



Snack Bar Tepung Kacang Merah (*Phaseolus vulgaris L.*) Substitusi Tepung Kacang Kedelai (*Glycine max L.*) dengan Penggunaan Gula Nipah (*Nypa fruticans*) sebagai Alternatif Jajanan Tinggi Protein untuk Anak Sekolah

Afifa Ghina Athaya✉, Irwan Budiono
Universitas Negeri Semarang, Indonesia

Article Info

History article :

Submit: 2025-05-13

Accepted: 2025-07-03

Publish: 2025-07-30

Keywords:

Child Snack, Red Bean, Soybean

DOI:

<https://doi.org/10.15294/ijphn.v5i1.24774>

Abstrak

Latar Belakang: Anak usia sekolah memiliki peningkatan kebutuhan gizi terutama protein karena faktor pertumbuhan dan aktivitas. Kebutuhan gizi dapat dipenuhi dengan mengonsumsi jajanan tinggi protein sebagai selingan. Tujuan penelitian ini untuk membuat formula snack bar tinggi protein, serta menganalisis kandungan gizi, mutu protein dan daya terima.

Metode: Jenis penelitian ini merupakan eksperimen dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) satu faktor yaitu perbandingan tepung kacang merah dan tepung kacang kedelai yang meliputi F0 (100%:0), F1 (80%:20%), F2 (75%:25%), dan F3 (70%:30%). Uji proksimat dilakukan untuk mengetahui kadar protein, lemak, karbohidrat, air dan abu. Daya terima dilakukan dengan uji hedonik terhadap 30 siswa sekolah dasar. Analisis data daya terima menggunakan uji Kruskal Wallis dengan uji lanjut Mann Whitney. Penentuan formula terpilih menggunakan Metode Perbandingan Eksponensial (MPE).

Hasil: Penambahan tepung kacang kedelai meningkatkan kadar protein, lemak, karbohidrat dan mutu protein snack bar. Namun, kadar air dan abu semakin menurun. Selain itu, ada perbedaan nyata daya terima berbagai formulasi snack bar terhadap aroma ($p=0,047$) dan tekstur ($p=0,000$). Namun tidak ada perbedaan nyata daya terima terhadap warna ($p=0,154$) dan rasa ($p=0,764$). Formula terpilih adalah F3 dengan kandungan zat gizi protein 11,73 gram, karbohidrat 53,94 gram, lemak 9,39 gram, air 16,05%, abu 2,42%, dan mutu protein 81.

Kesimpulan: Ada perbedaan kandungan gizi, mutu protein, dan daya terima panelis terhadap snack bar. Formula terpilih dalam penelitian ini adalah F3.

Abstract

Background: School-age children have increased nutritional needs, especially protein, due to growth and activity factors. Nutritional needs can be met by consuming high-protein snacks as a distraction. The purpose of this study was to make a high-protein snack bar formula, as well as analyze the nutritional content, protein quality and acceptability.

Methods: This type of research is an experiment with a one-factor Completely Randomized Design (CRD), namely the ratio of red bean flour and soy bean flour which includes F0 (100%:0), F1 (80%:20%), F2 (75%:25%), and F3 (70%:30%). Proximate test was conducted to determine protein, fat, carbohydrate, water and ash content. Acceptability was done by hedonic test on 30 elementary school students. Acceptability data was analyzed using Kruskal Wallis test with Mann Whitney further test. Determination of the selected formula using the Exponential Comparison Method (ECM).

Results: The addition of soybean flour increased the protein, fat, carbohydrate and protein quality of snack bars. However, moisture and ash content decreased. In addition, there were significant differences in the acceptability of various snack bar formulations towards aroma ($p=0.047$) and texture ($p=0.000$). However, there was no significant difference in the acceptability of color ($p=0.154$) and taste ($p=0.764$). The selected formula was F3 with nutritional content of protein 11.73 grams, carbohydrate 53.94 grams, fat 9.39 grams, water 16.05%, ash 2.42%, and protein quality 81.

Conclusion: There are differences in nutritional content, protein quality, and panelist acceptance of snack bars. The selected formula in this study is F3.

©2025 Universitas Negeri Semarang

Pendahuluan

Anak usia sekolah merupakan investasi bangsa karena mereka adalah generasi penerus bangsa sehingga perlu dipersiapkan kualitasnya. Perilaku jajan di sekolah sudah menjadi kebiasaan umum dan sering terjadi. Hal ini wajar terjadi mengingat anak sekolah menghabiskan waktu di sekolah cukup lama yaitu sekitar 5 jam per hari sehingga energi yang diperoleh dari makan pagi tidak dapat memenuhi kebutuhannya. Oleh karena itu, anak sekolah perlu mengganti energi yang hilang selama di sekolah dengan mengonsumsi jajanan. Makanan yang dikonsumsi selama anak berada di sekolah berkontribusi terhadap kebutuhan energi dan zat gizi kelompok tersebut (Palupi et al., 2020).

Menurut Food and Agriculture Organization (FAO), pangan jajanan merupakan makanan dan minuman yang dipersiapkan dan/atau dijual oleh pedagang kaki lima di jalan atau tempat lainnya. Berdasarkan Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 942/MENKES/SK/VII/2003, makanan jajanan merupakan makanan dan minuman yang diolah oleh pengrajin makanan di tempat penjualan dan atau disajikan sebagai makanan siap santap untuk dijual bagi umum selain yang disajikan jasa boga, rumah makan/restoran, dan hotel.

Anak sekolah terutama yang duduk dibangku Sekolah Dasar umumnya belum memiliki pengetahuan yang cukup tentang pangan jajanan yang baik. Kebiasaan jajan di sekolah akan bermanfaat jika makanan yang dikonsumsi telah memenuhi syarat kesehatan sehingga dapat memberikan pemenuhan gizi anak (Mavidayanti, 2016). Menurut hasil Survei Kesehatan Indonesia (SKI) 2023, status gizi anak (IMT/U) usia 5-12 tahun di Indonesia sebanyak 3,5% gizi buruk (*severely thinnes*) dan 7,5% gizi kurang (*thinnes*). Beberapa provinsi memiliki prevalensi yang lebih tinggi dibandingkan prevalensi nasional seperti Provinsi Kalimantan Tengah yang menunjukkan prevalensi gizi buruk 3,6% dan gizi kurang sebesar 7,2%.

Anak merupakan salah satu kelompok yang rentan terhadap masalah gizi seperti gizi kurang atau gizi lebih. Penerapan diet pada anak dapat menentukan kesehatan anak

secara jangka panjang (Al jawaldeh, 2020). Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (BPS) tahun 2023, rata-rata konsumsi protein per kapita per hari di Indonesia adalah 62,33 gram. Menurut Kementerian Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia, angka ini masih rendah jika dibandingkan negara tetangga seperti Malaysia, Thailand, Vietnam dan Myanmar. Beberapa provinsi di Indonesia bahkan mengalami penurunan dari tahun lalu, salah satunya Provinsi Kalimantan Tengah yang memiliki tingkat konsumsi protein sebesar 65,01 gram (2022) kemudian turun menjadi 64,01 gram (2023).

Konsumsi jajanan anak dapat memberikan kontribusi dan kecukupan energi bagi anak sekolah (FAO, 2019). Menurut Anggiring (2019), terdapat korelasi positif antara energi, protein, lemak dan karbohidrat terhadap status gizi anak. Oleh karena itu, perlu dukungan untuk menyediakan jajanan yang bergizi dan aman dikonsumsi. Selain itu, penyediaan jajanan harus mempertimbangkan preferensi anak dalam memilih jajanan. Anak cenderung menyukai jajanan yang memiliki tekstur bervariasi, tampilan jajan menarik, harga murah, dan beraneka ragam jenisnya. Oleh karena itu, pembuatan pangan jajanan yang tinggi protein menggunakan bahan lokal menjadi penting untuk dilakukan.

Bahan lokal yang dapat dimanfaatkan seperti kacang kedelai dan kacang merah. Kacang merah (*Phaseolus vulgaris* L.) merupakan biji kacang tropis yang sering terabaikan dan dapat berguna untuk fortifikasi makanan sereal terutama pada negara berkembang karena kandungan proteinnya yang tinggi. Kandungan zat gizi per 100 g kacang merah yaitu protein 11 g, karbohidrat 28 g, lemak 2,2 g, dan energi 57,2 kkal.

Kacang kedelai (*Glycine max* L.) merupakan tanaman yang biasa dibudidayakan pada musim kemarau karena jumlah air yang diperlukan oleh tanaman ini tidak banyak. Kandungan zat gizi pada kacang kedelai kaya akan protein, lemak, vitamin A, E, K dan beberapa jenis vitamin B, serta mineral seperti kalium, besi, zink, dan fosfor. Menurut Tabel Komposisi Pangan Indonesia tahun 2020, per 100 g kacang kedelai segar memiliki kandungan protein 30,2 g, karbohidrat 30,1 g, lemak 15,6 g,

dan energi 286 kkal. Persentase kadar protein kacang kedelai dapat mencapai 40%, angka ini lebih tinggi dibandingkan protein kacang tanah yaitu 20-25% (Romulo & Surya, 2021). Kadar protein kacang kedelai yang tinggi dan harganya yang lebih murah dapat menjadi substitusi tepung kacang merah yang digunakan dalam pembuatan snack bar. Berdasarkan penjelasan di atas peneliti memanfaatkan potensi kacang kedelai dan kacang merah, serta gula nipah sebagai binder dalam pembuatan snack bar. Tujuan penelitian ini yaitu untuk membuat formulasi snack bar tepung kacang merah substitusi tepung kacang kedelai dengan penggunaan gula nipah, serta menganalisis kandungan gizi, mutu protein, dan daya terima snack bar. Adanya pengembangan snack bar ini diharapkan mampu memenuhi kebutuhan gizi anak sekolah sebagai makanan selingan dan dapat menjadi referensi jajanan anak berbasis pangan lokal.

Metode

Jenis penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan bentuk eksperimen dan desain penelitian Rancangan Acak Lengkap (RAL) satu faktor yaitu perbandingan tepung kacang merah dan tepung kacang kedelai. Perbandingan tepung kacang merah dan tepung kacang kedelai yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari satu kontrol dan tiga formulasi yaitu F0 (100%:0) sebagai kontrol, F1 (80%:20%), F2 (75%:25%), dan F3 (70%:30%) dengan dua kali pengulangan. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah formulasi snack bar tepung kacang merah substitusi tepung kacang kedelai dengan penggunaan gula nipah. Sedangkan variabel terikat terdiri dari kandungan gizi, mutu protein dan daya terima produk snack bar. Adapun variabel pengganggu adalah pemanggangan yang meliputi suhu dan waktu.

Uji kandungan gizi yang dilakukan adalah uji proksimat untuk mengetahui kadar protein, karbohidrat, lemak, air, dan abu. Pengujian dilakukan di Laboratorium Saraswanti Indo Genetech terhadap 8 sampel. Sementara itu, mutu protein didapatkan

melalui penghitungan Skor Asam Amino (SAA) dengan membandingkan asam amino yang dikonsumsi dengan Pola Kecukupan Asam Amino Esensial untuk anak usia sekolah menurut FAO/WHO (1985). Adapun panelis yang digunakan dalam uji daya terima terdiri dari 30 siswa sekolah dasar berusia 10-12 tahun. Rentang usia tersebut dianggap sudah cukup matang untuk menggunakan pemikiran logika dan operasi. Selain itu, anak usia tersebut telah mampu menggunakan operasi konkrit untuk melakukan operasi yang lebih kompleks (Utomo et al., 2017).

Sebelum proses pembuatan snack bar dimulai, kacang merah dan kedelai diolah menjadi tepung terlebih dahulu. Proses pembuatan tepung kacang merah diawali dengan penyortiran dan pencucian. Setelah itu kacang merah dikukus selama 10 menit dan direndam air bersih selama 12 jam. Selanjutnya kacang dikeringkan menggunakan dehidrator dengan suhu 60-70 °C selama 7 jam, ditepungkan dan diayak dengan ayakan 80 mesh. Sedangkan pembuatan tepung kacang kedelai diawali dengan penyortiran dan pencucian. Setelah itu kacang direndam air selama 9 jam dan diblansir pada suhu 100°C selama 10 menit, kemudian tiriskan. Kedelai dikeringkan dengan dehidrator pada suhu 50°C selama 7 jam. Kemudian ditepungkan dan diayak dengan ayakan 80 mesh (Suryana et al., 2022).

Pembuatan snack bar diawali dengan mencampurkan margarin, madu dan kuning telur hingga menyatu. Setelah itu tambahkan tepung kacang kedelai, tepung kacang merah, susu skim bubuk, dan garam lalu aduk rata. Cetak adonan lapisan pertama di loyang. Panggang pada suhu 150°C selama 15 menit. Angkat dan dinginkan. Selanjutnya pencampuran bahan granola (rice crispy, kismis, manisan buah) dengan gula nipah yang telah dicairkan untuk menjadi pengikat. Tuangkan adonan granola ke loyang sebagai lapisan atas. Tekan perlahan hingga adonan atas dan bawah padat dan menempel. Setelah karamel set, potong snack bar sesuai sajian.

Tabel 1. Perbandingan Komposisi Snack Bar

Bahan	F0 (g)	F1 (g)	F2 (g)	F3 (g)
Tepung kacang merah	125	100	87,5	75
Tepung kacang kedelai	0	25	37,5	50
Gula nipah	90	90	90	90
Margarin	95	95	95	95
Susu skim bubuk	30	30	30	30
Kuning telur	15	15	15	15
Kismis	30	30	30	30
Manisan buah	30	30	30	30
<i>Rice crispy</i>	50	30	30	30
Garam	2	2	2	2
Madu	60	60	60	60

Sumber: modifikasi Adi et al. (2022) dan Wiranata et al. (2017)

Analisis univariat yang dilakukan dalam penelitian ini untuk mengetahui kandungan gizi, mutu protein dan daya terima snack bar tepung kacang merah substitusi tepung kacang kedelai dengan penambahan gula nipah yang disajikan dalam bentuk tabel analisis deskriptif. Data kandungan gizi dianalisa dengan analisis deskriptif. Analisis distribusi data uji organoleptik menggunakan uji normalitas Shapiro-Wilk karena jumlah data <50. Apabila data tidak terdapat perbedaan yang signifikan ($p>0,05$) maka dilanjutkan dengan uji Mann Whitney untuk mengetahui formulasi mana yang berbeda. Penentuan formula terpilih dilakukan dengan Metode Perbandingan Ekspansional (MPE). Kadar protein dan mutu

protein menjadi parameter yang diunggulkan dalam penelitian ini. Bobot setiap parameter yaitu kadar air (5%), kadar abu (5%), kadar protein (30%), kadar karbohidrat (5%), kadar lemak (5%), mutu protein (30%), warna (5%), rasa (5%), aroma (5%), dan tekstur (5%).

Hasil dan Pembahasan

Kandungan Gizi dan Mutu Protein

Pengujian kandungan zat gizi terhadap snack bar tepung kacang merah substitusi tepung kacang kedelai dengan penggunaan gula nipah dilakukan sebanyak dua kali (duplo) yang meliputi pengujian kadar protein, karbohidrat, lemak, air dan abu.

Tabel 2. Nilai rata-rata kandungan gizi snack bar

Komponen	Nilai Gizi			
	F0	F1	F2	F3
Protein (g)	10,19	11,36	11,40	11,73
Karbohidrat (g)	54,01	54,72	54,60	53,94
Lemak (g)	8,87	9,69	9,22	9,39
Air (%)	16,82	15,53	15,87	16,05
Abu (%)	2,60	2,48	2,47	2,42
Mutu Protein (SAA)	65	76	79	81

Hasil uji kandungan zat gizi untuk protein terlihat mengalami peningkatan seiring dengan penambahan tepung kacang kedelai pada snack bar. Berdasarkan SNI (1996), kadar protein pada snack bar berkisar antara 25-50 gram protein per 100 gram. Oleh karena itu, produk penelitian ini belum memenuhi kadar protein minimal menurut SNI. Sedangkan menurut USDA (2018), kadar protein minimal

untuk snack bar adalah 8 gram/100 gram sehingga kadar protein produk snack bar ini telah memenuhi standar USDA. Kadar protein snack bar mengalami peningkatan pada formula yang disubstitusi tepung kacang kedelai. Hal ini disebabkan karena kadar protein yang terdapat di dalam tepung kacang kedelai lebih tinggi dibanding dengan kadar protein tepung kacang merah (Wiranata et al.,

2017). . Protein yang terkandung dalam snack bar tidak hanya berasal dari tepung kacang merah dan tepung kacang kedelai saja. Meski bahan pelengkap seperti susu, kuning telur, dan margarin ditambahkan dalam jumlah yang tidak terlalu banyak. Namun keberadaan bahan tersebut turut berperan dalam menambah kadar protein pada snack bar.

Kadar karbohidrat paling tinggi terdapat pada formula F1 yaitu 54,72 gram, sedangkan kadar karbohidrat paling rendah terdapat pada formula F3 dengan nilai 53,94 gram. Kadar karbohidrat cenderung mengalami peningkatan meski selisihnya tidak cukup jauh. Mengacu pada standar karbohidrat pada snack bar yang ditetapkan oleh USDA (2018), setiap 100 gram snack bar mengandung karbohidrat maksimal 63,60 gram. Maka dari itu, kadar karbohidrat dalam snack bar ini telah memenuhi standar USDA karena kadar karbohidratnya berada pada rentang 53,66-54,88 gram. Selisih kadar karbohidrat pada setiap formulasi tidak jauh berbeda. Kadar karbohidrat per 100 gram tepung kacang kedelai adalah 34,8 gram dan tepung kacang merah 56,2 gram semakin banyak tepung kacang merah yang digunakan cenderung lebih tinggi karbohidrat dalam snack bar, namun peningkatan tersebut tidak cukup signifikan (Wiranata et al., 2017). Kadar karbohidrat dapat mengalami penurunan akibat kerusakan yang ekstensif dari proses pemanasan (Song et al., 2024). Pemanasan yang dilakukan saat pengeringan tepung kacang dan pemanggangan snack bar berisiko merusak kadar karbohidrat dalam snack bar.

Hasil uji terhadap kadar lemak menunjukkan kadar paling tinggi pada F2 yaitu 9,69 gram, sedangkan kadar lemak paling rendah dimiliki oleh F0 yaitu 8,87 gram. Kadar lemak menurut SNI (1996) minimal 3% dan maksimal 30% untuk setiap 100 gram. Sedangkan standar USDA (2018) menyebutkan kadar lemak snack bar maksimal adalah 20,4% per 100 gram. Produk penelitian ini memiliki kadar lemak dengan rentang nilai 19,9-21,9% per 100 gram. Hal itu menunjukkan bahwa kadar lemak yang terkandung dalam snack bar telah memenuhi SNI dan USDA. Secara umum kadar lemak lebih tinggi pada formulasi substitusi tepung kacang kedelai dibandingkan dengan formulasi kontrol. Peningkatan

tersebut disebabkan karena kacang kedelai memiliki lemak yang lebih tinggi dibandingkan dengan kacang merah. Selain itu, lemak juga didapatkan dari bahan lainnya seperti telur dan margarin. Hal ini sesuai dengan temuan Alwi et al. (2021) bahwa penambahan tepung kacang kedelai meningkatkan kadar lemak snack bar karena kedelai mengandung lemak cukup tinggi yaitu 20,38%. Lemak dapat berfungsi untuk memberikan tekstur lembut dan menambah aroma khas pada produk pangan.

Persentase kadar air tertinggi dimiliki oleh F0 yaitu 16,82%, sedangkan kadar air paling rendah terdapat pada F1 yaitu 15,53%. Selisih antara formulasi dengan kadar air tertinggi dan terendah sebesar 1,29%. Semakin tinggi kadar air yang terkandung dalam produk pangan berlebih maka dapat meningkatkan risiko pertumbuhan mikroba dan organisme lainnya yang dapat mempengaruhi stabilitas produk. Selain itu, kadar air dalam produk pangan juga menentukan kesegaran, tingkat penerimaan dan umur simpan pangan. Hal tersebut disebabkan karena kadar air dapat mempengaruhi tampilan produk, tekstur dan karakteristik kimia. Penurunan kadar air dapat disebabkan karena proses evaporasi selama pembuatan snack bar. Saat proses pemanasan terjadi, air dalam bahan pangan mengalami peningkatan suhu sehingga molekul air menurun, ikatan hidrogen akan putus dan tekanan uap air melebihi tekanan atmosfer. Hal tersebut mengakibatkan molekul-molekul terlepas dari permukaan dan berubah menjadi gas (Eden & Rumambarsari, 2020).

Sementara itu, kadar abu yang terdapat pada keempat formulasi tidak memiliki banyak perbedaan. Kadar abu paling tinggi dimiliki F0 yaitu 2,60 dan kadar abu paling rendah adalah F3 yaitu 2,42%. Selisih antara formulasi dengan kadar abu tertinggi dan terendah adalah 0,18%. Berdasarkan USDA (2018), kadar abu untuk snack bar yaitu tidak lebih dari 1,9% sehingga kadar abu dalam snack bar ini belum memenuhi standar USDA untuk snack bar. Sementara itu, di dalam SNI (1996) tidak tercantum standar untuk kadar abu. Mengacu pada hasil penelitian Jadhav & Nirval (2021), kadar abu pada tepung kacang kedelai bergantung pada proses persiapan yang dilakukan sebelum proses penepungan. Kacang kedelai dengan

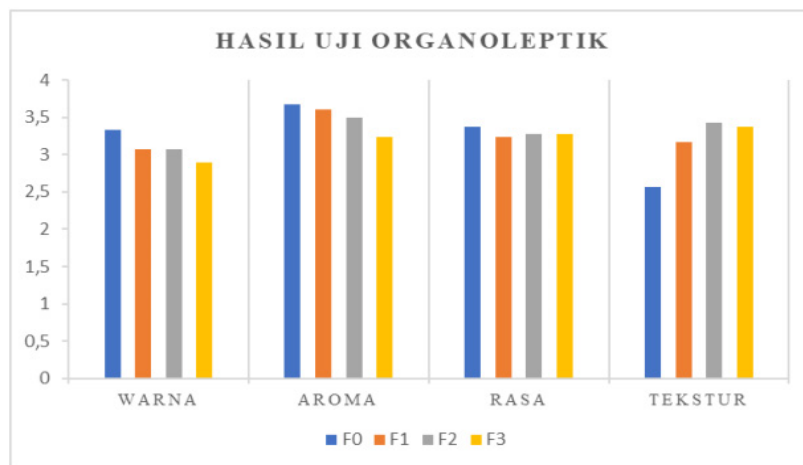
proses perendaman dan perebusan yang lebih panjang cenderung memiliki kadar abu yang lebih sedikit. Sedangkan tepung kacang kedelai tanpa perlakuan sebelum penepungan cenderung memiliki kadar abu yang lebih tinggi

Hasil perhitungan skor asam amino dilakukan berdasarkan nilai asam amino dari bahan dasar yang digunakan yaitu kacang merah dan kacang kedelai dalam tabel Daftar Asam Amino. Nilai asam amino tersebut dibandingkan dengan Pola Kecukupan Asam Amino Esensial (PKAE) untuk anak usia sekolah (6-12 tahun) sesuai standar FAO/WHO (1985). Skor asam amino snack bar adalah 65, 76, 79, dan 85. Skor tertinggi terdapat pada perlakuan F3 dan skor terendah dimiliki oleh F0. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa skor asam amino meningkat seiring dengan semakin banyak jumlah tepung kacang kedelai yang ditambahkan dalam snack bar. Mutu protein yang semakin tinggi menunjukkan bahwa protein semakin mudah diserap dan digunakan oleh tubuh. Hal sebaliknya, nilai mutu protein yang semakin rendah menunjukkan bahwa

protein sukar dicerna sehingga sebagian besarnya akan dibuang oleh tubuh melalui feses. Terdapat beberapa faktor yang dapat mempengaruhi mutu protein, misalnya faktor adanya antinutrisi pada bahan pangan seperti anti tripsin dan anti kimotripsin yang dapat menghambat proses cerna protein. Adanya reaksi antara asam amino dengan komponen lain juga dapat mempengaruhi mutu protein.

Daya Terima Snack Bar

Pengujian organoleptik dilakukan terhadap 30 siswa sekolah dasar untuk menilai produk snack bar berdasarkan parameter aroma, warna, rasa dan tekstur. Hasil uji normalitas data organoleptik menunjukkan data tidak berdistribusi normal ($p < 0,05$). Penentuan ada atau tidaknya perbedaan pada parameter aroma, warna, rasa dan tekstur produk snack bar dilakukan melalui uji Kruskal Wallis. Setelah itu, data dilanjutkan uji Mann Whitney untuk mengetahui kelompok mana yang berbeda. Adapun nilai rerata (mean) hasil uji organoleptik dapat dilihat pada tabel berikut.



Gambar 1. Grafik hasil uji organoleptik

Tabel 3. Nilai rata-rata uji organoleptik

Perlakuan	Mean \pm SD				p-value
	F0	F1	F2	F3	
Warna	3,33 \pm 0,802 ^a	3,07 \pm 0,868 ^a	3,07 \pm 0,740 ^a	2,90 \pm 0,712 ^a	0,154
Aroma	3,67 \pm 0,661 ^a	3,60 \pm 0,563 ^a	3,50 \pm 0,777 ^{ab}	3,23 \pm 0,728 ^b	0,047*
Rasa	3,37 \pm 0,890 ^a	3,23 \pm 0,898 ^a	3,27 \pm 0,740 ^a	3,27 \pm 0,691 ^a	0,764
Tekstur	2,57 \pm 0,817 ^a	3,17 \pm 0,791 ^b	3,43 \pm 0,568 ^b	3,37 \pm 0,669 ^b	0,000*

Keterangan: a,b = notasi huruf serupa berarti tidak ada perbedaan nyata pada taraf uji Mann Whitney memiliki nilai 5%.

* = menunjukkan ada perbedaan nyata

Hasil uji Kruskal Wallis parameter warna menunjukkan $p=0,154$ ($p>0,05$) yang artinya tidak ada perbedaan nyata dari berbagai formulasi snack bar tepung kacang merah substitusi tepung kacang kedelai dengan penggunaan gula nipah terhadap warna. Nilai rerata paling tinggi untuk parameter warna didapatkan oleh F0 yaitu 3,33. Warna tepung kacang merah cenderung lebih terang dan warna tepung kacang kedelai memiliki warna kekuningan (Syafutri et al., 2023). Kandungan protein dan karbohidrat yang cukup tinggi dapat menyebabkan reaksi maillard bila dicampurkan dengan bahan lainnya sehingga warna gelap akan meningkat seiring dengan proporsi bahan yang digunakan (Damayanti et al., 2020).

Parameter aroma menunjukkan $p=0,047$ ($p<0,05$) yang artinya ada perbedaan nyata dari berbagai formulasi snack bar tepung kacang merah substitusi tepung kacang kedelai dengan penggunaan gula nipah terhadap aroma. Hasil uji Mann Whitney menunjukkan bahwa tingkat kesukaan aroma pada sampel tidak berbeda nyata pada ($p>0,05$) F0 dan F1, F0 dan F2, F1 dan F2, serta F2 dan F3. Sedangkan perbedaan nyata ($p<0,05$) pada tingkat kesukaan warna terhadap produk snack bar terdapat pada F0 dan F3 serta F1 dan F3. Nilai rata-rata paling tinggi untuk parameter aroma terdapat pada F0 dengan nilai 3,67. Tingkat kesukaan panelis terhadap aroma menunjukkan penurunan seiring dengan penambahan tepung kacang kedelai. Kacang kedelai secara alami memiliki aroma langu akibat adanya enzim lipoksigenase. Bagi sebagian orang, aroma langu dapat mengganggu dan menurunkan tingkat kesukaan terhadap aroma. Aroma langu dapat dikurangi melalui proses pengeringan kacang kedelai pada suhu 50°C karena menghasilkan tepung kacang kedelai dengan aroma lebih manis, menurunkan rasa langu, dan menambah aroma sangrai (roasted) pada kacang kedelai (Suryana et al., 2022). Selain itu, penambahan bahan lainnya seperti madu dan karamel gula nipah dapat menyamarkan aroma langu.

Uji Kruskal Wallis untuk parameter rasa menunjukkan hasil $p=0,764$ ($p>0,05$) yang artinya tidak ada perbedaan nyata dari berbagai formulasi snack bar tepung kacang merah substitusi tepung kacang kedelai dengan

penggunaan gula nipah terhadap rasa. Nilai rata-rata tingkat kesukaan rasa paling tinggi terdapat pada F0 dengan nilai 3,37. Tingkat kesukaan tertinggi untuk parameter rasa snack bar adalah F0 karena memiliki rasa yang enak, serta seimbang antara manis dan gurih. Rasa gurih didapatkan dari penggunaan tepung kacang merah sebagai bahan utama dalam pembuatan snack bar. Kacang merah mengandung asam glutamat dalam jumlah yang cukup banyak sehingga dapat mempengaruhi rasa snack bar. Diketahui bahwa asam glutamat berperan dalam menciptakan rasa gurih yang lezat dan membantu memperbaiki keseimbangan cita rasa makanan. Kandungan asam glutamat dalam kacang merah yaitu 190 mg/g protein dalam setiap 100 gram kacang merah kering (Wiranata et al., 2017). Penelitian oleh Wiranata et al. (2017) menunjukkan hasil yang serupa dimana formula dengan perbandingan tepung kacang merah lebih tinggi menjadi formula yang paling disukai panelis terhadap rasa snack bar.

Hasil Uji Kruskal Wallis parameter tekstur menunjukkan $p=0,000$ ($p<0,05$) yang artinya ada perbedaan nyata dari berbagai formulasi snack bar tepung kacang merah substitusi tepung kacang kedelai dengan penggunaan gula nipah terhadap tekstur. Berdasarkan hasil uji Mann Whitney, tidak ada perbedaan nyata pada tingkat kesukaan panelis terhadap tekstur untuk pelakuan F1 dan F2, F1 dan F3, serta F2 dan F3. Sedangkan perbedaan nyata terdapat pada F0 dan F1, F0 dan F2, serta F0 dan F3. Nilai rata-rata tingkat kesukaan tekstur tertinggi dimiliki oleh F2 yaitu 3,43. Tekstur yang dihasilkan snack bar perlakuan F2 karena sebagian besar panelis menilai sampel F2 memiliki tekstur yang lebih lembut. Hal ini menunjukkan bahwa penambahan tepung kacang kedelai cenderung meningkatkan kesukaan panelis terhadap tekstur snack bar. Penggunaan tepung kacang dalam produk pangan kedelai dapat meningkatkan rasa dan tekstur menjadi lebih lembut dan menurunkan tingkat kerenyahan (Alkhalaileh & Frehat, 2024). Hasil tingkat kesukaan tekstur dalam penelitian ini sejalan dengan hasil penelitian Wiranata et al. (2017) yang menemukan snack bar tepung kacang merah dan tepung kacang kedelai dengan perbandingan 75%:25%

memiliki tekstur yang lebih disukai panelis.

Formula Terpilih

Penentuan formula terpilih dilakukan menggunakan Metode Perbandingan Eksponensial (MPE) dengan melakukan pembobotan dalam persentase terhadap hasil uji kandungan gizi dan daya terima. Besar angka pembobotan disesuaikan dengan aspek yang diunggulkan pada snack bar tepung

kacang merah substitusi tepung kacang kedelai. Aspek yang diunggulkan dalam produk snack bar ini adalah kadar protein dan mutu protein (SAA). Oleh karena itu, bobot kadar protein dan SAA memiliki nilai paling besar dibandingkan bobot parameter lainnya. Adapun pembobotan formula terbaik dengan metode perbandingan eksponensial disajikan pada tabel berikut.

Tabel 4. Pembobotan formulasi terbaik dengan MPE

Parameter	Bobot	Skor Alternatif Komponen							
		F0		F1		F2		F3	
		Rank	Skor	Rank	Skor	Rank	Skor	Rank	Skor
Air	5%	4	0,2	1	0,05	2	0,1	3	0,15
Abu	5%	1	0,05	4	0,2	3	0,15	2	0,1
Protein	30%	4	1,2	3	0,9	2	0,6	1	0,3
Karbohidrat	5%	3	0,15	1	0,05	2	0,1	4	0,2
Lemak	5%	1	0,05	4	0,2	2	0,1	3	0,15
SAA	30%	4	1,2	3	0,9	2	0,6	1	0,3
Warna	5%	1	0,05	3	0,15	2	0,1	4	0,2
Aroma	5%	4	0,2	3	0,15	2	0,1	1	0,05
Rasa	5%	1	0,05	4	0,2	3	0,15	2	0,1
Tekstur	5%	4	0,2	3	0,15	1	0,05	2	0,1
Total Skor	100%	3,35		2,95		2,05		1,65	
Ranking		4		3		2		1	

Berdasarkan hasil pembobotan dengan Metode Perbandingan Eksponensial (MPE), formulasi terpilih dalam penelitian ini adalah F3. Kadar protein dan mutu protein menjadi parameter yang diunggulkan dalam penelitian ini sehingga persentase bobot keduanya lebih besar dibandingkan dengan persentase bobot parameter lainnya. Snack bar F3 memiliki kadar protein dan mutu protein paling tinggi diantara formula lainnya. Selain itu, formulasi ini cenderung diterima baik oleh panelis berdasarkan parameter aroma, rasa, dan tekstur.

Kesimpulan

Ada perbedaan rata-rata kandungan gizi pada snack bar tepung kacang merah substitusi tepung kacang kedelai dengan perlakuan 100%:0, 80%:20%, 75%:25%, dan 70%:30%. Semakin banyak penambahan tepung kacang kedelai, semakin meningkat kadar protein, kadar lemak, kadar karbohidrat, dan mutu protein. Sedangkan kadar air dan kadar abu

semakin menurun. Selain itu, ada perbedaan daya terima dari berbagai formulasi snack bar tepung kacang merah substitusi tepung kacang kedelai terhadap parameter aroma dan tekstur. Namun, tidak ada perbedaan nyata daya terima dari berbagai formulasi snack bar terhadap parameter warna dan rasa. Formula terpilih dalam penelitian ini adalah F3 yang memiliki kandungan zat gizi protein 11,73 gram, karbohidrat 53,94 gram, lemak 9,39 gram, air 16,05%, abu 2,42%, dan mutu protein 81.

Daftar Pustaka

- Adi, B., Mawarno, S., & Putri, S. (2022). Karakteristik Fisikokimia dan Sensoris Snack Bar Tinggi Protein Bebas Gluten dengan Variasi Tepung Beras , Tepung Kedelai dan Tepung Tempe Physicochemical and Sensory Characteristics of Gluten-free High Protein Snack Bar with Variations of Rice Flour. *AgriHealth: Journal of Agri-food, Nutrition and Public Health*. 3(1), 47–54.
- Alkhalaileh, N., & Frehat, G. (2024). Effect of soy flour and flour improvers on nutritional value,

- texture, colour and sensory characteristics of wafer biscuits. *Potravinarstvo Slovak Journal of Food Sciences*, 18, 847–859. <https://doi.org/10.5219/1940>
- Alwi, H. A., Damat, D., & Putri, D. N. (2021). Karakteristik Fisikokimia dan Organoleptik Snack Bar Berbasis Tepung Ampas Tahu, Tepung Kacang Merah (*Phaseolus vulgaris* L.) dan Kacang Kedelai (*Glycine max.*). *Food Technology and Halal Science Journal*, 4(1), 23–38. <https://doi.org/10.22219/fths.v4i1.15620>
- Damayanti, S., Bintoro, V. P., & Setiani, B. E. (2020). Pengaruh Penambahan Tepung Komposit Terigu, Bekatul Dan Kacang Merah Terhadap Sifat Fisik Cookies. *Journal of Nutrition College*, 9(3), 180–186.
- Eden, W. T., & Rumambarsari, C. O. (2020). Proximate analysis of soybean and red beans cookies according to the Indonesian National Standard. *Journal of Physics: Conference Series*, 1567(2), 6–11. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1567/2/022033>
- Jadhav, S., & Nirval, M. (2021). Evaluation of Proximate Composition of Soy Flour samples Prepared from Different Methods. *The Pharma Innovation*, 18(8), 1–3.
- Kemenkes RI. (2020). *Tabel Komposisi Pangan Indonesia*. Jakarta.
- Mavidayanti, H. (2016). Kebijakan Sekolah Dalam Pemilihan Makanan Jajanan Pada Anak Sekolah Dasar. *JHE Journal of Health Education*, 1(1), 71–77. <http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/jhealtheu/>
- Palupi, I. R., Rachmawati, V. N., & Prawiningdyah, Y. (2020). Pemenuhan Gizi dari Penyelenggaraan Makan Siang Sekolah dan Konsentrasi Siswa Sekolah Dasar. *HIGEIA Journal of Public Health Researcrh and Development*, 4(4), 632–644.
- Romulo, A., & Surya, R. (2021). Tempe: A traditional fermented food of Indonesia and its health benefits. *International Journal of Gastronomy and Food Science*, 26(May), 100413.
- Song, P., Huang, Y., Li, J., Shan, S., Zhou, Z., Cao, H., & Zhao, C. (2024). The influence of processing technologies on the biological activity of carbohydrates in food. *Food Chemistry: X*, 23(June), 101590. <https://doi.org/10.1016/j.fochx.2024.101590>
- Suryana, A. L., Rosiana, N. M., & Olivia, Z. (2022). Effect of drying method on the chemical properties of local soy flour. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 980(1).
- Syafutri, M. I., Syaiful, F., Lidiarsari, E., Parwiyanti, P., Sugito, S., Astari, E. I., & Saputra, J. M. (2023). Characteristics of Composite Flour Made of Kidney Bean and Soybean. *Journal of Applied Agricultural Science and Technology*, 7(2), 119–129. <https://doi.org/10.55043/jaast.v7i2.132>
- Utomo, L. I. V. ., Nurali, E., & Ludong, M. (2017). Pengaruh Penambahan Maizena Pada Pembuatan Biskuit Gluten Free Casein Free Berbahan Baku Tepung Pisang Goroho (*Musa Acuminata*). *Cocos*, 1(2), 1–12.
- FAO. (2018). Protein quality assessment in follow-up formula for young children and ready to use therapeutic foods, Report of the Fao Expert Working Group Rome, 6–9 November 2017.
- Wiranata, I. G. A. G., Puspaningrum, D. H. D., & Kusumawati, I. G. A. W. (2017). Formulasi dan karakteristik nutrimat bar berbasis tepung kacang kedelai (*glycine max. L*) dan tepung kacang merah (*phaseolus vulgaris. L*) sebagai makanan pasien kemoterapi. *Jurnal Gizi Indonesia (The Indonesian Journal of Nutrition)*, 5(2), 133–139. <https://doi.org/10.14710/jgi.5.2.133-139>

