

Potensi Tepung Sorgum Sebagai Bahan Komposit dalam Formulasi Kukis Bebas Gluten dan Bernilai Serat Tinggi

Fauzanna Ababil¹, Mikail Rizki², Syaharani Fauzia³, Aji Jumiono⁴

¹Fakultas Ilmu Pangan Halal, Universitas Djuanda, fauzanna84@gmail.com

²Fakultas Ilmu Pangan Halal, Universitas Djuanda, miker41136@gmail.com

³Fakultas Ilmu Pangan Halal, Universitas Djuanda, syahfauzia@gmail.com

⁴Fakultas Ilmu Pangan Halal, Universitas Djuanda, ajiyumiono@unida.ac.id

ABSTRAK

Permintaan terhadap pangan bebas gluten dan tinggi serat terus meningkat seiring dengan meningkatnya kesadaran terhadap pola makan sehat dan kebutuhan diet khusus. Kajian ini bertujuan menganalisis potensi tepung sorgum (*Sorghum bicolor* L. Moench) sebagai bahan komposit dalam formulasi kukis bebas gluten dan tinggi serat. Metode yang digunakan adalah tinjauan sistematis terhadap publikasi ilmiah terbitan 2015–2025. Hasil menunjukkan bahwa tepung sorgum mengandung serat pangan sebesar 6,23% dan senyawa bioaktif seperti tanin dan fenolik. Dalam formulasi kukis, penggunaan tepung sorgum dalam konsentrasi 30–70% mampu meningkatkan kadar serat pangan hingga 12,94%, dibandingkan kukis kontrol yang hanya mengandung 4,3–5,59%. Meskipun demikian, konsentrasi tinggi tepung sorgum berdampak pada warna yang lebih gelap dan tekstur yang lebih keras. Formulasi komposit dengan tambahan tepung pisang, ubi ungu, atau biji wijen terbukti mampu memperbaiki karakteristik fisikokimia dan penerimaan sensoris produk. Dengan demikian, tepung sorgum memiliki potensi sebagai bahan fungsional lokal dalam pengembangan kukis bebas gluten yang bernilai serat tinggi dan layak diterima secara sensoris.

Kata Kunci: tepung sorgum, serat pangan, kukis, tepung komposit, sensoris

PENDAHULUAN

Dalam beberapa tahun terakhir, tren konsumsi pangan bebas gluten dan tinggi serat terus meningkat seiring dengan meningkatnya kesadaran masyarakat terhadap kesehatan dan kebutuhan diet tertentu. Produk bebas gluten tidak hanya dibutuhkan oleh penderita *celiac disease* dan intoleransi gluten, tetapi konsumen yang ingin menjaga kesehatan pencernaan dan berat badan (Bukonja *et al.*, 2025). Selain itu, serat pangan diketahui berperan penting dalam menurunkan risiko penyakit metabolik seperti diabetes dan penyakit kardiovaskular (Pansini *et al.*, 2022). Kondisi ini

mendorong penelitian dan pengembangan berbagai alternatif bahan baku yang dapat menghasilkan produk olahan fungsional, salah satunya dalam bentuk kukis bebas gluten dan tinggi serat.

Sampai saat ini, industri pangan masih bergantung pada tepung terigu sebagai bahan utama. Ketergantungan terhadap tepung terigu tentunya menghadirkan beberapa keterbatasan, yakni bagi individu dengan intoleransi gluten bahkan sampai pada aspek ketahanan pangan nasional. Menurut BPS (2025), angka impor gandum di Indonesia meningkat hingga mencapai 11,715 juta ton per tahun 2024 dengan nilai CIF US\$ 3,509 miliar. Oleh karena itu, diperlukan upaya diversifikasi bahan baku lokal non-terigu yang memiliki potensi serupa secara fungsional.

Tepung sorgum (*Sorghum bicolor* L. Moench) menjadi salah satu jenis tepung potensial. Sorgum bebas gluten, tinggi serat pangan dan mengandung antioksidan seperti tanin dan fenolik (Hermeni et al., 2023). Penelitian menunjukkan bahwa tepung sorgum dapat digunakan sebagai bahan komposit dalam kukis bebas gluten serta meningkatkan kandungan serat dan memperbaiki nilai gizi (Arum & Kurnia, 2024).

Penggunaan sorgum secara tunggal masih memiliki tantangan dari segi tekstur yang kurang renyah, rasa agak pahit, dan warna adonan gelap (Mba et al., 2023). Oleh karena itu, formulasi kukis berbasis tepung komposit menjadi solusi untuk meningkatkan kualitas sensoris dan penerimaan konsumen. Kajian literatur ini bertujuan untuk menganalisis potensi sorgum sebagai bahan komposit pada kukis bebas gluten dan tinggi serat guna mendukung inovasi dan diversifikasi produk pangan fungsional lokal.

METODE PENELITIAN

Kajian ini dilakukan menggunakan metode studi literatur dengan menganalisis hasil penelitian nasional dan internasional terkait penggunaan tepung sorgum sebagai bahan komposit dalam pembuatan kukis bebas gluten dan tinggi serat. Data diperoleh melalui berbagai publikasi ilmiah nasional dan internasional dengan

kriteria publikasi tahun 2015 - 2025 yang memiliki informasi terkait komposisi kimia, sifat fungsional, dan karakteristik sensoris produk kukis berbasis tepung sorgum. Hasil tersebut kemudian dianalisis dan dibandingkan untuk identifikasi potensi, keunggulan, dan tantangan penggunaan tepung sorgum dalam formulasi kukis bebas gluten dan tinggi serat berbasis bahan pangan lokal.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tepung sorgum memiliki potensi besar sebagai bahan komposit fungsional dalam formulasi kukis bebas gluten karena kaya akan kandungan gizi dibanding beberapa jenis sereal lain. Komposisi kimianya didominasi oleh karbohidrat sebesar 77,16%, protein 13,26%, dan serat pangan 6,23% (Winarti et al., 2023). Selain itu, sorgum kaya akan senyawa bioaktif seperti fenolik, flavonoid, dan tanin yang berfungsi sebagai antioksidan alami serta berkontribusi pada potensi fungsional produk (Pansini et al., 2022).

Pada penelitian Rao et al. (2016) terkait perbandingan nilai serat kukis dengan bahan dasar tepung terigu dan tepung dari berbagai kultivar sorgum, 10 dari 12 kultivar terbukti mengandung serat pangan lebih tinggi dari kukis berbahan dasar tepung terigu. Penggunaan tepung terigu menghasilkan nilai serat pangan sebesar 5,59% sedangkan pada penggunaan tepung sorgum hasilnya bisa mencapai 9,27% tergantung pada jenis kultivar yang digunakan.

Tabel 1. Perbandingan nilai serat pangan dari berbagai literatur

No	Studi	Bahan	Formulasi (%)	Serat Pangan (%)
1.	Kurnia et al. (2025)	Kontrol/Tepung terigu	100	4,3
		Tepung terigu : Tepung sorgum :	30:40:30	6,1
		Tepung ubi ungu	30:30:40	7,1
2	Prasetyowati et al. (2023)	Kontrol/Tepung terigu	100	Serat tidak larut: 0,70 Serat larut: 3,73

	Tepung terigu : Tepung sorgum : Tepung kacang polong	65:30:05	Serat tidak larut: 7,70 Serat larut: 4,48	
3	Mba et al. (2023)	Tepung sorgum : Tepung kacang <i>cowpea</i>	30:70 70:30	9,15 12,94
4	Ayo-Omogie (2023)	Kontrol/Tepung terigu Tepung sorgum : Tepung pisang : Tepung biji wijen	100 50:45:5 45:50:5	7,73 18,22 20,58

Data perbandingan hasil beberapa penelitian dapat dilihat pada Tabel 1. bahwa tepung sorgum sebagai bahan formulasi kukis bebas gluten dan bernilai serat tinggi, menjadikannya pilihan yang sangat menjanjikan dibandingkan kontrol tepung terigu 100%. Keberhasilan bebas gluten dicapai melalui substitusi total tepung terigu, dengan formulasi sorgum bervariasi dari 30%, 40%, 45%, 50%, hingga 70% dari total tepung komposit. Peningkatan nilai gizi ditekankan oleh perbandingan kandungan serat pangan dimana tepung sorgum menunjukkan proporsi serat tidak larut yang dominan, jauh lebih tinggi dibandingkan tepung terigu 100%. Prasetyowati et al. (2023) secara spesifik membandingkan kontribusi serat larut dan tidak larut dari tepung terigu, tepung sorgum, dan tepung kacang polong 5%. Meskipun tepung kacang polong 5% juga menyumbang serat, sorgum adalah penyedia utama. Penemuan ini diperkuat oleh Ayo-Omogie (2023), yang menyoroti sorgum sebagai sumber serat dan juga senyawa bioaktif penting lainnya. Mba et al. (2023) menggunakan kombinasi tepung sorgum dengan tepung kacang *cowpea* pada rasio seperti 70% sorgum dan 30% *cowpea* untuk meningkatkan protein dan struktur.

Sementara itu, untuk menambahkan manfaat fungsional dan memperbaiki karakteristik fisik, formulasi yang lebih kompleks diterapkan. Contohnya, Kurnia et al. (2025) memasukkan tepung ubi ungu sebesar 30% atau 40% ke dalam formulasi sorgum, menggantikan sebagian terigu (30%-65%) untuk perbaikan warna dan antioksidan. Ayo-Omogie (2023) bahkan menggunakan kombinasi tepung pisang

45%-50% dan tepung wijen 5% bersama sorgum 45%-50%, menargetkan pati resisten dan profil lemak yang lebih sehat. Meskipun tepung sorgum dapat digunakan pada konsentrasi tinggi (40%-70%) untuk memastikan kandungan serat yang tinggi dan status bebas gluten, keberhasilan komersial dan penerimaan sensoris kukis sangat bergantung pada optimasi rasio antara tepung sorgum dengan bahan komposit fungsional lain seperti tepung kacang-kacangan, ubi ungu, atau pisang.





















Salah satu keunggulan utama sorgum adalah tidak adanya gluten. Hal ini menjadikannya aman dikonsumsi bagi penderita *celiac disease* atau intoleransi gluten. Namun ketiadaan komponen gluten ini juga berdampak pada karakteristik struktur adonan yang cenderung kurang elastis dan tidak mampu menahan gas secara optimal selama pemanggangan. Akibatnya, produk kukis dari 100% tepung sorgum cenderung lebih rapuh, kurang mengembang, dan bertekstur keras (Bukonja et al., 2025).

Pendekatan komposit menjadi strategi yang umum digunakan. Penelitian Mba et al. (2022) menunjukkan bahwa penambahan tepung *cowpea* hingga 30 - 70% dalam hal peningkatan profil protein mampu juga untuk menurunkan tingkat retrogradasi pati sehingga tekstur dan penerimaan sensorinya meningkat. Hasil serupa ditemukan oleh Ayo-Omogie (2023), yang menggunakan tepung pisang dan tepung biji wijen untuk memperkaya kukis sorgum bebas gluten. Penambahan kedua bahan ini meningkatkan kemampuan menahan air (WaC), penyerapan minyak (OaC), serta memperbaiki daya emulsi (EmC). Sifat-sifat ini penting dalam menjaga kelembutan dan kerenyahan kukis tanpa gluten. Tepung pisang dengan kandungan pati resisten dan polisakarida non-pati berfungsi seperti hidrokoloid alami yang membantu dalam pembentukan struktur gel dan elastisitas adonan untuk menggantikan peran gluten. Sementara itu, protein dari biji wijen berperan sebagai agen pembentuk struktur dan penambah cita rasa melalui reaksi maillard.

Pada aspek sensoris warna, kukis akan berwarna semakin gelap seiring dengan bertambahnya konsentrasi atau jumlah tepung sorgum (Célia et al., 2022). Hal ini

dapat terlihat pada Tabel 2 yang menampilkan perubahan warna kukis pada konsentrasi tepung sorgum 0% (F0), 25% (F1), 50% (F2), 75% (F3), dan 100% (F4) dengan campuran tepung beras.

Tabel 2. Perubahan warna pada kukis (tepung sorgum-tepung beras)

Formulations	Cookies before baking			Cookies after baking		
	L*	a*	b*	L*	a*	b*
Control	54.60 ± 0.28Aa	6.24 ± 0.08Bb	38.62 ± 0.36Aa	45.18 ± 0.19Ab	13.24 ± 0.23Aa	29.88±0.19Ab
F1	41.66 ± 0.15Ba	6.85 ± 0.07Ab	21.11 ± 0.11Ba	36.41 ± 0.7Bb	12.37 ± 0.32Ba	21.79±0.68Ba
F2	34.66 ± 0.40Ca	6.26 ± 0.16Bb	14.18 ± 0.37Cb	35.71 ± 0.21Ba	12.01 ± 0.21Ca	20.42±0.21Ca
F3	31.31 ± 0.40Db	6.23 ± 0.21Bb	11.93 ± 0.52Db	35.70 ± 0.60Ba	11.39 ± 0.43Da	19.44±0.60Ca
F4	30.22 ± 0.07Db	5.89 ± 0.35Cb	10.2 ± 0.8Eb	32.35 ± 0.60Ca	10.50 ± 0.31Ea	15.77±0.60Da
	Graphical color	Photo		Graphical	color Photo	
Control						
F1						
F2						
F3						
F4						

Sumber: Célia, et al. (2022)

Pada penelitian Aljobair (2022) terkait kukis dengan campuran tepung sorgum dan tepung millet juga menghasilkan argumen yang serupa dengan Célia et al. (2022). Namun, terdapat perbedaan pada tingkat kecerahan dan warna yang dihasilkan. Dapat dilihat pada Tabel 3 dan Gambar 1. Aljobair (2022) juga menyatakan bahwa, secara keseluruhan, penggunaan tepung sorgum dan millet dalam formulasi kukis meningkatkan sifat fisikokimia, nutrisi, dan zat bioaktif tanpa memberi pengaruh besar pada aspek sensoris produk. Paduan dengan tepung millet ini juga dapat menjadi opsi untuk formulasi kukis bebas gluten selain dari penggunaan tepung ubi ungu dan tepung pisang sekaligus untuk meningkatkan nilai sensoris pada kukis berbasis sorgum.

Tabel 3 Perubahan tingkat warna pada kukis (tepung sorgum-tepung millet)

Properties	Control (WF 100%)	SF (100%)	MF (100%)	SF25%-MF75%	SF50%-MF50%	SF75%-MF25%
Color attributes						
L*	76.55 ± 0.6a	69.02 ± 0.3d	63.55 ± 0.3e	69.22 ± 0.4d	71.77 ± 0.1c	74.32 ± 0.1b
a*	1.74 ± 0.5b	3.40 ± 0.0a	3.25 ± 0.1a	0.89 ± 0.0c	-1.46 ± 0.1d	-2.48 ± 0.5e
b*	37.55 ± 0.0a	35.46 ± 0.1b	34.30 ± 0.1c	32.56 ± 0.1d	29.50 ± 0.2e	26.65 ± 0.3f

Keterangan: SF Tepung Sorgum, MF Tepung millet, WF: Tepung Terigu

Sumber: Aljobair (2022)



Gambar 1. Tampilan warna pada kukis (tepung sorgum-tepung millet) dengan perbedaan konsentrasi tepung sorgum

Sumber: Aljobair (2022)

Dari sisi aroma dan rasa, tepung sorgum memiliki rasa yang relatif netral atau sedikit khas, yang dalam banyak kasus dapat diterima oleh panelis. Kurnia et al. (2025) mengamati bahwa rasa netral ini memungkinkan bahan komposit lain, seperti tepung fungsional, untuk mendominasi profil rasa akhir. Studi oleh Célia *et al.* (2022) yang berfokus pada sifat gizi sorgum, juga menyiratkan bahwa sorgum tidak mengganggu penerimaan rasa secara keseluruhan, terutama ketika dikombinasikan dengan bahan non-gluten lain.

KESIMPULAN

Tepung sorgum memiliki potensi besar sebagai bahan komposit dalam formulasi kukis bebas gluten dan tinggi serat. Kajian ini menunjukkan bahwa penggunaan sorgum dapat meningkatkan kadar serat sekaligus menghasilkan produk aman bagi individu intoleransi gluten. Keunggulan ini didukung oleh tingginya serat pangan dan kandungan senyawa bioaktif. Penambahan bahan kaya

protein atau polisakarida non-pati, seperti tepung *cowpea*, atau kombinasi tepung pisang dan biji wijen, efektif menggantikan peran gluten dan memperbaiki sifat fisikokimia adonan. Namun, konsentrasi sorgum yang terlalu tinggi dapat menggelapkan warna produk.

Sebagai saran atau rekomendasi untuk penelitian selanjutnya, disarankan untuk melakukan penelitian eksperimental yang fokus pada optimasi rasio bahan komposit, khususnya yang mengandung hidrokoloid alami, untuk menyeimbangkan nilai fungsionalitas dengan penerimaan sensoris yang optimal. Perluasan penelitian juga dapat mencakup modifikasi tepung sorgum (seperti fermentasi atau *malting*) untuk mengatasi masalah warna dan rasa pahit alami yang dapat membatasi penerimaan konsumen.

REFERENSI

- Adeyeye, S. A. O. (2016). Assessment of quality and sensory properties of sorghum–wheat flour cookies. *Cogent Food and Agriculture*, 2(1). <https://doi.org/10.1080/23311932.2016.1245059>
- Andriati, E. D., Romadhoni, I. F., Purwidiani, N., & Widagdo, A. K. (2024). Inovasi Pembuatan Cookies dengan Pemanfaatan Tepung Sorgum dan Tepung Kacang Hijau (*Vigna Radiata*). *Harmoni Pendidikan : Jurnal Ilmu Pendidikan*, 1(4), 204–225. <https://doi.org/10.62383/hardik.v1i4.798>
- Aljobair M. O. (2022). Physicochemical properties and sensory attributes of cookies prepared from sorghum and millet composite flour. *Food science & nutrition*, 10(10), 3415–3423. <https://doi.org/10.1002/fsn3.2942>
- Arum, D. P., & Kurnia, P. (2024). Pengaruh Substitusi Tepung Ganyong Dan Tepung Sorgum Terhadap Kadar Air dan Kadar Abu pada Cookies Cokelat Bebas Gluten Berbahan Dasar Tepung Mocaf. *Ranah Research : Journal of Multidisciplinary Research and Development*, 6(6), 2739-2744. <https://doi.org/10.38035/rrj.v6i6.1140>
- Ayo-Omogie, H. N. (2023). Unripe banana and defatted sesame seed flours improve nutritional profile, dietary fibre and functional properties of gluten-free sorghum cookies. *Food Production, Processing and Nutrition*, 5(1). <https://doi.org/10.1186/s43014-023-00147-y>

- Badan Pusat Statistik. (2025, July 31). *Impor Biji Gandum dan Meslin menurut Negara Asal Utama, 2017-2024*. bps.go.id. Diakses pada tanggal 15 Oktober melalui <https://www.bps.go.id/id/statistics-table/1/MjAxNiMx/impor-biji-gandum-dan-meslinmenurut-negara-asal-utama--2017-2023>
- Bukonja, S., Tomić, J., Pestorić, M., Maravić, N., Despotović, S., Tomičić, Z., Kiproviski, B., & Pantelić, N. (2025). Exploring Sorghum Flour as a Sustainable Ingredient in Gluten-Free Cookie Production. *Foods*, 14(15). <https://doi.org/10.3390/foods14152668>
- Célia, J. A., Resende, O., de Lima, M. S., Correia, J. S., de Oliveira, K. B., & Takeuchi, K. P. (2022). Technological properties of gluten-free biscuits from sorghum flour granifero (Sorghum bicolor (L.) Moench). *Food Science and Technology (Brazil)*, 42. <https://doi.org/10.1590/fst.29222>
- Hermeni, H., Jumiyati, J., & Yulianti, R. (2023). Daya Terima, Mutu Hedonik dan Profil Nilai Gizi Kukis Substitusi Tepung Sorgum (Sorghum bicolor). *Ghidza: Jurnal Gizi Dan Kesehatan*, 7(2), 234–244. <https://doi.org/10.22487/ghidza.v7i2.1036>
- Kurnia E. E. M., Solichah, M., & Fauzia, R. F., (2025). *Analysis of Food Fiber Content and Test of Preference for Cookies Substituted for Purple Potato Flour and Sorghum Flour*. <http://ijsr.internationaljournalallabs.com/index.php/ijsr>
- Mba, J. C., Paes, L. T., Viana, L. M., Ferreira, A. J. C., Queiroz, V. A. V., Martino, H. S. D., Azevedo, L., de Carvalho, C. W. P., Felisberto, M. H. F., & de Barros, F. A. R. (2023). Evaluation of the Physical, Chemical, Technological, and Sensorial Properties of Extrudates and Cookies from Composite Sorghum and Cowpea Flours. *Foods*, 12(17). <https://doi.org/10.3390/foods12173261>
- McGinnis, M. J., & Webster, M. (2024). Current and potential future uses of sorghum to increase nutrient density for human foods. *Journal of Food Science* (Vol. 89, pp. A42–A51). John Wiley and Sons Inc. <https://doi.org/10.1111/1750-3841.17571>
- Nagy, R., Neji, C., Remenyik, J., & Sipos, P. (2023). Evaluation of Functional Properties of Physically Treated Sorghum Flours and Development of Gluten-Free Sorghum Bread. *Journal of Microbiology, Biotechnology and Food Sciences*, 13(3). <https://doi.org/10.55251/jmbfs.9959>
- Pansini, D. D., Nascimento, R. C., Queiroz, V. A. V., Figueiredo, J. E. F., Moreira Da Silva, É. M., & Moraes, É. A. (2022). Whole Sorghum Flour Processed as Cookies Maintained Bioactive Compounds at Storage. *Revista Brasileira de Milho e Sorgo*, 21. <https://doi.org/10.18512/rbms2022vol21e1247>

Prasetyowati, A. T., Sinung Pranata, F., & Swasti, Y. R. (2023). Kualitas Cookies Substitusi Tepung Sorgum (*Sorghum bicolor*) dan Tepung Kacang Polong (*Pisum sativum*). *Jurnal Teknologi Pangan dan Gizi*, 22(1), 33-43.

Winarti, C., Widaningrum, Widayanti, S. M., Setyawan, N., Qanytah, Juniawati, Suryana, E. A., & Widowati, S. (2023). Nutrient Composition of Indonesian Specialty Cereals: Rice, Corn, and Sorghum as Alternatives to Combat Malnutrition. *Preventive Nutrition and Food Science*, 28(4), 471–482. <https://doi.org/10.3746/pnf.2023.28.4.471>