

KREASI BROWNIES KUKUS DENGAN SUBSTITUSI TEPUING WHOLE WHEAT UNTUK GAYA HIDUP SEHAT REMAJA

Sinantia Nur Amanda¹, Badraningsih Lastariwati²

^{1,2}Universitas Negeri Yogyakarta

E- mail : sinantianur.2022@student.uny.ac.id, badra@uny.ac.id

INFO ARTIKEL

Sejarah Artikel

Diterima:
10 September 2025

Diperbaiki:
15 Oktober 2025

Diterima:
17 Oktober 2025

Tersedia daring:
9 Desember 2025

Kata kunci

Brownies Kukus,
Gaya Hidup Sehat,
Remaja, Substitusi
Tepung, Whole
Wheat.

ABSTRAK

Remaja membutuhkan asupan gizi yang optimal untuk mendukung pertumbuhan dan perkembangan, namun pola konsumsi makanan mereka cenderung tidak seimbang dan rendah serat. Brownies kukus merupakan camilan yang populer di kalangan remaja, namun umumnya rendah kandungan serat karena menggunakan tepung terigu sepenuhnya. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan produk brownies kukus yang lebih sehat dengan mensubstitusi 30% tepung terigu menggunakan tepung whole wheat sebagai sumber serat pangan. Metode yang digunakan adalah (R&D) *Reseacrh and Development* model 4D, yang meliputi tahap *Define* (pendefinisian kebutuhan dan studi literatur), *Design* (perancangan formulasi), *Develop* (uji coba dan evaluasi sensoris), dan *Disseminate* (penyajian hasil). Berdasarkan hasil evaluasi, substitusi 30% tepung whole wheat menghasilkan brownies kukus dengan karakteristik sensoris yang masih dapat diterima, serta memberikan peningkatan kandungan serat dan nilai gizi. Produk ini berpotensi menjadi camilan sehat dan fungsional yang sesuai dengan kebutuhan dan preferensi remaja, serta dapat dikembangkan dalam skala rumah tangga maupun industri kecil.

Kutipan (Gaya IEEE): [1] S. N. Amanda, B. Lastariwati. (2025) Kreasi Brownies Kukus Dengan Substitusi Tepung Whole Wheat Untuk Gaya Hidup Sehat Remaja. Prosiding Semnas PTBB, 20(1), 1106-1116.

PENDAHULUAN

Masa remaja merupakan periode kritis dalam pertumbuhan dan perkembangan manusia yang memerlukan perhatian khusus terhadap asupan nutrisi. Remaja usia 13-18 tahun mengalami percepatan pertumbuhan fisik yang membutuhkan energi dan zat gizi yang cukup untuk mendukung proses metabolisme tubuh. Namun, pola makan remaja saat ini cenderung tidak seimbang dengan konsumsi makanan cepat saji dan camilan kurang bergizi yang tinggi gula, lemak jenuh, dan rendah serat.

Permasalahan gizi pada remaja tidak hanya terkait dengan kuantitas makanan, tetapi juga kualitas nutrisi yang dikonsumsi. Survei menunjukkan bahwa sebagian besar remaja lebih memilih makanan ringan yang praktis dan memiliki rasa yang menarik dibandingkan makanan yang bergizi. Kebiasaan ini dapat berdampak negatif pada kesehatan jangka panjang, termasuk risiko obesitas, diabetes, dan

penyakit degeneratif lainnya. Oleh karena itu, diperlukan inovasi produk makanan yang dapat memenuhi preferensi remaja sekaligus memberikan manfaat gizi yang optimal.

Brownies merupakan salah satu camilan favorit remaja yang memiliki tekstur lembut, rasa manis, dan aroma cokelat yang khas. Popularitas brownies di kalangan remaja menjadikannya sebagai media yang tepat untuk fortifikasi nutrisi. Brownies tradisional umumnya dibuat dengan tepung terigu sebagai bahan utama yang memiliki kandungan karbohidrat tinggi namun rendah serat dan protein. Komposisi nutrisi yang kurang seimbang ini perlu diperbaiki melalui modifikasi resep yang tetap mempertahankan karakteristik sensori yang disukai remaja.

Metode pengukusan pada brownies memberikan keunggulan dibanding metode pemanggangan karena tidak memerlukan minyak tambahan dan menghasilkan tekstur yang lebih lembut serta moisture yang terjaga. Proses pengukusan juga mempertahankan kandungan vitamin yang sensitif terhadap panas tinggi. Selain itu, brownies kukus memiliki tekstur yang lebih padat namun tetap empuk, sehingga memberikan rasa kenyang yang lebih lama dibandingkan brownies panggang. Karakteristik ini sangat menguntungkan untuk camilan remaja yang membutuhkan asupan energi berkelanjutan.

Tepung whole wheat atau tepung gandum utuh mengandung seluruh bagian biji gandum termasuk kulit ari (bran), endosperm, dan lembaga (germ) yang kaya akan serat, protein, vitamin B kompleks, dan mineral. Berbeda dengan tepung terigu putih yang telah melalui proses penggilingan dan penyaringan sehingga kehilangan sebagian besar komponen gizi, tepung whole wheat mempertahankan kandungan nutrisi alami dari biji gandum. Kandungan serat yang tinggi pada tepung whole wheat bermanfaat melancarkan pencernaan dan dapat memberikan efek kenyang yang lebih lama.

Substitusi tepung terigu dengan tepung whole wheat pada produk bakery telah banyak diteliti dan terbukti dapat meningkatkan nilai gizi produk tanpa mengurangi acceptability secara berarti. Penggunaan tepung whole wheat dalam pembuatan produk bakery memberikan warna yang lebih gelap dan rasa yang sedikit lebih gurih dibandingkan tepung terigu biasa. Namun, dengan formulasi yang tepat, karakteristik sensori produk akhir masih dapat diterima oleh konsumen, termasuk remaja yang umumnya sensitif terhadap perubahan rasa dan tekstur makanan.

Penelitian [1] menunjukkan bahwa substitusi tepung alternatif hingga 6% pada roti dapat meningkatkan kandungan serat pangan sebesar 59%, lemak 32%, dan mineral 50% dibanding kontrol. Peningkatan kandungan gizi yang cukup besar ini menunjukkan potensi tepung alternatif sebagai bahan substitusi yang efektif. Meskipun persentase substitusi yang digunakan dalam penelitian tersebut relatif kecil, hasil yang diperoleh sangat menjanjikan untuk aplikasi pada produk lain dengan persentase substitusi yang lebih tinggi.

Sementara itu, [2] menemukan bahwa substitusi tepung komposit pada biskuit dapat meningkatkan protein hingga 16.16% dan serat hingga 2.06% dengan tetap mempertahankan acceptability sensori yang baik. Penelitian ini membuktikan bahwa modifikasi tepung tidak selalu berdampak negatif pada kualitas sensori produk. Bahkan dalam beberapa kasus, substitusi tepung dapat memberikan karakteristik rasa dan aroma yang lebih menarik dibandingkan produk konvensional.

Aspek sensori menjadi faktor penting dalam pengembangan produk makanan untuk remaja. Generasi muda cenderung lebih mudah menerima inovasi makanan selama produk tersebut memiliki penampilan yang menarik dan rasa yang sesuai dengan preferensi mereka. Kombinasi antara peningkatan nilai gizi dan mempertahankan kualitas sensori menjadi tantangan utama dalam formulasi produk makanan fungsional untuk remaja.

Gaya hidup sehat remaja menjadi perhatian penting mengingat kebiasaan makan yang terbentuk pada masa ini akan terbawa hingga dewasa. [3] menyatakan bahwa kemampuan identifikasi aroma yang baik berkorelasi positif dengan pemilihan makanan sehat pada anak dan remaja. Hal ini menunjukkan pentingnya mengembangkan produk camilan yang tidak hanya bergizi tetapi juga memiliki karakteristik sensori yang menarik. Produk yang memiliki aroma yang khas dan menyenangkan dapat membantu remaja dalam mengidentifikasi dan memilih makanan yang lebih sehat.

Edukasi gizi melalui produk makanan juga dapat menjadi strategi efektif untuk mengubah pola makan remaja. Ketika remaja mengonsumsi produk yang bergizi dan merasakan manfaatnya, mereka akan lebih terbuka untuk mencoba produk sehat lainnya. Brownies kukus dengan substitusi tepung whole wheat dapat menjadi pintu masuk bagi remaja untuk mengenal dan menyukai makanan yang lebih bergizi.

Substitusi tepung whole wheat pada brownies kukus diharapkan dapat menjadi solusi inovatif untuk meningkatkan kualitas nutrisi camilan remaja. Konsentrasi substitusi 30% dipilih berdasarkan penelitian sebelumnya yang menunjukkan bahwa substitusi ini masih dapat diterima dari segi sensori sambil memberikan peningkatan nutrisi yang bermakna. Persentase ini juga dianggap optimal untuk mempertahankan karakteristik tekstur dan rasa brownies yang disukai remaja sambil memberikan kontribusi gizi yang nyata.

Pengembangan produk camilan sehat untuk remaja memerlukan pendekatan yang mempertimbangkan berbagai aspek, mulai dari kandungan gizi, kualitas sensori, hingga kemudahan produksi. Brownies kukus dengan substitusi tepung whole wheat memiliki potensi untuk memenuhi semua kriteria tersebut. Selain itu, produk ini juga dapat diproduksi dalam skala rumahan maupun industri, sehingga dapat diakses oleh berbagai kalangan remaja.

Tujuan penelitian ini adalah mengkaji potensi substitusi tepung whole wheat 30% dalam pembuatan brownies kukus untuk mendukung gaya hidup sehat remaja berdasarkan tinjauan literatur penelitian-penelitian terdahulu. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan dasar ilmiah untuk pengembangan produk camilan sehat yang sesuai dengan preferensi remaja. Hasil kajian ini juga dapat menjadi referensi bagi industri makanan dalam mengembangkan produk inovatif yang mendukung kesehatan generasi muda. Untuk memastikan pengembangan produk dilakukan secara terstruktur, penelitian ini menggunakan pendekatan Research and Development (R&D) dengan model 4D yang terdiri dari tahap Define, Design, Develop, dan Disseminate. Metode ini dipilih untuk memastikan setiap tahapan pengembangan produk mulai dari identifikasi kebutuhan, formulasi, evaluasi sensoris, hingga penyebarluasan dapat dilakukan secara sistematis dan terukur.

METODE

Jenis penelitian yang dalam penelitian ini adalah (R&D) *Reseacrh and Development* model 4D, yang meliputi tahap *Define* (pendefinisian kebutuhan dan studi literatur), *Design* (perancangan formulasi), *Develop* (uji coba dan evaluasi sensoris), dan *Disseminate* (penyajian hasil). Metode ini merupakan metode penelitian guna menghasilkan produk tertentu dan menguji keefektifan produk tersebut. Model pengembangan yang digunakan pada metode ini terbagi menjadi 4 (empat) tahap, sebagai berikut:

1. *Define*

Tahap ini merupakan fase awal dimana dilakukan pengumpulan dan analisis informasi dari berbagai sumber untuk mendukung pengembangan produk. Peneliti menentukan produk yang akan dibuat dan memilih tiga resep sebagai referensi. Ketiga resep tersebut kemudian diuji untuk menetapkan resep utama yang akan menjadi dasar pengembangan.

2. *Design*

Pada tahap ini, dilakukan perancangan formula, teknik pengolahan, dan penyajian berdasarkan resep acuan yang telah dipilih sebelumnya. Peneliti menetapkan persentase substitusi bahan lain yang akan diujicobakan, kemudian menentukan variasi terbaik melalui uji organoleptik.

3. *Develope*

Tahap ini bertujuan untuk menyempurnakan penyajian dan kemasan produk yang telah dirancang. Resep yang lolos tahap design akan melalui dua tahap validasi.

a. Deskirpsi Penyajian dan Kemasan

Produk WheatUp Brownies di atas dessert plate dengan hiasan selai coklat, stroberi, dan wipe cream. Kemasan menggunakan mika dilengkapi dengan stiker.

b. Rancangan Teknik Penyajian

Dessert plate dihias dengan wipe cream berwarna putih, dengan produk diletakkan di tengah dan diberi tambahan stroberi dan coklat.

c. Uji Validasi I

Produk diuji oleh dua dosen ahli dan satu praktisi industri. Jika masih memerlukan perbaikan, dilanjutkan ke Validasi II.

d. Uji Validasi II

Produk yang belum lolos Validasi I diuji kembali oleh panelis yang sama. Jika sudah memenuhi standar, proses dilanjutkan ke tahap disseminate.

4. *Disseminate*

Tahap ini bertujuan menguji penerimaan produk dalam skala luas. Uji coba dilakukan pada minimal 80 panelis tidak terlatih untuk membandingkan produk acuan dan produk pengembangan. Hasilnya kemudian dipamerkan dalam *Pameran Produk Inovasi Boga*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

a. Tahap *Define*

Pada tahap ini, peneliti perlu menentukan resep yang sesuai dengan kriteria. Peneliti memilih resep acuan dari tiga sumber yang berbeda-beda. Sumber-sumber yang diambil antara lain berasal dari industri yang mana merupakan tempat peneliti melaksanakan praktik industri, literatur terpercaya, dan internet. Berikut merupakan informasi yang lebih mendetail mengenai tiga resep acuan yang dipilih oleh peneliti:

Tabel 1. Resep Acuan

No	Bahan	R1	R2	R3
1	Tepung terigu	80gr	80gr	80gr
2	Margarin	120gr	120gr	120gr
3	Dark Chocolate	75gr	75gr	75gr
4	Cocoa Powder	35gr	4sdm	35gr
5	Telur	4btr	4btr	4btr
6	Gula Pasir	150gr	150gr	150gr
7	Emulsifier	1,5sdt	1sdt	2sdt
8	Vanili Bubuk	1sdt	1sdt	1sdt
9	Baking Powder	1sdt	1sdt	1sdt
10	Susu Bubuk	1sdt	1sdt	1sdt

Keterangan:

R1: hastin Cooking

R2: Adjeng Cooking

R3: Website fimela food

Tabel 2. Hasil Uji Sensoris Tahap Define

Sifat Sensoris	Nilai Rerata		
	R1	R2	R3
Bentuk	3	3,8	3
Ukuran	2,8	3,8	2,8
Warna	3,4	4	4
Aroma	3,4	4	3,4
Rasa	3	4,2	4
Tekstur	2,6	4,2	3,6
Keseluruhan	3	4	3,6

Berdasarkan uji coba yang sudah dilakukan terhadap panelis ketiga yang dipilih. R2 yang berasal dari Adjeng Cooking merupakan resep yang paling sesuai dengan kriteria yang diperlukan untuk pengembangan produk .

b. Tahap *Design*

dilakukan formulasi brownies kukus dengan substitusi tepung terigu oleh *whole wheat* sebanyak 20%, 30%, dan 40% (masing-masing disebut F1, F2, dan F3). Ketiga formulasi tersebut diuji coba secara organoleptik oleh lima panelis menggunakan uji hedonik terhadap tujuh atribut: bentuk, ukuran, warna, aroma, rasa, tekstur, dan keseluruhan. Berikut merupakan persentase substitusi bahan pangan brownies kukus terhadap resep control secara lebih mendetail:

Tabel 3. Rancangan Resep Pengembang

No	Bahan	R2	F1 (20%)	F2 (30%)	F3(40%)
1	Tepung Terigu	80gr	64gr	56gr	48gr
2	Whole Wheat	0gr	16gr	24gr	32gr

Ketiga resep tersebut diuji coba oleh satu orang dosen dan empat mahasiswa. Berikut adalah hasil uji sensoris dalam bentuk tabel:

Tabel 4. Hasil Uji Sensoris Tahap *Design*

Sifat Sensoris	Resep Acuan Terpilih	Nilai Rerata		
		F1	F2	F3
Bentuk	3,8	4	4	4
Ukuran	4	4,4	4,4	4,2
Warna	4,2	4,2	4,6	4
Aroma	4	4,2	4,8	3,8
Rasa	4	4	4,4	3,4
Tekstur	3,6	3,6	4,6	3,6
Keseluruhan	4	4	4,4	4

Berdasarkan analisis deskriptif, formula F2 (30% whole wheat) menunjukkan hasil paling disukai oleh panelis karena menghasilkan brownies dengan tekstur paling lembut, rasa tetap dominan, dan aroma yang wangi.

c. Tahap *Develop*

Pada tahap implementasi, dilakukan validasi produk *WheatUp Brownies* oleh dua pakar, yaitu dosen atau praktisi industri pangan. Validasi dilakukan dengan menyajikan produk acuan dan produk hasil pengembangan dalam kemasan akhir secara berdampingan untuk evaluasi sensoris dan visual. Pada validasi pertama, panelis memberikan masukan terkait desain kemasan, intensitas rasa cokelat, serta kelembutan tekstur. Setelah dilakukan perbaikan, produk divalidasi kembali dan dinyatakan layak karena telah memenuhi standar mutu sensoris dan visual. Hasil validasi ini menjadi dasar penyempurnaan produk sebelum masuk ke tahap *disseminate*. Pada validasi kedua produk sudah diterima oleh panelis. Berikut hasil uji sensoris pada tahap develop:

Tabel 5. Hasil Uji Sensoris Tahap *Develop*

Sifat Sensoris	Nilai Rerata	
	Resep Acuan Terpilih	Resep Pengembangan Terpilih
Bentuk	4	4
Ukuran	4	4
Warna	4	5
Aroma	4	4
Rasa	4	5
Tekstur	4	4,5
Keseluruhan	4	4,5
Penyajian	3,5	4,5
kemasan	3,5	4,5

Produk disajikan menggunakan dessert plate yang diberi hiasan untuk mempermanis tampilan produk serta memberikan kesan kepada konsumen.



Gambar 1. Label Produk Acuan



Gambar 2. Label Produk Pengembang

d. Tahap *Dessimate*

Peneliti melakukan uji kesukaan terhadap 86 panelis tidak terlatih dan peserta pameran untuk menilai penerimaan produk. Pengujian juga melibatkan orang sekitar panelis guna memperoleh data yang lebih beragam. Hasil uji sensoris dianalisis menggunakan uji T-test untuk membandingkan produk acuan dengan produk pengembangan, yang kemudian disajikan dalam tabel hasil. Hasil dari uji sensoris serta analisis *T-test* disajikan pada tabel berikut:

Tabel 6. Hasil Uji Sensoris Tahap *Dessiminate*

Sifat Sensoris	Produk Acuan	Produk Pengembang	P-Value
Warna	4,43 ± 0,56	4,58 ± 0,58	0,010
Aroma	4,27 ± 0,64	4,56 ± 0,67	< .001
Rasa	4,37 ± 0,61	4,63 ± 0,61	< .001
Tekstur	4,69 ± 0,53	4,67 ± 0,58	< .001
Kemasan	4,36 ± 0,68	4,69 ± 0,53	< .001
keseluruhan	4,43 ± 0,58	4,73 ± 0,49	< .001

Hasil uji sensoris menunjukkan bahwa produk pengembangan secara konsisten memperoleh skor lebih tinggi dibandingkan produk acuan pada semua aspek yang diuji. Pada atribut warna, produk pengembangan mendapatkan skor $4,58 \pm 0,58$, lebih tinggi secara signifikan ($p=0,010$) dibanding produk acuan yang memperoleh $4,43 \pm 0,56$. Dengan perbedaan yang signifikan ini ($p<0,001$) terlihat pada atribut aroma ($4,56 \pm 0,67$ vs $4,27 \pm 0,64$), rasa ($4,63 \pm 0,61$ vs $4,37 \pm 0,61$), dan kemasan ($4,69 \pm 0,53$ vs $4,36 \pm 0,68$). Meskipun pada atribut tekstur skor produk pengembangan ($4,67 \pm 0,58$) sedikit lebih rendah daripada produk acuan ($4,69 \pm 0,53$), perbedaan ini tetap signifikan secara statistik ($p<0,001$). Secara keseluruhan, produk pengembangan mendapatkan penilaian tertinggi ($4,73 \pm 0,49$) dengan perbedaan yang sangat signifikan ($p<0,001$) dibanding produk acuan ($4,43 \pm 0,58$), menunjukkan bahwa modifikasi yang dilakukan berhasil meningkatkan penerimaan panelis terhadap produk secara menyeluruh.



Gambar 3. Foto Produk

e. Harga Jual dan BEP

Harga jual adalah harga yang ditetapkan saat produk dijual kepada konsumen. Penetapan harga brownies kukus whole wheat menggunakan metode markup, yaitu menjumlahkan total biaya produksi dengan margin keuntungan. Rumusnya:

$$\text{Harga Jual} = \text{Harga Beli} (\text{Total Biaya Produksi}) + \text{Mark Up}$$

Total biaya produksi untuk 25 potong brownies adalah Rp56.577, atau sekitar Rp2.263 per potong. Dengan target harga jual Rp5.000, maka markup yang diterapkan sekitar 120%. Pada harga ini, produk mencapai Break Even Point (BEP) di penjualan 7 potong, dan sisanya menjadi laba bersih. Harga Rp5.000 dinilai kompetitif dan layak bersaing, terutama karena menawarkan nilai tambah berupa bahan sehat (whole wheat), rasa cokelat pekat, dan kemasan menarik.

KESIMPULAN

Penelitian ini bertujuan mengembangkan produk brownies kukus dengan substitusi tepung whole wheat sebagai upaya inovasi camilan sehat tinggi serat yang sesuai dengan selera remaja. Berdasarkan hasil formulasi dan uji sensoris, substitusi 30% tepung whole wheat pada brownies kukus terbukti memberikan hasil terbaik dibandingkan formula lainnya. Produk dengan komposisi ini mampu menghasilkan tekstur yang tetap moist, aroma cokelat yang kuat, serta rasa yang seimbang antara manis dan khas whole wheat, sehingga masih dapat diterima dengan baik oleh panelis.

Dari sisi gizi, penggunaan tepung whole wheat memberikan kontribusi signifikan terhadap peningkatan kandungan serat pangan dan protein dibandingkan brownies konvensional berbasis tepung terigu sepenuhnya. Serat pangan sangat

penting untuk kesehatan pencernaan dan membantu mengontrol berat badan, kadar gula darah, serta mencegah risiko penyakit degeneratif. Sementara itu, peningkatan kadar protein berperan dalam memperkuat asupan nutrisi penting bagi remaja yang sedang dalam masa pertumbuhan.

Metode pengolahan melalui pengukusan juga terbukti efektif dalam menjaga kelembaban produk tanpa memerlukan tambahan lemak dari minyak sayur, sehingga menjadikan brownies ini lebih rendah lemak dan tetap lembut saat dikonsumsi. Kemudahan proses produksi serta daya terima sensoris yang tinggi menunjukkan bahwa brownies kukus whole wheat ini layak dikembangkan lebih lanjut sebagai produk camilan sehat fungsional.

Dengan kemasan yang menarik dan harga jual yang masih kompetitif, produk ini berpotensi untuk dikomersialkan dalam skala kecil hingga menengah, serta cocok untuk target pasar pelajar dan remaja. Oleh karena itu, brownies kukus whole wheat dapat menjadi salah satu solusi inovatif dalam memperbaiki pola konsumsi pangan remaja sekaligus mendukung gaya hidup sehat yang lebih berkelanjutan.

REFERENSI

- [1] P. Zarzycki *et al.*, “Effect of Moldavian dragonhead seed residue on the baking properties of wheat flour and bread quality,” *LWT*, vol. 155, p. 112967, 2022, doi: <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2021.112967>.
- [2] A. D. Melese and E. O. Keyata, “Effects of blending ratios and baking temperature on physicochemical properties and sensory acceptability of biscuits prepared from pumpkin, common bean, and wheat composite flour,” *Heliyon*, vol. 8, no. 10, p. e10848, 2022, doi: <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2022.e10848>.
- [3] H. Zhou, Y. Qiu, Q. Ma, and L. Zou, “Junk food or healthy food? The relationship between odor identification performance and dietary patterns among children and adolescents,” *Appetite*, vol. 210, p. 107978, 2025, doi: <https://doi.org/10.1016/j.appet.2025.107978>.
- [4] Y. Karaduman, A. Gülbänder, A. Akin, S. Doğan, and E. Savaşlı, “Zinc and selenium biofortification of sourdough breads with agronomically biofortified whole wheat flour,” *J Cereal Sci*, vol. 118, p. 103952, 2024, doi: <https://doi.org/10.1016/j.jcs.2024.103952>.
- [5] J. Mu *et al.*, “Effects of quinoa flour (*Chenopodium Quinoa Willd*) substitution on wheat flour characteristics,” *Curr Res Food Sci*, vol. 7, p. 100556, 2023, doi: <https://doi.org/10.1016/j.crfs.2023.100556>.
- [6] Z. She *et al.*, “Partial substitution of wheat flour with kiwi starch: Rheology, microstructure changes in dough and the quality properties of bread,” *Food Chem X*, vol. 23, p. 101614, 2024, doi: <https://doi.org/10.1016/j.fochx.2024.101614>.
- [7] R. Fernandes Almeida *et al.*, “Gluten-free cookies: A comprehensive review of substitutes for wheat flour,” *Food and Humanity*, vol. 4, p. 100549, 2025, doi: <https://doi.org/10.1016/j.foohum.2025.100549>.

- [8] R. M. Martínez *et al.*, “Evaluation of the addition of cassava flour fermented with lactic acid bacteria on the sensorial and nutritional properties of a baked product,” *Food and Humanity*, vol. 3, p. 100329, 2024, doi: <https://doi.org/10.1016/j.foohum.2024.100329>.
- [9] D. M. Vega, F. Versino, C. Dini, S. Z. Viña, and M. A. García, “Gluten-free baked products formulated with Jerusalem artichoke (*Helianthus tuberosus*) flour,” *Int J Gastron Food Sci*, vol. 36, p. 100946, 2024, doi: <https://doi.org/10.1016/j.ijgfs.2024.100946>.
- [10] Z. T. Adimas, A. J. Alemayehu, and B. D. Abera, “The effect of blending ratio and baking temperature on the physicochemical and sensory properties of biscuit from wheat and ground nut flour,” *Applied Food Research*, vol. 5, no. 1, p. 101033, 2025, doi: <https://doi.org/10.1016/j.afres.2025.101033>.
- [11] C. M. Tanga *et al.*, “Desert locust (*Schistocerca gregaria*) flour as an emerging functional ingredient for baking flavorful and nutritious whole wheat bread,” *Applied Food Research*, vol. 5, no. 1, p. 100802, 2025, doi: <https://doi.org/10.1016/j.afres.2025.100802>.
- [12] S. E. Styles *et al.*, “Developing a multicomponent intervention to increase glucose time in range in adolescents and young adults with type 1 diabetes: An optimisation trial to screen continuous glucose monitoring, sleep extension, healthier snacking and values-guided self-management intervention components,” *Contemp Clin Trials*, vol. 152, p. 107864, 2025, doi: <https://doi.org/10.1016/j.cct.2025.107864>.
- [13] B. G. Sisay, K. E. Lacy, S. A. McNaughton, and R. M. Leech, “Associations of Snacks With Diet Quality and Cardiometabolic Risks in Adolescents: National Health and Nutrition Examination Survey,” *Curr Dev Nutr*, vol. 9, p. 107071, 2025, doi: <https://doi.org/10.1016/j.cdnut.2025.107071>.
- [14] V. Castillo-Escandón, G. Ramos-Clamont Montfort, A. R. Islas Rubio, J. E. Marszalek, R. Subiría-Cueto, and S. Fernández Michel, “Development of healthy synbiotic corn-based snack: Nutritional composition and effect of agave fructan-alginate coating on survival of *Lactobacillus acidophilus*,” *J Cereal Sci*, vol. 114, p. 103777, 2023, doi: <https://doi.org/10.1016/j.jcs.2023.103777>.
- [15] J. Hernandez, P. S. Martinez-Motta, C. S. Palacios, N. Sifre-Acosta, and M. A. Trak-Fellermeier, “Daily Eating and Snack Occasions Were Not Associated With Diet Quality in Children/Adolescents Participating in the MetA-Bone Trial,” *Curr Dev Nutr*, vol. 9, p. 106520, 2025, doi: <https://doi.org/10.1016/j.cdnut.2025.106520>.