

**PERMEN KOHAKUTO SUBSTITUSI TEPUNG SAWI SEBAGAI ALTERNATIF
CAMILAN BERGIZI UNTUK ANAK ANAK**

Fika Nabila¹, Titin Hera Widi Handayani²

^{1,2} Universitas Negeri Yogyakarta

E- mail: fikanabila.2023@student.uny.ac.id

INFO ARTIKEL

Sejarah Artikel

Diterima:

20 Agustus 2026

Diperbaiki:

16 September 2026

Diterima:

30 September 2026

Tersedia daring:

30 Oktober 2026

Kata kunci

Camilan Bergizi,

Kohakuto, Pengembangan

Produk, Tepung Sawi

ABSTRAK

Permen Kohakuto merupakan permen kristal yang memiliki tampilan menarik dan elegan, tetapi umumnya memiliki nilai gizi yang rendah karena didominasi oleh gula. Rendahnya konsumsi sayuran, terutama pada anak-anak yang kurang menyukai sayur, mendorong pengembangan produk pangan yang lebih menarik dan bergizi. Penelitian ini bertujuan mengembangkan permen Kohakuto fungsional berbasis tepung sawi sebagai alternatif camilan tinggi serat dan vitamin. Penelitian menggunakan metode *Research and Development* dengan model 4-D yang meliputi tahap *define*, *design*, *develop*, dan *disseminate*. Sampel penelitian berupa panelis yang dipilih secara purposif untuk menilai produk acuan dan produk pengembangan. Instrumen yang digunakan adalah lembar uji organoleptik skala hedonik yang mencakup penampilan, warna, aroma, rasa, tekstur, dan penerimaan keseluruhan. Prosedur penelitian meliputi pembuatan tepung sawi, formulasi produk, pembuatan permen Kohakuto, validasi, dan pengujian sensori. Data dianalisis secara deskriptif dan inferensial. Hasil penelitian menunjukkan bahwa produk pengembangan memperoleh nilai rata-rata lebih tinggi pada aspek penampilan (4,4), warna (4,2), aroma (4,1), rasa (4,1), tekstur (4,3), dan penilaian keseluruhan (4,3) dengan kategori disukai. Peningkatan terbesar ditemukan pada atribut penampilan dan warna. Penelitian ini menyimpulkan bahwa substitusi tepung sawi menghasilkan permen Kohakuto dengan kualitas sensori dan tingkat penerimaan yang lebih baik dibandingkan produk acuan. Produk ini direkomendasikan sebagai camilan fungsional bernilai gizi tinggi, khususnya untuk membantu meningkatkan konsumsi sayuran pada anak-anak yang kurang menyukai sayur.

Kutipan (Gaya IEEE): [1] F. Nabila, T. H. W. Handayani. (2026) Permen Kohakuto Substitusi Tepung Sawi sebagai Alternatif Camilan Bergizi untuk Anak Anak. Prosiding Semnas PTBB, 21 (1), 819-829.

PENDAHULUAN

Konsumsi sayuran pada anak-anak masih menjadi tantangan besar dalam pemenuhan gizi seimbang, meskipun sayuran merupakan sumber utama serat, vitamin, mineral, dan senyawa bioaktif yang berperan penting dalam pertumbuhan serta pencegahan

penyakit kronis [1]. Anak-anak cenderung lebih memilih makanan manis dan gurih dibandingkan sayuran yang dianggap pahit atau kurang menarik, sehingga menimbulkan risiko defisiensi mikronutrien, obesitas, hingga gangguan perkembangan kognitif [2]. Kondisi ini menuntut adanya inovasi pangan yang mampu menjembatani kebutuhan gizi dengan preferensi sensori anak [3].

Berbagai pendekatan telah dilakukan untuk meningkatkan konsumsi sayuran pada anak, mulai dari edukasi gizi, modifikasi resep, hingga strategi berbasis sensori dan gamifikasi [4]. Pendekatan sensori terbukti efektif karena anak-anak lebih mudah menerima makanan dengan warna cerah, bentuk menarik, rasa manis, dan tekstur yang menyenangkan [5]. Model CAMPOV menekankan bahwa faktor sensori merupakan kunci dalam meningkatkan penerimaan anak terhadap produk berbasis sayuran, sehingga inovasi pangan harus mempertimbangkan aspek visual, rasa, dan tekstur [6].

Inovasi produk pangan fungsional berbasis sayuran semakin berkembang, salah satunya melalui penggunaan bubuk komposit sayuran yang kaya mikronutrien untuk mengatasi defisiensi zat besi, vitamin A, dan zinc [7]. Reformulasi produk permen modern juga menjadi tren, dengan fokus pada pengurangan gula, penambahan serat pangan, probiotik, serta bahan alami yang memiliki nilai fungsional [8]. Hal ini menunjukkan bahwa permen tidak lagi sekadar produk rekreasi, tetapi dapat menjadi media untuk menyampaikan manfaat kesehatan [9].

Permen Kohakuto, dikenal sebagai permen kristal tradisional Jepang, memiliki daya tarik visual yang tinggi karena bentuknya menyerupai permata berkilau [10]. Namun, kandungan gizinya rendah karena dominasi gula, sehingga kurang sesuai dengan kebutuhan gizi anak-anak [11]. Substitusi sebagian bahan dengan tepung sawi hijau menjadi alternatif inovatif untuk meningkatkan kandungan serat, vitamin A, vitamin C, kalsium, dan zat besi [12].

Sawi hijau terbukti memiliki potensi sebagai bahan pangan fungsional, baik dalam bentuk ekstrak, puding, maupun kerupuk, yang dapat meningkatkan status gizi sekaligus mencegah stunting [13]. Selain kandungan makro dan mikronutrien, sawi hijau juga kaya senyawa bioaktif seperti glukosinolat dan isothiocyanates yang berperan dalam pencegahan kanker dan peningkatan sistem imun [14].

Penelitian mengenai mustard dan sawi menunjukkan kemampuan akumulasi mineral penting seperti kalsium dan magnesium, sehingga berpotensi sebagai sumber gizi tambahan [15]. Teknologi pengolahan modern, seperti high-pressure processing dan modifikasi spektrum cahaya, terbukti mampu mempertahankan atau bahkan meningkatkan kandungan bioaktif tersebut [15]. Dengan demikian, integrasi tepung sawi dalam permen Kohakuto tidak hanya mempertahankan estetika kristal yang menarik, tetapi juga memberikan manfaat gizi tambahan yang relevan bagi anak-anak [15].

Meskipun berbagai penelitian telah mengembangkan produk berbasis sayuran dan herbal, masih sedikit kajian yang mengintegrasikan bahan sayuran seperti sawi hijau ke dalam produk permen tradisional dengan daya tarik visual tinggi seperti Kohakuto. Permasalahan utama penelitian ini adalah bagaimana menghasilkan permen Kohakuto yang tidak hanya menarik secara estetika, tetapi juga memiliki nilai gizi fungsional yang dapat diterima oleh anak-anak.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan mengembangkan permen Kohakuto fungsional berbasis tepung sawi sebagai camilan bernilai gizi tinggi. Fokus

utama penelitian adalah mengevaluasi aspek penampilan, warna, aroma, rasa, tekstur, serta penerimaan konsumen. Kontribusi penelitian ini diharapkan dapat memberikan alternatif inovatif dalam pengembangan camilan sehat berbasis pangan lokal, sekaligus mendukung upaya peningkatan konsumsi sayuran pada anak-anak melalui pendekatan sensoris yang menyenangkan [15].

METODE

Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Kimia Pendidikan Tata Boga Universitas Negeri Yogyakarta dengan durasi waktu penelitian selama 4 bulan (Maret-Juni) tahun 2026.

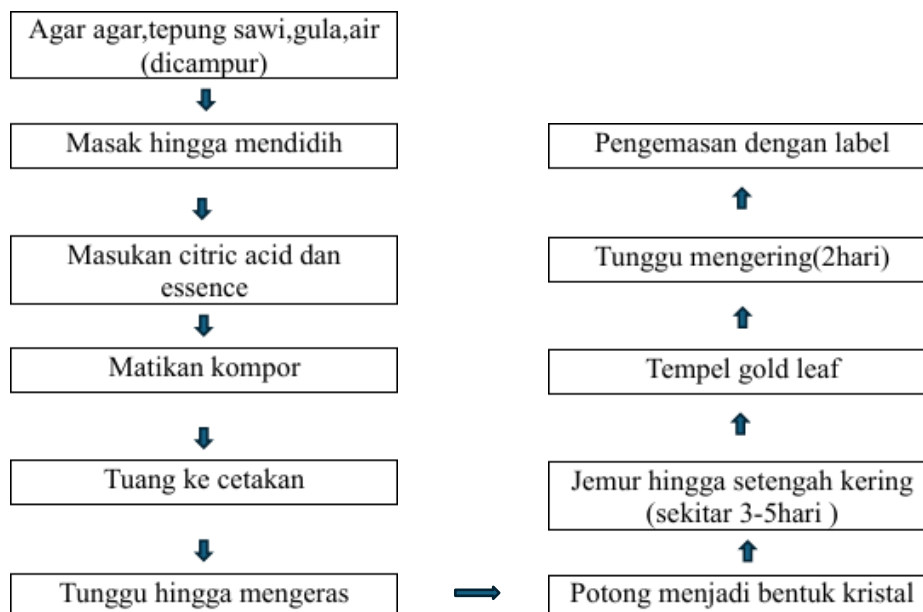
Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi tepung sawi, agar-agar bubuk, gula pasir, air, citric acid, essence melon, dan *edible gold leaf* sebagai dekorasi produk.

Alat

Peralatan yang digunakan antara lain timbangan digital, saringan, panci, kompor, spatula, cetakan, gelas ukur, dan wadah pengeringan, pisau, pinset, kuas.

Proses Pembuatan



Gambar 1. Diagram Alir Pembuatan Sakuto

Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode Research and Development (R&D) dengan model pengembangan 4D (*Define, Design, Develop, dan Disseminate*). Pada tahap *Define*, dilakukan identifikasi masalah, analisis kebutuhan, dan studi literatur mengenai

pemanfaatan sawi sebagai bahan pangan fungsional serta karakteristik permen Kohakuto. Tahap *Design* meliputi perancangan formulasi produk, penentuan komposisi bahan, penyusunan prosedur pembuatan, dan penyusunan instrumen penilaian organoleptik. Selanjutnya, pada tahap *Develop*, dilakukan pembuatan permen Kohakuto berbasis tepung sawi melalui proses persiapan bahan, pencampuran bahan, pemanasan, pencetakan, pendinginan, dan pengeringan hingga terbentuk lapisan kristal khas Kohakuto.

Tujuan penelitian ini adalah mengembangkan permen Kohakuto fungsional berbasis tepung sawi serta mengevaluasi tingkat penerimaan konsumen terhadap karakteristik sensori produk sebagai alternatif camilan bernilai gizi tinggi. Produk yang dihasilkan kemudian dievaluasi melalui uji organoleptik. Pada tahap *Disseminate*, produk diperkenalkan kepada 80 panelis tidak terlatih untuk mengetahui tingkat penerimaan konsumen. Panelis diminta memberikan penilaian terhadap atribut penampilan, warna, aroma, rasa, tekstur, dan penerimaan keseluruhan menggunakan skala hedonik 1–5. Data yang diperoleh selanjutnya dianalisis secara deskriptif dan menggunakan uji Independent Sample T-Test dengan bantuan perangkat lunak SPSS untuk mengetahui perbedaan tingkat kesukaan antara produk acuan dan produk pengembangan.

Analisis dan Pengolahan Data

Data penelitian diperoleh dari hasil uji organoleptik terhadap produk acuan dan produk pengembangan menggunakan borang penilaian yang diisi oleh 80 panelis tidak terlatih. Penilaian dilakukan menggunakan skala hedonik 1–5, yaitu skor 1 menunjukkan sangat tidak suka, skor 2 tidak suka, skor 3 agak suka, skor 4 suka, dan skor 5 sangat suka. Parameter yang dinilai meliputi penampilan, warna, aroma, rasa, tekstur, dan penerimaan keseluruhan. Data yang diperoleh kemudian ditabulasi dan dianalisis secara deskriptif dengan menghitung nilai rata-rata (mean) dan standar deviasi untuk menggambarkan tingkat kesukaan panelis terhadap masing-masing produk. Selanjutnya, dilakukan uji Independent Sample T-Test menggunakan perangkat lunak SPSS pada taraf signifikansi 5% ($\alpha = 0,05$) untuk mengetahui perbedaan tingkat penerimaan antara produk acuan dan produk pengembangan. Hasil analisis tersebut digunakan untuk mengevaluasi pengaruh pengembangan permen Kohakuto berbasis tepung sawi terhadap karakteristik sensori serta tingkat penerimaan konsumen.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penilaian organoleptik untuk mengukur daya terima permen Sakuto dengan substitusi tepung sawi telah dilakukan pada pameran Culinary Innovation Festival dengan melibatkan 80 panelis konsumen (tidak terlatih). Uji sensoris ini dirancang untuk mengidentifikasi preferensi dan tingkat penerimaan masyarakat terhadap inovasi permen fungsional berbasis sayur tersebut. Data dari borang evaluasi menunjukkan bahwa Sakuto menerima umpan balik yang sangat positif, khususnya pada keunikan warna, aroma, dan tekstur khas hasil introduksi tepung sawi. Hasil preferensi ini menjadi parameter penting untuk menentukan kesiapan komersial produk, baik untuk langsung didistribusikan ke pasar luas maupun sebagai acuan reformulasi. Secara keseluruhan, pengujian ini menyediakan data dasar pasar yang esensial guna mendukung keberlanjutan dan keberhasilan komersial produk di masa mendatang.

Resep Kohakuto

Tahap *Define*

Tahap *define* dalam penelitian ini berfokus pada seleksi 3 resep acuan melalui pengujian aspek tekstur, rasa, warna, aroma, dan sifat keseluruhan. Formula yang terpilih akan digunakan sebagai resep dasar dalam pengembangan permen Kohakutou . Kriteria utama pemilihan resep acuan ini didasarkan pada karakteristik ideal permen Kohakutou untuk balita, yaitu memiliki tekstur luar yang mengkristal namun tetap lembut (*soft*) di bagian dalamnya, serta memiliki rasa manis yang tidak berlebihan. Dari ketiga resep yang diuji, berikut adalah formula acuan terbaik yang berhasil terpilih.

Tabel 1. Resep Acuan Terpilih (R3)

Bahan	Komposisi
Air mineral	220 gr
Agar agar	6 gr
Gula pasir	300gr
Essence	½ sdt

Berdasarkan resep acuan terpilih yang sudah dilakukan uji organoleptik, selanjutnya resep acuan tersebut akan dibuat produk pengembangan dengan penambahan substitusi tepungsawi sebesar 10%, 20%, dan 30%.

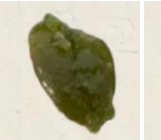
Tahap *Design*

Pada tahap perancangan (*design*), resep acuan permen Kohakutou yang telah terpilih dikembangkan lebih lanjut melalui substitusi tepung sawi dengan persentase sebesar 10%, 20%, dan 30%. Ketiga variasi produk pengembangan ini kemudian diuji melalui uji kesukaan (*hedonik*) yang melibatkan panelis semi-terlatih (mahasiswa) serta panelis ahli (dosen pengampu). Melalui tahapan *design* ini, ketiga persentase substitusi tepung sawi dikomparasi untuk memilih satu formulasi terbaik dengan skor organoleptik tertinggi, sebagaimana tersaji pada tabel di bawah. Karakteristik sensoris dan fisik produk sangat dipengaruhi oleh konsentrasi bahan substitusi; sebagai analogi, peningkatan proporsi bubuk sawi secara signifikan memengaruhi mutu organoleptik, kandungan gizi, serta memicu perubahan tekstur produk menjadi sedikit lebih kasar. Oleh karena itu, optimasi formula pada tahap ini krusial untuk menjaga karakteristik khas permen Kohakutou.

Tabel 2. Formulasi Pengembangan

Bahan	Acuan	10%	20%	30%
Air mineral	220 gr	220 gr	220 gr	220 gr
Agar agar	6 gr	5,4 gr	4,8 gr	4,2 gr
Gula pasir	300gr	300gr	300gr	300gr
Essence	½ sdt	½ sdt	½ sdt	½ sdt
Bubuk sawi		0,6 gr	1,2 gr	1,8gr
Citric acid		3gr	3gr	3gr

Tabel 3. Hasil Pengembangan

Substitusi 10%			
Substitusi 20%			
Substitusi 30%			

Formulasi resep yang terpilih menggunakan substitusi bubuk sawi sebesar 20% atau seberat 1,2 gram. Selain itu, produk dikembangkan menggunakan penambahan komponen asam sebanyak 3 gram. Integrasi bubuk sawi pada konsentrasi tersebut memberikan karakteristik warna dan nilai gizi yang optimal, sementara kombinasi tingkat keasaman dari bahan citric acid seberat 3 gram secara sinergis mampu memperbaiki profil rasa serta menjaga stabilitas kualitas sensoris produk akhir.

Tahap *Develop*



Gambar 2. Kemasan Sekunder Sakuto



Gambar 3. Kemasan Primer Sakuto

Fokus utama pada tahap *develop* ini adalah merancang, menguji, dan memvalidasi sistem pengemasan komersial untuk produk Permen Sakuto berupa kemasan primer dan sekunder. Kemasan primer bersentuhan langsung dengan permen untuk menjaga higienitas serta mencegah permen menjadi lengket, sedangkan kemasan sekunder berfungsi sebagai pelindung fisik saat distribusi sekaligus media visual produk. Selain material, elemen pelabelan siap jual juga disusun secara komprehensif sesuai regulasi pangan yang berlaku (nama produk, komposisi, tanggal produksi dan kadaluarsa).

Seluruh rancangan pengemasan ini dievaluasi oleh dosen ahli melalui dua tingkatan validasi. Pada validasi tahap 1, dosen ahli memberikan penilaian serta saran perbaikan terkait efektivitas bahan, estetika, dan keakuratan informasi label. Jika draf kemasan langsung dinyatakan memenuhi standar kelayakan, proses akan diselesaikan pada tahap ini. Namun, apabila terdapat koreksi, peneliti harus merevisi desain dan melanjutkan ke validasi tahap 2 guna memastikan seluruh standar mutu pengemasan Permen Sakuto telah terpenuhi sebelum dipasarkan.

Tahap *Disseminate*

Tahapan akhir dari penelitian ini adalah tahap *disseminate* yaitu pengujian pada skala yang lebih luas. Pada fase ini, produk disebarluaskan kepada 80 orang panelis tidak terlatih (seperti anak-anak atau masyarakat umum) untuk mengukur tingkat penerimaan riil di lapangan. Peneliti memberikan edukasi singkat kepada para panelis mengenai karakteristik permen Sakuto.

Selama proses pengujian, panelis diminta untuk melakukan uji kesukaan terhadap permen tersebut. Pengukuran dilakukan menggunakan borang penelitian yang telah disediakan, yang memuat instrumen penilaian uji organoleptik berdasarkan skala 1 sampai 5 (sangat tidak suka hingga sangat suka). Setelah seluruh data dari 80 panelis terkumpul. Data yang telah terstruktur kemudian diolah secara statistik menggunakan Uji T (t-test). Analisis statistik ini bertujuan secara spesifik untuk mengetahui dan membuktikan apakah terdapat perbedaan nyata (significant difference) pada aspek organoleptik antara produk

acuan (kontrol) dengan produk pengembangan Permen Sakuto yang baru.

Uji Organoleptik Paired T-Test

Paired Samples Statistics					
		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	Acuan_Penampilan	4.21	80	.706	.079
	Pengembangan_Penampilan	4.48	80	.636	.071
Pair 2	Acuan_Warna	4.03	80	.675	.075
	Pengembangan_Warna	4.29	80	.715	.080
Pair 3	Acuan_Aroma	4.04	80	.702	.078
	Pengembangan_Aroma	4.19	80	.873	.098
Pair 4	Acuan_Rasa	4.09	80	.860	.096
	Pengembangan_Rasa	4.10	80	1.051	.117
Pair 5	Acuan_Tekstur	4.14	80	.689	.077
	Pengembangan_Tekstur	4.39	80	.720	.081
Pair 6	Acuan_Keseluruhan	4.15	80	.597	.067
	Pengembangan_Keseluruhan	4.34	80	.826	.092

Gambar 4. Hasil T-Test

Berdasarkan hasil analisis Paired Samples Statistics, Correlations, dan Paired Samples Test, dapat disimpulkan bahwa pengembangan produk menunjukkan peningkatan kualitas pada beberapa aspek penting. Penampilan, warna, tekstur, serta penilaian keseluruhan mengalami perbedaan signifikan dibandingkan produk acuan, sehingga dapat dikatakan bahwa inovasi yang dilakukan berhasil meningkatkan daya tarik visual dan kualitas fisik produk. Sementara itu, aroma dan rasa tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan, yang berarti kedua aspek tersebut masih relatif sama dengan produk acuan dan perlu mendapat perhatian lebih dalam pengembangan selanjutnya.

Secara keseluruhan, hasil penelitian ini menegaskan bahwa pengembangan produk mampu memberikan nilai tambah terutama dari segi estetika dan tekstur, sehingga lebih disukai oleh panelis. Namun, untuk mencapai penerimaan konsumen yang lebih optimal, aspek aroma dan rasa perlu ditingkatkan agar produk fungsional yang dihasilkan tidak hanya unggul secara visual tetapi juga memiliki cita rasa yang lebih kuat dan khas.

Warna

Produk pengembangan memperoleh skor rata-rata 4.29 dibandingkan acuan 4.03, dengan perbedaan signifikan ($\text{Sig.} = 0.003$). Skor ini berada pada kategori “suka” mendekati “sangat suka”, menunjukkan bahwa panelis menilai warna produk pengembangan lebih menarik dan cerah dibandingkan acuan.

Aroma

Produk pengembangan memiliki skor rata-rata 4.19, sedikit lebih tinggi dibandingkan acuan 4.04, namun tidak signifikan (Sig. = 0.135). Skor ini tetap berada pada kategori “suka”, menandakan bahwa aroma produk relatif sama dengan acuan dan belum memberikan perbedaan nyata.

Rasa

Skor rata-rata rasa produk pengembangan 4.10 hampir sama dengan acuan 4.09, dengan hasil tidak signifikan (Sig. = 0.915). Keduanya berada pada kategori “suka”, sehingga dapat disimpulkan bahwa rasa tetap stabil dan tidak mengalami perubahan berarti.

Tekstur

Produk pengembangan memperoleh skor rata-rata 4.39 dibandingkan acuan 4.14, dengan perbedaan signifikan (Sig. = 0.001). Skor ini termasuk kategori “suka” menuju “sangat suka”, menunjukkan bahwa tekstur lebih halus, kenyal, dan sesuai dengan harapan panelis.

Kemasan

Kemasan produk pengembangan dinilai lebih baik dengan skor rata-rata 4.34 dibandingkan acuan 4.15, dan perbedaan signifikan (Sig. = 0.046). Skor ini berada pada kategori “suka”, menandakan bahwa desain kemasan lebih menarik, informatif, dan meningkatkan daya tarik konsumen.

Keseluruhan

Secara keseluruhan, produk pengembangan memperoleh skor rata-rata 4.34 dibandingkan acuan 4.15, dengan perbedaan signifikan (Sig. = 0.046). Skor ini berada pada kategori “suka”, menunjukkan bahwa kombinasi peningkatan pada penampilan, warna, tekstur, serta kemasan berhasil meningkatkan penerimaan konsumen secara umum.

KESIMPULAN

Produk Kohakuto berbasis tepung sawi berhasil meningkatkan kualitas pada aspek warna, tekstur, kemasan, dan keseluruhan dengan skor rata-rata di atas 4 (kategori *suka*). Sementara itu, aroma dan rasa tetap stabil tanpa perbedaan signifikan. Secara umum, produk pengembangan lebih disukai panelis dan berpotensi diterima sebagai camilan fungsional bernilai gizi tinggi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini didukung penuh oleh Fakultas Teknik, Program Studi Pendidikan Tata Boga, Universitas Negeri Yogyakarta. Penulis menyampaikan terima kasih atas bantuan, dukungan, dan fasilitas yang diberikan sehingga penelitian ini dapat terlaksana dengan baik.

Ucapan terima kasih juga ditujukan kepada seluruh dosen, staf, serta rekan mahasiswa di Fakultas Teknik yang telah memberikan arahan, masukan, dan motivasi selama proses penelitian berlangsung. Dukungan akademik dan teknis yang diberikan sangat membantu dalam penyusunan serta penyelesaian penelitian ini. Selain itu, penulis menyampaikan apresiasi kepada pihak-pihak yang telah berkontribusi, baik secara langsung maupun tidak langsung, dalam bentuk dukungan moral, material, maupun kesempatan yang diberikan. Semua bantuan tersebut sangat berarti bagi keberhasilan penelitian ini.

REFERENSI

- [1] Poelman, A. A. M., et al. (2022). *Children's acceptance of vegetables: Strategies to increase willingness to taste*. *Appetite*, 168, 105739.
- [2] Dey, S., & Sheth, M. (2023). *Sensory challenges in vegetable consumption among children*. *Journal of Food Science and Nutrition*, 12(4), 215–223.
- [3] Adjei, R., et al. (2026). *Gamification approaches to improve vegetable intake in school children*. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 23(2), 145–156.
- [4] Duah-Bisiw, D., et al. (2026). *Composite vegetable powders as functional food ingredients*. *Food Chemistry Advances*, 3, 100245.
- [5] Tekin, M., & Arslan, H. (2026). *CAMPOV model for sensory-based vegetable product development*. *Journal of Sensory Studies*, 41(1), e13789.
- [6] Rawat, R., et al. (2026). *Reformulation trends in confectionery: Functional and sugar-free innovations*. *Trends in Food Science & Technology*, 137, 45–56.
- [7] Nakamura, Y. (2024). *Traditional Kohakuto candy: Cultural significance and nutritional limitations*. *Journal of Japanese Confectionery Studies*, 18(3), 77–85.
- [8] Sari, D. P., & Hidayat, R. (2025). *Nutritional potential of green mustard flour in functional foods*. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*, 36(2), 112–120.
- [9] Putri, A. R., et al. (2025). *Application of mustard greens in pudding and crackers to improve nutritional status*. *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*, 20(1), 55–64.
- [10] Singh, P., et al. (2024). *Bioactive compounds in mustard greens: Glucosinolates and health benefits*. *Plant Foods for Human Nutrition*, 79(2), 145–158.
- [11] Chen, L., et al. (2025). *High-pressure processing effects on bioactive compounds in leafy vegetables*. *Innovative Food Science & Emerging Technologies*, 76, 103215.
- [12] Zhang, Y., et al. (2025). *Light spectrum modification to enhance phytochemical*

content in Brassica species. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 73(14), 4125–4134.

- [13] Rahmawati, N., & Utami, S. (2025). *Development of herbal jelly candies from moringa, temulawak, and butterfly pea*. Prosiding Seminar Nasional Pangan dan Gizi, Universitas Brawijaya.
- [14] Kusuma, H., et al. (2024). *Herbal-based confectionery as functional food for children*. Jurnal Teknologi dan Industri Pangan, 35(3), 189–198.