseri*. Vol 53.; 2013.
 24. Purba YLA. *Analisi Kadar Protein Pada Kacang Kedelai (Glycine max (L.) Merr), Tempe dan Hasil Olahannya Dengan Metode Kjeldahl*. 2017;(1981).
 25. Maulidah N. *Penentuan Kadar Logam Besi (Fe), Timbal (Pb) Dan Natrium (Na) Pada Air Sumur Dengan Menggunakan Metode Inductively Coupled Plasma Optical Emission Spectroscopy (Icp-Oes)*. 2019.
 26. *Modul Penanganan Mutu Fisis. Pengujian Organoleptik*. Univ Muhammadiyah Semarang. 2013:31.
 27. Mukhlis Syiatud Dianah. *Uji Hedonik dan Mutu Hedonik Es Krim Susu Sapi dengan Penambahan Pasta Ubi Jalar Ungu (Ipomoea batatas L)*. *Skripsi*. 2020.
 28. Khusna L. *Gambaran Rasa, Warna, Tekstur, Variasi Makanan Dan Kepuasan Menu Mahasantri Di Pesantren Mahasiswa Kh.Mas Mansur Ums D*. 2017.
 29. Atika W. *Daya Terima Brownies Dengan Penambahan Tepung Daun Kelor Dan Tepung Sagu*. 2021.
 30. Sri Setyani, Siti Nurdjanah ADPP. *Formulasi Tepung Tempe Jagung (Zea Mays L.) Dan Tepung Terigu Terhadap Sifat Kimia, Fisik Dan Sensory Brownies Panggang*. *Teknologi Industri dan Hasil Pertanian*. 2017;22(2):73-84.

31. Nida K. Faktor-Faktor Yang Berhubungan Dengan Sisa Makanan Pasien Rawat Inap Di Rumah Sakit Jiwa Sambang Lihum. 2011.
32. Hasanah I. Pengaruh Penambahan Sari Daun Kelor (*Moringa Oleifera*) Dan Sari Stroberi Terhadap Hasil Uji Organoleptik Pada Permen Karamel Susu. 2018.
33. Safitri Damayanti, Valentinus Priyo Bintoro BES. Pengaruh Penambahan Tepung Komposit Terigu, Bekatul Dan Kacang Merah Terhadap Sifat Fisik Cookies Safitri. *J Nutr Coll.* 2020;9(3):180-186.
34. Risna, Ansharullah MSS. Pengaruh Substitusi Tepung Daun Kelor (*Moringa Oleifera L .*) Terhadap Organoleptik , Nilai Gizi Dan Aktivitas Antioksidan Brownies Kukus Berbasis Tepung Beras Merah (*Oryza Nivara L .*) Sebagai Pangan Fungsional. *Sains dan Teknol Pangan.* 2021;6(4):4192-4207.
35. Zulistina M. Mutu Organoleptik Dan Kandungan Gizi Abon Ikan Tuna (*Thunnus Sp*) Yang Ditambahkan Pakis (*Pteridophyta*). 2019.
36. Nur Manzalina Z.A, Suryati Sufiat RK. Daya Terima Konsumen Terhadap Citarasa Es Krim Buah Kawista (*Limonia Acidissima*). *Media Pendidikan, Gizi, dan Kuliner.* 2019;8(2):20-27.
37. Bogor LPSIG. Diagram Alir Uji Protein. Bogor; 2021.
38. Firdawati. Analisis Penetapan Harga Jual Dalam Meningkatkan Volume Penjualan Toyota Yaris Pada Pt. Hadji Kalla Cabang Alauddin Makassar. 2017.