Jurnal Pangan dan Gizi
Vol. 16 No. 2, Tahun 2026, Halaman (111-119)
p-ISSN: 2086-6429
e-ISSN: 2656-0291

Analisis Organoleptik dan Fisikokimia Pie Susu Tinggi Serat dengan Substitusi Tepung Sorgum dan Kacang Hijau

Organoleptic and Physicochemical Analysis of High Fiber Milk Pie with Sorghum Flour and Mung Bean Substitution

Nabila Aliya Putri, Faizah Putri Maharani, Aan Sofyan
Universitas Muhammadiyah Surakarta, Surakarta, Indonesia

*Korespondensi: j317255015@student.ums.ac.id

Riwayat Artikel: Dikirim; 10 Desember 2025 Diterima; 2 Maret 2026 Diterbitkan; 5 November 2026

Abstract

Milk pie is a popular food product; however, it generally contains low dietary fiber. The substitution of sorghum flour and mung bean flour has the potential to improve the fiber content and nutritional value of the product. This study aimed to analyze the effect of varying proportions of sorghum flour and mung bean on the organoleptic and physicochemical characteristics of high-fiber milk pie. An experimental design was applied using three formulations evaluated by 15 semi-trained panelists. Data were analyzed using One-Way ANOVA. The results showed no significant differences in organoleptic parameters, including color, aroma, taste, texture, and overall acceptance ($p>0.05$). However, formulation F3 achieved the highest preference score among all formulations. Color analysis indicated that formulation F1 had the highest L, a, and b values. Moisture content analysis revealed that all formulations did not meet the SNI 2973:2011 standard (≤5%), although F3 was the closest to the requirement. Overall, the substitution of sorghum flour and mung bean produced milk pie with acceptable organoleptic characteristics.
Further studies are recommended to conduct proximate analysis and improve the texture of the pie crust.

Keywords*: milk pie, sorghum flour, mung bean, organoleptic, diatery fiber*

PENDAHULUAN

Kesadaran Masyarakat yang meningkat terhadap pentingnya pola makan sehat telah mendorong perubahan perilaku konsumsi, termasuk dalam pemilihan makanan selingan (*snack*). Konsumen tidak hanya mempertimbangkan aspek cita rasa, tetapi juga kandungan gizi serta manfaat kesehatan dari produk pangan yang dikonsumsi (Granato *et al*., 2020). Hal ini mendorong berkembangnya inovasi produk pangan yang tidak hanya bersifat *palatable*, tetapi juga memiliki nilai fungsional, seperti kandungan serat, protein, dan komponen bioaktif (Hassan, 2023).

Pie susu merupakan salah satu produk pastry yang terkenal di kalangan masyarakat karena memiliki tekstur yang khas dan rasa yang legit. Namun, pie susu umumnya dibuat dari tepung terigu yang memiliki kandungan serat relatif rendah, sehingga kurang mendukung pengembangan produk dengan nilai gizi yang lebih baik (Olamiti *et al*., 2024). Oleh karena itu, diperlukan inovasi formulasi melalui substitusi bahan baku menggunakan pangan lokal yang memiliki kandungan serat lebih tinggi.

Serat diketahui memiliki peran penting dalam membantu memperlambat proses pencernaan dan penyerapan glukosa, serta meningkatkan sensitivitas insulin dan memberikan efek kenyang lebih lama (Reynolds *et al*., 2020). Dengan demikian, produk pangan dengan kandungan serat yang lebih tinggi berpotensi dikembangkan sebagai alternatif camilan yang lebih sehat. Produk dengan karakteristik tersebut juga berpotensi mendukung pengaturan kadar glukosa darah, sehingga dapat menjadi salah satu pilihan snack yang lebih baik bagi individu dengan risiko atau kondisi diabetes

p-ISSN: 2086-6429
e-ISSN: 2656-0291

melitus. Penelitian menunjukkan bahwa pemberian snack tinggi serat dapat menurunkan kadar glukosa darah secara signifikan pada pasien diabetes melitus tipe 2 (Sri *et al*., 2023).

Tepung sorgum merupakan salah satu bahan pangan lokal yang memiliki kandungan serat tinggi serta mengandung senyawa bioaktif yaitu polifenol yang berperan sebagai antioksidan (Mahdi Hassan, 2023; Anggraeni *et al*., 2023). Selain itu, sorgum memiliki sifat fungsional yang baik dalam pengolahan produk berbasis tepung, sehingga berpotensi digunakan sebagai bahan substitusi dalam produk bakery (Ntukidem *et al*., 2025). Di sisi lain, kacang hijau adalah jenis kacang dengan kandungan serat yang cukup tinggi, dan mengandung karbohidrat kompleks yang meningkatkan kandungan gizi (Badessa *et al*., 2026). Kandungan serat larut dalam kacang hijau, seperti pektin, berperan dalam memperlambat penyerapan glukosa di dalam usus sehingga gula darah dalam tubuh tetap stabil (Hou *et al*., 2019).

Pemanfaatan kombinasi tepung sorgum dan kacang hijau dalam berbagai produk pangan, seperti snack bar, cookies, dan produk ekstrusi, telah dilaporkan dapat meningkatkan kandungan serat, protein, serta aktivitas antioksidan (Kaur *et al*., 2023). Substitusi tepung sorgum memiliki pengaruh pada karakteristik fisikokimia dan organoleptik produk, seperti warna, tekstur, rasa, dan aroma, yang pada akhirnya menentukan tingkat penerimaan konsumen (Olamiti & Ramashia, 2024 ; Ntukidem *et al*., 2025).

Formulasi bahan menjadi faktor kunci dalam pengembangan produk pangan, karena proporsi substitusi yang berbeda dapat menghasilkan karakteristik produk yang berbeda pula. Penggunaan tepung sorgum dalam jumlah yang terlalu rendah mungkin belum memberikan peningkatan kandungan serat yang signifikan, sedangkan penggunaan dalam jumlah yang terlalu tinggi berpotensi menurunkan daya terima produk akibat perubahan tekstur dan cita rasa (Olamiti & Ramashia, 2024). Oleh karena itu, penentuan formulasi yang tepat menjadi krusial untuk mencapai keseimbangan antara peningkatan nilai gizi dan penerimaan sensori produk.

Pemanfaatan tepung sorgum dan kacang hijau telah banyak dikaji pada berbagai produk pangan, namun penerapannya pada produk pie susu masih terbatas. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh variasi substitusi tepung sorgum dan kacang hijau terhadap karakteristik organoleptik dan fisikokimia pie susu tinggi serat. Parameter yang diamati meliputi uji organoleptik (rasa, aroma, warna, tekstur, dan penerimaan keseluruhan) serta uji fisikokimia (uji warna dan kadar air). Hasil penelitian diharapkan memberikan informasi mengenai formulasi optimal dalam pengembangan pie susu berbasis bahan pangan lokal dengan karakteristik yang dapat diterima serta memiliki nilai gizi yang lebih baik.

BAHAN DAN METODE

Bahan

Pada penelitian ini menggunakan bahan - bahan yaitu tepung sorgum (*Sorgum bicholor*) yang didapat dari *online store* "Timurasa". Kacang hijau (*Vigna radiata L.*) kering varietas Vima 3 diperoleh dari Pasar Kleco. Gula diet dengan merk Diabetasol diperoleh dari Assalam Hypermarket. Kemudian, tepung hunkwe dan perisa vanila diperoleh dari Toko Mutiara UMS.

Metode

Pembuatan Sari Kacang Hijau untuk Bahan Vla Pie Susu

Pembuatan sari kacang hijau dilakukan dengan metode modifikasi berdasarkan (Nusa *et al*., 2019). Kacang hijau kering direndam dengan air selama 4 jam. Kemudian, kacang hijau dicuci hingga bersih, lalu direbus menggunakan api sedang selama 15 menit hingga matang. Kacang hijau yang sudah direbus akan dihaluskan menggunakan blender dengan perbandingan air 1:1 hingga menjadi bubur,

p-ISSN: 2086-6429
e-ISSN: 2656-0291

kemudian disaring menggunakan saringan kain. Hasil dari saringan disebut sari kacang hijau yang akan dicampurkan sebagai bahan pembuatan vla. Sedangkan ampas perasan kacang hijau akan digunakan sebagai bahan campuran adonan kulit pie (*pie crust*).

Pembuatan Pie Susu (*Pie Crust*) dan Vla

Proses pembuatan kulit pie susu mengacu pada formulasi (Diningrum *et al*., 2024). Tepung sorgum dan ampas kacang hijau dicampurkan dalam 3 wadah yang berbeda sesuai gramasi formula masing-masing, kemudian masukkan tepung hunkwe, margarin, kuning telur, dan gula diabetasol dan uleni hingga rata. Setelah adonan kalis, timbang adonan ± 30 g kemudian dibentuk mengikuti cetakan pie dan ditusuk - tusuk menggunakan garpu. Setelah itu, pembuatan vla dilakukan dengan mencampurkan susu skim bubuk, sari kacang hijau, gula diabetasol, dan kuning telur yang dimasak hingga mengental. Vla dituang ke dalam cetakan yang telah diisi adonan pie sebanyak 2 sdm. Panggang pie susu dalam oven dengan api bawah pada suhu 180° C selama 45 menit. Formulasi produk dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1: Formulasi Pie Susu

Komposisi	Formulasi (gram)		
	F1	F2	F3
Tepung sorgum	40	45	50
Ampas kacang hijau	60	55	50
Tepung hunkwe	40	35	30
Kuning telur	20	20	20
Margarin	20	20	20
Gula diabetasol	5	5	5
Perisa vanila	3	3	3
Susu skim	20	20	20
Sari kacang hijau	60	60	60
Gula diabetasol	5	5	5
Kuning telur	20	20	20

Rancangan Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu Rancangan Acak lengkap (RAL). Penelitian ini telah memperoleh kode etik dengan nomor 1.758/VII/HREC/2025. Terdapat tiga perbedaan dalam formulasi yang dilakukan yaitu gramasi antara tepung sorgum, kacang hijau, dan tepung hunkwe sebagai berikut :

F1 : tepung sorgum 40 g : ampas kacang hijau 60 g : tepung hunkwe 40 g

F2 : tepung sorgum 45 g : ampas kacang hijau 55 g : tepung hunkwe 35 g

F3 : tepung sorgum 50 g : ampas kacang hijau 50 g : tepung hunkwe 30 g

Variasi formulasi dilakukan untuk menentukan formulasi yang menghasilkan kualitas produk terbaik dan paling dapat diterima oleh panelis.

Rancangan Analisis Produk

Produk Pie Susu yang dihasilkan dianalisis melalui uji fisikokimia dan uji organoleptik. Analisis fisikokimia yang dilakukan meliputi pengukuran warna dan kadar air sebagai indikator mutu produk. Selain itu, analisis kandungan gizi juga dilakukan untuk mengetahui nilai nutrisi dari produk pie susu yang dihasilkan. Uji organoleptik dilakukan untuk menilai tingkat penerimaan produk dengan melibatkan 15 panelis semi terlatih yang merupakan mahasiswa Pendidikan Profesi Dietisien Universitas Muhammadiyah Surakarta. Parameter yang diamati meliputi warna, aroma, rasa, tekstur, dan penerimaan secara keseluruhan. Penilaian dilakukan menggunakan skala hedonik 7 tingkat, yaitu sangat tidak suka (1), tidak suka (2), agak tidak suka (3), netral (4), agak suka (5), suka (6), dan sangat suka (7).

p-ISSN: 2086-6429
e-ISSN: 2656-0291

Rancangan Analisis Data

Data penelitian diolah menggunakan IBM SPSS *Statistics* versi 22 dengan uji ANOVA (*Analysis of Variance*) untuk mengidentifikasi adanya perbedaan pengaruh antar perlakuan. Suatu perlakuan dinyatakan memberikan pengaruh yang signifikan apabila nilai signifikansi (p-value) kurang dari 0,05. Uji Duncan akan dilakukan apabila hasil analisis menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan, untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan pada taraf kepercayaan 95% ($\alpha = 0,05$).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Uji Organoleptik

Evaluasi organoleptik pada penelitian ini dilakukan dengan melibatkan 15 panelis semi terlatih yang merupakan mahasiswa Pendidikan Profesi Dietisien Universitas Muhammadiyah Surakarta. Pengujian ini bertujuan untuk menilai tingkat penerimaan produk berdasarkan beberapa atribut, meliputi aroma, warna, rasa, tekstur, serta penerimaan secara keseluruhan. Penilaian organoleptik dari setiap formulasi disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2: Hasil Uji Organoleptik Pie Susu

Parameter	F1	F2	F3	*P*
Warna	4,73 ± 0,88	4,6 ± 1,05	4,93 ± 0,96	0,641
Aroma	5,00 ± 0,92	5,00 ± 0,92	5,27 ± 0,96	0,462
Rasa	4,40 ± 0,91	4,87 ± 0,99	5,00 ± 1,30	0,415
Tekstur	4,67 ± 0,97	5,07 ± 1,03	5,27 ± 1,10	0,676
Keseluruhan	4,87 ± 0,74	4,80 ± 0,86	5,27 ± 0,79	0,457

Warna

Hasil uji warna menunjukkan bahwa formulasi F1, F2, dan F3 memiliki nilai signifikansi sebesar 0,641 (p>0,05), yang dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan terhadap parameter warna. Hasil uji lanjut menggunakan metode Duncan menunjukkan bahwa ketiga formulasi tidak berbeda nyata, yang mengindikasikan bahwa penampilan visual produk relatif serupa antar perlakuan. Warna krem kecoklatan yang muncul pada pie susu berbahan dasar tepung sorgum disebabkan oleh kandungan senyawa bioaktif dalam sorgum, terutama tanin terkondensasi dan senyawa fenolik. Tanin ini berperan dalam memberikan warna lebih gelap pada bagian perikarp atau kulit biji sorgum, sehingga saat diolah, bahan pangan akan menunjukkan rona yang cenderung coklat muda atau krem gelap (Kumari et al., 2021).

Aroma

Hasil uji aroma menunjukkan bahwa F1, F2, F3 memiliki signifikasi 0,462 (p>0,05) menunjukkan tidak terdapat perbedaan yang signifikan pada aroma. Formula F1, F2, F3 menunjukkan hasil berbeda nyata, menggunakan uji lanjut Duncan. Hal ini menunjukkan bahwa ketiga formula memiliki aroma yang relatif serupa.

Aroma merupakan persepsi sensorik yang timbul akibat adanya senyawa volatil yang dilepaskan oleh bahan pangan dan ditangkap oleh reseptor penciuman di rongga hidung, kemudian diinterpretasikan oleh otak sebagai bau. Senyawa volatil tersebut terbentuk melalui berbagai reaksi kimia selama proses pengolahan, seperti pemanggangan, fermentasi, maupun reaksi Maillard, serta dipengaruhi oleh komposisi bahan penyusun produk.

Dalam konteks evaluasi sensori, aroma menjadi indikator penting dalam menentukan tingkat penerimaan produk oleh konsumen karena memiliki peran kuat dalam membentuk preferensi dan kesan pertama terhadap produk pangan (Lamusu, 2018).

p-ISSN: 2086-6429
e-ISSN: 2656-0291

Rasa

Hasil uji rasa menunjukkan bahwa formulasi F1, F2, dan F3 memiliki nilai signifikansi sebesar 0,415 (p>0,05), sehingga tidak terdapat perbedaan yang signifikan pada parameter rasa. Formula F1, F2, F3 menunjukkan hasil tidak berbeda nyata, menggunakan uji lanjut Duncan yang mengindikasikan bahwa rasa yang dihasilkan relatif seragam antar perlakuan, dengan karakteristik rasa kacang hijau yang cukup dominan.

Tingkat kesukaan konsumen terhadap suatu produk pangan sangat ditentukan oleh rasa. Meskipun aspek lain seperti warna, aroma, dan tekstur telah memenuhi preferensi konsumen, ketidaksesuaian rasa dapat menurunkan tingkat penerimaan produk secara keseluruhan. Secara fisiologis, rasa merupakan respons indera pengecap terhadap rangsangan kimia dari bahan pangan, sehingga menjadi faktor penting yang memengaruhi evaluasi dan keputusan konsumen dalam menilai kualitas suatu produk (Ningsih & Noerhartati, 2019).

Tekstur

Hasil uji tekstur menunjukkan bahwa formulasi F1, F2, dan F3 memiliki nilai signifikansi sebesar 0,676 (p>0,05), sehingga tidak terdapat perbedaan yang signifikan terhadap parameter tekstur. Hasil uji lanjut menggunakan metode Duncan menunjukkan bahwa ketiga formulasi tidak berbeda nyata, yang mengindikasikan bahwa karakteristik tekstur produk relatif seragam antar perlakuan.

Tekstur merupakan atribut sensori yang berkaitan dengan respon mekanik yang dirasakan melalui indera pengecap dan peraba, seperti saat makanan digigit, dikunyah, maupun disentuh. Karakteristik ini juga berperan dalam menentukan kualitas produk pangan, karena memiliki hubungan yang erat dengan tingkat penerimaan konsumen (Saputro *et al*., 2017).

Keseluruhan

Hasil uji keseluruhan dengan *one-way ANOVA* menunjukkan bahwa formulasi F1, F2, dan F3 memiliki nilai signifikansi sebesar 0,457 (p>0,05), sehingga tidak terdapat perbedaan yang signifikan terhadap penilaian keseluruhan antar formulasi. Hasil uji lanjut menggunakan metode Duncan menunjukkan bahwa ketiga formulasi tidak berbeda nyata, yang mengindikasikan bahwa tingkat penerimaan secara keseluruhan relatif seragam. Hasil analisis lanjut menggunakan Duncan menunjukkan bahwa ketiga formula berbeda nyata. Hal ini menunjukkan bahwa F1, F2, F3 secara keseluruhan relatif sama. Selain itu, terdapat komentar dari panelis secara keseluruhan rasanya enak namun aftertastenya sedikit pahit dan tekstur kulit pie (*pie crust*) sedikit kurang kering.

Uji Warna

Hasil uji karakteristik warna ketiga formula disajikan dalam 3 indikator warna L, a,b pada tabel 7 berikut.

Tabel 3. Uji Warna Kulit Pie

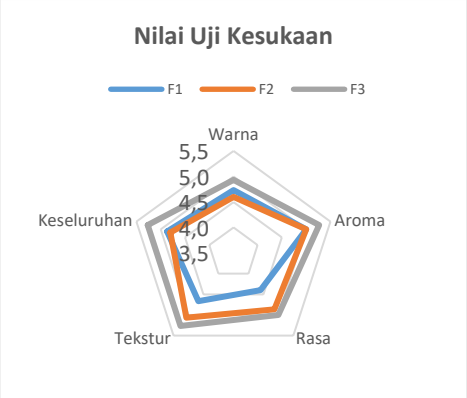
Formula	Notasi Warna		
	L	a	b
F1	52,07	3,67	23,13
F2	45,10	2,37	16,57
F3	43,47	2,67	16,97

Berdasarkan hasil uji warna kulit pie menggunakan alat kolorimeter, formula F1 menunjukkan nilai kecerahan (L) tertinggi yaitu 52,07, menandakan tampilan pie yang lebih cerah dibanding F2 (45,10) dan F3 (43,47). Nilai a pada ketiga formula menunjukkan kecenderungan warna merah, namun F1 memiliki nilai tertinggi (3,67), menunjukkan kemerahan yang lebih kuat.

Sementara itu, nilai b yang menunjukkan warna kuning juga tertinggi pada F1 (23,13), dibanding F2

p-ISSN: 2086-6429
e-ISSN: 2656-0291

(16,57) dan F3 (16,97). Secara keseluruhan, F1 menghasilkan kulit pie yang lebih cerah dengan warna kuning kemerahan, sedangkan F2 dan F3 menghasilkan kulit pie yang lebih gelap dengan dominasi warna coklat kekuningan dan kemerahan. Perbedaan ini kemungkinan dipengaruhi oleh komposisi bahan seperti tepung sorgum, ampas kacang hijau, dan tepung hunkwe, serta proses pemanggangan.



Gambar 2. Hasil Uji Organoleptik

Berdasarkan hasil uji organoleptik terhadap tiga formulasi pie susu (F1, F2, dan F3) yang disajikan pada Gambar 2, terlihat bahwa formulasi F3 memperoleh skor tertinggi pada seluruh parameter yang diuji, yaitu warna (4,9), aroma (5,3), rasa (5,0), tekstur (5,3), serta penilaian keseluruhan (5,3). Hal ini menunjukkan bahwa formulasi F3 memiliki tingkat penerimaan paling baik di antara ketiga formulasi.

Formulasi F2 juga menunjukkan tingkat penerimaan cukup baik, terutama pada parameter aroma (5,0) dan tekstur (5,1), dengan nilai keseluruhan sebesar 4,8. Sementara itu, formulasi F1 cenderung memperoleh skor terendah pada sebagian besar parameter, khususnya pada rasa (4,4), tekstur (4,7), dan penilaian keseluruhan (4,9), yang menunjukkan tingkat kesukaan yang relatif lebih rendah dibandingkan formulasi lainnya. Formula yang paling disukai oleh panelis secara keseluruhan berdasarkan evaluasi organoleptik adalah formula F3.

Uji Kadar Air

Tabel 4. Uji Kadar Air

Perlakuan	Kadar Air	
	Kulit Pie	Vla
F1	24,52%	23,25%
F2	22,74%	28,13%
F3	17,71%	19,51%

Salah satu parameter penting dalam menilai mutu suatu bahan atau produk adalah kadar air. Bahan pangan dengan kandungan air tinggi cenderung lebih mudah mengalami kerusakan. Kadar air sendiri merupakan persentase jumlah air yang terdapat dalam suatu bahan makanan.

Berdasarkan syarat mutu kadar air pada *pie crust* yang termasuk kue kering menurut SNI-2973-2011 yaitu maksimal 5%, maka hasil kadar air ketiga formula pada tabel 4. tidak memenuhi persyaratan kadar air, namun formula terbaik dan yang paling mendekati adalah formula 3. Untuk kadar air vla yang teksturnya mirip selai menurut SNI 01-3746-2008 maksimal 35%, maka vla yang dibuat sudah cukup memenuhi persyaratan kadar air.

Tingginya kadar air pada kulit pie susu diduga berkaitan dengan penggunaan bahan substitusi yang memiliki kandungan serat tinggi, seperti ampas kacang hijau dan tepung sorgum. Serat dalam jumlah tinggi mampu mengikat air secara kuat, sehingga proses penguapan air tetap terbatas meskipun telah dilakukan pemanasan atau pengeringan (Alifinita, 2022).

Analisis Kandungan Gizi

Tabel 5. Kandungan Gizi Pie Susu

Zat Gizi	Perlakuan		
	F1	F2	F3
Energi (kkal)	167,95	165,67	163,3
Protein (g)	10,89	8,21	8,25
Lemak (g)	6,07	4,85	4,84
Karbohidrat (g)	30,82	24,75	23,37
Serat (g)	3,31	2,47	2,29

Berdasarkan hasil analisis kandungan gizi pie susu per buah pada Tabel 5 yang

p-ISSN: 2086-6429
e-ISSN: 2656-0291

mengacu pada Tabel Komposisi Pangan Indonesia (TKPI) dan dihitung berdasarkan pedoman kebutuhan energi, diperoleh bahwa formulasi F1 memiliki kandungan zat gizi paling tinggi, meliputi energi, protein, lemak, karbohidrat, dan serat, diikuti oleh formulasi F2 dan F3.

Meskipun demikian, seluruh formulasi telah memenuhi kisaran kebutuhan zat gizi untuk produk selingan (*snack*) berdasarkan proporsi kebutuhan energi harian. Hal ini menunjukkan bahwa produk pie susu yang dihasilkan berpotensi digunakan sebagai alternatif makanan selingan dengan kandungan gizi yang cukup.

Perbaikan formulasi selanjutnya diharapkan dapat lebih difokuskan pada peningkatan mutu sensori, khususnya pada parameter rasa, tekstur, dan *aftertaste*, sehingga menghasilkan produk yang tidak hanya bernilai gizi baik tetapi juga memiliki tingkat penerimaan yang lebih optimal.

KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa variasi gramasi bahan tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap tingkat penerimaan organoleptik pada parameter warna, aroma, rasa, tekstur, maupun penilaian secara keseluruhan. Meskipun demikian, formulasi F3 memperoleh tingkat kesukaan tertinggi dibandingkan formulasi F1 dan F2 pada seluruh parameter yang diuji. Hasil analisis warna menunjukkan bahwa nilai L, a, dan b yang paling tinggi adalah formula F1. Sementara itu, hasil pengujian kadar air pada kulit pie menunjukkan bahwa seluruh formulasi belum memenuhi standar mutu kadar air berdasarkan SNI (≤5%). Pada bagian vla, kadar air yang dihasilkan telah memenuhi standar mutu *pastry* menurut SNI dengan batas maksimum 35%. Penelitian selanjutnya disarankan untuk melakukan perbaikan pada tekstur kulit pie serta melakukan analisis proksimat untuk memperoleh informasi kandungan gizi produk Pie Susu yang lebih akurat.

DAFTAR PUSTAKA

Alifinita. (2022). *Kadar air, Kadar protein, dan Kadar Serat Pangan pada Cookies dengan Substitusi Tepung Ubi Jalar Ungu dan Tepung Rebung Water Content, Protein Levels, And Food Fiber Levels In Cookies With Purple Sweet Flour Substitution And Bamboo Shoots Flour*. *12*(2), 37–45.

Anggraeni, G. D., Nissa, C., Candra, A., & Marfu'ah Kurniawati, D. (2023). Analisis Kandungan Gizi Dan Viskositas Formula Enteral Berbasis Tepung Sorgum Dan Tepung Kedelai Untuk Diabetes Mellitus. *Journal of Nutrition College*, *12*, 287–295. http://ejournal3.undip.ac.id/index.php/jnc/

Badessa, T., Amenu, A., Ezez, D., & Duraisamy, R. (2026). Nutritional composition, metal content, and health risks of mung beans (Vigna radiata L.) from Melo Koza Woreda, Ethiopia. *Journal of Food Composition and Analysis*, *149*. https://doi.org/10.1016/j.jfca.2025.108760

Diningrum, R. L., & Antika, R. B. (2024). Analisis kadar protein dan uji organoleptik pie susu substitusi tepung biji nangka Analysis protein levels and organoleptic test of milk pie substituted by jackfruit seed flour. *Jurnal SAGO: Gizi Dan Kesehatan*, (5(3)), 594–603. https://doi.org/10.30867/sago.v5i3.1438

Perkumpulan Endokrinologi Indonesia. (2021). *Pedoman Pengelolaan Dan Pencegahan Diabetes Melitus Tipe 2 Dewasa Di Indonesia-2021 Perkeni.*

p-ISSN: 2086-6429
e-ISSN: 2656-0291

Granato, D., Barba, F. J., Bursa´cbursa´c, D., Kovačevi´c, K., Lorenzo, J. M., Cruz, A. G., & Putnik, P. (2020). Annual Review of Food Science and Technology Functional Foods: Product Development, Technological Trends, Efficacy Testing, and Safety. *Annual Review of Food Science and Technology*. https://doi.org/10.1146/annurev-food-032519

Hou, D., Yousaf, L., Xue, Y., Hu, J., Wu, J., Hu, X., Feng, N., & Shen, Q. (2019). Mung bean (Vigna radiata L.): Bioactive polyphenols, polysaccharides, peptides, and health benefits. In *Nutrients* (Vol. 11, Number 6). MDPI AG. https://doi.org/10.3390/nu11061238

Kaur, J., Singh, B., & Singh, A. (2023). Sorghum–mung bean combination snacks: Effect of extrusion temperature and moisture on chemical, functional, and nutritional characteristics. *Legume Science*, *5*(3). https://doi.org/10.1002/leg3.186

Kumari, P., Kumar, V., Kumar, R., & Pahuja, S. K. (2021). Retraction Note to: Sorghum Polyphenols: Plant Stress, Human Health Benefits, and Industrial Applications. In *Planta* (Vol. 254, Number 5). https://doi.org/10.1007/s00425-021-03748-4

Lamusu, D. (2018). Uji Organoleptik Jalangkote Ubi Jalar Ungu (Ipomoea batatas L) Sebagai Upaya Diversifikasi Pangan. *Jurnal Pengolahan Pangan*, (3 (1)), 9–15.

Mahdi Hassan, S. (2023). Nutritional, Functional and Bioactive Properties of Sorghum (Sorghum Bicolor I. Moench) with its Future Outlooks: A Review Review Article. *Open Journal of Nutrition and Food Sciences*, *5*, 1030.

Ningsih, P. W., & Noerhartati, E. (2019). Analisis Organaoleptik Produk Pukis Sorgum: Kajian dari Kensentrasi Tepung Sorgum (Sorghum, SP) dan Ragi. In *Seminar Nasional Cendekiawan ke* (Vol. 5).

Ntukidem, V. E., Edima-Nyah, A. P., Bello, F. A., & Enidiok, S. E. (2025). Optimization of the Proximate Composition and Functional Properties of a Composite Flour Formulated from Date Fruit, Sprouted Mung Bean, and Malted Sorghum Using Response Surface Methodology. *American Journal of Food Science and Technology*, *4*(2), 65–84. https://doi.org/10.54536/ajfst.v4i2.5552

Nusa, M. I., MD, M., & Hakim, F. A. (2019). Identifikasi Mutu Fisik Kimia Dan Organoleptik Penambahan Ekstrak Jahe (Zingiber officinale) Pada Pembuatan Es Krim Sari Kacang Hijau (Phaseolus Radiatus L.). *Agrintech: Jurnal Teknologi Pangan Dan Hasil Pertanian*, *2*(2), 47–51. https://doi.org/10.30596/agrintech.v2i2.3433

Olamiti, G., & Ramashia, S. E. (2024). Impact of Composite Flour on Nutritional, Bioactive and Sensory Characteristics of Pastry Foods: A Review. In *Current Research in Nutrition and Food Science* (Vol. 12, Number 3, pp.

p-ISSN: 2086-6429
e-ISSN: 2656-0291

1018–1034). Enviro Research Publishers. https://doi.org/10.12944/CRNFSJ.12.3.4

Reynolds, A. N., Akerman, A. P., & Mann, J. (2020). Dietary fibre and whole grains in diabetes management: Systematic review and meta-analyses. *PLoS Medicine*, *17*(3), e1003053. https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1003053

Saputro, S. B., Karyantina, M., & Suhartatik, N. (n.d.). *Characteristics of Biscuits with Variation of Sorghum (Sorghum bicolor L) Flour Substitution and Ginger Extract (Zingiber officinale Rosch)*.

Sri, T., Marbun, G., Susyani, P. J., Gizi, K., Kementerian, K., & Palembang, I. (2023). Pengaruh Pemberian Food Bar Tinggi Serat terhadap Kadar Glukosa Darah Pasien Diabetes Melitus Tipe 2. *Journal of Nutririon College*, *12*(2), 105-112. http://ejournal3.undip.ac.id/index.php/jnc/