

Kadar Protein, Zat Besi dan Tingkat Kesukaan Snack Bar Kacang Koro dengan Penambahan Daun Kelor

Protein Content, Iron Levels, and Sensory Acceptance of Koro Bean Snack Bars with Moringa Leaf Flour Addition

Ica Nabilla, Addina Rizky Fitriyant, Erma Handarsari, Nurhidajah

Universitas Muhammadiyah Semarang, Semarang

Corresponding author : icanabilla397@gmail.com

Abstrak

Anemia masih menjadi masalah kesehatan yang signifikan, terutama pada remaja putri. Upaya pencegahan dapat dilakukan melalui konsumsi makanan tinggi protein dan zat besi. Salah satu bahan pangan yang mengandung protein yaitu kacang koro dan daun kelor mengandung zat besi yang baik. Inovasi produk pangan berbasis bahan lokal kacang koro dan daun kelor menjadi alternatif yang potensial dalam bentuk *snack bar*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan daun kelor terhadap kadar protein, zat besi dan tingkat kesukaan *snack bar* kacang koro. Jenis penelitian ini merupakan eksperimen menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan empat perlakuan (P0: 0%, P1: 5%, P2 :10% , P3 :15% daun kelor) dan enam kali ulangan. Analisis data meliputi uji ANOVA dan uji Friedman. Penentuan formulasi terbaik dilakukan dengan metode Bayes. Penambahan daun kelor secara signifikan meningkatkan kadar protein dan zat besi pada *snack bar*. P3 memiliki kandungan protein tertinggi (20,24%) dan zat besi tertinggi (8,04 mg). Namun, peningkatan kadar daun kelor menurunkan tingkat kesukaan panelis terhadap warna, rasa, aroma, dan tekstur. Formulasi terbaik adalah P2 dengan 10% daun kelor berdasarkan kombinasi nilai gizi dan kesukaan panelis. Anjuran konsumsi untuk memenuhi kebutuhan protein harian remaja putri yaitu 3 buah *snack bar* dan untuk memenuhi kebutuhan zat besi harian remaja putri yaitu 2 buah *snack bar*, sehingga produk ini berpotensi sebagai alternatif camilan fungsional bergizi bagi remaja putri.

Kata Kunci : daun kelor, kacang koro, protein, tingkat kesukaan, zat besi

Abstract

Anemia remains a significant health issue, particularly among adolescent girls. Prevention efforts can be made through the consumption of foods high in protein and iron. One food source that contains protein is sword bean while moringa are known for their high iron content. The development of food products based on local ingredients such as sword beans and moringa leaves presents a promising alternative in the form of snack bars. This study aimed to determine the effect of moringa leaf addition on the protein content, iron content, and acceptability of sword bean snack bars. This research was an experimental study using a Completely Randomized Design (CRD) with four treatments (P0: 0%, P1: 5%, P2: 10%, P3: 15% moringa leaves) and six replications. Data analysis included ANOVA and the Friedman test. The best formulation was determined using the Bayes method. The addition of moringa leaves significantly increased the protein and iron content of the snack bars. P3 had the highest protein content (20.24%) and iron content (8.04 mg). However, increasing the amount of moringa leaves reduced panelists' preference scores for color, taste, aroma, and texture. The best formulation was P2 with 10% moringa leaves, based on a combination of nutritional value and panelist preference. The recommended intake to meet the daily protein requirement for adolescent girls is three snack bars, and two snack bars to meet their daily iron needs, making this product a potential nutritious functional snack alternative for adolescent girls.

Key Words: Iron, Koro Beans, Moringa Oleifera, Protein, Sensory Acceptance

PENDAHULUAN

Anemia merupakan suatu kondisi ketika kadar hemoglobin dalam darah berada di bawah batas normal, yang disebabkan oleh kekurangan zat besi dalam tubuh (Wahyuni, 2024). *World Health Organization (WHO)* 2021 menunjukkan prevalensi anemia pada wanita usia 15 - 49 tahun sebesar 29,9%, sementara Riset Kesehatan Dasar (2018) mencatat 27,2% pada remaja putri 15 - 24 tahun. Pada 2023, prevalensi anemia menurun 11,7% (SKI, 2023). Anemia jika tidak ditangani dapat meningkatkan risiko kematian ibu, bayi lahir prematur, dan berat lahir rendah (Elisa *et al.*, 2023). Pencegahan anemia defisiensi besi dapat dilakukan dengan konsumsi tablet tambah darah (TTD) (Ningrum *et al.*, 2022). Keberhasilan program tablet tambah darah bergantung pada kepatuhan konsumsi yang masih rendah. Berdasarkan Survei Kesehatan Indonesia (2023) sebesar 7,9% tablet tambah darah diperoleh dari fasilitas kesehatan, dan jumlah tablet tambah darah yang dikonsumsi sebesar 4,2% dengan alasan bahwa tablet tambah darah memiliki efek mual bila dikonsumsi (SKI, 2023).

Selain mengonsumsi tablet tambah darah pencegahan anemia dapat dilakukan dengan mengonsumsi makanan yang kaya akan protein dan zat besi (Azkiyah *et al.*, 2022). Oleh karena itu, pengembangan makanan kaya akan zat besi nabati mendukung kebutuhan zat besi dengan memberikan alternatif makanan selingan yang sehat dan praktis berupa snack bar. Salah satu cara dengan inovasi produk snack bar yang kaya akan protein dan zat besi dengan menggunakan bahan baku kacang - kacangan yaitu kacang koro. Kacang koro pedang mengandung energi 389 kkal, protein 27,4 gram dan lemak 2,9 gram (Nursalma *et al.*, 2021).

Menurut Standarisasi Nasional Indonesia (SNI). SNI 01-4270-1996 snack bar kandungan protein 16,7 %, lemak 20%, karbohidrat 60 - 70% dan serat kasar maks 0,7%. Pada penelitian (Ngongo *et al.*, 2023) pada snack bar berbahan baku kacang koro menghasilkan formulasi terbaik dengan perbandingan tepung kacang koro : tepung terigu (60% : 40%) memiliki kadar protein sebesar 14,87 % belum memenuhi standar SNI snack bar sehingga perlu dilakukan penambahan bahan lain untuk memenuhi standar SNI. Daun kelor merupakan salah satu jenis sayuran berdaun yang mengandung protein, serat, serta berbagai mineral yang diperlukan oleh tubuh. Kandungan protein pada daun kelor berkisar 19 - 29% sehingga lebih tinggi dari sayuran lain (Kashyap *et al.*, 2022)

Kualitas snack bar tidak hanya diukur oleh kandungan zat gizinya melainkan mempertimbangkan karakteristik fisik dan sensori, seperti bentuk, warna, rasa, aroma dan tekstur. Menurut penelitian (Fahlia, 2020) olahan snack bar dengan substitusi daun kelor terhadap sifat organoleptik, semakin tinggi konsentrasi daun kelor, rasa snack bar cenderung pahit, warna semakin pekat dan aroma langu semakin kuat akibat kandungan saponin. Tekstur pada snack bar tidak terlalu keras maupun lembut.

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka perlu dilakukan pengembangan suatu produk pangan untuk meningkatkan konsumsi pangan lokal dan keragaman produk makanan yang dapat memenuhi kebutuhan protein dan zat besi yang cukup.

Salah satunya yaitu pemanfaatan kacang koro dan daun kelor sebagai bahan pembuatan snack bar.

METODE

Jenis dan Desain Penelitian

Jenis penelitian eksperimental dengan desain Rancangan Acak Lengkap (RAL), yang terdiri dari 4 percobaan perlakuan dengan 6 kali ulangan. Perbandingan formulasi antara kacang koro dan daun kelor adalah P0 = 100 g : 0 %, P1 = 100 g : 5%, P2 = 100 g : 10 %, dan P3 = 100 g : 15%.

Bahan dan Alat

Pada penelitian ini bahan yang digunakan dalam pembuatan snack bar adalah kacang koro, daun kelor, susu bubuk full cream, quick oat, madu original, margarin, telur ayam dan gula pasir. Bahan yang digunakan untuk pengujian kadar protein yaitu asam borat 4%, NaOH 40%, H₂SO₄, HCl 0,02 N, Na - Borak 0,01 N, selenium, indikator Mo, Indikator PP. Pengujian kadar zat besi yaitu aquades, K₂S₂O₈ 8%, KSCN 10%, H₂SO₄ 4 N, Stok standar Fe. Uji tingkat kesukaan snack bar dan air mineral.

Alat - alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah oven, loyang, timbangan analitik, blender, mangkok, ayakan 80 - 100 mesh, labu kjedahl, labu destilasi, erlenmeyer, labu ukur, pennaguas, buret, pipet volume, pipet ukur, gelas ukur, labu ukur dan spektrofotometri Uv - Vis, pena, formulir uji tingkat kesukaan dan piring.

Pembuatan Tepung Kacang Koro Pedang (Ariyantoro *et al.*, 2016)

Proses pembuatan tepung kacang koro pedang dimulai dengan pemilihan kacang koro yang baik yaitu berwarna putih, memiliki bentuk lonjong atau bulat. Setelah itu, dilakukan perendaman selama 72 jam setiap 6 jam air diganti dengan perbandingan air dan kacang yaitu 1: 3. Setelah itu dilakukan pengecilan ukuran kacang koro pedang dengan cara perajangan. Kemudian pengeringan kacang koro pedang menggunakan *cabinet dryer* pada suhu 60°C selama 14 jam. Kacang koro pedang yang sudah dikeringkan kemudian ditepungkan dengan menggunakan disc mill.

Pembuatan Tepung Daun Kelor (Fahlia, 2020)

Proses pembuatan tepung daun kelor dimulai dari pemisahan tangkai dan daun. Kemudian setelah itu daun yang sudah dipisahkan diblanching dengan suhu 80°C selama 1 menit. Setelah proses blanching kemudian dikeringkan dengan *cabinet dryer* selama 8 jam pada suhu 60°C. Daun kelor yang telah dikeringkan kemudian dihaluskan menggunakan blender, kemudian diayak menggunakan ayakan 100 mesh untuk menghasilkan tepung daun kelor.

Pembuatan *Snack Bar* Kacang Koro dengan Penambahan Tepung Daun Kelor (Puspaningrum *et al.*, 2019)

Pembuatan *snack bar* dimulai dari penimbangan bahan - bahan seperti tepung daun kelor, tepung kacang koro pedang, tepung susu, oat, madu. Setelah dilakukan penimbangan campur tepung daun kelor, tepung kacang koro pedang, susu, oat, telur, margarin, madu dan gula pasir. Kemudian adonan diletakan di dalam loyang lalu potong persegi panjang. Setelah itu dimasukkan kedalam oven dengan suhu 150°C selama 20 menit.

Tabel 1. Formulasi pembuatan *snack bar*

Bahan	P0	P1	P2	P3
Tepung kacang koro (g)	100	100	100	100
Tepung daun kelor (%)	0	5	10	15
Susu bubuk full cream (g)	25	25	25	25
Quick Oat (g)	50	50	50	50
Madu (g)	20	20	20	20
Margarin (g)	35	35	35	35
Telur (g)	35	35	35	35
Gula pasir (g)	25	25	25	25

Uji Kadar Protein Metode Mikro Kjeldahl (Amanah *et al.*, 2019)

Analisis kandungan protein menggunakan metode Kjeldahl dimuali dengan tahap destruksi. Sampel 0,05 gram dimasukkan dalam labu destruksi ditambahkan selenium dan 2 ml H₂SO₄ pekat. Sampel kemudian dipanaskan dalam ruangan asam sampai warna jernih lalu didinginkan. Setelah itu dilakukan tahap destilasi hasil destruksi ditambah dengan aquades dimasukkan ke dalam labu destilasi hingga ±1/2 labu destilat. Setelah itu ditambahkan 10 ml Selanjutnya ditambahkan 10 ml NaOH 40% dan indikator pp 3 tetes, kemudian ditutup dan dipanaskan. Hasil sulingan ditambahkan dalam erlenmeyer yang berisi asam borat yang ditambahkan indikator MO (warna kuning). destilasi dihentikan setelah berubah menjadi warna kuning dengan volume ± 20 ml. Hasil destilasi di titrasi dengan HCl 0,02 N dan titik akhir titrasi ditandai dengan destilat berubah warna pink. Blanko juga dikerjakan dengan cara yang sama.

$$\% \text{ Kadar protein total} = \frac{v.HCL \times N \text{ HCl} \times 14,007 \times 100}{mg \text{ sampel}}$$

Kadar Protein = Kadar Nx F

Keterangan : Faktor konversi protein 6,25

Uji Kadar Zat Besi Spektrofotometri Uv - Vis (Malem *et al.*, 2018)

Pengujian kadar zat besi menggunakan metode *spektrofotometri UV-Vis*. Tahap awal dalam pengujian, destruksi sampel *snack bar* dengan menimbang sebanyak 2 g, lalu mengencerkan abu dalam aquades Diaduk dan dituangkan dalam labu ukur

100 ml. larutan diencerkan sampai tanda batas. Larutan sampel yang sudah diencerkan dituang ke dalam tabung reaksi, ditambahkan K₂S₂O₈ 8%. H₂SO₄ 4N. KSCN 10% dan aquades. Memasukkan sampel ke spektrofotometer UV-Vis. Mencatat data yang diperoleh dan dihitung menggunakan kurva standar besi.

$$\text{kadar Fe \%} = \frac{\text{absorbansi sampel}}{\text{absorbansi}} \times \text{konsentrasi standar}$$

Uji Tingkat Kesukaan

Uji organoleptik snack bar kacang koro dengan penambahan daun kelor menggunakan skala hedonik dengan parameter yang diukur adalah tingkat kesukaan terhadap rasa, warna, aroma dan tekstur oleh panelis. Panelis yang dibutuhkan sebanyak 30 panelis agak terlatih dengan kriteria tidak alergi kacang, suka olahan kacang koro, tidak dalam kondisi lapar atau kenyang, tidak ada masalah indera, dan tidak ada masalah pencernaan. Penentuan formulasi terbaik menggunakan uji metode bayes. Penelitian ini dilakukan atas dasar persetujuan komite etik penelitian kesehatan Fakultas Ilmu Keperawatan Dan Kesehatan [No.466/KE/06/2025], Universitas Muhammadiyah Semarang.

Pengolahan dan Analisis Data

Data analisis kadar protein dan zat besi dianalisis menggunakan ANOVA dan dilanjutkan uji Fisher's LSD. Data pengukuran tingkat kesukaan diuji menggunakan uji Friedman. Penentuan formulasi terbaik didapatkan dengan uji Bayes dengan menentukan bobot nilai masing – masing, kadar protein dan zat besi diberi bobot 0,3 dan uji tingkat kesukaan diberi bobot 0,1. Data diolah menggunakan IBM SPSS

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui kadar protein, zat besi dan tingkat kesukaan yang meliputi warna, aroma, rasa dn tektur dan juga untuk menentukan formulasi terbaik snack bar kacang koro dengan penambahan daun kelor. Selain itu penelitian ini dilakukan untuk mengetahui rendemen tepung kacang koro dan daun kelor. Dalam penelitian ini, tepung kacang koro dan tepung daun kelor yang digunakan memiliki rendemen 69,85% b/b dan 30,49% b/b.

Tabel 2. Hasil Uji Kadar Protein dan Zat Besi *Snack bar* dengan Penambahan daun kelor

Parameter	Formulasi				p value*
	P0 (100 : 0%)	P1 (100 : 5%)	P2 (100 : 10%)	P3 (100:15%)	
Protein	17,19 ±0,196 ^a	18,35 ±0,184 ^b	19,77 ± 0,180 ^c	20,24 ±0,322 ^d	0.00
Zat besi	3,47 ± 0.436 ^a	5,78 ± 0.237 ^b	7,47 ± 0.402 ^c	8,04 ± 0.392 ^d	

Keterangan : * Hasil Uji ANOVA

abcd = Notasi huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan yang sangat signifikan pada kolom yang sama berdasarkan uji ANOVA

Kadar Protein

Berdasarkan hasil analisis kadar protein dapat diketahui bahwa perlakuan P3 memiliki kandungan protein tertinggi dengan nilai 20,24%. Berdasarkan analisis uji ANOVA penambahan daun kelor memberikan pengaruh yang sangat signifikan terhadap kadar protein p 0,00 dan dilanjutkan uji LSD. Dari hasil uji LSD menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang sangat signifikan disetiap perlakuan. Rata - rata kadar protein snack bar kacang koro dengan penambahan daun kelor sebesar 17,19 - 20,24 %.

Peningkatan kadar protein pada *snack bar* disebabkan oleh peningkatan penambahan jumlah tepung daun kelor. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan (Novitaroh *et al.*, 2022) didapatkan hasil rata - rata kadar protein *cookies* dengan substitusi daun kelor sebesar 18,023 - 24,609 %. Peningkatan kadar protein *cookies* ini dikarenakan mengalami peningkatan jumlah penggunaan daun kelor. Daun kelor merupakan bahan yang memiliki mutu gizi yang baik, setiap 100 gram daun kelor mengandung 5,1 gram protein (TKPI,2019). Daun kelor yang telah dikeringkan dan sudah menjadi tepung mengandung 7,46 gram protein dalam 100 gram.

Asupan protein yang dianjurkan untuk remaja putri berkisar antara 55 - 65 gram/hari berdasarkan AKG 2019. Protein yang terkandung dalam satu *snack bar* kacang koro dengan penambahan daun kelor dalam satu buah *snack bar* dengan berat 15 gram yaitu 2,97 gram dapat menyumbangkan 5% dari kebutuhan protein harian, agar dapat membantu memenuhi asupan protein sebagai camilan yaitu 10 - 15% dari kebutuhan protein harian maka *snack bar* dapat dikonsumsi tiga buah *snack bar* (45 gram/hari). Berdasarkan Standar Nasional Indonesia, syarat mutu kadar protein *snack bar* minimal 16.7%, sehingga setiap perlakuan sudah memenuhi syarat SNI.

Kadar Zat Besi

Berdasarkan hasil analisis zat besi *snack bar* kacang koro dengan penambahan daun kelor menunjukkan bahwa kandungan zat besi tertinggi adalah pada P3 sebesar 8,04 mg dengan penambahan 15% tepung daun kelor. Hasil analisis uji ANOVA pada tingkat kepercayaan 95% menunjukkan bahwa penambahan tepung daun kelor memberikan pengaruh yang sangat signifikan terhadap kadar zat besi *snack bar* kacang koro dengan penambahan tepung daun kelor dengan p value 0,000 dan dilanjutkan uji LSD. Hasil uji LSD menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang sangat signifikan kecuali pada perlakuan P2 dan P3. Hal ini disebabkan semakin banyak penambahan tepung daun kelor pada *snack bar*, maka semakin tinggi kandungan zat besi. Daun kelor memiliki kandungan zat besi setiap 100 gram sebesar 6 mg (TKPI,2019). Hal ini sejalan dengan penelitian (Novitaroh *et al.*, 2022) yang menunjukkan bahwa semakin tinggi penambahan daun kelor pada *cookies* maka semakin tinggi kadar zat besi.

Asupan zat besi yang dianjurkan untuk dikonsumsi remaja putri berkisar antara 8 - 18 mg/hari berdasarkan AKG 2019. Zat besi yang terkandung dalam satu buah snack bar dengan berat 15 gram yaitu 1,12 mg dapat menyumbangkan 8% dari kebutuhan zat besi sehari, sedangkan untuk memenuhi asupan zat besi sebagai camilan yaitu 10 - 15% dari kebutuhan zat besi sehari maka snack bar dapat dikonsumsi dua buah (30 mg/hari).

Tingkat Kesukaan *Snack Bar* Dengan Penambahan Daun Kelor

Hasil uji skala hedonik didapatkan nilai rata-rata dan standar deviasi dari masing-masing parameter yaitu warna, rasa, aroma dan tekstur yang disajikan dalam tabel dan dideskripsikan dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil uji tingkat kesukaan

Formulasi	Warna	Rasa	Aroma	Tekstur
P0	3,53 ± 0.629 ^a	3,47 ± 0.571 ^a	3,27 ± 0.640 ^a	3,53 ± 0.629 ^a
P1	3,20 ± 0.610 ^b	3,07 ± 0.785 ^b	2,90 ± 0.481 ^b	3,07 ± 0.740 ^b
P2	3,00 ± 0.643 ^c	3,27 ± 0.691 ^c	3,10 ± 0.712 ^c	3,10 ± 0.960 ^c
P3	2,50 ± 0.900 ^d	2,37 ± 0.718 ^d	2,50 ± 0.820 ^d	2,83 ± 0.950 ^d
p-value	0.000	0.000	0.000	0.000

Keterangan * = Hasil uji Friedman

^{abcd} = Notasi huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan yang sangat signifikan pada baris yang sama berdasarkan uji wilcoxon

Warna

Berdasarkan hasil uji organoleptik, nilai rata - rata uji hedonik pada warna snack bar berkisar 2,50 - 3,53 dengan P0, P1, P2 masuk dalam kategori suka dan P3 dalam kategori tidak suka. Hasil uji Friedman didapatkan penambahan daun kelor berpengaruh sangat signifikan terhadap warna *snack bar* kacang koro dengan penambahan daun kelor dengan nilai p = 0,000. Uji beda wilcoxon menunjukkan terdapat perbedaan warna snack bar kacang koro dengan penambahan daun kelor. Perlakuan yang memiliki perbedaan yang sangat signifikan pada perlakuan P3 dan P0, dan P3 dan P1.

Peningkatan jumlah tepung daun kelor yang ditambahkan pada *snack bar* menyebabkan warna hijau gelap produk semakin jelas terlihat. Warna tersebut muncul akibat adanya kandungan klorofil dalam daun kelor yang memberikan nuansa hijau pada produk akhir (Neto et al., 2024). Penelitian lain oleh (Nu'am et al., 2021) menunjukkan hasil serupa, bahwa semakin besar proporsi tepung daun kelor yang digunakan pada pembuatan *cookies*, warna yang dihasilkan cenderung berubah menjadi coklat kehijauan.

Selain disebabkan oleh penambahan tepung daun kelor, tampilan warna pada snack bar juga dipengaruhi oleh bahan – bahan lain. Selama proses pemanggangan, terjadi reaksi Maillard, yaitu reaksi antara gula pereduksi yang terdapat pada rantai fruktan dengan asam amino, sehingga menghasilkan senyawa bermolekul besar yang berperan dalam pembentukan warna, aroma, serta cita rasa produk makanan (Nu'am *et al.*, 2021).

Aroma

Berdasarkan hasil uji organolpetik, nilai rata- rata uji hedonik pada aroma *snack bar* berkisar 2,50 – 3,27 dengan kategori suka P0,P1, P2 , sedangkan P3 termasuk dalam kategori tidak suka. Hasil uji Friedman didapatkan penambahan daun kelor berpengaruh sangat signifikan terhadap aroma *snack bar* kacang koro dengan penambahan daun kelor dengan nilai $p = 0,000$. Uji beda wilcoxon menunjukkan terdapat perbedaan aroma *snack bar* kacang koro dengan penambahan daun kelor. Perlakuan yang memiliki perbedaan yang sangat signifikan kecuali pada perlakuan P0 dan P2, P2 dan P1, P3 dan P1.

Hal tersebut disebabkan oleh penambahan daun kelor yang memiliki aroma khas atau langu. Aroma langu pada daun kelor muncul karena adanya enzim lipoksidase, yaitu enzim yang menghasilkan senyawa heksanal dan heksanol. Proses *blanching* dapat dilakukan untuk mengurangi aroma langu tersebut (Apriantini *et al.*, 2022). Aroma langu juga terdapat pada kacang koro, pada kacang koro terdapat enzim lipoksinase. Enzim tersebut mampu menghidrolisis asam lemak tak jenuh sehingga menghasilkan senyawa volatil penyebab aroma langu (Sari *et al.*, 2017).

Rasa

Berdasarkan hasil uji organolpetik didapatkan bahwa rata- rata nilai uji hedonik pada rasa *snack bar* berkisar 2,37 – 3,47 dengan P0,P1,P2 dalam kategori suka dan P3 kategori tidak suka. Hasil uji Friedman didapatkan penambahan daun kelor berpengaruh signifikan terhadap rasa *snack bar* kacang koro dengan penambahan daun kelor dengan nilai $p = 0,000$. Uji beda wilcoxon menunjukkan terdapat perbedaan rasa *snack bar* kacang koro dengan penambahan daun kelor. Perlakuan yang memiliki perbedaan yang sangat signifikan kecuali pada perlakuan P0 dan P2, P2 dan P1.

Penambahan tepung daun kelor pada *snack bar* menimbulkan rasa yang kurang disukai oleh panelis. Hal ini disebabkan karena tepung daun kelor memiliki ciri khas rasa yang pahit, semakin besar tingkat penambahan tepung daun kelor menghasilkan rasa pahit yang semakin kuat. Rasa khas yang terdapat pada daun kelor disebabkan oleh senyawa tanin yang menimbulkan rasa pahit (Saini, 2018). Rasa pahit dapat disamarkan dengan adanya penambahan gula, cokelat, kayu manis pada proses pengolahan *snack bar*.

Tekstur

Berdasarkan hasil uji organolpetik didapatkan bahwa rata- rata nilai uji hedonik pada tekstur *snack bar* berkisar 2,83 – 3,51 dengan P0,P1,P2, dan P3 masuk dalam

kategori suka. Hasil uji Friedman didapatkan penambahan daun kelor berpengaruh sangat signifikan terhadap tekstur *snack bar* kacang koro dengan penambahan daun kelor dengan nilai $p = 0,000$. Uji beda wilcoxon menunjukkan terdapat perbedaan tekstur *snack bar* kacang koro dengan penambahan daun kelor. Perlakuan yang memiliki perbedaan yang sangat signifikan pada perlakuan P0 dan P1, P0 dan P2, P0 dan P3.

Perbedaan proporsi tepung daun kelor yang ditambahkan menyebabkan panelis memiliki tingkat kesukaan yang bervariasi terhadap tekstur *snack bar*. Peningkatan jumlah tepung daun kelor cenderung membuat tekstur *snack bar* menjadi lebih keras. Hasil penelitian menunjukkan bahwa semakin tinggi penambahan tepung daun kelor, tingkat kesukaan panelis terhadap panelis terhadap tekstur menurun. Temuan ini sejalan dengan penelitian (Sari *et al.*, 2017), yang melaporkan bahwa peningkatan penggunaan tepung daun kelor pada pembuatan cookies menyebabkan tekstur produk menjadi lebih keras.

Pada penelitian ini, tekstur *snack bar* kacang koro dengan penambahan daun kelor menunjukkan karakteristik yang berbeda dibandingkan *snack bar* pada umumnya. Perbedaan ini dipengaruhi oleh komposisi bahan dan proses pembuatannya. Oleh karena itu, perlu ditambahkan bahan lain seperti granola, kismis, biji chia dan kacang - kacangan untuk memperoleh tekstur yang renyah seperti *snack bar* pada umumnya.

Formulasi Terbaik

Pengambilan keputusan formulasi terbaik terhadap *snack bar* kacang koro dengan penambahan daun kelor didapatkan nilai total pada tabel berikut :

Tabel 4. Penentuan Perlakuan Terbaik (Uji Bayes)

Parameter	Bobot	P0	P1	P2	P3
Protein	0.3	17.19	18.35	19.77	20.24
Zat Besi	0.3	3.47	5.78	7.47	8.04
Tingkat kesukaan					
Warna	0.1	3.53	3.2	3	2.5
Aroma	0.1	3.27	2.9	3.1	2.5
Rasa	0.1	3.47	3.07	3.27	2.37
Tekstur	0.1	3.53	3.07	3.1	2.8
Total Nilai	1	7.58	8.46	9.49	9.42
Ranking		4	3	1	2

Nilai terbaik berdasarkan tabel 4 yaitu pada perlakuan P2 dengan penambahan 10 % tepung daun kelor dengan nilai 9,49. Perlakuan (P2) mengandung protein 19,77 gram dan zat besi 7,47 mg dalam 100 gram *snack bar*

KESIMPULAN

Terdapat pengaruh yang sangat signifikan penambahan daun kelor terhadap kadar protein, zat besi dan tingkat kesukaan snack bar kacang koro. Formulasi terbaik terdapat pada penambahan 10% tepung daun kelor mengandung protein 19,77 g/100g dan zat besi 7,47 mg/100 g.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Adie, M.M. (2021) 'Enzim Lipoksigenase : Penyebab Aroma Langu pada Kedelai dan Upaya Penanggulangannya Melalui Eliminasi Genetik', 1, pp. 286-295
- [2] Amanah, Y.S., Kholifatuddin, Y. and Handarsari, E. (2019) 'Kadar Protein Dan Tekstur Pada Tempe Koro Benguk dengan Substitusi Kedelai Hitam Protein Content and Texture From Tempe Koro Benguk Substitution With Black Soybeans', pp. 69-78.
- [3] Apriantini, A., Putra, R.G., Suryati, T. and Peternakan, F. (2022) 'Review : Aplikasi Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera*) pada Berbagai Produk Olahan Daging', 10(105), pp. 132-143.
- [4] Ariyantoro, A.R., Rachmawanti, D. and Ikarini, I. (2016) 'Karakteristik Fisikokimia Tepung Koro Pedang (*Canavalia Ensiformis*) Termodifikasi Dengan Variasi Konsentrasi Asam Laktat Dan Lama Perendaman', *Jurnal Agritech*, 36(01), p. 1.
- [5] Azkiyah, S.Z. and Rahimah, H. (2022) 'Analisis Kadar Zat Besi (Fe) dan Vitamin C pada Ekstrak Buah Kurma (*Phoenix Dactylifera L.*) Analysis of Iron (Fe) and Vitamin C Kadar Levels on Dates Fruit Extract (*Phoenix Dactylifera L.*)', 1(4), pp. 363-374.
- [6] Elisa, S., Oktafany and Oktarlina, R.Z. (2023) 'Faktor penyebab kejadian anemia pada remaja putri', *Agromedicine*, pp. 145-148.
- [7] Fahlia, N. (2020) 'Pengaruh Subtitusi Tepung Daun Kelor (*Moringa Oleifera* Lam.) Terhadap Sifat Organoleptik Dan Kadar Kalsium Snack Bar', *Jurnal Gizi dan Pangan Soedirman*, 4(2), p. 216. A
- [8] Kashyap, A.S. et al. (2022) 'Recent Advances in Drumstick (*Moringa oleifera*) Leaves Bioactive Compounds: Composition, Health Benefits, Bioaccessibility, and Dietary Applications', *Antioxidants*, 11(2), pp. 1-37.
- [9] Malem, R., Sinurat, J.P. and Fibrini, D. (2018) 'Analisis kadar zat besi pada sari kedelai kemasan dengan metode spektrofotometri UV-VIS', 3(2), pp. 74-77.
- [10] Neto, B.S.F., Ariani, P.R. and Suriani, M.N. (2024) 'Kembang Goyang *Moringa Leaf Extract* As A Natural Coloring Ingredien In Kue Kembang', 4(2).
- [11] Ngongo, D., Wirawan and Rahmawati, A. (2023) 'Fortifikasi food bars berbahan baku K3 (kacang koro, daun kelor dan daun kale) sebagai asupan nutrisi pencegah stunting pada ibu hamil', *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Industri, Lingkungan dan Infrastruktur*, 6, pp. 1-9.
- [12] Ningrum, N., Setiadi, D. and Sari, M. (2022) 'Diagnosis Dan Tatalaksana Anemia Defisiensi Besi Pada Anak Usia 0 - 18', *Jurnal Penelitian Dan Karya Ilmiah Lembaga Penelitian Universitas Trisakti*, 8(1), pp. 99-111.
- [13] Novitaroh, A., Sulistiani, R.P., Isworo, J.T. and Syadi, Y.K. (2022) 'Sifat Sensoris, Kadar Protein dan Zat Besi pada Cookies Daun Kelor', *Jurnal Gizi*, 11(1), p. 32.
- [14] Nu'am, M.T. and Bahar, A. (2021) 'Tingkat Kesukaan Dan Nilai Gizi Cookies Dengan Penambahan Tepung Daun Katuk Dan Tepung Daun Kelor Untuk Ibu

-
- Menyusui', 15(02).
- [15] Nursalma, C.A., Setyowati, S. and Sitasari, A. (2021) 'Substitusi Tepung Kacang Koro Pedang (*Canavalia ensiformis* (L.) DC.) pada Pie Susu Ditinjau dari Sifat Organoleptik, Kandungan Gizi dan Unit Cost', *Puinovakesmas*, 2(1), pp. 1-11.
- [16] Puspaningrum, D.H.D., Srikulini, I.A.I. and Wiradnyani, N.K. (2019) 'Penambahan Tepung Daun Kelor (*Moringa Oleifera*) Dan Tepung Kacang Kedelai (*Glycine Max. L*) Terhadap Nilai Gizi Snack Bar', *Pro Food*, 5(2), pp. 544-548.
- [17] Sari, Y.K. and Adi, A.C. (2017) 'Subtitusi Tepung Daun Kelor Dan Tepung Kecambah', *Media Gizi Indonesia*, 12.
- [18] SKI (2023) *Survey Kesehatan Indonesia, Kota Kediri Dalam Angka*.
- [19] Wahyuni, S. (2024) 'Defisiensi Besi dan Anemia Defisiensi Besi: Updated Literature Review', *GALENICAL: Jurnal Kedokteran dan Kesehatan Mahasiswa Malikussaleh*, 3(3), p. 1.