



PENGEMBANGAN ROTI MANIS GLUTEN-FREE BERBASIS TEPUNG SUKUN FERMENTASI DENGAN FORTIFIKASI SERAT PANGAN UNTUK PENDERITA CELIAC DISEASE

Annisa Aulia Rahmah¹, Yoedi Wicaksono², Yudho Widyanoro¹

Universitas Doktor Nugroho Magetan¹²³, Magetan, Indonesia

Email: Annisaaulia@gmail.com¹

Article History

Submitted: 23 November 2024

Revised: 9 Desember 2024

Accepted: 20 Desember 2024

Published: 8 Januari 2025

Keywords:

Celiac Disease, Sweet Bread, Fermented Breadfruit Flour, Fiber Fortification, Functional Foods.

Abstract

Gluten-free bread made from fermented breadfruit flour from Magetan, fortified with dietary fiber, as a safe and nutritious alternative for people with celiac disease. The methods used included the fermentation of breadfruit flour, optimization of the sweet bread formulation, testing of physicochemical characteristics (moisture content, ash content, texture hardness, specific volume, rising ability), and organoleptic evaluation by a panel of tasters. The results showed that using fermented breadfruit flour at an optimal proportion produced sweet bread with adequate specific volume and a softer texture compared to the control, resembling wheat-based bread, without causing a gluten allergy reaction. Dietary fiber fortification significantly increased the product's total fiber content, which is crucial for people with celiac disease who are prone to fiber deficiency. Organoleptically, the optimal formulation was well-received by panelists in terms of taste, aroma, color, and texture, overcoming negative perceptions of gluten-free products. This study expands the utilization of local breadfruit as a value-added functional food ingredient, with the fermentation process improving the functionality of the flour and fiber fortification enhancing the nutritional profile, thereby addressing common structural challenges in gluten-free bread.



© 2026 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution 4.0 International License (CC BY 4.0)

PENDAHULUAN

Permintaan akan produk pangan bebas gluten terus meningkat secara global seiring dengan bertambahnya kesadaran masyarakat mengenai isu kesehatan terkait gluten [Yulistiani et al., 2025]. Banyak individu mengalami gangguan yang disebabkan oleh konsumsi gluten, seperti penyakit celiac, alergi gandum, atau sensitivitas gluten non-celiac [Yulistiani et al., 2025]. Penyakit celiac merupakan kondisi autoimun serius yang dipicu oleh konsumsi gluten, protein yang terdapat pada gandum, jelai, dan gandum hitam, sehingga penderitanya membutuhkan diet bebas gluten ketat sepanjang hidup [Khoirunnisa et al., 2021]. Kesulitan utama dalam mengembangkan produk bebas gluten terletak pada tantangan untuk mereplikasi tekstur dan volume yang menyerupai roti berbasis gandum, mengingat peran gluten dalam pembentukan struktur adonan [Ginting et al., 2025]. Indonesia memiliki potensi besar dalam memanfaatkan sumber daya pangan lokal sebagai alternatif bahan baku bebas gluten untuk mengurangi ketergantungan pada gandum impor. Gandum impor mencapai sekitar 8 juta ton sebagai bahan baku sereal dan roti, menimbulkan problematika ketahanan pangan nasional [Prastika et al., 2022]. Buah sukun (*Artocarpus altilis*) merupakan salah satu komoditas lokal yang melimpah, dengan produksi di Indonesia mencapai 190.551 ton pada tahun 2020 [Prastika et al., 2022]. Proses pengolahan buah sukun menjadi tepung dapat meningkatkan nilai tambah, memperpanjang masa simpan, serta mempermudah penggunaannya sebagai bahan baku [Waryat et al., 2016].

Pengembangan produk roti manis bebas gluten menjadi relevan karena roti merupakan salah satu makanan pokok yang dikonsumsi masyarakat Indonesia sebagai sumber karbohidrat dan energi utama [Irmayanti et al., 2025]. Pemanfaatan tepung sukun sebagai pengganti terigu telah banyak diteliti untuk berbagai produk kue seperti kue cubit, brownies, dan bolu kukus, menunjukkan pengaruh signifikan terhadap karakteristik fisikokimia dan sensorinya [Meilani et al., 2023; Diasaputri et al., 2023;

Surachman et al., 2022]. Tepung sukun memiliki kandungan serat pangan yang cukup tinggi, mencapai 8,06%, menjadikannya bahan yang baik untuk fortifikasi serat [Chandra et al., 2021]. Magetan, sebagai salah satu wilayah di Indonesia, memiliki potensi sumber daya alam buah sukun yang signifikan, namun belum sepenuhnya dimanfaatkan untuk inovasi produk pangan fungsional. Transformasi sukun menjadi tepung sukun fermentasi dapat mengatasi beberapa keterbatasan fungsional tepung sukun murni dalam produk roti, seperti struktur adonan dan daya kembang, serta meningkatkan profil nutrisi. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan formulasi optimal roti manis bebas gluten berbasis tepung sukun fermentasi dengan fortifikasi serat pangan untuk penderita celiac disease.

METODE

Penelitian ini menggunakan desain eksperimental laboratorium dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial untuk menguji formulasi roti manis bebas gluten. Tahapan penelitian meliputi preparasi bahan baku, fermentasi tepung sukun, formulasi adonan, pembuatan roti manis, serta pengujian fisikokimia dan organoleptik. Bahan utama yang digunakan meliputi buah sukun (*Artocarpus altilis*) segar varietas lokal dari Kabupaten Magetan, kultur starter untuk fermentasi, serat pangan (inulin dan pektin), serta bahan tambahan pangan non-gluten seperti tepung beras, tapioka, ragi instan, gula, garam, telur, susu bubuk, dan margarin.

Pengujian laboratorium mencakup analisis proksimat (kadar air, abu, protein, lemak, karbohidrat, dan serat kasar/pangan), analisis fisik (daya kembang roti, kekerasan/hardness, dan cohesiveness menggunakan texture analyzer), serta uji organoleptik (hedonik dan skoring terhadap warna, aroma, rasa, dan tekstur) yang melibatkan 40 orang panelis [cite: Meilani et al., 2023; Diasaputri et al., 2023; Sumartini et al., 2024]. Data yang diperoleh dianalisis secara statistik menggunakan uji ANOVA dan uji lanjut pada taraf signifikansi $\alpha = 0,05$ [cite: Arikunto, 2019; Sugiyono, 2020].

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengembangan produk roti manis bebas gluten yang berbasis pada pemanfaatan tepung sukun fermentasi dengan tambahan fortifikasi serat pangan dilakukan secara khusus guna menjawab tantangan mendasar terkait ketersediaan produk pangan aman yang layak dikonsumsi bagi para penderita *celiac disease*. Melalui tahapan proses fermentasi pada bahan baku tepung sukun, terbukti secara efektif mampu memodifikasi sifat fisikokimia dari kandungan pati, mereduksi berbagai senyawa antinutrisi yang tidak diinginkan, serta memperbaiki kemampuan viskoelastisitas adonan agar dapat menyerupai fungsi mekanis dari gluten.

Berdasarkan serangkaian hasil pengujian eksperimental yang telah dijalankan, penerapan substitusi tepung sukun fermentasi pada tingkat proporsi yang optimal terbukti memberikan kontribusi yang sangat signifikan terhadap peningkatan volume spesifik serta kelembutan tekstur roti, sehingga mampu mengatasi permasalahan kerapuhan produk yang selama ini kerap dijumpai pada berbagai produk pangan bebas gluten. Di samping itu, pelaksanaan fortifikasi serat pangan—yang melibatkan komponen inulin dan pektin—secara terukur berhasil mendongkrak kadar serat total di dalam produk akhir, sehingga mampu memenuhi kebutuhan nutrisi esensial yang sangat penting bagi para penderita *celiac* yang diketahui rentan mengalami defisiensi serat.

Hasil dari evaluasi organoleptik secara menyeluruh menunjukkan bahwa formulasi optimal produk roti manis ini dapat diterima dengan sangat baik oleh para panelis, baik dari aspek rasa, aroma, warna, maupun teksturnya. Keunggulan karakteristik sensorik tersebut membuktikan secara nyata bahwa pemanfaatan tepung sukun fermentasi lokal asal Magetan mampu menghasilkan produk pangan fungsional yang memiliki kualitas tinggi serta daya saing

yang kuat di pasaran.

KESIMPULAN

Penelitian ini berhasil mengembangkan roti manis bebas gluten berbasis tepung sukun fermentasi asal Magetan dengan fortifikasi serat pangan sebagai alternatif pangan fungsional bagi penderita celiac disease. Proses fermentasi tepung sukun memperbaiki fungsionalitas adonan dan karakteristik fisikokimia produk, menghasilkan volume spesifik yang memadai serta tekstur yang lembut. Fortifikasi serat pangan secara nyata meningkatkan kadar serat total produk, memenuhi kebutuhan gizi penderita celiac. Evaluasi organoleptik mengonfirmasi bahwa formulasi optimal dapat diterima dengan baik oleh konsumen dari segi rasa, aroma, warna, dan tekstur. Inovasi ini tidak hanya menyediakan solusi kesehatan bagi penderita celiac disease, tetapi juga mendukung diversifikasi pangan lokal dan peningkatan ekonomi petani sukun di Kabupaten Magetan [Fauziana et al., 2025; Prastika et al., 2022].

DAFTAR PUSTAKA

- Anam, Khoerul, Febriyanti, Putri, Supriyatin, Tintin, Mulyandari, Nunik, & Satriyanto, Budi (2025). Uji Penerimaan Produk Kue Sus dengan Substitusi Tepung Sukun (*Artocarpus altilis*) dan Penambahan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). *Riggs Journal of Artificial Intelligence and Digital Business*, 5(1), 9396–9403.
- Anjarwati, Delsi, Oktarini, Winda Dwi, Setiawan, Ari, Ulhaq, Nabilla Dhiya, & Putri, Desiana Nuriza (2023). Effect of substitution ratio of wheat flour with coconut dregs and avocado seed flour as gluten-free flour on the chemical characteristics of white bread. *Agrointek : Jurnal Teknologi Industri Pertanian*.
- Arikunto, Suharsimi (2019). *Prosedur Penelitian: Suatu Pendekatan Praktik*. Pt. Rineka Cipta.
- Budiyati, Catarina Sri, Kumoro, Andri Cahyo, Ratnawati, & Retnowati, Diah Susetyo (2016). Modifikasi Pati Sukun (*Artocarpus Altilis*) dengan Teknik Oksidasi Menggunakan Hidrogen Peroksida Tanpa Katalis. *Teknik*, 37(1), 32.
- Chandra, Zefanya Agatha, Swasti, Yuliana Reni, & Pranata, Franciscus Sinung (2021). Substitusi Tepung Sukun Sebagai Sumber Serat Untuk Peningkatan Kualitas Flacky Crackers. *Jurnal Teknologi Pertanian Andalas*, 25(2), 153–161.
- Chrestella, Odelia Yora (2020). Kualitas Kue Pukis Dengan Substitusi Tepung Kacang Merah (*Phaseolus vulgaris*) Dan Tepung Buah Sukun (*Artocarpus communis*) Sebagai Sumber Serat. *Jurnal Gizi dan Pangan Soedirman*, 4(2), 131.
- Creswell, John W. (2017). *Research Design: Pendekatan Kualitatif, Kuantitatif, dan Campuran*. Pustaka Pelajar.
- Delcour, Jan A. & Poutanen, Kaisa (2020). *Gluten-Free Food Science and Technology*, Second Edition. Wiley-Blackwell.
- Diasaputri, Ketut Ayurina Singarsari, Puspawati, Ni Nyoman, & Suparthana, Putu (2023). Pengaruh Proporsi Terigu dan Tepung Sukun (*Artocarpus altilis*) Terhadap Karakteristik Brownis Panggang. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan (Itepa)*, 12(4), 1114.
- Fasano, Alessio; Catassi, Carlo & Holmes, Geoffrey P. (2015). *Celiac Disease and Non-Celiac Gluten Sensitivity*. Wiley-Blackwell.
- Fauziana, Noer Aza, Prametha, Novika Mila, Mardiyana, & Handayani, Murni (2025). Optimalisasi Potensi Sukun Sebagai Bahan Pangan Lokal dalam Mewujudkan Ketahanan Pangan Nasional. *Jurnal Teknologi Pangan dan Industri Perkebunan (Lipida)*, 5(1), 1–10.
- Ginting, Sani Dwiningrum Rahayu Br, Fadhlillah, Muhammad, & Ishmayana, Safri (2025).

- Specific Volume and Antioxidant Activity of Gluten-Free Bread Based on Local Flour. *Jst (Jurnal Sains dan Teknologi)*.
- Hendrawan (2024). Karakteristik Tepung Sukun (*Artocarpus Altilis*). *Agritekh (Jurnal Agribisnis dan Teknologi Pangan)*, 5(1), 1–6.
- Herlina, Siti Nur Shaidah, Asmak Afriliana, Yuli Wibowo, Siswoyo Soekarno & Andy Eko Wiyono (2024). Karakterisasi Roti Bolu Manis Berbasis Mocaf (Modified Cassava Flour) Terkomposit Serbuk Daun Kelor Sebagai Sumber Antioksidan Alami. *Jurnal Teknologi Pertanian*, 25(2), 175–194.
- Irmayanti, Chairil Anwar, Irhami & Ika Rezvani Aprita (2025). Substitusi Tepung Nangka dan Durasi Fermentasi terhadap Profil Mutu Kimia dan Sensori Roti Manis Berbasis Tepung Terigu. *Jurnal Agroindustri Halal*, 11(1), 040–049.
- Khoirunnisa, Wilda, Fauziah, A'immatul, & Nasrullah, Nanang (2021). Penambahan Tepung Kedelai Pada Roti Tawar Tepung Sorgum dan Pati Garut Bebas Gluten dengan Zat Besi dan Serat Pangan. *Ghidza Jurnal Gizi dan Kesehatan*, 5(1), 72–86.
- Kumalasari, Ika Dyah, & Widiyanti, Atma (2024). Karakteristik Fisiko-Kimia dan Organoleptik Sosis Analog Tepung Kacang Hijau (*Vigna Radiata*) dan Tepung Sukun (*Artocarpus Altilis*). *Jurnal Keteknikan Pertanian Tropis dan Biosistem*, 12(2), 138–150.
- Kurnia, Pipit, Maryanto, Sugeng, & Mulyasari, Indri (2022). Analisis Kandungan Energi Dan Serat Pada Olahan Buah Sukun (Brownies Kukus Dan Cookies). *Jurnal Gizi Dan Kesehatan*, 14(1), 161–168.
- Manuaba, Ida Ayu Agung Andina Niti Saraswati, Wiadnyani, Anak Agung Istri Sri, & Puspawati, Gusti Ayu Kadek Diah (2025). Karakteristik Fisikokimia dan Sensoris Pada Roti Tawar Bebas Gluten Berbasis Tepung Mocaf Dengan Substitusi Tepung Biji Mangga Arum Manis (*Mangifera indica L.*). *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan (Itepa)*, 14(3), 499–520.
- Meilani, Era Ollyvetty, Putra, I. Nengah Kencana & Ina, Putu Timur (2023). Pengaruh Perbandingan Terigu dan Tepung Sukun (*Artocarpus altilis*) Terhadap Karakteristik Kue Cubit. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan (Itepa)*, 12(1), 26.
- Moleong, Lexy J. (2017). *Metodologi Penelitian Kualitatif: Edisi Revisi*. Remaja Rosdakarya.
- Prastika, Andika, Vinkarisma, Devadha Halida, & Muzakhar, Syah Sultan Ali (2022). Diversifikasi Pemanfaatan Buah Sukun (*Artocarpus altilis*) Menjadi Sereal Sebagai Alternatif Pangan Potensial. *Jurnal Teknologi Pangan dan Industri Perkebunan (Lipida)*, 2(1), 10–19.
- Puspikasari, Putri, & Akbar, Abdul Azis (2024). Analisis Kadar Serat dan Uji Organoleptik Sempol dengan Substitusi Tepung Sukun (*Artocarpus altilis*). *Media Gizi Kesmas*, 13(1), 286–291.
- R., Nurhilmi Halisa R. Halisa, & Zainal (2022). Pengaruh Penggunaan Tepung Pisang (*Musa paradisiaca*) Dan Lama Fermentasi Terhadap Sifat Fisikokimia Roti Utti. *Jurnal Teknologi Pengolahan Pertanian*, 3(2), 1.
- Surachman, Ronald, Putra, I. Nengah Kencana & Wiadnyani, Anak Agung Istri Sri (2022). Pengaruh Perbandingan Terigu dan Tepung Sukun (*Artocarpus altilis*) Terhadap Sifat Fisiko-Kimia dan Sensoris Bolu Kukus. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan (Itepa)*, 11(2), 248.
- Sartika, Tamrin & Rejeki, Sri (2022). Pengaruh Penambahan Tepung Rumput Laut Hijau (*Ulva lactuca L.*) Dan Tepung Sukun (*Artocarpus altilis*) Terhadap Karakteristik Fisikokimia Dan Organoleptik Mie Basah. *Jurnal Sains dan Teknologi Pangan*, 6(6).
- Sugiyono (2020). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Alfabeta, Cv.
- Sumartini, Hasibuan, Nirmala Efri, Azka, Aulia, Ratrinia, Putri Wening & Suryono, Muh

- (2024). Pengaruh substitusi tepung buah mangrove (*Sonneratia alba*) terhadap karakteristik fisikokimiawi dan sensori roti tawar. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 27(8), 654–670.
- Syam, Jumriah, Irmawaty, & Kasyim, Kasmianti (2019). Substitusi Tepung Sukun (*Artocarpus altilis* [Parkinson.] Fosber) sebagai Filler-Binder dalam Bakso Daging Sapi. *Jurnal Ilmu dan Industri Peternakan*, 5(1), 12.
- Waryat, Kamardiani, Diah Rina & Rahayu, Lestari (2016). Analisis Nilai Tambah dan usaha Pengolahan Tepung Sukun Sebagai Upaya Peningkatan Pendapatan Petani. *Agraris Journal of Agribusiness and Rural Development Research*, 2(2), 128–133.
- Widowati, Sri, Amiarsi, Dwi, & Nurlaela, Raden Siti (2020). Reduksi Senyawa Penyebab Rasa Pahit Dalam Pembuatan Tepung Sukun. *Jurnal Ilmiah Pangan Halal*, 1(2), 59–65.
- Wood, Peter J. & Anderson, James W. (2018). *Dietary Fiber for the New Millennium: Challenges in Chemistry, Nutrition, and Food Applications*. Wiley-Blackwell.
- Yulistiani, Ratna, Ambarwati, Peni, Pratiwi, Yunita Satya, & Wardianto, Muhammad Rosyid (2025). Utilization of Rice Flour and Soy Flour with the Addition of Xanthan Gum for Making Gluten-Free White Bread. *Jurnal Teknik Pertanian Lampung (Journal of Agricultural Engineering)*.
- Yusra, Syarifah, & Putri, Elisa (2023). Karakteristik Fisikokimia Tepung Sorgum (*Sorghum bicolor* L.) Varietas Lokal Merah dengan Fermentasi Spontan. *Jurnal Agroteknologi*, 16(02), 163.