

Analisis Kandungan Protein dan Kadar Air pada *Pie* dengan Substitusi Tepung Kacang Kedelai (*Glycine max*) dan Tepung Labu Madu (*Cucurbita moschata*) sebagai Alternatif Jajanan Sehat untuk Anak Usia Sekolah

Adya Rahmania Putri¹, Amalia Ruhana¹

¹Program Studi S1 Gizi, Fakultas Ilmu Keolahragaan dan Kesehatan, Universitas Negeri Surabaya

Abstrak

Latar Belakang: Anak usia sekolah membutuhkan pemenuhan gizi seimbang dalam mendukung proses tumbuh kembangnya. Jajanan berperan dalam memberikan asupan gizi pada anak. Namun masih banyak anak yang mengonsumsi jajanan kurang bergizi. Penyediaan jajanan sehat dan bergizi perlu dilakukan melalui pengembangan produk pangan, salah satunya adalah *pie*. Pada penelitian ini, *pie* disubstitusi menggunakan tepung kacang kedelai dan tepung labu madu. Pemilihan tepung kacang kedelai dikarenakan memiliki kandungan protein yang cukup tinggi dan pemilihan labu madu dilakukan sebagai upaya pemanfaatan bahan pangan lokal. **Tujuan:** Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kandungan protein dan kadar air pada ketiga formula *pie*. **Metode:** Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen murni. Substitusi tepung kacang kedelai dan tepung labu madu berturut diformulasikan pada F1 25%:15%, F2 20%:20%, dan F3 15%:25%. Analisis kandungan protein dan kadar air dilakukan di Laboratorium Balai Riset dan Standarisasi Industri Surabaya. Metode analisis kandungan protein menggunakan metode kjeldahl, sedangkan analisis kadar air menggunakan metode gravimetri. Data kandungan gizi dianalisis menggunakan analisis deskriptif. **Hasil:** Hasil analisis kandungan protein F1 sebesar 9,72%, F2 sebesar 9,17%, dan F3 sebesar 8,28%. Hasil analisis kadar air F1 sebesar 34,1%, F2 sebesar 33,5%, dan F3 sebesar 39,0%. Hasil kandungan protein ketiga formula memberikan kontribusi dalam kecukupan protein selingan harian pada anak. Hasil kadar air terbaik yaitu pada F2. Hasil uji organoleptik yang dilakukan oleh peneliti juga menunjukkan bahwa F2 merupakan formulasi terbaik. **Kesimpulan:** Dengan demikian, F2 dinilai sebagai formula terbaik berdasarkan penerimaan organoleptik dan kadar air meskipun kandungan protein F2 lebih rendah dibandingkan F1.

Kata Kunci: *pie*, kacang kedelai, labu madu.

Abstract

Background: School-age children require balanced nutrition to support their growth and development. Snacks play an important role in providing nutritional intake; however, many children still consume snacks that are low in nutritional value. The provision of healthy and nutritious snacks can be achieved through the development of alternative food products, one of which is *pie*. In this study, *pie* was substituted with soybean flour and butternut squash flour. Soybean flour was selected due to its relatively high protein content and butternut squash flour was chosen as an effort to utilize local food resources. **Purpose:** The objective of this research was to determine the protein and water content of three *pie* formulations. **Method:** This study employed a true experimental design. The substitution of soybean and butternut squash flour was formulated as follows: F1 (25% : 15%), F2 (20% : 20%), and F3 (15% : 25%). Protein and water analyses were conducted at the Industrial Research and Standardization Laboratory Surabaya. Protein content was determined using the Kjeldahl method, while water content was analyzed using the gravimetric method. Nutritional data were analyzed descriptively. **Result:** The protein content results were 9,72% for F1, 9,17% for F2, and 8,28% for F3. The water content results were 34,1% for F1, 33,5% for F2, and 39,0% for F3. The protein content of all three formulations contributed to the daily requirement of snack protein intake for school-age children. The best water content was observed in F2. Furthermore, organoleptic testing conducted by the researcher indicated that F2 was the most acceptable formulation. **Conclusion:** Therefore, F2 was considered the best formula based on sensory acceptance and water content, despite having a lower protein level compared to F1.

Keywords: *pie*, soybean, butternut squash.

PENDAHULUAN

Masa sekolah merupakan periode pertumbuhan yang berlangsung cepat sehingga anak memerlukan asupan gizi yang memadai guna menunjang perkembangan tubuh, kemampuan berpikir, dan pencapaian belajar secara optimal. Pentingnya pemenuhan gizi pada kelompok usia ini telah ditegaskan dalam Pedoman Gizi Seimbang melalui Peraturan Kementerian Kesehatan Republik Indonesia Nomor 41 tahun 2014 yang menganjurkan pola makan yang beragam, membiasakan hidup higienis, melakukan aktivitas olahraga secara teratur, serta mengurangi konsumsi makanan berkadar gula, garam, dan lemak tinggi. Meskipun demikian, berbagai permasalahan gizi pada anak usia sekolah masih menjadi tantangan di Indonesia. UNICEF (2025) melaporkan bahwa Indonesia masih dihadapkan pada *triple burden of malnutrition*, yaitu masalah gizi yang mencakup gizi kurang, defisiensi mikronutrien, serta meningkatnya kasus kelebihan berat badan dan obesitas. Data Survei Kesehatan Indonesia (SKI) tahun 2023 juga memperlihatkan dimana proporsi anak usia 5–12 tahun yang terkena status gizi sangat kurus tercatat 3,5%, kurus 7,5%, gemuk 11,9%, dan obesitas mencapai 7,8%. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa pemenuhan kebutuhan gizi anak masih memerlukan perhatian serius, terutama melalui penyediaan pangan yang bergizi dan mudah diterima oleh anak (Stefanny *et al.*, 2025).

Satu contoh faktor yang punya kontribusi ke persoalan gizi pada anak adalah kebiasaan mengonsumsi jajanan dengan kualitas gizi yang rendah. Kebanyakan aktivitas anak usia sekolah berlangsung di lingkungan pendidikan, sehingga makanan dan minuman yang dikonsumsi selama berada di sekolah memberikan sumbangan yang cukup besar terhadap pemenuhan kebutuhan energi dan zat gizi setiap hari. Hidayat (2025) melaporkan bahwa sekitar 75% anak mempunyai pola makan yang kurang baik disertai kebiasaan jajan yang tidak terkontrol. Penelitian dari Iklima (2017) juga mencerminkan bahwa 57,3% anak lebih memilih makanan yang kurang sehat dibandingkan makanan bergizi. Lalu, Badan Pengawas Obat

dan Makanan Republik Indonesia (2021) melaporkan bahwa 98,5% anak sekolah membeli pangan jajanan anak sekolah (PJAS) setiap hari dengan kontribusi energi mencapai 34,4% dari total konsumsi harian, sedangkan kontribusi protein hanya mencapai 4,7%. Rendahnya kualitas gizi jajanan tersebut berpotensi menyebabkan kekurangan asupan protein yang bisa mengganggu pertumbuhan, menurunkan konsentrasi belajar, serta mengurangi daya tahan tubuh anak (Jauhari *et al.*, 2022). Sebaliknya, asupan protein yang cukup mempunyai peranan sentral mendorong tumbuh kembang optimal anak usia sekolah (Tomasoa *et al.*, 2021).

Pemanfaatan bahan pangan lokal dalam inovasi produk makanan menjadi salah satu alternatif untuk meningkatkan nilai gizi jajanan bagi anak usia sekolah. Salah satu produk yang bisa dikembangkan ialah *pie*, yaitu olahan pastry yang tersusun atas bagian kulit (*crust*) dan isian (*filling*). Pada umumnya, pembuatan *pie* masih didominasi oleh penggunaan tepung terigu sebagai bahan baku utama. Padahal, kandungan protein pada tepung terigu relatif lebih rendah dibandingkan beberapa jenis bahan pangan lokal. Kondisi tersebut membuka peluang penggunaan bahan baku alternatif yang mempunyai nilai gizi lebih baik sebagai pengganti sebagian atau seluruh tepung terigu. Kacang kedelai (*Glycine max*) ialah sumber protein nabati yang didalamnya ada protein mencapai 35,9 g per 100 g dalam bentuk tepung (Izwardi, 2018). Beberapa penelitian menunjukkan bahwa substitusi tepung kedelai mampu meningkatkan kandungan protein produk pangan. Ahmad & Rifqi (2019) melaporkan bahwa substitusi tepung kedelai mampu meningkatkan kandungan protein produk mencapai 49,2% dibandingkan formula standar. Hasil penelitiannya Destiana (2024) juga menunjukkan bahwa semakin tinggi proporsi tepung kedelai yang dipakai pada produk *pie*, maka kandungan proteinnya semakin meningkat.

Selain tepung kedelai, labu madu (*Cucurbita moschata*) juga berpotensi dimanfaatkan sebagai bahan substitusi karena

mengandung berbagai zat gizi penting, seperti protein, karbohidrat, vitamin A, vitamin C, mineral, serat, dan β -karoten yang berfungsi sebagai prekursor vitamin A sekaligus antioksidan (Koh & Loh, 2018; Nurfitriani *et al.*, 2024; Nurjanah *et al.*, 2020; Das & Banerjee, 2015). Namun demikian, tingkat konsumsi labu di Indonesia masih rendah, yakni kisaran 2% dari total konsumsi sayuran nasional (Yuliani *et al.*, 2024). Pengolahan labu madu menjadi tepung bisa memperpanjang umur simpan bahan baku, dan meningkatkan nilai tambah serta memperluas pemanfaatannya sebagai bahan baku produk pangan fungsional. Kombinasi tepung kacang kedelai yang kaya protein dan tepung labu madu yang kaya vitamin, serat, serta β -karoten diharapkan mampu menghasilkan produk *pie* dengan kualitas gizi yang lebih baik dibandingkan *pie* konvensional.

Beberapa penelitian terdahulu telah mengembangkan produk *pie* menggunakan substitusi tepung kedelai maupun bahan pangan lokal lainnya. Ahmad & Rifqi (2019) melaporkan bahwa *pie* substitusi isolat protein kedelai mempunyai kandungan protein mencapai 9,4 g pada formula terbaik. Purnamasari (2020) juga menunjukkan bahwa substitusi tepung kedelai menghasilkan kandungan protein mencapai 7,19% pada formulasi yang paling disukai panelis. Sementara itu, Devian *et al.* (2024) melaporkan kadar air mencapai 7,17% pada *pie* susu dengan bahan dasarnya tepung kedelai dan serbuk daun kelor. Meskipun demikian, penelitian tersebut umumnya hanya berfokus pada penggunaan satu jenis bahan substitusi atau lebih menitikberatkan pada daya terima dan karakteristik sensori. Penelitian yang mengombinasikan tepung kacang kedelai dan tepung labu madu sebagai bahan substitusi pada *pie* serta mengevaluasi kandungan protein dan kadar airnya sebagai alternatif jajanan sehat untuk anak usia sekolah masih sangat terbatas.

Mengacu pada kondisi demikian maka penelitian ini dijalankan guna menganalisa kandungan protein dan kadar air pada *pie* dengan substitusi tepung kacang kedelai (*Glycine max*) dan tepung labu madu (*Cucurbita moschata*) sebagai alternatif jajanan sehat bagi anak usia sekolah.

Hasil penelitian diharapkan bisa menjadi dasar pengembangan produk pangan berbasis bahan lokal yang mempunyai kandungan gizi lebih baik serta mendukung penyediaan jajanan sehat bagi anak usia sekolah.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini berjenis penelitian eksperimen murni (*true experimental*) dengan rancangan *Randomized Completely Design* atau Rancangan Acak Lengkap (RAL). Penelitian bertujuan menganalisis kandungan protein dan kadar air pada *pie* yang diformulasikan menggunakan substitusi tepung kacang kedelai (*Glycine max*) dan tepung labu madu (*Cucurbita moschata*) sebagai alternatif jajanan sehat bagi anak usia sekolah. Penelitian dilaksanakan pada bulan Agustus–Desember 2025. Proses pembuatan formulasi *pie* dilakukan di kediaman peneliti di Kabupaten Sidoarjo, sedangkan analisis kandungan protein dan kadar air dilakukan di Laboratorium Balai Riset dan Standardisasi Industri Surabaya.

Tabel 1. Formulasi Resep *Pie*

Bahan	Formula		
	F1	F2	F3
Bahan Kulit <i>Pie</i>			
Tepung terigu (g)	156	156	156
Tepung kedelai (g)	65	52	39
Tepung labu madu (g)	39	52	65
Gula halus (g)	80	80	80
Butter (g)	125	125	125
Kuning telur (g)	36	36	36
Garam (g)	4	4	4
Bahan Vla			
Puree labu madu (g)	250	250	250
Susu (ml)	450	450	450
Gula pasir (g)	60	60	60
Kuning telur (g)	80	80	80
Tepung terigu (g)	25	25	25
Tepung maizena (g)	20	20	20
Butter (g)	35	35	35
Vanilla ekstrak (g)	5	5	5
Garam (g)	3	3	3

Penelitian menggunakan tiga formulasi perlakuan dengan proporsi tepung terigu yang sama, yaitu 60%, sedangkan proporsi tepung kacang kedelai dan tepung labu madu

divariasikan menjadi F1 (25%:15%), F2 (20%:20%), dan F3 (15%:25%). Sampel penelitian berupa produk *pie* dari masing-masing formulasi, dengan jumlah sampel yang dianalisis di laboratorium sebanyak 350 g untuk setiap formula. Sebelum eksperimen utama dilakukan, peneliti melaksanakan tahap pra-eksperimen untuk memperoleh formulasi terbaik berdasarkan evaluasi panelis ahli terhadap karakter warnanya, aromanya, teksturnya, dan rasanya. Hasil pra-eksperimen menunjukkan bahwa formulasi F1, F2, dan F3 layak digunakan pada penelitian utama.

Alat yang digunakan pada penelitian ini diantaranya timbangan digital, oven listrik, *food chopper*, pengukus listrik, cetakan *pie* mini berdiameter 5 cm pada bagian atas dan 3 cm pada bagian bawah dengan tinggi 2 cm, mixer, kompor dua tungku, serta peralatan pendukung berbahan *stainless steel*. Bahan utama yang digunakan terdiri atas tepung terigu protein sedang, tepung kacang kedelai, tepung labu madu, *butter*, kuning telur, gula halus, garam, susu, tepung maizena, *vanilla extract*, dan *puree* labu madu. Tepung labu madu dibuat melalui proses pengupasan, pencucian, pemotongan tipis, pengeringan menggunakan *dryer* pada suhu 70°C selama 6 jam, penggilingan, dan pengayakan menggunakan ayakan 60 *mesh*.

Pembuatan *pie* diawali dengan pencampuran bahan kulit sesuai formulasi masing-masing, kemudian adonan dicetak menggunakan cetakan *pie* mini dan dipanggang pada suhu 170°C selama 15 menit. Vla dibuat dengan mencampurkan susu, kuning telur, gula, tepung terigu, tepung maizena, *vanilla extract*, *butter*, dan *puree* labu madu hingga diperoleh tekstur yang homogen, kemudian digunakan sebagai isian setelah kulit *pie* matang.

Data penelitian diperoleh melalui analisis laboratorium terhadap kandungan protein dan kadar air. Kandungan protein dianalisa memakai metode *kjeldahl*, sedangkan kadar air dianalisis menggunakan metode gravimetri. Hasil pengujiannya dijabarkan ke wujud tabel dan dianalisis secara deskriptif untuk membandingkan kandungan protein dan kadar air pada masing-masing formulasi *pie*.

Penelitian ini telah mendapat persetujuan dari Komisi Etik Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Airlangga dengan nomer kaji etik 0351/HRECC.FODM/IV/2024 pada tanggal 18 April 2024.

HASIL

Karakteristik Organoleptik *Pie*



Gambar 1. Hasil *Pie* Substitusi Tepung Kacang Kedelai dan Tepung Labu Madu

Karakteristik organoleptik *pie* dengan substitusi tepung kacang kedelai dan tepung labu madu diamati secara deskriptif oleh peneliti berdasarkan aspek warnanya, aromanya, teksturnya, dan rasanya. Hasil pengamatan menunjukkan adanya perbedaan karakteristik pada setiap formulasi yang dijabarkan di Tabel 1.

Tabel 2. Karakteristik Organoleptik *Pie* dengan Substitusi Tepung Kacang Kedelai dan Tepung Labu Madu

Formu la	Warna	Aroma	Tekstur	Rasa
F1 (25%: 15%)	Sedikit lebih gelap	Sediki t langu	Renyah	Sediki t pahit
F2 (20%: 20%)	Cokelat keemas an	Tidak langu	Renyah	Tidak pahit
F3 (15%: 25%)	Cokelat keemas an	Tidak langu	Kurang renyah	Tidak pahit

Berdasarkan Tabel 1, formulasi F1 mempunyai warna sedikit lebih gelap, aroma sedikit langu, tekstur renyah, dan rasa sedikit pahit. Formulasi F2 mempunyai warna cokelat keemasan, aroma tidak langu, tekstur renyah, dan rasa tidak pahit. Formulasi F3 mempunyai warna cokelat keemasan, aroma tidak langu, tekstur kurang renyah, dan rasa tidak pahit.

Kandungan Protein

Analisa kandungan proteinnya dijalankan memakai metode Kjeldahl. Hasil

analisis kandungan protein pada *pie* dengan substitusi tepung kacang kedelai dan tepung labu madu dijabarkan pada Tabel 2.

Tabel 3. Kandungan Protein *Pie* per 100 g

Perlakuan	Perbandingan Tepung Kacang Kedelai : Tepung Labu Madu	Protein (%)
F0	0% : 0%	6,30*
F1	25% : 15%	9,72
F2	20% : 20%	9,17
F3	15% : 25%	8,28

Keterangan: Nilai F0 mengacu pada Ahmad dan Rifqi (2019).

Berdasarkan Tabel 2, kandungan protein formulasi F1 mencapai 9,72%, F2 mencapai 9,17%, dan F3 mencapai 8,28%, sedangkan formula kontrol (F0) mempunyai kandungan protein mencapai 6,30%.

Kadar Air

Analisis kadar air dijalankan menggunakan metode gravimetri. Hasil pengujian kadar air pada masing-masing formulasi dijabarkan di Tabel 3.

Tabel 4. Kadar Air *Pie* per 100 g

Perlakuan	Perbandingan Tepung Kacang Kedelai : Tepung Labu Madu	Kadar Air (%)
F1	25% : 15%	34,1
F2	20% : 20%	33,5
F3	15% : 25%	39,0

Berdasarkan Tabel 3, kadar air formulasi F1 mencapai 34,1%, F2 mencapai 33,5%, dan F3 mencapai 39,0%.

PEMBAHASAN

Kandungan Protein

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kandungan protein tertinggi diperoleh pada formulasi F1 (25%:15%) mencapai 9,72%, diikuti F2 mencapai 9,17%, dan F3 mencapai 8,28%. Seluruh formulasi mempunyai kandungan protein yang lebih tinggi daripada formula kontrol (F0) yang mengandung protein mencapai 6,30%. Lalu, kandungan protein seluruh formulasi telah memenuhi persyaratan kadar protein minimum *pie* berdasarkan SNI 2973:2011.

Berdasarkan hasil analisis kandungan protein, diketahui bahwa perlakuan substitusi tepung kacang kedelai pada kulit *pie* berpengaruh terhadap kandungan protein *pie*. Rata-rata kandungan protein meningkat seiring bertambahnya persentase substitusi tepung kacang kedelai pada kulit *pie*. Naiknya kadar proteinnya timbul oleh kandungan proteinnya dalam tepung kedelai (Rahmawati *et al.*, 2020). Selaras dengan penelitian Lestari *et al.* (2018), bahwa kadar protein pada olahan kue meningkat seiring dengan penambahan tepung kedelai. Penelitian oleh Nikmah & Rosidah (2023) juga menyatakan bahwa semakin tinggi kuantitas tepung kacang kedelai maka kandungan proteinnya pada roti bun dengan substitusi tepung kacang kedelai semakin tinggi dan nilai proteinnya semakin turun sebanding dengan turunnya substitusi tepung kacang kedelai.

Kadar Air

Hasil analisisnya mencerminkan dimana kadar air terendah terdapat pada formulasi F2 mencapai 33,5%, sedangkan kadar air paling tinggi ada pada F3 mencapai 39,0%. Seluruh formulasi mempunyai kadar air yang melebihi batas maksimum kadar air *pie* berdasarkan SNI 2973:2011.

Tingginya kadar air pada *pie* substitusi tepung kacang kedelai dan labu madu dipengaruhi oleh kandungan air yang tinggi pada labu madu, yang juga digunakan dalam vla berbasis puree labu madu. Selaras dengan penelitian Razak *et al.* (2024), bahwa semakin banyak kadar tepung kacang kedelai maka kadar air snack bar semakin rendah dan sebaliknya jika semakin sedikit kadar tepung kacang kedelai maka kadar air semakin banyak. Hal ini dikuatkan dengan penelitian Koila & La Karimuna (2021), bahwa peningkatan proporsi tepung labu kuning menyebabkan kadar air biskuit cenderung meningkat. Sebaliknya, penambahan tepung kedelai dalam jumlah yang lebih besar berkaitan dengan penurunan kadar air pada produk biskuit.

Kandungan air dari vla tersebut juga semakin memperkuat kelembaban *pie*, sehingga berdampak langsung terhadap daya simpan produk yang relatif singkat. Kadar air mempunyai pengaruh pada daya simpan suatu produk pangan. Semakin rendah kadar air, maka semakin lama produk tersebut bisa dipertahankan mutunya. Sebaliknya, kadar air yang tinggi akan memicu pertumbuhan mikroorganisme, khususnya bakteri, sehingga mempercepat terjadinya perubahan fisik maupun kimia pada produk. Kondisi ini

menyebabkan *pie* hasil substitusi tepung kacang kedelai dan tepung labu madu mempunyai daya simpan yang relatif singkat. Maka untuk menjaga kualitas sensori dan keamanan produk, *pie* substitusi ini sebaiknya segera dikonsumsi setelah proses produksi.

Implikasi Hasil Penelitian

Berdasarkan hasil pengamatan organoleptik dan analisis laboratorium, formulasi F2 menunjukkan karakteristik organoleptik berupa warna cokelat keemasan, aroma tidak langu, tekstur renyah, rasa tidak pahit, serta mempunyai kadar air terendah yaitu 33,5%. Kandungan protein F2 mencapai 9,17% atau hanya berbeda 0,55% dibandingkan F1 yang mempunyai kandungan protein tertinggi.

Penentuan formula terbaik dilakukan dengan mempertimbangkan hasil pengamatan organoleptik dan hasil analisis laboratorium. Berdasarkan pengamatan organoleptik, formula F2 menghasilkan warna cokelat keemasan, aroma yang tidak langu, tekstur renyah, serta rasa yang tidak pahit. Sementara itu, hasil analisis laboratorium menunjukkan bahwa F2 mempunyai kadar air paling rendah dibandingkan formulasi lainnya, yaitu mencapai 33,5%.

Meskipun kandungan protein F2 (9,17%) sedikit lebih rendah dibandingkan F1 (9,72%), selisih keduanya hanya mencapai 0,55%. Dengan mempertimbangkan keseluruhan parameter yang diamati, formulasi F2 dipilih sebagai formula terbaik karena memberikan keseimbangan antara mutu organoleptik dan karakteristik kimia produk.

Kontribusi Protein terhadap Kebutuhan Protein Anak Usia Sekolah

Perhitungan kontribusi protein dilakukan terhadap formula terbaik dan formula dengan kandungan protein tertinggi. Formula F1 mempunyai kandungan protein mencapai 9,72 g per 100 g produk, sedangkan F2 mengandung protein mencapai 9,17 g per 100 g produk. Berdasarkan Angka Kecukupan Gizi (AKG), konsumsi 100 g *pie* F1 berkontribusi mencapai 24,3% terhadap kebutuhan protein harian anak usia 7–9 tahun, sedangkan F2 memberikan kontribusi mencapai 22,9%.

Setiap 100 g produk menghasilkan sekitar tiga buah *pie* dengan berat ± 33 g per buah. Maka, satu hingga dua buah *pie* telah mampu memberikan kontribusi yang cukup besar terhadap kebutuhan protein makanan selingan anak usia sekolah. Formula F2 dipilih sebagai formulasi yang direkomendasikan karena mempunyai keseimbangan antara kandungan protein, karakteristik organoleptik, dan kadar air yang lebih baik dibandingkan formulasi lainnya.

Keterbatasan Penelitian

Beberapa keterbatasan yang dialami selama proses penelitian diantaranya yaitu uji organoleptik hanya dilakukan oleh peneliti saja, sehingga membatasi evaluasi terkait organoleptik dan daya terima konsumen terhadap produk. Kemudian, analisis kandungan gizi hanya difokuskan pada parameter protein dan kadar air, sehingga kandungan zat gizi lainnya belum teridentifikasi. Pada penelitian ini uji daya simpan juga belum dilakukan, sehingga informasi terkait ketahanan mutu produk selama penyimpanan belum tersedia.

PENUTUP

Simpulan

Mengacu kepada hasil penelitian, bisa diambil kesimpulan bahwasanya *pie* dengan substitusi tepung kacang kedelai (*Glycine max*) dan tepung labu madu (*Cucurbita moschata*) mempunyai kandungan protein dan kadar air yang berbeda pada setiap formulasi. Kandungan protein per 100 gram berturut-turut mencapai 9,72% pada F1 (25%:15%), 9,17% pada F2 (20%:20%), dan 8,28% pada F3 (15%:25%). Sementara itu, kadar air per 100 gram mencapai 34,1% pada F1, 33,5% pada F2, dan 39,0% pada F3. Berdasarkan hasil tersebut serta mempertimbangkan penerimaan organoleptik dan kadar air yang lebih rendah, formulasi F2 dipilih sebagai formulasi terbaik, meskipun kandungan proteinnya sedikit lebih rendah dibandingkan F1. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa substitusi tepung kacang kedelai dan tepung labu madu berpotensi menghasilkan produk *pie* yang bisa dijadikan alternatif jajanan sehat bagi anak usia sekolah.

Saran

Berdasarkan temuan penelitian, penelitian selanjutnya disarankan untuk melakukan uji organoleptik dan daya terima konsumen terhadap *pie* substitusi tepung kacang kedelai dan tepung labu madu dengan melibatkan panelis yang lebih representatif guna mengevaluasi warna, aroma, tekstur, rasa, dan tingkat penerimaan produk. Lalu, perlu dilakukan analisis kandungan zat gizi lainnya, baik makro maupun mikro, yang berperan penting dalam mendukung pertumbuhan dan perkembangan anak usia sekolah. Penelitian berikutnya juga disarankan melakukan uji daya simpan untuk mengetahui stabilitas mutu produk selama penyimpanan sehingga bisa mendukung pengembangan produk sebagai pangan alternatif yang aman, bergizi, dan mempunyai masa simpan yang memadai.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, M., & Rifqi, M. A. (2019). *Pie* substitusi tepung biskuit MP-ASI Kemenkes dan isolat protein kedelai sebagai alternatif pencegahan KEP pada anak usia 12–24 bulan. *Amerta Nutrition*, 3(4), 284.
- Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia. (2021). *Pedoman pangan jajanan anak sekolah untuk pencapaian gizi seimbang*. Badan Pengawas Obat dan Makanan RI.
- Das, S., & Banerjee, S. (2015). Production of pumpkin powder and its utilization in bakery products development: A review. *International Journal of Research in Engineering and Technology*.
- Destiana, R. (2024). *Perbedaan kualitas indrawi (aroma, rasa, tekstur, dan warna), tingkat kesukaan dan kandungan protein serta kadar air pada kulit pie substitusi tepung kacang kedelai lokal varietas Anjasmoro (Glycine max L.)*.
- Devian, R. V, Dewi, I. K., & Sunarmi, S. (2024). Karakteristik kimia dan sensori pai susu berbahan dasar tepung kedelai dan serbuk daun kelor. *Borobudur Pharmacy Review*, 4(1), 24–28.
- Hidayat, N., Rahmawati, F. P., Putri, D. D., Hafizhah, I. S., Oktaviani, N., & Shausan, K. (2025). Hubungan kebiasaan jajan, pola makan, dan konsumsi pangan terhadap status gizi anak usia sekolah. *Holistik Jurnal Kesehatan*, 19(6), 1086–1395.
- Iklima, N. (2017). Gambaran pemilihan makanan jajanan pada anak usia sekolah dasar. *Jurnal Keperawatan BSI*, 5(1).
- Izwardi, D. (2018). *Tabel Komposisi Pangan Indonesia 2017*. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Jauhari, M. T., Ardian, J., & Rahmiati, B. F. (2022). Gambaran asupan zat gizi makro anak usia sekolah dasar. *Jurnal Gizi Dan Kuliner*, 2(1), 29–35.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2014). *Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 41 Tahun 2014 tentang Pedoman Gizi Seimbang*.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2024). *Survei Kesehatan Indonesia (SKI) 2023*.
- Koh, S. H., & Loh, S. P. (2018). In vitro bioaccessibility of beta-carotene in pumpkin and butternut squash subjected to different cooking methods. *International Food Research Journal*, 25(1), 188–195.
- Koila, W. O. N. M., & La Karimuna, H. (2021). *Biskuit substitusi tepung labu kuning dan tepung kecambah kedelai sebagai kontribusi pemenuhan AKG*.
- Lestari, T. I., Nurhidajah, & Yusuf, M. (2018). Kadar protein, tekstur, dan sifat organoleptik cookies yang disubstitusi tepung ganyong (*Canna edulis*) dan tepung kacang kedelai (*Glycine max L.*). *Jurnal Pangan Dan Gizi*, 8(6), 53–63.
- Nikmah, M. F., & Rosidah, R. (2023). The influence of soybean flour substitution on community acceptance and the protein and dietary fiber content of roti bun. *Food Science and Culinary Education Journal*, 12(1), 21–28.
- Nurfitrani, A., Pade, S., & Makahilapa, S. Y. (2024). Aktivitas antioksidan labu madu (*Cucurbita moschata*) sebagai pangan

fungsional selama pengolahan. *Gorontalo Agriculture Technology Journal*, 1–7.

Nurjanah, H., Setiawan, B., & Roosita, K. (2020). Potensi labu kuning sebagai makanan tinggi serat dalam bentuk cair. *Indonesian Journal of Human Nutrition*, 7(1), 54–68.

Purnamasari, L. F. (2020). *Pengaruh substitusi tepung kacang kedelai terhadap daya terima dan kandungan protein pie susu untuk balita gizi kurang (KEP)*.

Rahmawati, L., Asmawati, A., & Saputrayadi, A. (2020). Inovasi pembuatan cookies kaya gizi dengan proporsi tepung bekatul dan tepung kedelai. *Jurnal Agrotek Ummat*, 7(1), 30–36.

Razak, M., Suwita, I. K., & Damayanti, Y. D. (2024). Substitusi tepung kacang kedelai (*Glycine max* L.) dan pisang raja terhadap mutu kimia, mutu gizi, dan mutu organoleptik snack bar bagi penderita hipertensi. *Media Gizi Pangan*, 31(1), 101–111.

Stefanny, R. F. T., Kusmindarti, I., & Meilinawati, E. (2025). *Pengaruh media permainan Isi Piringku terhadap sikap gizi seimbang pada anak sekolah dasar*.

Tomasoa, V. A., Dary, & Dese, D. C. (2021). Hubungan asupan makan dan aktivitas fisik terhadap status gizi anak usia sekolah. *Jurnal Keperawatan Muhammadiyah*, 6(2), 105–113.

UNICEF. (2025). *Perubahan iklim dan gizi di Indonesia*.

Yuliani, Y., Syamsiah, M., & Fauzi, M. R. (2024). Karakteristik organoleptik cookies dengan penambahan labu madu dan tepung daun kelor. *Pro-STek*, 6(2), 149–160.