

DEVELOPMENT OF BETAWI GAMBANG BREAD PRODUCTS WITH THE ADDITION OF SORGHUM FLOUR AND RED SPINACH AS A MEANS OF UTILIZING LOCAL FOOD INGREDIENTS

Mochamad Akbar^{1*}, Alicia Siti Amanah²

^{1,2}Manajemen Industri Jasa Makanan dan Gizi, Sekolah Vokasi, Institut Pertanian Bogor

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan mengembangkan Roti Gambang Betawi fungsional dengan substitusi parsial tepung terigu menggunakan tepung sorgum (*Sorghum bicolor*) dan fortifikasi bayam merah (*Amaranthus tricolor* L.). Upaya ini dilakukan untuk memanfaatkan bahan pangan lokal kaya nutrisi dan mendukung diversifikasi pangan. Metode penelitian yang digunakan adalah eksperimental dengan desain Rancangan Acak Lengkap (RAL), melibatkan dua formula perlakuan: F1 (Sorgum:Terigu 50:50) dan F2 (Sorgum:Terigu 75:25). Uji hedonik dilakukan oleh 15 panelis semi-terlatih menggunakan skala Likert 5 poin, dilanjutkan dengan analisis Kruskal-Wallis. Hasil uji sensori menunjukkan Formula 1 (F1) mendapatkan penerimaan tertinggi pada rasa (rata-rata 4,27) dan tekstur (rata-rata 4,40) dalam kategori 'Suka'. Meskipun terjadi perbedaan signifikan pada atribut warna ($P < 0,05$), tidak ada perbedaan signifikan pada rasa, aroma, dan aftertaste antara F1 dan F2. Perhitungan kandungan gizi per porsi (100g) menunjukkan adanya peningkatan kandungan serat (1,8 g) dan protein (7,4 g). Disimpulkan bahwa Formula 1 merupakan formulasi terbaik yang dapat diterima panelis dan layak dikembangkan secara komersial, dengan harga jual sebesar Rp9.515 per porsi (margin 35%).

Kata Kunci: Bayam Merah, Pangan lokal, Roti Gambang, Sorgum

ABSTRACT

*This study aims to develop functional Gambang Betawi Bread with partial substitution of wheat flour using sorghum flour (*Sorghum bicolor*) and red spinach fortification (*Amaranthus tricolor* L.). This effort was made to utilize local food ingredients rich in nutrients and support food diversification. The research method used was an experimental Completely Randomized Design (CRD) design, involving two treatment formulas: F1 (Sorghum:Wheat 50:50) and F2 (Sorghum:Wheat 75:25). Hedonic tests were conducted by 15 semi-trained panelists using a 5-point Likert scale, followed by Kruskal-Wallis analysis. The results of the sensory test showed that Formula 1 (F1) received the highest acceptance in taste (average 4.27) and texture (average 4.40) in the 'Like' category. Although there was a significant difference in color attributes ($P < 0.05$), there was no significant difference in taste, aroma, and aftertaste between F1 and F2. Calculation of the nutritional content per serving (100g) showed an increase in fiber (1.8g) and protein (7.4g). It was concluded that Formula 1 was the best formulation accepted by the panelists and was feasible for commercial development, with a selling price of Rp9,515 per serving (35% margin).*

Keywords: Red Spinach, Local Food, Gambang Bread, Sorghum

PENDAHULUAN

Indonesia telah lama diakui secara global sebagai negara agraris yang diberkahi dengan kelimpahan sumber daya alam dan tingkat keanekaragaman hayati yang superior. Secara teoretis, kondisi geografis kepulauan dan iklim tropis yang dimiliki seharusnya memposisikan Indonesia pada kapabilitas penuh untuk mencapai pemenuhan kebutuhan pangan domestik secara mandiri dan berkelanjutan. Namun, terdapat disparitas antara potensi dan realitas empiris data yang menunjukkan bahwa ketergantungan Indonesia terhadap komoditas pangan impor masih berada pada level yang relatif tinggi, sebuah kondisi yang menimbulkan paradoks di tengah kekayaan agraria yang melimpah (Ibrohim et al., 2025). Konsumsi pangan impor, khususnya produk berbasis terigu yang tinggi gluten, semakin meningkat di Indonesia seiring globalisasi dan perubahan pola makan Masyarakat (Alfiansyah & Marseto, 2025). Terigu atau gandum, sebagai bahan utama berbagai makanan

olahan seperti roti, mie, dan kue, umumnya memiliki kandungan gluten yang tinggi dan serat pangan yang rendah akibat proses pengolahan yang menghilangkan bagian kulit dan aleuron gandum (Widowati & Nurfitriani, 2024). Hal ini dapat dibuktikan menurut data PKS tahun 2021 menjelaskan bahwa Impor gandum mencapai 10,2 juta ton/tahun (DPR RI, 2021).

Pergeseran konsumsi dari pangan lokal kaya serat ke pangan olahan berbasis terigu menimbulkan sejumlah permasalahan kesehatan masyarakat, terutama terkait risiko penyakit tidak menular seperti diabetes. Produk terigu impor umumnya berasal dari gandum yang telah melalui proses pemurnian, sehingga kandungan serat pangan, vitamin, dan mineralnya jauh berkurang dibandingkan gandum utuh. Indonesia memiliki potensi besar dalam pengembangan pangan fungsional berbasis sumber daya lokal, baik dari sektor pertanian (Wahida et al., 2025). Bahan seperti sereal, umbi-umbian, kacang-kacangan, serta bahan pangan lokal mengandung zat gizi penting yang dapat

mendukung pencegahan diabetes seperti, Sorgum (*Sorghum bicolor L.*) merupakan sereal lokal yang kaya akan antioksidan seperti flavonoid, serat pangan, serta protein nabati. Kandungan antioksidan dalam sorgum lebih tinggi dibandingkan beras, sehingga potensial dijadikan bahan dasar produk yang mendukung penurunan kadar gula darah. Selain itu, sorgum bebas gluten, memiliki indeks glikemik rendah, dan mendukung diversifikasi pangan nasional untuk mengurangi ketergantungan pada gandum impor (Murtini, 2021). Menurut TKPI (2021) dalam 100 gr Sorgum memiliki kandungan zat gizi makro Energi 377 kal, 10,6 g protein, 5,3 g lemak, 72,1 g karbohidrat, 6,5 g serat dan 10,5 mg mineral. Selain itu, Sorghum memiliki komponen zat gizi mikro yakni mineral pada sorgum memiliki beberapa manfaat seperti tinggi kaya akan kalsium, magnesium, dan fosfor yang membantu pembentukan sel darah merah. Selain zat mikro sorgum memiliki folifenik seperti Flavonoid pada antioksidan yang mampu menurunkan lonjakan gula darah (Rizmananda, 2025).

Bayam (*Amaranthus spp.*) merupakan komoditas sayuran daun yang sangat umum dijumpai di seluruh wilayah Indonesia. Salah satu varietasnya adalah Bayam Merah (*Amaranthus tricolor L.*), yang dikenal memiliki pigmen antosianin tinggi. Senyawa antosianin dalam Bayam Merah berfungsi sebagai antioksidan esensial yang memainkan peran krusial dalam menetralkan dan menghambat pembentukan radikal bebas dan penurunan kadar gula darah di dalam tubuh (Nirmala et al., 2025). Secara nutrisi, Bayam Merah memiliki profil gizi yang superior dibandingkan bayam hijau. Dalam setiap 100 gram porsi yang dapat dikonsumsi, kandungan gizi makro dan mikro Bayam Merah adalah sebagai berikut: energi sebesar 16 kkal, protein 0,9 gram, lemak 0,4 gram, karbohidrat 2,9 gram, serat 0,7 gram, kalsium 166 mg, zat besi (Fe) 3,5 mg, dan Vitamin C 41 mg (Danuarta et al., 2024).

Roti gambang merupakan kue tradisional Indonesia terkenal yang memiliki cita rasa manis khas dengan aroma rempah kayu manis dan gula merah, sehingga disukai berbagai kalangan. Roti Gambang pernah memasuki top 50 sebagai roti terbaik di Dunia. Penggunaan roti gambang masih menggunakan bahan pangan impor yakni tepung terigu sebagai bahan utama, berdasarkan hal tersebut untuk membedakan warisan budaya kuliner Indonesia Roti Gambang akan dikenalkan lebih lanjut dan dikembangkan kepada masyarakat dengan menggunakan bahan pangan lokal Indonesia, Sorghum dan Bayam Merah. Melalui reformulasi dengan bahan lokal bergizi tinggi, roti ini dapat ditingkatkan menjadi pangan fungsional yang tidak hanya lezat, tetapi juga bermanfaat untuk mencegah anemia. Indonesia memiliki potensi besar dalam pengembangan pangan fungsional berbasis sumber daya lokal, baik dari sektor pertanian.

BAHAN DAN METODE

Alat, Bahan dan Proses Produksi

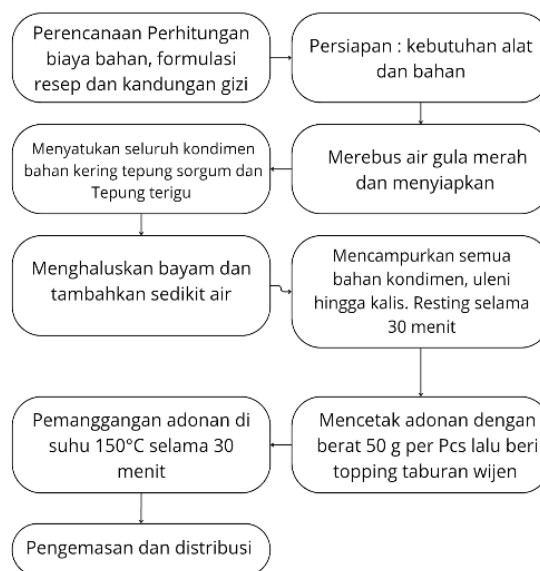
Studi ini menggunakan alat seperti peralatan produksi seperti oven tungku, mixer, *kitchen utensil*, *bread proffer*, dan *chiller*. Bahan yang digunakan diantaranya tepung sorgum, tepung terigu, telur, susu bubuk, mentega,

gula merah dan bayam merah dengan memiliki 2 formulasi resep sebagai berikut :

	Resep Baku	Formula F1	Formula F2
Bahan	0%	50%	75%
Tepung Sorgum	0	150	200
Tepung Terigu	300	150	100
Telur	55	55	55
Susu Bubuk	20	20	20
Mentega	40	40	40
Gula Merah	90	80	80
Bayam Merah	0	70	70

Sumber: (data peneliti, 2025)

Hasil rancangan formulasi yang didapatkan 2 formulasi dengan formulasi 1 perbandingan tepung sorgum dan tepung terigu sebanyak (50:50) dan formulasi 2 sebanyak (75:25). Proses produksi produk sebagai berikut :



Gambar 1. Proses produksi pembuatan Roti Gambang dengan penambahan Tepung Sorgum dan Bayam Merah (sumber : data peneliti, 2025)

Metode

Jenis penelitian ini adalah eksperimental dengan desain Rancangan Acak Lengkap (RAL). Pengembangan produk dilakukan di Dapur Umami Katulampa Bogor Timur. Uji organoleptik yang dilakukan adalah uji hedonik dan mutu hedonik yang dilakukan oleh 15 panelis semi terlatih yang terdiri dari Mahasiswa dari program studi Manajemen Industri Jasa Makanan dan Gizi yang telah mempelajari mata kuliah mengenai uji sensoris. Uji hedonik dilakukan untuk mengetahui tingkat kesukaan maupun ketidaksukaan panelis terhadap dua sampel produk. Penilaian menggunakan Skala Likert dengan lima kategori pada atribut warna, aroma, tekstur, rasa, dan yaitu: 1 (tidak suka), 2 (kurang suka), 3 (netral), 4 (suka), dan 5 (sangat suka). Uji mutu hedonik dilakukan untuk menilai kualitas sensoris suatu produk berdasarkan persepsi panelis terhadap karakteristik sensoris

yang muncul pada sampel. Teknik pengolahan dan analisis data dalam penelitian ini menerapkan pendekatan kuantitatif.

Nilai yang diperoleh dari penilaian organoleptik diolah melalui *Microsoft Excel*, kemudian dianalisis lebih lanjut menggunakan SPSS versi 2024. Pengolahan data dimulai dengan menginput hasil uji ke dalam Excel, lalu dilanjutkan dengan uji normalitas pada data hedonik. Jika hasil distribusi data menunjukkan pola yang tidak normal, analisis dilakukan memakai uji *Kruskal-Wallis*. Bila ditemukan perbedaan yang bermakna, analisis dilanjutkan dengan uji *Mann-Whitney* sebagai uji pembandingan antar formula.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Gambaran Umum Produk

Roti Gambang, sebagai produk roti tradisional Indonesia yang kaya akan rempah seperti kayu manis dan gula merah, memiliki potensi besar untuk dikembangkan menjadi pangan fungsional dengan peningkatan nilai gizi. Penelitian ini berfokus pada fortifikasi roti gambang melalui substitusi parsial tepung terigu dengan tepung sorgum (*Sorghum bicolor* L. Moench) dan bayam merah (*Amaranthus tricolor* L.). Tepung sorgum dipilih sebagai agen substitusi dengan kandungan serat, protein, dan mineralnya yang signifikan, serta statusnya sebagai komoditas pangan lokal *non-gluten* yang berpotensi mengurangi ketergantungan pada gandum impor. Sementara itu, bayam merah digunakan sebagai sumber antioksidan (terutama antosianin yang memberikan pigmen merah), flavonoid yang tinggi, dan mikronutrien esensial. Integrasi bahan-bahan ini diharapkan tidak hanya dapat meningkatkan profil gizi roti gambang khususnya dari segi serat pangan dan aktivitas antioksidan tetapi juga menghasilkan produk dengan karakteristik sensorial yang unik dan dapat diterima oleh konsumen. Hasil produk Roti Gambang dapat dilihat pada Gambar 2



Gambar 2. Produk Roti Gambang dengan penambahan Tepung Sorgum dan Bayam Merah (sumber : data peneliti, 2025)

Hasil Uji Organoleptik

Hasil uji organoleptik pada uji kesukaan (hedonik) didapatkan hasil penilaian dari 15 sampel panelis semi terlatih.

Tabel 1. Hasil Uji hedonik

Parameter	F1	F2	P-Value
Warna	4,60 ± 0,51 ^a	3,67 ± 0,82 ^b	0,02*
Tekstur	4,40 ± 0,74 ^a	4,00 ± 1,07 ^a	0,32 ^a
Rasa	4,27 ± 0,70 ^a	4,13 ± 0,92 ^a	0,80 ^a
Aftertaste	4,27 ± 0,88 ^a	3,87 ± 1,06 ^a	0,28 ^a
Aroma	4,20 ± 0,86 ^a	4,40 ± 0,74 ^a	0,54 ^a

Keterangan: perbedaan signifikansi ($P > 0,05$) dengan uji *Kruskal Wallis*

Pengembangan Roti Gambang Betawi melalui substitusi tepung terigu dengan tepung sorgum dan penambahan bayam merah adalah upaya strategis untuk menciptakan produk pangan fungsional berbasis bahan baku lokal. Penelitian ini berfokus pada dua formula perlakuan, yaitu F1 dengan perbandingan tepung sorgum dan terigu 50:50, dan F2 dengan perbandingan 75:25, yang kemudian diuji secara sensorial menggunakan uji hedonik oleh 15 panelis semi terlatih. Analisis data kuantitatif dilakukan melalui *Kruskal-Wallis* atau Mann-Whitney untuk melihat perbedaan signifikan antar formula.

Warna Roti Gambang yang dihasilkan oleh formula F1 dan F2 menunjukkan corak yang berbeda akibat penambahan bayam merah dan substitusi tepung sorgum dan perbedaan yang signifikan sehingga memerlukan uji *man whitney*. Bayam merah, yang kaya akan pigmen antosianin, berperan memberikan nuansa kemerahan pada produk akhir. Meskipun Formula F2 (75% sorgum) memiliki kecenderungan warna yang kurang disukai dibandingkan F1, secara umum kedua formula berada pada kategori 'Suka' (nilai rata-rata 3,6 - 4,6 pada skala 5). Perubahan ini diharapkan dapat diterima karena bayam merah memberikan indikasi visual bahwa produk telah diperkaya secara fungsional dengan antioksidan alam.

Tekstur merupakan atribut kritis dalam pengembangan produk roti berbasis non-gluten seperti sorgum. Tepung sorgum bersifat bebas gluten, sehingga jaringan protein yang terbentuk tidak sekokoh adonan berbasis terigu murni. Formula F2, dengan tingkat substitusi sorgum yang lebih tinggi (75%), cenderung menghasilkan tekstur yang lebih padat dan kurang mengembang dibandingkan F1 (50:50). Namun, tekstur ini berhasil dipertahankan dalam rentang 'Cukup Suka' (nilai rata-rata 4,0 - 4,4). Hal ini mungkin disebabkan oleh kandungan pati pada sorgum yang memiliki sifat daya ikat air tertentu, menghasilkan adonan yang lebih pendek dan padat. Untuk mengatasi kepadatan yang berlebihan, formula resep telah disesuaikan dengan proporsi bahan lain untuk mempertahankan kelembaban

Hasil uji rasa menunjukkan Formula F1 (50:50) mendapatkan tingkat kesukaan tertinggi dengan kategori 'Suka' (nilai rata-rata 4,2), sementara F2 berada di bawahnya. Tidak adanya perbedaan signifikan ($p > 0,05$) antara kedua formula menunjukkan bahwa panelis dapat menerima perubahan rasa yang ditimbulkan oleh tepung sorgum. Peningkatan konsentrasi sorgum pada F2 dapat memberikan sedikit aftertaste khas sereal lokal, namun rasa manis dan pedas dari gula merah dan kayu manis Roti Gambang mampu mengimbangi dan menjadikannya lebih disukai

Aroma khas Roti Gambang yang merupakan perpaduan antara rempah kayu manis dan gula merah menjadi kunci utama penerimaan sensorial. Hasil uji menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan ($p > 0,05$) pada atribut aroma antara F1 dan F2. Ini mengindikasikan bahwa penggunaan tepung sorgum hingga 75% tidak secara drastis menutupi atau mengganggu intensitas aroma rempah tradisional. Konsistensi aroma yang disukai panelis ini penting, sebab aroma yang terlalu kuat

dari bahan non-terigu sering kali menurunkan skor kesukaan, sebagaimana ditemukan dalam penelitian sebelumnya pada produk pastry yang menggunakan bahan substitusi lokal

Hasil Aftertaste karena peningkatan proporsi tepung sorgum pada F2 menyebabkan pergeseran profil rasa. Sorgum, sebagai bahan pangan fungsional kaya serat, seringkali menyisakan rasa earthy atau sedikit pahit yang kurang familiar pada produk bakery. Selain itu, produk dengan serat tinggi cenderung memerlukan penyesuaian intensitas pemanis dan rempah. Hasil ini menyiratkan bahwa pada F2, rasa alami dari sorgum dan bayam merah menjadi lebih dominan, sehingga menekan intensitas rasa manis dan rempah yang diinginkan panelis. Secara keseluruhan, Formula 1 (F1) terbukti sebagai formula yang paling berpotensi dikembangkan karena mampu menyeimbangkan aspek fungsionalitas (warna yang disukai) dan penerimaan sensori (aroma, tekstur, dan rasa yang masih berada dalam kategori 'suka' atau mendekati

Hasil Perhitungan Kandungan Gizi

Kandungan gizi produk Roti Gambang dengan penambahan tepung sorgum dihitung menggunakan Tabel Komposisi Pangan Indonesia (TKPI).

Tabel 2. Hasil perhitungan kandungan gizi

Bahan	E (kkal)	P (g)	L (g)	K (g)	Zn (g)	S (g)
Sorgum	533	16,5	4,5	108,0	6,6	10,0
Terigu	525	15,0	1,5	114,0	10,0	0,45
Telur	75	7,0	0,0	6,3	2,7	0
Susu bubuk	73	5,3	0,2	7,9	0,6	0
Mentega	305	0,0	4,0	0,0	0,0	0
Gula merah	656	2,7	9,0	68,4	2,6	0
Bayam merah	29	3,2	0,4	18,7	4,9	1,5
Total 1 Resep	2196	48,2	19,3	313,9	27,4	12,0
Total per porsi	338	7,4	3,0	48,3	4,2	1,8

Keterangan: perhitungan kandungan gizi berdasarkan TKPI 2020

Perhitungan kandungan gizi merupakan tahapan penting dalam memvalidasi Roti Gambang termodifikasi sebagai produk pangan fungsional yang memiliki nilai tambah nutrisi. Analisis ini dilakukan dengan mengacu pada Tabel Komposisi Pangan Indonesia (TKPI) untuk mendapatkan data kuantitatif terkait energi, makronutrien, dan mikronutrien. Berdasarkan perhitungan formula total per resep, didapatkan akumulasi energi sebesar 2196 kkal,

protein 48,2 gram, lemak 19,3 gram, karbohidrat 313,9 gram, zat besi 27,4 gram, dan serat 12,0 gram. Setelah dibagi per porsi tunggal (100 gram), kandungan gizi Roti Gambang dengan substitusi sorgum dan bayam merah adalah 338 kkal energi, 7,4 gram protein, 3,0 gram lemak, 48,3 gram karbohidrat, 4,2 gram magnesium, dan 1,8 gram serat. Data ini secara eksplisit menunjukkan adanya peningkatan profil nutrisi, khususnya pada komponen serat pangan dan mineral, sebagai dampak langsung dari penggunaan bahan baku lokal yang difortifikasi.

Hasil Analisa Rancangan Biaya dan Desain Kemasan

Hasil rancangan kebutuhan biaya dan rancangan desain kemasan dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 3. Hasil Rancangan Biaya

Bahan	Ukuran (g)	jumlah
Sorgum	150	Rp3.750
Terigu	150	Rp2.250
Telur	55	Rp1.540
Susu bubuk	15	Rp450
Mentega	40	Rp1.200
Gula merah	90	Rp1.800
Bayam merah	70	Rp490
Total Bahan		Rp11.480
Biaya Overhead Variabel		Rp18.920
Biaya Overhead Tetap		Rp22.460
Margin		35%
Harga Jual per Porsi (100g)		Rp9.515

Aspek analisis rancangan biaya dan desain kemasan memegang peranan vital dalam menentukan kelayakan komersial dan strategi pemasaran produk Roti Gambang fungsional. Analisis biaya dilakukan untuk menetapkan Harga Pokok Produksi (HPP) yang realistis sebelum menentukan harga jual di pasar. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa Total Biaya Bahan baku untuk satu resep adalah Rp11.480. Komponen ini terdiri dari biaya sorgum, terigu, gula merah, bayam merah, dan bahan pendukung lainnya. Biaya Overhead Variabel tercatat sebesar Rp18.920, dan Biaya Overhead Tetap sebesar Rp22.460. Berdasarkan HPP yang telah ditetapkan, penentuan Harga Jual per Porsi (100 gram) dilakukan dengan menambahkan margin keuntungan sebesar 35%. Dari perhitungan tersebut, diperoleh harga jual per unit produk sebesar Rp9.515,00. Harga jual ini menempatkan Roti Gambang termodifikasi pada segmen pasar premium untuk produk roti tradisional. Posisi harga ini dapat dijustifikasi mengingat adanya klaim pangan fungsional yang didukung oleh penambahan bahan baku unggulan lokal seperti tepung sorgum dan bayam merah, yang dikenal kaya antioksidan dan mineral. Konsumen bersedia membayar

lebih untuk produk yang menawarkan manfaat kesehatan tambahan dan mendukung diversifikasi pangan lokal

Desain kemasan (*packaging design*) dirancang untuk mendukung strategi pemasaran dan memastikan kualitas produk terjaga selama proses distribusi. Desain kemasan produk fungsional harus secara efektif mengomunikasikan dua pesan utama yaitu warisan budaya kuliner Betawi dan keunggulan gizi produk. Kemasan idealnya menggunakan material *food grade* yang mampu meminimalkan paparan udara, mempertahankan kelembapan, dan mencegah perubahan tekstur, terutama karena produk ini rentan menjadi lebih padat akibat rendahnya kandungan gluten dari sorgum. Secara estetika, kemasan harus menonjolkan visual yang bersih dan informatif, mencantumkan klaim nutrisi (tinggi serat/sumber zat besi) dan logo yang merepresentasikan roti gambang dengan penggunaan sorgum dan bayam merah



Gambar 3. Desain Kemasan dan Label

KESIMPULAN

Pengembangan Roti Gambang Betawi fungsional dengan substitusi tepung sorgum (*Sorghum bicolor*) dan fortifikasi bayam merah (*Amaranthus tricolor* L.) berhasil mencapai tujuannya dalam memanfaatkan bahan pangan lokal untuk peningkatan nilai gizi. Berdasarkan hasil uji hedonik terhadap dua formula perlakuan, dapat disimpulkan bahwa Formula 1 (F1) dengan perbandingan substitusi tepung sorgum dan tepung terigu 50:50 merupakan formula yang paling dapat diterima oleh panelis semi-terlatih. Formula F1 memperoleh tingkat kesukaan tertinggi pada semua atribut sensori, yaitu warna, aroma, tekstur, dan rasa, dengan rata-rata penilaian berada dalam kategori 'Suka', menunjukkan bahwa inovasi tersebut berhasil mempertahankan karakteristik sensori tradisional Roti Gambang. Secara nutrisi, produk modifikasi per porsi (100g) menunjukkan profil gizi yang lebih unggul dengan peningkatan kandungan serat (1,8 g) dan protein (7,4 g), yang memvalidasi potensinya sebagai pangan fungsional yang padat nutrisi. Dari aspek komersial, Roti Gambang Formula 1 layak untuk dikembangkan lebih lanjut dengan harga jual yang ditetapkan sebesar Rp9.515 per porsi, mencerminkan kelayakan ekonomi produk inovasi berbasis kearifan lokal ini.

DAFTAR PUSTAKA

Alfiansyah, A., & Marseto. (2025). Indonesia Analisis Faktor Harga Internasional Gandum, Penggunaan Gandum, Pdb, Dan Jumlah Penduduk Indonesia Terhadap Impor Gandum Hs (1001) Di Indonesia

Tahun (2000-2022): Impor Gandum Indonesia. *OIKOS: Jurnal Kajian Pendidikan Ekonomi Dan Ilmu Ekonomi*, 10(1). <https://doi.org/10.23969/OIKOS.V10I1.16585>

Danuarta, R., Setyaningtias, B., Maharani, F., Athallah, M. R., Rahmawati, M., Efendi, S. A., Rahmawati, L., Romdhoni, M. R., Andani, M. R. Y., & Mustofa, N. F. (2024). Peran Inovasi Pangan Pencegah Stunting dengan “Mie Bayam” di Desa Tanjungrejo, Kabupaten Jember. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Mandiri (JPMM)*, 2(02), 338–345.

DPR RI. (2021, August 30). *Fakta Impor Pangan Indonesia Semester I tahun 2021 | Fraksi PKS*. Pks.Id. <https://fraksi.pks.id/2021/08/30/25191/>

Ibrohim, M., Ardiyansyah, F., & Rudyarta, R. (2025). Arus Jurnal Sosial dan Humaniora (AJSH) Strategi Indonesia dalam Menekan Ketergantungan Impor Gandum dan Kedelai (2010-2023): Perspektif Ketahanan Ekonomi Nasional. *Jurnal Ardenjaya*, 5(2), 2411–2420. <http://jurnal.ardenjaya.com/index.php/ajshhttps://jurnal.ardenjaya.com/index.php/ajsh>

Murtini, E. S. (2021). *Sorgum dan Pemanfaatannya dalam Industri Pangan*. FTP-UB Press.

Nirmala, D., Fadillah, R. A., & Yuli, P. D. (2025). Pengaruh Penambahan Bayam Merah (*Amaranthus tricolor* L.) terhadap Fisikokimia dan Organoleptik Siomay Ikan Kembung (*Rastrelliger* sp.): The Effect of Adding Red Spinach (*Amaranthus tricolor* L.) on the Physiochemistry and Organoleptics Content of Mackerel. *JFMR (Journal of Fisheries and Marine Research)*, 9(2), 64–72. <https://doi.org/10.21776/UB.JFMR.2025.009.02.7>

Rizmananda, R. G. (2025). Literature Review: Pengaruh Sorgum Manis sebagai Immunomodulator. *Quantum Wellness: Jurnal Ilmu Kesehatan*, 2(2), 297–306. <https://doi.org/10.62383/QUWELL.V2I2.2049>

Wahida, Perdana, R. P., Septanti, K. S., Suryana, E. A., Ulpah, A., Raharjo, A. S. S., Suharyono, S., & Yuliani, F. (2025). Dinamika tingkat kemandirian pangan: implikasinya terhadap kebijakan ketahanan pangan nasional. *Epublikasi.Pertanian*, 23(1), 37–55. <https://epublikasi.pertanian.go.id/berkala/index.php/akp/article/view/3851/3994>

Widowati, S., & Nurfitriani, R. A. (2024). *Diversifikasi Pangan Lokal untuk Ketahanan Pangan Perspektif_watermark.pdf* (pertama). Penerbit BRIN. <https://penerbit.brin.go.id/press/catalog/view/1587/1139/29295>