

Artikel Penelitian

Formulasi Mie Kering Substitusi Tepung Kacang Hijau dan Tepung Daun Kelor sebagai Makanan Tinggi Zat Besi dan Kalsium untuk Remaja

Yeni Atika Ahmawati^{1*}, Bahriyatul Ma'rifah¹, Arwin Muhlishoh¹

¹Program Studi Gizi Program Sarjana, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Kusuma Husada Surakarta, Indonesia

*Corresponding author: yenia2504@gmail.com

ABSTRACT

Background: Undernourished teenagers is a nutritional problem that occurs in Indonesia, which is caused by a less varied diet, with small amounts and incomplete consumption of micronutrients. Utilization of green beans and moringa leaves flour, which contain complex nutrients, can overcome malnutrition. **Purpose:** to determine the effect of the substitution of mung bean flour and moringa leaf flour on organoleptic properties, calcium, and iron levels in dry noodles. **Methods:** this study used experimental research design with a completely randomized design (CRD), with a comparison of mung bean flour and moringa leaf flour, namely F1 (20 g : 15 g), F2 (25 g : 15 g), and F3 (30 g : 15g). Organoleptic tests used 30 panelists, analysis of calcium content used the permanganometric titration method, and iron used the spectrophotometer method. Organoleptic test data were analyzed using the Kruskal Wallis test. The data of analyzed using the ANOVA test and the Duncan test was analyzed to iron and calcium content. **Result:** this study showed that there was no significant difference in the organoleptic test ($p > 0.05$). And there was analysis of iron and calcium content showed significant differences in each formulation ($p < 0.05$). The selected formulation (F1) had an iron content of 18.30 mg/100 g and calcium of 247.6 mg/100 g. **Conclusion:** The iron and calcium content per serving size (70 g) of dried noodles meets the %AKG of teenagers aged 16-18 years. Dried noodles product can be claimed as a high iron and calcium source food according to the general ALG category.

Keywords: calcium, dry noodles, iron, moringa flour, mung bean flour

ABSTRAK

Latar Belakang: remaja gizi kurang merupakan masalah gizi yang terjadi di Indonesia, yang penyebabnya karena pola makan yang kurang bervariasi, dengan jumlah yang sedikit dan yang dikonsumsi tidak lengkap kandungan zat gizi mikronya. Pemanfaatan tepung kacang hijau dan daun kelor yang mengandung zat gizi yang kompleks dapat mengatasi masalah gizi kurang. **Tujuan:** untuk mengetahui pengaruh substitusi tepung kacang hijau dan tepung daun kelor terhadap sifat organoleptik, kadar kalsium, dan zat besi pada produk mie kering. **Metode:** penelitian ini menggunakan desain penelitian eksperimental dengan rancangan acak lengkap (RAL), dengan perbandingan tepung kacang hijau dan tepung daun kelor yaitu F1 (20 g : 15 g), F2 (25 g : 15 g), dan F3 (30 g : 15 g). Uji organoleptik menggunakan 30 panelis, analisis kandungan kalsium menggunakan metode titrasi permanganometri, dan zat besi menggunakan metode Spektrofotometer. Data uji organoleptik diolah menggunakan uji *Kruskal Wallis*. Data uji kandungan zat besi dan kalsium dianalisis menggunakan uji ANOVA, dan terdapat

pengaruh nyata ($p < 0,05$), maka dianalisis uji *Duncan*. **Hasil:** dari penelitian ini menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan nyata pada uji organoleptik dari semua formulasi ($p > 0,05$). Hasil analisis kandungan zat besi dan kalsium terdapat perbedaan yang nyata setiap formulasi ($p < 0,05$). Formulasi terpilih (F1) memiliki kandungan zat besi 18,30 mg/100 g, dan kalsium 247,6 mg/100 g. **Simpulan:** Kandungan zat besi dan kalsium per takaran saji (70 g) mie kering sudah memenuhi %AKG remaja usia 16-18 tahun. Produk mie kering dapat diklaim sebagai makanan tinggi zat besi dan sumber kalsium menurut kategori ALG umum.

Kata kunci: kalsium, mie kering, tepung daun kelor, tepung kacang hijau, zat besi

PENDAHULUAN

Remaja merupakan masa transisi dari anak menuju dewasa (1). Masa ini menjadi salah satu kelompok rawan mengalami masalah gizi seperti gizi kurang maupun berlebih (2). Salah satu masalah gizi yang banyak terjadi yaitu gizi kurang (2). Prevalensi gizi kurang secara global pada tahun 2018 yaitu sebesar 13,4% atau 91.1 juta jiwa (3). Berdasarkan data Riskesdas 2018 pada kelompok remaja usia 16-18 tahun, secara nasional prevalensi kurus adalah sebesar (7,9%) dengan kategori sangat kurus (1,1%) dan (6,8%) kategori kurus. Prevalensi status gizi remaja usia 16-18 tahun di Jawa Tengah tahun 2018 terdiri atas sangat kurus (1,59%), dan kurus (8,12%). Di Kota Surakarta prevalensi status gizi remaja kategori kurus sebesar 4,61% dan kategori sangat kurus sebesar 5,61% (4).

Dampak gizi kurang pada remaja yaitu dapat beresiko mengalami penyakit infeksi (5). Selain itu, beresiko mengalami anemia karena kekurangan zat gizi mikro yang lebih banyak terjadi pada remaja putri (6,7). Dampak anemia pada remaja dapat menurunkan imunitas, kebugaran, produktifitas, konsentrasi, dan prestasi belajar. Anemia pada remaja putri lebih serius, ketika kehamilan akan beresiko melahirkan bayi lahir prematur dan Berat Bayi Lahir Rendah (BBLR) kematian ibu melahirkan dan kematian bayi (8). Kekurangan kalsium dapat menghambat pertumbuhan dan perkembangan sehingga tidak dapat optimal, serta lebih rentan terserang penyakit-penyakit kronis pada saat dewasa seperti penyakit kardiovaskular, kanker, dan osteoporosis (9). Salah satu faktor penyebab utama masalah gizi kurang pada remaja yaitu pola makan. Pola makan remaja kurang bervariasi, dengan jumlah yang sedikit dan kandungan gizinya tidak lengkap, sehingga menyebabkan asupan zat gizi makro dan mikro sangat kurang dibandingkan dengan AKG (10). Makanan yang sering dikonsumsi salah satunya yaitu mie, yang banyak beredar di pasaran mie memiliki kadar energi yang tinggi namun rendah kandungan protein, serat, dan mineral (11).

Mie merupakan makanan pengganti nasi yang digemari masyarakat dari berbagai kalangan mulai dari anak kecil, dewasa, hingga lanjut usia (12). Konsumsi mie yang ada di Indonesia pada tahun 2020 jumlahnya mencapai 12,6 miliar porsi, dan meningkat sebanyak 120 juta porsi dibandingkan dengan tahun 2021 (13). Peningkatan konsumsi mie berdampak pada impor tepung terigu. Data BPS pada tahun 2020 (14), Indonesia mengimpor tepung terigu > 10,3 juta ton/tahun. Angka tersebut naik sekitar 2,6 juta ton dari tahun sebelumnya. Upaya yang dapat dilakukan untuk membantu memperbaiki masalah gizi kurang pada remaja yaitu dengan memberikan makanan alternatif yang tinggi kalsium dan zat besi, serta untuk

mengurangi ketergantungan impor bahan pangan dalam pembuatan mie yaitu dengan pembuatan mie substitusi dari tepung kacang hijau dan tepung daun kelor.

Tepung kacang hijau banyak mengandung zat gizi yang baik diantaranya dalam 100 g kacang hijau mengandung 345 kkal energi, 22 g protein, 1,2 g lemak, 62,9 g karbohidrat serta mengandung mineral kalsium sebesar 125 mg, dan zat besi 6,7 mg (15). Tepung daun kelor mengandung beberapa zat gizi yaitu antara lain 205 kkal kalori, 27,1 g protein, 2,3 g lemak, 38,2 g karbohidrat, kalsium 2003 mg, serta 28,2 mg zat besi (16). Penelitian yang serupa mengenai pembuatan produk makanan yang menggunakan bahan pangan tepung kacang hijau dan tepung daun kelor yaitu pada penelitian (17) dengan judul pengaruh proporsi tepung terigu, tepung kacang hijau (*Vigna radiata*) dan daun kelor (*Moringa oleifera*) terhadap sifat organoleptik *waffle*. Kesukaan panelis tertinggi pada penambahan tepung terigu 85 g, tepung kacang hijau 40 g, dan daun kelor 20 g. Hasil produk *waffle* terbaik pada formulasi X₁ (tepung terigu 105 g : tepung kacang hijau 20 g : daun kelor 15 g) dengan kandungan zat gizi protein (8,05%), karbohidrat (49,54%), lemak (1,46%), serat (2,08%), serta kalsium (98,5 mg/100 g). Penelitian dari (18) dengan judul kajian pembuatan kue pukis dengan substitusi tepung kacang hijau dan ekstrak daun kelor sebagai makanan selingan tinggi zat besi. Penerimaan keseluruhan kue pukis yang paling disukai yaitu F2 dengan penambahan tepung kacang hijau 25% dan ekstrak daun kelor 20%, dengan kandungan zat gizi energi sebesar 101,59 kkal, protein 2,04 g, lemak 3,66 g, karbohidrat 15,38 g, serat 0,24 g, dan zat besi 1,45 mg.

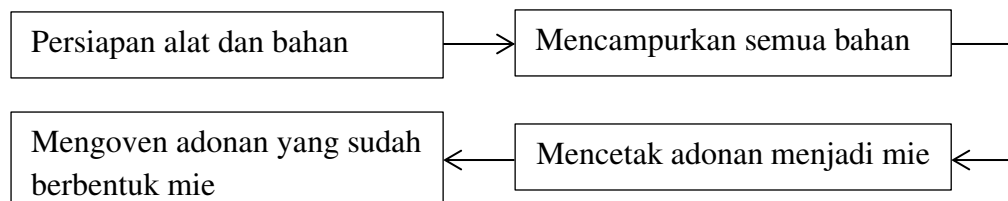
Berdasarkan uraian diatas, peneliti tertarik untuk membuat mie kering dengan substitusi tepung kacang hijau dan tepung daun kelor yang mengandung zat besi dan kalsium yang diharapkan dapat membantu untuk mengatasi masalah gizi kurang pada remaja. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui pengaruh substitusi tepung kacang hijau dan tepung daun kelor terhadap sifat organoleptik, kadar kalsium, dan kadar zat besi pada produk mie kering sebagai makanan alternatif tinggi zat besi dan kalsium untuk remaja gizi kurang.

METODE

Jenis penelitian menggunakan desain eksperimental yaitu rancangan acak lengkap (RAL) dengan 3 perlakuan (F1 : F2 : F3), dan 2 pengulangan. Penelitian ini dilakukan pada bulan Februari sampai Maret 2023. Uji organoleptik dilakukan di Laboratorium Gizi Universitas Kusuma Husada Surakarta. Analisis kandungan kalsium dan zat besi pada mie kering dilakukan di Laboratorium Pusat Studi Pangan dan Gizi Universitas Gadjah Mada Yogyakarta. Metode pembuatan mie kering dan formulasi tercantum pada HKI No. 000483931 (19).

Penelitian ini menggunakan formulasi perbandingan tepung kacang hijau : tepung daun kelor dengan F1 (20 g : 15 g), F2 (25 g : 15 g), dan F3 (30 g : 15 g). Formulasi memodifikasi dari penelitian Sriyanto dan Salman serta mempertimbangkan percobaan pembuatan mie sebanyak 7 kali, dimana formulasi tersebut mutu hedoniknya hampir mendekati mie pada umumnya. Bahan yang digunakan dalam membuat mie yaitu tepung terigu, tepung kacang hijau (*Gasol Organic Flour*), tepung daun kelor (*Kelorina Royal Moringa*), telur ayam, garam, air, isolat protein kedelai (mengenyalkan adonan dan menambah nilai gizi), minyak kelapa sawit. Alat yang digunakan untuk membuat mie kering yaitu oven, loyang, gelas ukur,

penggilingan mie, baskom, nampan, sendok, timbangan makanan digital, dan kompor. Alat untuk uji organoleptik yaitu formulir uji organoleptik, pulpen, air minum, cup plastik, dan garpu. Alat dan bahan kimia sesuai dengan prosedur uji.



Gambar 1. Diagram alir pembuatan mie kering

Pengumpulan data secara primer berasal dari data kuesioner uji organoleptik hedonik dan mutu hedonik mencakup rasa, warna, tekstur, aroma, *aftertaste* (rasa atau aroma yang tertinggal setelah makanan ditelan, dan *mouthfeel* (tekstur atau sensasi yang dirasakan di mulut). Pada uji organoleptik yang menggunakan panelis semi terlatih sebanyak 30 mahasiswa gizi angkatan 2019 dan 2020 Universitas Kusuma Husada Surakarta. Uji kandungan gizi zat besi menggunakan metode Spectrophotometry dan kadar kalsium menggunakan metode Titrasi Permanganometri. Penentuan formula terpilih juga dilakukan dengan mempertimbangkan kandungan gizi terbaik, dan penerimaan panelis ditentukan perbandingan 50 % : 50 % dari produk diterima panelis dan dari kandungan gizinya. Takaran saji disesuaikan dengan prinsip isi piringku, dimana sumber karbohidrat mempunyai $\frac{1}{3}$ isi piringku, jika mie dikonsumsi untuk makan siang maka dapat mengganti 10% kebutuhan makan siang (jika makan siang menyumbang 30% total kalori). Kontribusi produk diklaim sumber kalsium dan zat besi jika kandungannya sebesar 15% atau sebesar 165 mg kalsium dan 3,3 mg zat besi. Produk diklaim tinggi kalsium dan zat besi jika kandungannya 2 kali jumlah untuk sumber yaitu 30% atau sebesar 330 mg kalsium dan 6,6 mg zat besi.

Data hasil analisis kandungan zat gizi kalsium dan zat besi serta sifat organoleptik ditabulasikan dan dirata-ratakan menggunakan *Ms. Excel 2010* dan *SPSS 23 for windows*. Data kandungan zat besi dan kalsium serta sifat organoleptik kemudian dianalisis normalitas menggunakan uji *Shapiro Wilk* dan homogenitas dengan *Levene*. Selanjutnya data kandungan zat besi dan kalsium dianalisis menggunakan *One Way Anova* dan memiliki pengaruh nyata ($p < 0,05$), maka dilanjutkan dengan uji *Duncan*. Data uji organoleptik dianalisis menggunakan uji non-parametrik *Kruskal Wallis* dan tidak ada terdapat pengaruh nyata ($p > 0,05$) maka tidak dilakukan uji *Mann Whitney*. Seluruh protokol penelitian telah disetujui oleh komite etik penelitian Universitas Kusuma Husada Surakarta dengan Surat Layak EC No.1136/UKH.L.02/EC/III/2023.

HASIL

1. Uji Organoleptik

Berdasarkan hasil uji organoleptik pada uji hedonik dapat dilihat pada tabel sebagai berikut :

Tabel 1. Hasil Uji Hedonik Mie Kering

Parameter	Hasil Uji Hedonik			
	F1	F2	F3	P-value
Rasa	2,30 ± 0,915 ^a	2,24 ± 0,872 ^a	2,33 ± 0,844 ^a	0,850
Warna	2,60 ± 0,968 ^a	2,79 ± 0,978 ^a	2,70 ± 0,794 ^a	0,692
Tekstur	2,40 ± 0,932 ^a	2,48 ± 1,022 ^a	2,57 ± 0,898 ^a	0,748
Aroma	2,97 ± 0,964 ^a	2,41 ± 0,907 ^a	2,73 ± 0,868 ^a	0,054
<i>Aftertaste</i>	2,63 ± 0,999 ^a	2,24 ± 0,872 ^a	2,43 ± 0,898 ^a	0,325
<i>Mouthfeel</i>	2,40 ± 0,855 ^a	2,48 ± 0,871 ^a	2,57 ± 0,817 ^a	0,749

Keterangan : 1 = tidak suka, 2 = kurang suka, 3 = agak suka, 4 = suka, 5 = sangat suka

Berdasarkan uji *Kruskal Wallis* Tabel 1. hasil uji hedonik mie kering substitusi tepung kacang hijau dan tepung daun kelor didapatkan nilai rata-rata tertinggi pada parameter rasa yaitu F3 sebesar 2,33 (kurang suka). Parameter warna mempunyai nilai rata-rata tertinggi pada F2 sebesar 2,79 (kurang suka). Parameter tekstur nilai rata-rata tertinggi yaitu pada F3 sebesar 2,57 (kurang suka). Uji hedonik pada parameter aroma mempunyai nilai rata-rata tertinggi pada F1 sebesar 2,97 (kurang suka). Parameter *aftertaste* mempunyai nilai rata-rata tertinggi pada F1 sebesar 2,63 (kurang suka). Uji hedonik pada parameter *mouthfeel* mempunyai nilai rata-rata tertinggi pada F3 sebesar 2,57 (kurang suka). Berdasarkan uji *Kruskal Wallis* dapat diketahui bahwa parameter rasa, warna, aroma, *aftertaste*, dan *mouthfeel* mempunyai nilai *p-value* >0,05 hal ini menunjukkan bahwa tidak ada pengaruh nyata substitusi tepung kacang hijau dan tepung daun kelor terhadap mie kering.

Tabel 2. Hasil Uji Mutu Hedonik Mie Kering

Parameter	Hasil Mutu Uji Hedonik			
	F1	F2	F3	P values
Rasa	3,40 ± 1,003 ^a	3,03 ± 0,778 ^a	2,97 ± 0,890 ^a	0,065
Warna	3,67 ± 1,093 ^a	3,59 ± 0,907 ^a	3,43 ± 0,971 ^a	0,686
Tekstur	3,00 ± 0,910 ^a	2,79 ± 0,774 ^a	2,77 ± 0,971 ^a	0,545
Aroma	2,77 ± 0,858 ^a	2,59 ± 0,867 ^a	2,93 ± 0,944 ^a	0,253
<i>Aftertaste</i>	3,23 ± 0,774 ^a	3,03 ± 0,865 ^a	3,00 ± 0,871 ^a	0,512
<i>Mouthfeel</i>	2,87 ± 0,730 ^a	2,69 ± 0,761 ^a	2,80 ± 0,847 ^a	0,741

Keterangan:

Rasa : 1 = Sangat Pahit, 2 = Pahit, 3 = Cukup Pahit, 4 = Tidak Pahit, 5 = Sangat Tidak Pahit
Warna : 1 = Hijau Kehitaman, 2 = Hijau Kecoklatan, 3 = Hijau Keabuan, 4 = Hijau Tua, 5 = Hijau Muda
Tekstur : 1 = Sangat Tidak Kenyal, 2 = Tidak Kenyal, 3 = Cukup Kenyal, 4 = Kenyal, 5 = Sangat Kenyal
Aroma : 1 = Sangat Langu, 2 = Langu, 3 = Cukup Langu, 4 = Tidak Langu, 5 = Sangat Tidak Langu
Aftertaste : 1 = Sangat Kuat, 2 = Kuat, 3 = Cukup Kuat, 4 = Tidak Kuat, 5 = Sangat Tidak Kuat
Mouthfeel : 1 = Sangat Tidak Kenyal, 2 = Tidak Kenyal, 3 = Cukup Kenyal, 4 = Kenyal, 5 = Sangat Kenyal
Nilai yang diikuti dengan huruf yang sama pada baris yang sama menunjukkan tidak terdapat perbedaan nyata (*p*<0,05)

Berdasarkan Tabel 2. hasil uji mutu hedonik mie kering substitusi tepung kacang hijau dan tepung daun kelor dari parameter rasa mempunyai nilai rata-rata tertinggi yaitu F3 sebesar 3,40 (cukup pahit). Uji mutu hedonik pada parameter warna mempunyai nilai rata-rata tertinggi pada F1 sebesar 3,67 (hijau keabuan). Parameter tekstur mempunyai nilai rata-rata tertinggi pada F1 sebesar 3,00 (cukup kenyal). Uji mutu hedonik pada parameter aroma mempunyai nilai rata-rata tertinggi pada F3 sebesar 2,93 (langu). Parameter *aftertaste* mempunyai nilai rata-rata tertinggi pada F1 sebesar 3,23 (cukup kuat). Uji hedonik pada parameter *mouthfeel* mempunyai nilai rata-rata tertinggi pada F3 sebesar 2,87 (tidak kenyal). Berdasarkan uji Kruskal Wallis dapat diketahui bahwa parameter rasa, warna, aroma, *aftertaste*, dan *mouthfeel* mempunyai nilai *p-value* >0,05 hal ini menunjukkan bahwa tidak ada pengaruh nyata substitusi tepung kacang hijau dan tepung daun kelor terhadap mie kering.

2. Uji Kandungan Gizi

Tabel 3. Hasil Uji Kandungan Zat Gizi

Zat Gizi	Hasil Uji Kandungan Zat Gizi			
	F1	F2	F3	P values
Zat besi	18,30 ± 0,54 ^a	16,76 ± 0,27 ^b	15,95 ± 0,54 ^c	0,000
Kalsium	247,60 ± 0,700 ^a	210,95 ± 5,250 ^b	171,55 ± 4,450 ^c	0,000

Keterangan ^{a,b,c} : Huruf yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan nyata (*p*<0,05)

Hasil dari uji ANOVA menunjukkan bahwa adanya pengaruh nyata substitusi tepung kacang hijau dan tepung daun kelor terhadap kandungan zat besi dan kalsium pada produk mie kering dengan nilai *p-value*=0,000. Berdasarkan hasil uji *Duncan* menunjukkan bahwa dari ketiga formulasi berbeda satu dengan yang lain.

3. Formulasi Terpilih

Berdasarkan perhitungan skor perbandingan antara hasil uji kandungan gizi dan uji organoleptik (50% : 50%) dapat diketahui formulasi terpilih pada produk mie kering substitusi tepung kacang hijau dan tepung daun kelor yaitu F1 dengan total nilai skor 150,07. Hal ini karena formulasi F1 memiliki skor paling tinggi dari semua formulasi.

Tabel 4. Penentuan Formulasi Terpilih

Uji Kandungan Gizi			
Variabel	F₁	F₂	F₃
Zat besi	18,30	16,76	15,95
Kalsium	247,60	210,95	171,55
Total skor 1	265,90	227,71	187,50
Uji Hedonik			
Rasa	2,30	2,24	2,33
Warna	2,60	2,79	2,70
Tekstur	2,40	2,48	2,57
Aroma	2,97	2,41	2,73
<i>Aftertaste</i>	2,63	2,24	2,43
<i>Mouthfeel</i>	2,40	2,48	2,57
Uji Mutu Hedonik			
Rasa	3,40	3,03	2,97
Warna	3,67	3,59	3,43
Tekstur	3,00	2,79	2,77
Aroma	2,77	2,59	2,93
<i>Aftertaste</i>	3,23	3,03	3,00
<i>Mouthfeel</i>	2,87	2,69	2,80
Total skor 2	34,24	32,36	33,23
Proporsi skor 1 (50 %)	132,95	113,85	93,75
Proporsi skor 2 (50 %)	17,12	16,18	16,61
Total skor 1 + 2	150,07	130,03	110,36

4. Kontribusi Kandungan Gizi Mie Kering Terpilih terhadap AKG Remaja dan Klaim Pangan Olahan

Tabel 5. Kontribusi kandungan gizi mie kering terpilih terhadap AKG remaja dan klaim pangan olahan

Parameter	Kalsium	Zat Besi
Kandungan per 100g	274,60	18,30
Kandungan per saji (70g)	173,32	12,81
AKG remaja laki-laki	1200	11
AKG remaja perempuan	1200	15
%AKG remaja pria	14,44	116,45
%AKG remaja putri	14,44	85,40
Klaim Gizi	Sumber	Tinggi

Kontribusi mie kering terhadap angka kecukupan gizi (AKG) remaja perempuan dengan usia 16 -18 tahun per takaran saji menyumbang 85,50% zat besi, dan 14,44% kalsium. Sedangkan kontribusi mie kering terhadap angka kecukupan gizi (AKG) remaja laki-laki dengan usia 16 -18 tahun per takaran saji menyumbang 116,45% zat besi dan 14,44% kalsium. Hasil perhitungan kontribusi produk mie kering terhadap ALG dalam 100 g menyumbang

83,18% zat besi dan 22,50% kalsium. Sehingga untuk kontribusi zat besi dapat dinyatakan klaim "tinggi", dan kontribusi kalsium dapat dinyatakan klaim "sumber" (20).

PEMBAHASAN

1. Uji Organoleptik

Mie kering merupakan salah satu produk makanan dalam bentuk kering, yang terbuat dari tepung terigu dengan penambahan bahan makanan lain yang yaitu bahan tambahan yang diizinkan, yang dibentuk khas mie (21). Pembuatan mie terdiri dari beberapa tahapan yaitu diawali dengan pemilihan bahan substitusi, penentuan formulasi, dan pembuatan mie kering. Penentuan formulasi mempertimbangan antara kandungan gizi untuk pemenuhan zat gizi pada sasaran kelompok dengan organoleptik mie kering. Uji coba pembuatan mie kering dilakukan sebanyak 7 kali, untuk mengetahui penggunaan berapa gram bahan substitusi dan tahapan pembuatan yang sesuai agar menghasilkan produk mie kering yang berkualitas baik dari organoleptik maupun kandungan gizinya.

Rasa

Rasa yaitu salah satu parameter uji organoleptik yang sangat berperan dalam penerimaan konsumen terhadap suatu produk (22). Rasa muncul karena dari penambahan bahan tambahan seperti bumbu maupun dari bahan baku produk itu sendiri atau dari cara pengolahan (23). Ada beberapa faktor yang dapat mempengaruhi rasa pada suatu produk antara lain senyawa kimia, suhu, konsentrasi, dan interaksi dengan komponen rasa yang lain (22).

Hasil uji hedonik dari parameter rasa menunjukkan bahwa rata-rata penilaian keseluruhan panelis terhadap uji hedonik rasa yaitu 2,29 (kurang suka). Penilaian keseluruhan terhadap uji mutu hedonik rasa memiliki rata-rata sebesar 3,13 (cukup pahit). Berdasarkan uji *Kruskal Wallis* dari parameter rasa pada uji hedonik menunjukkan ($P=0,850$), dan pada uji mutu hedonik ($P=0,065$). Hal ini menjelaskan bahwa substitusi tepung kacang hijau dan tepung daun kelor tidak ada pengaruh nyata terhadap tingkat kesukaan rasa pada produk mie kering. Tidak adanya perbedaan secara nyata pada formulasi, maka tidak diperlukan uji lanjut untuk melihat formulasi mana yang berbeda. Rasa pahit pada mie kering disebabkan karena penggunaan tepung kacang hijau. Pada penelitian ini, seiring penambahan tepung kacang hijau pada setiap formulasi memberikan pengaruh terhadap rasa, yang semakin menurun penilaian panelis dari F1 ke F3. Penelitian (24), menjelaskan bahwa tepung kacang hijau memiliki rasa sedikit pahit disebabkan oleh kandungan senyawa tanin dan fenolik yang mudah teroksidasi sehingga menimbulkan rasa sedikit pahit.

Penggunaan tepung daun kelor juga dapat mempengaruhi rasa pada produk mie, sehingga bisa menimbulkan tingkat penerimaan panelis kurang suka terhadap produk. Menurut (25), menjelaskan bahwa semakin banyak daun kelor yang ditambahkan maka dapat berpengaruh terhadap rasa pada mie yang dihasilkan. Kandungan senyawa tanin yang menimbulkan rasa pahit khas dari daun kelor. Timbulnya rasa pahit dan aroma juga karena kandungan saponin yang dapat mempengaruhi tingkat penerimaan konsumen terhadap produk olahan pangan yang difortifikasi dengan ekstrak daun kelor (26). Selain itu, penggunaan garam

pada saat proses pembuatan juga dapat mempengaruhi rasa pada produk mie kering. Garam yang umum kita kenal sebagai bahan pemberi rasa (*flavor*) (27).

Warna



Gambar 2. Mie kering substitusi tepung kacang hijau dan tepung daun kelor

Warna merupakan respon yang paling cepat dan mudah memberi kesan yang baik (28). Penilaian warna sering menjadi persepsi awal seseorang untuk menentukan kualitas suatu produk makanan (29). Skor rata-rata uji hedonik warna dari keseluruhan penilaian panelis yaitu 2,69 (kurang suka). Skor rata-rata keseluruhan uji mutu hedonik warna yaitu sebesar 3,56 (hijau keabuan). Berdasarkan uji *Kruskal Wallis* dari parameter warna pada uji hedonik menunjukkan ($P=0,692$) dan pada uji mutu hedonik ($P=0,686$). Hal ini menunjukkan bahwa substitusi tepung kacang hijau dan tepung daun kelor tidak ada pengaruh secara nyata terhadap tingkat kesukaan warna pada produk mie kering. Tidak adanya perbedaan secara nyata pada formulasi, maka tidak diperlukan uji lanjut untuk melihat formulasi mana yang berbeda.

Perbedaan warna hijau pada produk mie kering disebabkan karena penambahan kacang hijau yang berbeda-beda pada setiap formulasi, semakin banyak tepung kacang hijau maka produk semakin gelap warnanya. Warna hijau dasar pada produk mie ditimbulkan oleh tepung daun kelor dan tepung kacang hijau, yang keduanya memiliki pigmen warna *klorofil*. Menurut penelitian (30), dimana penambahan tepung kacang hijau menyebabkan warna produk menjadi gelap, hal ini disebabkan karena adanya kandungan klorofil yang terkandung dalam kulit kacang hijau. Penelitian (31), menjelaskan bahwa semakin banyak daun kelor yang digunakan maka menghasilkan warna hijau yang semakin tua. Warna hijau pada mie instan yang disubstitusi daun kelor berasal dari klorofil atau pigmen hijau yang terkandung dalam sayuran berwarna hijau.

Proses pengovenan dengan suhu dan waktu tertentu juga dapat mempengaruhi warna pada produk mie. Sejalan penelitian dari (32), menjelaskan bahwa warna coklat pada mie kering yang dihasilkan disebabkan karena proses pemanasan. Suhu pada proses mengeringkan mie menyebabkan terjadinya reaksi antara gula pereduksi (karbohidrat) dengan gugus amino (protein) pada kacang merah, sehingga menyebabkan reaksi *maillard*. Reaksi *maillard* adalah reaksi yang terjadi antara karbohidrat, khususnya gula pereduksi dengan gugus amina primer (33).

Tekstur

Tekstur merupakan suatu sifat produk yang dapat diketahui melalui sentuhan kulit maupun melalui pencicipan (34). Penilaian panelis terhadap uji hedonik pada parameter tekstur memiliki skor rata-rata yaitu 2,48 (kurang suka). Rata-rata keseluruhan penilaian panelis

terhadap uji mutu hedonik tekstur yaitu 2,85 (tidak kenyal). Berdasarkan uji *Kruskal Wallis* dari parameter tekstur pada uji hedonik menunjukkan ($P=0,748$), dan pada uji mutu hedonik ($P=0,545$). Hal ini menunjukkan bahwa substitusi tepung kacang hijau dan tepung daun kelor tidak ada pengaruh secara nyata terhadap tingkat kesukaan tekstur pada produk mie kering. Tidak adanya perbedaan secara nyata pada formulasi, maka tidak diperlukan uji lanjut untuk melihat formulasi mana yang berbeda. Tekstur pada mie dipengaruhi oleh penggunaan bahan seperti tepung terigu, isolat protein kedelai, tepung daun kelor, tepung kacang hijau, telur, dan garam. Pada penelitian ini, proporsi tepung terigu mengalami penurunan pada setiap formulasi, sehingga mie kering yang dihasilkan memiliki tekstur yang tidak kenyal. Penelitian (35), menjelaskan bahwa tekstur kenyal pada mie instan terbentuk karena penggunaan tepung terigu yang mengandung protein tinggi dengan gluten yang tinggi. Sifat gluten itu sendiri yaitu lentur (elastis) yang dapat memberikan tekstur kenyal pada mie. Hasil penelitian (36), menjelaskan bahwa tekstur makaroni mengalami kenaikan seiring dengan bertambahnya jumlah isolat protein kedelai yang digunakan. Menurut (37), Isolat protein kedelai berfungsi untuk meningkatkan kandungan gizi dan juga sebagai bahan pengikat pada pembuatan mie.

Semakin banyak penambahan tepung kacang hijau, maka teksturnya menjadi tidak kenyal. Hal ini karena tepung kacang hijau sedikit mengandung gluten. Substitusi tepung daun kelor juga dapat mempengaruhi tekstur kenyal pada mie. Hal ini karena pada tepung tersebut sedikit mengandung gluten. Penelitian dari (34), juga menjelaskan bahwa bahan tepung ubi jalar dan tepung daun kelor tidak banyak mengandung gluten seperti yang terdapat pada terigu sehingga menyebabkan tekstur mie yang tidak elastis dan mudah patah. Selain itu, penggunaan telur ayam juga dapat mempengaruhi tekstur pada mie, hal ini karena telur ayam bisa berfungsi sebagai pengemulsi. Elastisitas bisa dipengaruhi oleh penambahan telur yang dapat meningkatkan daya elastisitas mie kering karena putih telur dapat membentuk lapisan yang kuat atau daya rekat yang bagus, sehingga dapat memperbaiki tekstur mie (38). Penggunaan garam tidak hanya bermanfaat sebagai memberikan rasa makanan, akan tetapi juga dapat berperan sebagai pengontrol fermentasi, memperkuat gluten dan menimbulkan rasa pada bahan makanan lainnya (39).

Aroma

Aroma merupakan salah satu parameter penilaian bau yang menggunakan indra penciuman yaitu hidung. Aroma suatu produk yang menarik, maka dapat menimbulkan selera panelis dalam mengkonsumsi produk makanan. Aroma menjadi faktor penting dalam menentukan tingkat penerimaan konsumen dalam menentukan kelezatan bahan makanan, umumnya seseorang bisa menilai lezat atau tidaknya suatu bahan makanan dari aroma yang ditimbulkan (40). Skor rata-rata penilaian panelis terhadap uji hedonik aroma yaitu 2,7 (kurang suka). Penilaian panelis terhadap uji mutu hedonik aroma memiliki skor rata-rata keseluruhan 2,76 (langu). Berdasarkan uji *Kruskal Wallis* dari parameter aroma pada uji hedonik menunjukkan ($P=0,054$), dan pada uji mutu hedonik ($P=0,253$). Hal ini menunjukkan bahwa substitusi tepung kacang hijau dan tepung daun kelor tidak ada pengaruh nyata terhadap tingkat kesukaan aroma

pada produk mie kering. Tidak adanya perbedaan secara nyata pada formulasi, maka tidak diperlukan uji lanjut untuk melihat formulasi mana yang berbeda.

Aroma langu pada mie kering disebabkan karena tepung kacang hijau dan tepung daun kelor yang digunakan dalam membuat produk (41), menjelaskan semakin banyak daun kelor yang digunakan maka semakin berpengaruh aroma mie instan yang dihasilkan. Aroma langu yang ada pada daun kelor disebabkan oleh aktivitas enzim *lipoksigenase* yang akan menyerang rantai asam lemak tak jenuh dan menghasilkan sejumlah senyawa yang lebih kecil bobot molekulnya terutama senyawa aldehid dan keton. Aroma langu yang sering dijumpai pada jenis kacang hijau akibat adanya aktivitas *lipoksigenase* yang menimbulkan bau yang kurang disukai (42).

Aftertaste

Aftertaste adalah salah satu aspek kesan (rasa dan aroma) yang tertinggal setelah suatu makanan ditelan (43). Uji hedonik dapat diketahui bahwa penilaian keseluruhan panelis terhadap *aftertaste* memiliki rata-rata sebesar 2,43 (kurang suka). Maka dapat diketahui bahwa penilaian keseluruhan panelis terhadap uji mutu hedonik *aftertaste* yaitu 3,08 (cukup kuat). Berdasarkan uji *Kruskal Wallis* dari parameter *aftertaste* pada uji hedonik menunjukkan ($P=0,325$), dan pada uji mutu hedonik ($P=0,512$). Hal ini menunjukkan bahwa substitusi tepung kacang hijau dan tepung daun kelor tidak ada pengaruh secara nyata terhadap tingkat kesukaan tekstur pada produk mie kering. Tidak adanya perbedaan secara nyata pada formulasi, maka tidak diperlukan uji lanjut untuk melihat formulasi mana yang berbeda.

Semakin banyak penambahan tepung kacang hijau maka semakin menurun penilaian panelis terhadap *aftertaste* mie kering. Hal ini karena tepung kacang hijau mengandung tanin dan fenolik. Dalam penelitian (24), menjelaskan bahwa tepung kacang hijau memiliki rasa sedikit pahit karena kandungan senyawa tanin dan fenolik yang mudah teroksidasi sehingga menimbulkan rasa agak pahit. Selain dari tepung kacang hijau, *aftertaste* pada mie kering juga disebabkan karena penggunaan tepung daun kelor yang dapat mempengaruhi *aftertaste* pada mie kering. (26), menjelaskan bahwa rasa pahit yang muncul dikarenakan kandungan saponin dari tepung daun kelor yang menyebabkan rasa menjadi pahit.

Mouthfeel

Mouthfeel didefinisikan sebagai sensasi yang timbul dari interaksi makanan yang bercampur dengan air liur yang ada di mulut selama proses pengunyahan (44). Penilaian panelis pada uji hedonik terhadap parameter *mouthfeel* skor rata-rata keseluruhan yaitu 2,48 (kurang suka). Maka dapat diketahui bahwa penilaian keseluruhan panelis terhadap uji mutu hedonik *mouthfeel* yaitu 2,78 (tidak kenyal). Berdasarkan uji *Kruskal Wallis* dari parameter *mouthfeel* pada uji hedonik menunjukkan ($P=0,749$), dan pada uji mutu hedonik ($P=0,741$). Hal ini menunjukkan bahwa substitusi tepung kacang hijau dan tepung daun kelor tidak ada pengaruh secara nyata terhadap tingkat kesukaan *mouthfeel* pada produk mie kering. Tidak adanya perbedaan secara nyata pada formulasi, maka tidak diperlukan uji lanjut untuk melihat formulasi mana yang berbeda.

Semakin banyak penambahan tepung kacang hijau maka mie kering menjadi tidak kenyal. Semakin banyak penambahan kacang hijau pada setiap formulasi menyebabkan penilaian panelis terhadap *mouthfeel* menurun. *Mouthfeel* kenyal pada mie disebabkan karena penggunaan tepung terigu, isolat protein kedelai, telur, dan garam pada saat pembuatan produk mie kering. (38), pada penelitiannya menjelaskan bahwa tepung terigu memiliki sifat kenyal yang tinggi dibandingkan dengan tepung lainnya yang mampu membentuk gluten ketika dibasahi dengan air, akibat reaksi dari prolamin yang sedikit gugus polarnya dengan gluten yang banyak gugus polarnya. (22), menjelaskan bahwa nilai uji gigit cenderung meningkat seiring dengan penambahan jumlah isolat protein kedelai, dimana isolat protein kedelai berfungsi sebagai zat aditif untuk memperbaiki tekstur dan *flavour* produk pangan. Penambahan telur dalam pembuatan mie juga berfungsi pada pembentuk tekstur dan pengikat adonan (45). Garam tidak hanya berguna sebagai pemberi rasa pada makanan, akan tetapi juga dapat berperan sebagai pengontrol fermentasi, memperkuat gluten dan menimbulkan rasa pada bahan makanan lainnya (39).

Selain itu, kekenyalan mie juga disebabkan karena penggunaan tepung kacang hijau dan tepung daun kelor yang berkaitan dengan kandungan glutennya. (46), menjelaskan bahwa tepung daun kelor tidak mengandung senyawa gluten yang dapat meningkatkan elastisitas produk, untuk itu semakin banyak tepung daun kelor yang ditambahkan maka semakin menurun jumlah proporsi gluten yang terkandung pada bahan baku. Pada penelitian (47), yang membuat *cookies* menyatakan bahwa tepung kacang hijau mengandung kadar gluten yang sangat rendah dan lemak yang tinggi, dimana semakin besar penggunaan tepung kacang hijau maka semakin rapuh *cookies* yang dihasilkan.

2. Kandungan Zat Gizi

Kadar Zat Besi

Berdasarkan hasil uji kandungan gizi, kadar zat besi yang paling tinggi yaitu F1 sebesar 18,3 mg/100 g dan yang paling rendah yaitu pada F3 sebesar 15,95 mg/100 g. Pada uji ANOVA menunjukkan bahwa adanya pengaruh nyata substitusi tepung kacang hijau dan tepung daun kelor terhadap kadar zat besi pada produk mie kering ($P=0,000$). Berdasarkan hasil uji *Duncan* menunjukkan bahwa dari ketiga formulasi berbeda satu dengan yang lain.

Perbedaan kadar zat besi pada setiap formulasi disebabkan karena penggunaan tepung kacang hijau. Hal ini karena tepung kacang hijau mengandung beberapa zat gizi salah satunya zat besi. Kandungan zat besi pada kacang hijau kering dalam 100 g yaitu sebesar 7,5 mg, dan zat besi tepung kacang hijau dalam 100 g sebesar 6,7 mg (15,48). Substitusi tepung kelor juga berkontribusi pada kandungan zat besi mie, dalam 100 g tepung yaitu sebesar 28,2 mg zat besi (16). Selain itu, penggunaan bahan lain seperti tepung terigu yang digunakan untuk membuat mie mengandung zat besi sebesar 1,3 mg. Telur ayam ras juga mengandung zat besi sebesar 3 mg dalam 89 g (48). Penambahan isolat protein kedelai mengandung zat besi sebesar 14,50 mg dalam 100 g (49).

Pada penelitian ini, terjadi penurunan kadar zat besi pada formulasi F2 dan F3 dibandingkan dengan F1. Perbedaan kadar zat besi pada mie kering dalam setiap formulasi

juga bisa terjadi karena proses pemasakan. (50) menjelaskan bahwa penurunan kandungan mineral seperti zat besi akibat proses pemasakan seperti pemaparan bahan makanan pada panas yang tinggi dapat mengurangi kandungannya hingga mencapai 5-40%. Penelitian (51), juga menjelaskan bahwa turunnya kandungan zat besi biskuit ubi jalar ungu disebabkan karena proses pemanasan dapat mendegradasi besi *non heme* sehingga *bioavailabilitas non heme iron* akan menjadi rendah. Semakin lama proses pemanasan maka semakin rendah *solubility* zat besi.

Zat besi didalam tubuh berperan sebagai transport dalam mendistribusikan oksigen ke seluruh tubuh (52). Zat besi berperan komponen untuk membentuk mioglobin (protein yang membawa oksigen ke otak), kolagen (protein yang terdapat pada tulang, tulang rawan, jaringan penyambung), serta enzim. Zat besi juga berfungsi dalam sistem pertahanan tubuh, pembentukan haemoglobin, mekanisme kerja dan sintesis neurotransmitter yang akan berpengaruh terhadap perkembangan kognitif remaja (53,54). Sehingga pembuatan mie kering substitusi tepung kacang hijau dan tepung daun kelor bisa membantu mengatasi masalah gizi kurang pada remaja.

Kadar Kalsium

Berdasarkan uji kadar kalsium formulasi yang memiliki skor rata-rata paling tinggi yaitu pada F1 sebesar 247,6 mg/100 g dan yang paling rendah yaitu pada F3 sebesar 171,55 mg/100 g. Hasil dari uji ANOVA menunjukkan bahwa adanya pengaruh nyata substitusi tepung kacang hijau dan tepung daun kelor terhadap kadar kalsium pada produk mie kering ($P=0,000$). Berdasarkan hasil uji *Duncan* menunjukkan bahwa dari setiap formulasi (F1, F2, F3) berbeda nyata. Kandungan kalsium dalam mie kering disebabkan karena komposisi bahan yang digunakan seperti tepung daun kelor yang mengandung kalsium sebesar 2003 mg dalam 100 g (16). Tepung kacang hijau yang mengandung kalsium sebesar 125 mg dalam 100 g (15). Penggunaan tepung terigu dalam 100 g mengandung kalsium 22 mg (48). Telur ayam ras mengandung 8,6 mg kalsium dalam 8 g (48). Bahan tambahan yaitu isolat protein kedelai mengandung 178 mg kalsium dalam 100 g (49).

Pada penelitian ini, terjadi penurunan kadar kalsium pada perlakuan F2 dan F3 dibandingkan dengan F1. Perbedaan kandungan kalsium juga bisa disebabkan karena proses pengovenan pada saat pembuatan mie kering. Penelitian (50), menjelaskan bahwa kandungan kalsium yang turun pada mie instan disebabkan karena adanya proses pengolahan dengan suhu tinggi. Secara signifikan pengolahan menggunakan suhu tinggi mampu merusak kandungan zat gizi terutama kalsium, yodium, seng, selenium, dan zat besi di dalam makanan sebanyak 5-40%.

Kalsium berperan dalam pembentukan tulang dan gigi, proses pembekuan darah serta sebagai katalis reaksi biologis (55). Pada saat remaja terjadi pembentukan tulang paling cepat dengan tulang akan menjadi semakin besar, panjang, tebal, dan semakin padat yang akan mencapai puncaknya pada usia 30 tahun. Mengonsumsi kalsium dalam jumlah yang cukup pada masa pertumbuhan sangat penting untuk mencegah terjadinya osteoporosis atau penyakit tulang lainnya pada saat sudah dewasa (56).

3. Formulasi Terpilih

Formulasi terpilih ditentukan berdasarkan skor perhitungan uji organoleptik dan uji kandungan gizi dengan perbandingan yang sama (1:1) (57). Mie kering yang memiliki skor tertinggi dengan perbandingan (50% : 50%) dari uji organoleptik dan uji kandungan gizi yaitu pada formulasi F1 sebesar 26,39. Hasil dari skor uji kandungan gizi sebesar 18,5476 dan uji organoleptik sebesar 34,24. Mie kering F1 memiliki rasa cukup pahit, berwarna hijau tua, teksturnya kenyal, aroma cukup langu, *aftertast*nya cukup langu dan *mouthfeel* cukup kenyal. Kandungan gizi formulasi terpilih F1 yaitu zat besi sebesar 18,30 mg/100 g dan kalsium sebesar 247,60 mg/100 g.

4. Kontribusi Mie Kering terhadap AKG Remaja dan ALG Pangan Olahan

Formulasi F1 yang terpilih kemudian ditentukan takaran sajinya yaitu sebesar 70 g. Takaran saji ditentukan berdasarkan produk mie kering komersial yang dijual di masyarakat. Takaran saji disesuaikan dengan prinsip isi piringku, dimana sumber karbohidrat mempunyai $\frac{1}{3}$ isi piringku, jika mie dikonsumsi untuk makan siang maka dapat mengganti 10% kebutuhan makan siang. Kandungan gizi per takaran saji mie kering yaitu zat besi sebesar 12,81 mg dan kalsium sebesar 173,32 mg. Berdasarkan kandungan gizi dari formulasi terpilih zat besi sudah memenuhi %AKG pada remaja perempuan (85,40%) dan laki-laki (116,45%). Kandungan gizi kalsium dari formulasi terpilih juga sudah memenuhi %AKG pada remaja perempuan (14,44%) dan laki-laki (14,44%).

Perhitungan ALG pada formulasi terpilih mie kering substitusi tepung kacang hijau dan tepung daun kelor untuk memberikan informasi klaim gizi yang terkandung di dalam produk. Berdasarkan (20) tentang syarat klaim pada label gizi untuk pangan olahan, zat besi dan kalsium dikatakan klaim tinggi jika kandungannya 2 kali jumlah sumber yaitu 30% atau sebesar 6,6 mg zat besi dan 330 mg kalsium. Berdasarkan tabel 4.17 hasil perhitungan kontribusi produk mie kering terhadap ALG dalam 100 g menyumbang 83,18% zat besi dan 22,50% kalsium. Berdasarkan perhitungan ALG tersebut, dapat diketahui bahwa zat besi pada produk mie kering memberikan kontribusi lebih dari 30% ALG per 100 g pada kelompok umum, sehingga dapat diklaim "tinggi" zat besi. Kandungan kalsium pada produk mie kering juga memberikan kontribusi lebih dari 15% ALG per 100 g pada kelompok umum, sehingga produk mie kering dapat diklaim "sumber" kalsium.

SIMPULAN

Hasil uji organoleptik pada ketiga formulasi dari semua parameter memiliki nilai ($p > 0,05$), hal ini menunjukkan bahwa tidak ada pengaruh nyata substitusi tepung kacang hijau dan tepung daun kelor terhadap uji organoleptik pada produk mie kering. Kandungan gizi zat besi dan kalsium pada ketiga formulasi memiliki nilai ($p < 0,05$), hal ini menunjukkan bahwa ada pengaruh nyata substitusi tepung kacang hijau dan tepung daun kelor terhadap kandungan zat besi dan kalsium pada produk mie kering. Formulasi terpilih pada mie kering yaitu F1 yang memiliki rasa cukup pahit, berwarna hijau tua, teksturnya cukup kenyal, aroma langu, *aftertast*nya cukup kuat dan *mouthfeel* tidak kenyal. Kandungan zat besi pada formulasi F1

18,30 mg/100 g dan kalsium 247,60 mg/100 g. Kontribusi produk mie kering terpilih terhadap ALG dalam 100 g menyumbang 83,18% zat besi yang diklaim "tinggi" (standar kadar zat besi 2 kali jumlah sumber atau 30% ALG per 100 g) dan 22,50% kalsium, dapat diklaim "sumber" (standar kadar kalsium 15 % ALG per 100 g).

Saran untuk penelitian lebih lanjut yaitu perlu memperbaiki organoleptik dari rasa, tekstur, aroma, *aftertaste* dan *mouthfeel* mie kering, dengan hasil kandungan gizi yg tinggi, namun mutu dan tingkat kesukaannya sangat rendah, disarankan penelitian selanjutnya mengurangi jumlah daun kelor (target klaim diturunkan dari tinggi ke sumber). Hal ini bertujuan untuk memperbaiki nilai kesukaan dan mutu sensori mie agar dapat disukai oleh panelis. Proses pembuatan mie kering bisa menggunakan oven gas yang lebih stabil dalam pengovenan sehingga dapat mengeringkan produk mie yang maksimal.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada dosen Prodi Gizi Program Sarjana Universitas Kusuma Husada yang telah membimbing dan mengarahkan dalam melakukan penelitian ini.

KONFLIK KEPENTINGAN

Penulis tidak memiliki konflik kepentingan dengan siapapun.

REFERENSI

1. World Health Organization. Adolescent health [Internet]. 2014 [cited 2022 Dec 12]. Available from: https://www.who.int/health-topics/adolescent-health#tab=tab_1
2. Al-Jawaldeh A, Taktouk M, Nasreddine L. Food consumption patterns and nutrient intakes of children and adolescents in the Eastern Mediterranean Region: A call for policy action. *Nutr* Oktober. 12(11):2–28.
3. World Health Organization. Global and regional trends by World Bank Income groups, 1990-2020 Underweight: 1990-2020. 2020 [cited 2022 Dec 12]. Available from: <https://apps.who.int/gho/data/view.main-amro.nutwbincomeunderweightv?lang=en>
4. Badan Penelitian Dan Pengembangan Kesehatan Republik Indonesia. Laporan Risesdas 2018 Nasional.pdf. Lembaga Penerbit Balitbangkes. 2018. p. hal 156.
5. Charina MS, Sagita S, Marthen S, Koamesah J, Rara Woda R. Hubungan pengetahuan gizi dan pola konsumsi dengan status gizi pada mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Nusa Cendana. *Cendana Medical Journal*. 2022;23(1): 197–204
6. Kementerian Kesehatan. Permenkes Nomor 2 Tahun 2020 Tentang Standar Antropometri Anak. Jakarta; 2020
7. UNICEF. Strategi Komunikasi Perubahan Sosial dan Perilaku: Meningkatkan Gizi Remaja di Indonesia. Unicef. 2021;1–66.
8. Vaira R, Karinda M. Pemeriksaan Kadar Hemoglobin dan Pemberian Edukasi tentang Anemia pada Remaja Putri. *Indonesia Berdaya*. 2022;3(4): 995-1000.
9. Mokoginta FS, Budiarmo F, Manampiring AE. Gambaran pola asupan makanan pada remaja di Kabupaten Bolaang Mongondow Utara. *J e-Biomedik*. 2016;4(2).

10. Majid HA, Ramli L, Ying SP, Su TT, Jalaludin MY. Dietary intake among adolescents in a middle-income country: An outcome from the Malaysian health and adolescents longitudinal research team study (the myhearts study). *PLoS One*. 2016;11(5): 1-14.
11. Rahmi Y, Wani YA, Kusuma TS, Yuliani SC, Rafidah G, Azizah TA. Profil mutu gizi, fisik, dan organoleptik mie basah dengan tepung daun kelor (*moringa oleifera*). *Indones J Hum Nutr*. 2019;6(1):10–21.
12. Salsabila J, Achmad S, Indrasari ER. Relationship between diet and physical activity with nutritional status of santri at the Manarul Huda Islamic Boarding School in Ciumbuleuit, Bandung in 2017/2018. *Pros Pendidik Dr*. 2019;5(1):263–70.
13. Badan Pusat Statistika. Konsumsi Mie Instan di Indonesia. Jakarta; 2020.
14. Badan Pusat Statistik. Ekspor Impor. Jakarta; 2020.
15. Mustakim M. Budidaya Kacang Hijau. Yogyakarta: Pustaka Baru Press; 2014.
16. Gopalakrishnan L, Doriya K, Kumar DS. *Moringa oleifera*: A review on nutritive importance and its medicinal application. *J Food Sci Hum Wellness*. 5(2):49–56.
17. Amiju A, Firda S, Ismawati R. Pengaruh proporsi tepung terigu, tepung kacang hijau (*vigna radiata*) dan daun kelor (*moringa oleifera*) terhadap sifat organoleptik waffle. *Jurnal Tata Boga*. 2018;7(3): 317-326.
18. Kurniasari Olivia. Kajian pembuatan kue pukis dengan substitusi tepung kacang hijau dan ekstrak daun kelor sebagai makanan selingan tinggi zat besi. Poltekkes Tanjungkarang; 2022.
19. Yeni Atika Ahmawati, Bahriyatul Ma'rifah AM. Laporan penelitian. formulasi mie kering substitusi tepung kacang hijau dan tepung daun kelor sebagai makanan alternatif tinggi zat besi dan kalsium untuk remaja gizi kurang. Direktorat Jenderal Kekayaan Intelektual; 2023.
20. Badan Pengawas Obat dan Makanan RI. Peraturan Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia Nomor 13 Tahun 2016 Tentang Pengawasan Klaim Pada Label dan Iklan Pangan Olahan. Jakarta: Badan Pengawas Obat dan Makanan RI; 2016.
21. Biyumna UL, Windrati WS, Diniyah N. Karakteristik mie kering terbuat dari tepung sukun (*artocarpus altilis*) dan penambahan telur. *Jurnal Agroteknologi*. 2017;11(1):23.
22. Putri SNY, Syaharani WF, Utami CVB, Safitri DR, Arum ZN, Prihastari ZS, et al. Pengaruh mikroorganisme, bahan baku, dan waktu inkubasi pada karakter nata: review. *Jurnal Teknol Hasil Pertanian*. 2021;14(1):62.
23. Jusniati Jusniati, Patang Patang KK. Pembuatan abon dari jantung pisang (*musa paradisiaca*) dengan penambahan ikan tongkol (*euthynnus affinis*). *Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian*. 2017;3(1):58–66.
24. Ani Radiati S. Analisis sifat fisik, sifat organoleptik, dan kandungan gizi pada produk tempe dari kacang non-kedelai. *J Apl Teknol Pangan*. 2016;5(1):16–22.
25. Rosyidah AZ, Ismawati R. Studi tentang tingkat kesukaan responden terhadap penganekaragaman lauk pauk dari daun kelor (*moringa oleifera*). *e-journal Boga*. 2016;5(1):17–22.

26. Shuntang G. Current topics in saponins and the bitter taste. *Research in Medical & Engineering Sciences*. 2018;5(1):390–1.
27. Geapa MR, Heykal M. Uji suka opak berbahan dasar nasi. *Jurnal Pesona Hospitality*. 2022;15(1):51–65.
28. Erna S. Uji organoleptik dan kadar protein terhadap susu nabati berbahan baku kacang tanah (*Arachis hypogaea*) dengan penambahan perisa jeruk manis (*Citrus sinensis*). Universitas Sanata Dharma; 2019.
29. Noviyanti, Sri Wahyuni MS. Analisis penilaian organoleptik cake brownies substitusi tepung wikau maombo. *Jurnal Sains dan Teknologi Pangan*. 2016;1(1):58–66.
30. Utafiyani, Ni Luh Ari Yusasrini I, Ekawati GA. Pengaruh perbandingan tepung kacang hijau (*vigna radiata*) dan terigu terhadap karakteristik bakso analog. *J Ilmu dan Teknol Pangan*. 2018;7(1):12–22.
31. A Dudi Krisnadi. Kelor, super nutrisi. Blora; 2015. Available from: <https://kelorina.com/ebook/>
32. Anggraweni I, Maulina Sari D. Uji organoleptik dan analisis kandungan kimia pada mi kering dari tepung kulit buah naga merah dan tepung kacang merah. *Journal of Food Technology and Agroindustry*. 2022;4(2):59–66.
33. Arsa M. Proses pencoklatan (browning process) pada bahan pangan. Universitas Udayana; 2016.
34. Anastasia M, Martiyanti A, Vita VV, Pangan T, Tonggak P, Fatimah J, et al. Sifat organoleptik mi instan tepung ubi jalar putih penambahan tepung daun kelor. *FoodTech: Jurnal Teknologi Pangan*. 2018;1(1):1–13.
35. Mukarromah I, Agnesia D, Rahma A. Pengaruh substitusi daun kelor dan tulang ikan bandeng terhadap evaluasi sensori dan kandungan gizi mie instan. *Ghidza Media Jurnal*. 2021;3(1):215–25.
36. Ahmad Nafi', Rina Dian Safitri, Giyarto DS dan ND. Pengaruh formulasi tepung kimpul prigelatinisasi dan isolat protein kedelai terhadap karakteristik sifat fisikokimia dan sifat organoleptik makaroni goreng. *Journal of Agro-based Industry*. 2022;39(2):47–56.
37. Muhammad Taqi F, Subarna S, Muhandri T, Clorinita Utomo R. Efek penambahan propilen glikol alginat dan isolat protein kedelai terhadap mutu fisik dan mutu penerimaan mi jagung. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*. 2018;29(2):201–9.
38. Satrio Wicaksono D, Putri PIA, Nisrina Hastri A, Noviantikasari D, Muflihati I, Suhendriani S, et al. Perbandingan sifat mie instan, mie kering, dan mie basah yang disubstitusi dengan tepung tulang ayam. *Journal of Food and Culinary*. 2022;76–89.
39. Ayustaningwarno & Fitriyono. *Teknologi Pangan Teori Praktis dan Aplikasi*. Yogyakarta: Graha Ilmu; 2014.
40. Hadi A, Siratunnisak N, Gizi J, Kesehatan P, Aceh K, Soekarno-Hatta J. Pengaruh penambahan bubuk coklat terhadap sifat fisik, kimia, dan organoleptik minuman instan bekatul. *J AcTion*. 2016;1(2):121–9.
41. Intan Pratama R, Rostini I, Liviawaty DE. Karakteristik biskuit dengan penambahan tepung tulang ikan jangilus (*istiophorus* sp.). *Jurnal Akuatika*. 2014;5(1):30–9.

42. Pricilya V, Andriani M, Studi PS. Daya terima proporsi kacang hijau (*phaseolus radiata* l) dan bekatul (*rice bran*) terhadap kandungan serat pada snack bar. *Media Gizi Indonesia*. 2015;10(2):136–40.
43. Ika Dyah Kumalasari I, Kusuma, Sri Rezeki Togumarito Sinaga SM. Pengembangan produk mi suweg-bekatul rendah indeks glikemik bagi penderita diabetes melitus. *Indonesian Journal of Human Nutrition*. 2022;9(1):90–102.
44. Agorastos G. Review of mouthfeel classification. a new perspective of food perception. *Journal of Food Science and Nutrition*. 2020;107: 1–10.
45. Philia J, Suzery M, Arief Budianto I. Diversifikasi tepung mocaf menjadi produk mie sehat di PT. Tepung Mocaf Solusindo. *Indonesia Journal Halal*. 2020;2(2):40–5.
46. Yanti S, Prisma E. Pengaruh penambahan tepung daun kelor (*moringa oleifera*) terhadap karakteristik organoleptik produk donat. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 2020;1(1):1–9.
47. Zaidah S, Waluyo, Arinanti M. Pengaruh pencampuran tepung kacang hijau (*vigna radiata* l.) dalam pembuatan cookies terhadap sifat fisik, sifat organoleptik dan kadar proksimat. Universitas Respati. 2016;
48. Kementerian Kesehatan. Tabel Komposisi Pangan Indonesia. Jakarta; 2018.
49. USDA. National Nutrient Database for Standard Reference. [cited 2022 Dec 12]. Available from: https://m.andrafarm.com/_andra.php?_i=daftar-usda&kmakan=16122#AndraFarm
50. Sundari D, Astuti Lamid D. Pengaruh proses pemasakan terhadap komposisi zat gizi bahan pangan sumber protein. *Media Litbangkes*. 2015;25(4):235–42.
51. Fais Satrianegara M, Alam S. Analisis kandungan zat gizi biskuit ubi jalar ungu (*ipomoea batatas* l. poiret) sebagai alternatif perbaikan gizi di masyarakat. *Al-Sihah: The Public Health Science Journal*. 2017;9(2):138–52.
52. Allenfina O. Tadete, Nancy S. H. Malond AB. Hubungan antara asupan zat besi, protein dan vitamin C dengan kejadian anemia pada anak Sekolah Dasar Di Kelurahan Bunaken Kecamatan Bunaken Kepulauan Kota Manado. Universitas Sam Ratulangi, Manado; 2013.
53. Kementerian Kesehatan. Pedoman pencegahan dan penanggulangan anemia pada remaja putri dan wanita usia subur (WUS). Jakarta: Kementrian Kesehatan RI 2018; 2016.
54. Huiru Lu, Jun Chen, Hui Huang, Mengxue Zhou, Qing Zhu, Shao Q Yao, Zhifang Chai YH. Iron modulates the activity of monoamine oxidase B in SHSY5Y cells. *Biometals*. 2017;30(4):599–607.
55. Damayanti D. Ilmu Gizi Teori dan Aplikasi. Jakarta: Buku Kedokteran EGC; 2016.
56. Rahmawati F. Pengetahuan gizi, sikap, perilaku makan, dan asupan kalsium pada siswi SMA. Universitas Diponegoro; 2013.
57. Muhlshoh A, Setyaningsih A, Ismawanti Z. Kandungan gizi dan organoleptik biskuit dengan substitusi tepung sukun dan stevia. *Jurnal Gizi Dan Kesehatan*. 2021;13(2):136–45.