

PENAMBAHAN BERAS MERAH DAN BROKOLI PADA OTAK-OTAK IKAN DORI SEBAGAI CEMILAN SEHAT UNTUK ANAK-ANAK

Lintang Pramesti¹, Ichda Chayati²

^{1,2}Univeritas Negeri Yogyakarta

E- mail : lintangpramesti.2022@student.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

Anak-anak, beras merah, brokoli, otakotak, cemilan sehat

ABSTRAK

Anak-anak usia sekolah cenderung memilih makanan cepat saji yang rendah gizi, padahal kebutuhan nutrisi di masa pertumbuhan sangat penting. Penelitian ini bertujuan mengembangkan produk otak-otak ikan dori dengan penambahan beras merah dan brokoli sebagai alternatif cemilan sehat untuk anak. Metode penelitian menggunakan pendekatan eksperimen semu dengan tiga formulasi berbeda dan uji organoleptik pada 20 anak usia sekolah. Data dianalisis secara deskriptif dan dengan uji-t berpasangan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan beras merah dan brokoli meningkatkan kandungan serat, warna menarik, dan penerimaan rasa oleh anak. Formulasi terbaik adalah yang mengandung 30% beras merah dan 10% brokoli. Uji-t menunjukkan perbedaan signifikan dalam aspek rasa dan tekstur. Produk ini berpotensi dikembangkan lebih lanjut sebagai alternatif cemilan sehat berbasis bahan lokal untuk anak-anak.

Kutipan (Gaya IEEE): [1] L. Pramesti, I. Chayati. (2025) Penambahan Beras Merah dan Brokoli pada Otak-otak Ikan Dori sebagai Cemilan Sehat untuk Anak-anak. Prosiding Semnas PTBB, 20 (1), 897-907.

PENDAHULUAN

Masa kanak-kanak merupakan periode penting dalam pertumbuhan dan perkembangan manusia. Pada masa ini, kebutuhan nutrisi meningkat seiring dengan pertumbuhan fisik dan perkembangan kognitif yang pesat. Sayangnya, pola konsumsi anak-anak saat ini banyak dipengaruhi oleh tren makanan cepat saji (*fast food*) dan makanan ringan kemasan yang tinggi kandungan gula, garam, dan lemak, namun rendah nilai gizi. Menurut data Kementerian Kesehatan Republik Indonesia (2022), prevalensi anak usia sekolah yang mengalami obesitas meningkat dari tahun ke tahun. Selain obesitas, kurangnya konsumsi zat gizi mikro seperti serat, vitamin, dan mineral juga menjadi perhatian karena berdampak pada daya tahan tubuh dan fungsi kognitif anak. Fenomena ini menunjukkan pentingnya inovasi produk makanan yang bergizi seimbang, menarik, dan dapat diterima oleh anak-anak.

Pangan lokal berbasis ikan memiliki potensi besar untuk dikembangkan sebagai makanan sehat. Salah satunya adalah otak-otak, yaitu makanan olahan berbahan dasar ikan yang dibumbui dan dikukus dalam bentuk khas. Otak-otak merupakan makanan tradisional Indonesia yang populer dan disukai berbagai kalangan. Dalam konteks pengembangan makanan sehat untuk anak-anak, otak-otak menjadi media yang potensial karena fleksibilitasnya dalam pengolahan dan kemampuannya menyerap berbagai bahan tambahan bernilai gizi tinggi. Namun, otak-otak yang umum dijual di pasaran masih minim inovasi dalam hal komposisi bahan yang lebih fungsional dan menyehatkan.

Ikan dori (*Pangasius sp.*) merupakan salah satu jenis ikan air tawar yang memiliki banyak keunggulan sebagai bahan baku produk olahan makanan. Ikan ini memiliki tekstur yang lembut, rasa yang netral, serta tidak memiliki banyak duri, sehingga sangat cocok dikonsumsi oleh anak-anak. Kandungan protein ikan dori cukup tinggi dan mengandung asam lemak omega-3 yang berperan penting dalam perkembangan otak dan sistem saraf. Selain itu, ikan dori juga relatif mudah diperoleh dengan harga yang terjangkau, menjadikannya bahan yang efisien untuk produksi pangan sehat berbasis lokal. Penggunaan ikan dori dalam pengembangan otak-otak inovatif dapat memberikan manfaat gizi lebih dan tetap mempertahankan cita rasa yang disukai oleh anak-anak.

Untuk meningkatkan kualitas gizi otak-otak, penambahan bahan pangan lokal yang kaya serat dan mikronutrien sangat diperlukan. Beras merah adalah salah satu jenis sereal lokal yang memiliki kandungan serat pangan lebih tinggi dibandingkan beras putih. Beras merah juga mengandung vitamin B kompleks, magnesium, zat besi, dan antioksidan alami seperti anthocyanin yang bermanfaat untuk metabolisme dan sistem kekebalan tubuh. Dalam konteks makanan anak, beras merah dapat membantu meningkatkan fungsi pencernaan, menjaga kestabilan energi, dan memperkaya rasa serta tekstur makanan. Tantangan dalam penggunaan beras merah adalah teksturnya yang lebih kasar dan rasa yang agak hambar, namun dengan teknik pengolahan yang tepat, hal ini dapat diatasi.

Selain sereal, sayuran seperti brokoli juga memiliki potensi besar sebagai bahan pangan fungsional dalam produk makanan anak-anak. Brokoli dikenal kaya akan vitamin C, vitamin K, folat, dan serat pangan. Kandungan antioksidan seperti sulforaphane dalam brokoli terbukti secara ilmiah memiliki efek antiinflamasi dan antikanker. Dalam penelitian oleh Kristina dan Nugraheni (2019), brokoli disebut sebagai salah satu sayuran dengan potensi tertinggi dalam meningkatkan sistem kekebalan tubuh anak. Namun, tantangan dalam menambahkan brokoli ke dalam makanan anak-anak adalah aroma dan rasa khasnya yang terkadang tidak disukai. Oleh karena itu, kombinasi brokoli dalam produk olahan seperti otak-otak perlu mempertimbangkan formulasi yang tepat agar tetap diterima oleh anak-anak.

Berbagai penelitian sebelumnya telah membuktikan bahwa penambahan bahan alami seperti sayuran dan sereal dapat meningkatkan nilai gizi dan fungsi biologis produk makanan tanpa mengurangi daya terima sensorik. Fitriyah dkk. (2021) menunjukkan bahwa penambahan bayam pada nugget ikan dapat meningkatkan kandungan serat dan nilai gizi, serta tetap disukai oleh panelis anak-anak. Penelitian lain oleh Sulistyowati dan Pramono (2020) menjelaskan bahwa formulasi makanan berbasis ikan dan sayur terbukti dapat menjadi alternatif makanan sehat yang efisien dan layak dikembangkan untuk konsumsi sehari-hari. Namun, masih sedikit penelitian yang menggabungkan dua bahan fungsional sekaligus, seperti beras merah dan brokoli, ke dalam satu produk makanan untuk anak-anak.

Berdasarkan latar belakang tersebut, peneliti tertarik untuk mengembangkan produk otak-otak ikan dori dengan penambahan beras merah dan brokoli sebagai cemilan sehat untuk anak-anak. Inovasi ini diharapkan tidak hanya meningkatkan kandungan serat dan mikronutrien dari

produk otak-otak, tetapi juga memberikan pilihan makanan yang lebih sehat dan menarik secara visual bagi anak-anak usia sekolah. Selain itu, pendekatan berbasis bahan lokal juga mendukung kemandirian pangan dan pemanfaatan sumber daya dalam negeri.

Penelitian ini bertujuan untuk: (1) mengetahui formulasi terbaik dari penambahan beras merah dan brokoli pada otak-otak ikan dori berdasarkan uji organoleptik oleh panelis anak; (2) menganalisis perbedaan tingkat penerimaan anak-anak terhadap berbagai formulasi produk berdasarkan aspek warna, aroma, rasa, dan tekstur; serta (3) memberikan alternatif produk olahan pangan sehat berbasis ikan dan sayuran lokal untuk anak-anak. Dengan adanya inovasi ini, diharapkan dapat menjadi kontribusi nyata dalam upaya peningkatan gizi anak Indonesia melalui produk makanan sehat yang disukai dan mudah diakses.

METODE

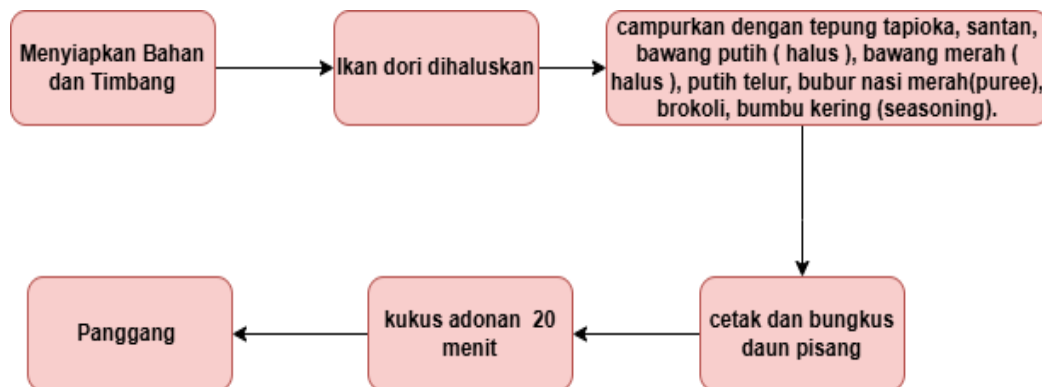
A. Bahan dan Alat

Pada penelitian ini bahan yang digunakan untuk membuat otak-otak ikan dori yaitu ikan dori, tepung tapioka cap tani, santan, putih telur, gula, garam, lada, kaldu bubuk, msg, beras merah, brokoli, daun bawang, bawang merah, bawang putih. Sementara untuk alat yang digunakan yaitu plastik segitiga untuk mencetak adonan, daun pisang untuk membungkus, *pan grill* untuk memanggang serta kukusan untuk mengukus.

B. Prosedur Pembuatan

1. Prosedur Pembuatan Otak-otak Ikan Dori

Proses pembuatan otak-otak ikan dori yang pertama adalah siapkan bahan-bahan yang perlu digunakan kemudian timbang, setelah itu haluskan ikan dori dengan menggunakan *chopper*, campurkan dengan putih telur, tepung tapioka, santan, bawang putih dan bawang merah yang telah dihaluskan kemudian campurkan bumbu kering jika sudah masukan daun bawang, kemudian cetak adonan dengan plastik segitiga kemudian cetak pada daun pisang yang sudah di bersihkan, gulung dan tusukan lidi pada ujung daun pisang, kukus otak-otak selama 30 menit kemudian panggang hingga daun berubah menjadi kering dan ada hitam gosongnya.



Gambar 1. Prosedur Pembuatan Otak-otak Beras Merah

2. Prosedur Pembuatan Saus Kacang

Proses pembuatan saus kacang yang pertama dengan menggoreng kacang tanah, kemudian rebus cabe merah dan cabe rawit serta bawang merah dan bawang putih, jika sudah direbus, blender bersama dengan kacang tanah yang sudah digoreng, tambahkan air saat diblender, setelah itu tuang ke dalam wajan dan masak hingga sedikit mengental selanjutnya tambahkan bumbu yaitu gula merah, garam, kaldu bubuk, dan jeruk limau, jika rasa sudah pas matikan api dan dinginkan.



Gambar 2. Prosedur Pembuatan Saus Kacang

C. Metodologi Pembuatan

Penelitian ini menggunakan Penelitian *Research and development* (R&D) dengan menggunakan model berupa 4D yaitu *Define* (menentukan), *Design* (merancang), *Develop* (mengembangkan), dan terakhir yaitu *Disseminate* (menyebarkan). Untuk tahap *define* yaitu kita menentukan 3 resep acuan yang didapat melalui Youtube, Google, Tiktok, buku, dari tiga (3) resep tersebut akan dicari mana yang menjadi atau layak dijadikan acuan. Selanjutnya pada tahap *design* kita akan melakukan perancangan penambahan beras merah dan juga brokoli dengan perbandingan 20% beras merah dan 5 % brokoli, 30% beras merah dan 10% brokoli, 50 % beras merah dan 15 % brokoli dari perbandingan tersebut dipilih satu untuk didapatkan hasil pengembangannya.

Selanjutnya untuk tahap *development* kita diminta untuk memberikan presentasi hasil dari produk acuan dan produk pengembangan untuk dinilai beserta dengan kemasannya yang akan dinilai oleh dosen pembimbing, untuk tahap terakhir yaitu *disseminate*, pada tahap ini untuk mengumpulkan data kita akan menyebarkan produk dan mengujikannya kepada 80 panelis tidak terlatih dengan memberikan lembar borang yang berisi penilaian terhadap warna, aroma, rasa, tekstur, kemasan dan sifat keseluruhan baik acuan maupun pengembangan.

D. Analisis Data

Penelitian ini menggunakan analisis data dengan menggunakan metode uji sensoris yang melibatkan 80 panelis tidak terlatih, bertujuan untuk mendapatkan alasan dan data penilaian apakah produk otak otak beras merah ini dapat diterima di kalangan masyarakat umum. Data yang sudah diperoleh kemudian dianalisis menggunakan uji paired t-test untuk mengetahui apakah ada perbedaan yang signifikan antara otak -otak ikan dori biasa dengan otak-otak dori beras merah.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Tahap *Define*

Tahap *define* adalah tahap awal dalam pengembangan produk di mana dilakukan identifikasi dan analisis secara mendalam terhadap kebutuhan, permasalahan, serta konteks pengguna. Pada tahap ini kami melakukan pembuatan produk dengan menggunakan 3 resep acuan, masing masing resep acuan dibuat untuk diberikan kepada 5 panelis untuk dinilai dan dipilih satu yang paling baik. Dibawah ini adalah 3 resep yang akan dipilih satu yang terbaik.

Tabel 1. Resep Acuan Tahap *Define*

Bahan	R1	R2	R3
Ikan dori	125	125	125
Tepung tapioka	50	40	45
Santan	10	10	10
Putih telur	30	30	
Telur utuh			60
Bawang putih	3	3	3
Bawang merah	5	5	5

Berikut ini adalah tabel hasil uji sensoris dari 3 resep acuan yang dinilai oleh dosen pembimbing dan 4 mahasiswa.

Tabel 2. Rekap Hasil Uji *Define*

Sifat Sensoris	R1	R2	R3
Bentuk	4	4	4
Ukuran	3,6	4	3,8
Warna	3,8	4,2	3,8
Aroma	3,6	4,4	3,8
Rasa	3,6	3,8	4
Tekstur	2,8	4,2	3,2
Keseluruhan	3,4	4,2	3,7

Dari tabel di atas di dapatkan hasil yaitu R2 Sebagai resep acuan terpilih dengan nilai keseluruhan 4,2. Selanjutnya adalah masuk ke tahap *design*.

2. Tahap *Design*

Tahap selanjutnya adalah *Design* (perancangan), yaitu proses penyusunan desain produk yang akan dikembangkan berdasarkan hasil analisis pada tahap sebelumnya. Dalam tahap ini disusun formulasi bahan, prosedur pembuatan, dan instrumen penilaian produk. Perancangan ini mencakup pemilihan bahan seperti ikan dori, beras merah, dan brokoli, serta penyesuaian rasa dan tekstur agar sesuai dengan preferensi anak-anak. Selain itu, pada tahap ini juga dirancang instrumen uji organoleptik yang akan digunakan untuk menilai kesukaan anak terhadap produk. Tujuan tahap ini adalah menghasilkan rancangan produk yang siap diuji pada tahap pengembangan awal, pada tahap ini terdapat 1 resep acuan terpilih dan 3 resep pengembangan, dari 3 resep pengembangan ini akan dipilih satu yang terbaik.

Tabel 3. Resep tahap *Design* Pengembangan

Bahan	Resep Acuan	I1	I2	I3
Ikan dori	125	125	125	125
Tepung tapioka	50	40	45	50
Santan	10	10	10	10
Putih telur	30	30	30	30
Nasi Merah		15	25	40
Bawang putih	3	3	3	3
Bawang merah	5	5	5	5
Brokoli		5	7	10

Dibawah ini adalah tabel uji sensoris dari satu resep acuan dan 3 resep pengembangan.

Tabel 4 Rekap Hasil Uji *Design*

Sifat Sensoris	Resep Acuan Terpilih	I1	I2	I3
Bentuk	4,4	3,8	4	3,6
Ukuran	4,2	4	4,2	3,6
Warna	4,4	3,6	4	3,4
Aroma	4,4	3,6	4,2	3,6
Rasa	4,4	4	3,9	2,9
Tekstur	4	3,8	3,7	2,9
Keseluruhan	4,3	3,4	3,7	3,3

Pada tabel diatas menunjukkan terpilihnya resep pengembangan yaitu I2 dengan nilai keseluruhan 3,7, selanjutnya adalah I2 akan diuji bersama dengan Resep Acuan terpilih yaitu R2 pada tahap *develop*.

3. Tahap *Develop*

Tahap ketiga adalah *Develop* (pengembangan), yang merupakan tahap realisasi rancangan menjadi produk nyata dan dilanjutkan dengan uji coba terbatas. Pada tahap ini produk otak-otak dibuat sesuai formulasi yang telah dirancang, kemudian dilakukan uji organoleptik terhadap panelis anak-anak untuk mengetahui tingkat penerimaan terhadap aspek warna, aroma, rasa, dan tekstur. Hasil dari uji coba tersebut dianalisis menggunakan statistik deskriptif dan uji t untuk mengetahui apakah ada perbedaan signifikan antara formulasi kontrol dan inovatif. Apabila ditemukan kelemahan atau aspek yang kurang disukai, maka dilakukan perbaikan pada formulasi dan proses pembuatan produk. Di bawah ini adalah tabel uji sensoris pada tahap *develop*.

Tabel 5 Rekap Hasil Uji *Develop*

Sifat Sensoris	Resep Acuan Terpilih	Resep Pengembangan Terpilih
Bentuk	4	4
Ukuran	4	4
Warna	4	4
Aroma	4	4
Rasa	4,5	3,75
Tekstur	4,5	3,75
Keseluruhan	4	3,75
Total	4,1	3,9

Pada tahap *develop* ini di dapatkan total dari resep acuan adalah 4,1 sementara resep pengembangan di dapatkan yaitu 3,9 berbeda selisih 0,2. Yang berarti resep acuan terpilih masih lebih unggul dibanding resep pengembangan terpilih dan harus di lakukan perbaikan.

4. Tahap *Disseminate*

Tahap terakhir adalah *Disseminate* (diseminasi), yaitu proses penyebarluasan produk yang telah dikembangkan dan diuji secara lebih luas. Kegiatan pada tahap ini dapat berupa penyusunan laporan ilmiah, publikasi dalam seminar atau jurnal, serta sosialisasi kepada masyarakat atau pihak industri. Pada penelitian ini, diseminasi dilakukan melalui penyusunan artikel ilmiah sebagai bagian dari seminar nasional pendidikan tata boga. Selain itu, produk hasil pengembangan juga dapat dijadikan prototipe untuk dikegembangkan lebih lanjut sebagai alternatif cemilan sehat anak yang berbasis bahan lokal dan bernilai komersial.

Tabel 6 Rekap Hasil Uji *Disseminate*

Sifat sensoris	Produk Acuan		Produk Pengembangan		<i>p</i> -value
Warna	4,2	± 0,663707	4,3	± 0,682512	0.289

Aroma	4,2375	±	0,679608	4,4125	±	0,630325	0.031
Rasa	4,25	±	0,737769	4,4875	±	0,573547	0.007
Tekstur	4,21519	±	0,872234	4,375	±	0,66323	0.095
Kemasan	4,1125	±	0,616108	4,1375	±	0,589867	0.346
Keseluruhan	4,3	±	0,682512	4,4375	±	0,547578	0.056

Hasil analisis menggunakan uji Wilcoxon Signed-Rank Test menunjukkan bahwa ada perbedaan yang signifikan antara produk acuan dan produk pengembangan pada aroma dan rasa. Artinya, panelis merasakan bahwa aroma dan rasa dari produk hasil pengembangan memang berbeda dengan produk acuan sebelumnya. Hal ini dapat diartikan bahwa pengembangan bahan atau resep dalam produk berhasil memberikan sensasi rasa dan aroma yang baru atau lebih kuat dibandingkan sebelumnya. Nilai signifikansi pada aroma adalah 0,031 dan pada rasa adalah 0,007, yang keduanya berada di bawah batas 0,05, sehingga secara statistik dinyatakan berbeda.

Sementara itu, untuk atribut warna, tekstur, kemasan, dan penilaian keseluruhan, hasilnya tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan antara produk acuan dan pengembangan. Ini berarti, menurut penilaian panelis, warna, tekstur, dan kemasan dari produk pengembangan tidak terlalu berbeda atau masih mirip dengan produk sebelumnya. Meskipun begitu, pada atribut tekstur dan penilaian keseluruhan, nilainya hampir mendekati signifikan, yang bisa menjadi bahan pertimbangan untuk perbaikan lebih lanjut.

Kemudian, dari hasil uji normalitas menggunakan Shapiro-Wilk, semua data menunjukkan nilai $p < 0,001$. Artinya, data tidak berdistribusi normal, sehingga metode uji yang digunakan—yaitu uji non-parametrik Wilcoxon—sudah sesuai. Uji ini memang digunakan ketika data tidak normal, agar hasil analisis tetap valid dan dapat dipercaya.

Secara keseluruhan, dapat disimpulkan bahwa inovasi atau pengembangan produk telah membawa perubahan yang cukup berarti, terutama dalam meningkatkan aroma dan rasa produk, namun masih ada ruang untuk meningkatkan penampilan warna, tekstur, dan kemasan agar lebih menarik dan terasa berbeda dari versi sebelumnya.



Gambar 3. NgeOtak (Otak-Otak Beras Merah & Brokoli)

KESIMPULAN

Pengembangan produk otak-otak ikan dori dengan penambahan beras merah dan brokoli sebagai cemilan sehat anak-anak telah berhasil dilakukan melalui pendekatan 4D, yaitu *Define*, *Design*, *Develop*, dan *Disseminate*.

Pada tahap *Define*, dilakukan pemilihan 3 resep acuan yang diperoleh dari berbagai sumber (YouTube, buku, dan internet). Ketiga resep diuji oleh panelis dan dinilai berdasarkan sifat sensoris seperti bentuk, ukuran, warna, aroma, rasa, dan tekstur. Berdasarkan hasil uji, diperoleh resep terbaik yaitu R2 dengan nilai keseluruhan 4,2, yang kemudian digunakan sebagai resep acuan.

Tahap *Design* melibatkan pengembangan tiga variasi resep baru (I1, I2, dan I3) dengan penambahan beras merah dan brokoli dalam komposisi berbeda. Uji sensoris dilakukan terhadap keempat resep (acuan + pengembangan) dan diperoleh hasil bahwa I2 (F2) dengan penambahan 30% beras merah dan 10% brokoli mendapatkan skor keseluruhan tertinggi yaitu 3,7 dibandingkan I1 (3,4) dan I3 (3,3), meskipun masih sedikit dibawah resep acuan.

Tahap *Develop* menguji kembali resep acuan dan resep pengembangan terpilih (F2) dengan panelis anak-anak. Hasil rata-rata penilaian sensoris menunjukkan bahwa produk acuan memperoleh nilai 4,1, sedangkan produk pengembangan memperoleh 3,9, dengan selisih 0,2 poin. Artinya, produk pengembangan masih sedikit di bawah produk acuan, namun tetap menunjukkan tingkat kesukaan yang tinggi dan masih dapat diterima secara umum.

Pada tahap *Disseminate*, produk diuji oleh 80 panelis tidak terlatih, dan data dianalisis menggunakan uji Wilcoxon Signed-Rank Test. Hasil uji menunjukkan adanya perbedaan signifikan pada atribut aroma ($p = 0,031$) dan rasa ($p = 0,007$) antara produk acuan dan pengembangan, yang berarti produk inovatif berhasil meningkatkan dua aspek utama tersebut. Sementara itu, atribut warna, tekstur, kemasan, dan penilaian keseluruhan tidak menunjukkan perbedaan signifikan, namun nilai rata-ratanya tetap tinggi dan menunjukkan penerimaan yang baik.

Dengan demikian, pendekatan 4D efektif dalam mengembangkan produk otak-otak inovatif berbasis bahan lokal yang lebih sehat untuk anak-anak. Meskipun masih diperlukan perbaikan

dalam aspek tekstur dan kemasan, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa penambahan beras merah dan brokoli dapat meningkatkan nilai gizi dan preferensi rasa produk. Produk ini memiliki prospek baik untuk dikembangkan lebih lanjut dalam skala komersial sebagai cemilan sehat anak.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan terima kasih kepada dosen pembimbing Ibu Dr. Ichda Chayati , M.P., yang telah membimbing selama proses penelitian dan penyusunan artikel ini. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada Universitas Negeri Yogyakarta, khususnya Program studi Pendidikan Tata Boga, Fakultas Teknik, atas fasilitas dan dukungan yang telah diberikan. Selain itu, penulis juga berterima kasih kepada para panelis dan semua pihak yang telah membantu dalam pelaksanaan penelitian ini hingga selesai.

REFERENSI

- [1] Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, Profil Kesehatan Indonesia Tahun 2021. Jakarta: Pusat Data dan Informasi, 2022.
- [2] E. Sulistyowati and A. Pramono, "Kandungan gizi beras merah dan potensinya dalam pengembangan pangan fungsional," *J. Teknol. Pangan*, vol. 5, no. 1, pp. 15–22, 2020.
- [3] S. A. Kristina and R. Nugraheni, "Brokoli sebagai sumber antioksidan dan peningkat imunitas anak," *J. Kesehat. Komunitas*, vol. 11, no. 2, pp. 67–74, 2019.
- [4] N. Fitriyah, N. Nurhayati, and N. Aprilia, "Penambahan bayam pada nugget ikan untuk peningkatan kandungan serat dan preferensi rasa," *J. Gizi dan Pangan*, vol. 16, no. 1, pp. 45–52, 2021.
- [5] M. Astawan, *Sehat dengan Makanan Alami*. Jakarta: Penebar Swadaya, 2010.
- [6] Departemen Kesehatan RI, *Pedoman Gizi Seimbang*. Jakarta: Direktorat Gizi Masyarakat, 2018.
- [7] B. Prasetyo and D. P. Putri, "Pengaruh penambahan sayuran terhadap kualitas sensoris dan gizi produk pangan anak," *Indonesian Journal of Nutrition*, vol. 7, no. 2, pp. 100–108, 2022.
- [8] I. A. Rahmawati and D. N. Lestari, "Pemanfaatan bahan pangan lokal dalam produk pangan anak," *Food Innovation Journal*, vol. 3, no. 1, pp. 25–33, 2023.
- [9] W. Nurmala et al., "Penerapan model 4D dalam pengembangan produk pangan berbasis lokal," *J. Teknol. dan Industri Pangan*, vol. 5, no. 3, pp. 112–120, 2021.
- [10] D. Thiagarajan, S. Semmel, and M. Semmel, *Instructional Development for Training Teachers of Exceptional Children: A Sourcebook*. Bloomington, IN: Indiana University, 1974.

- [11] N. Syamsinar and V. Hadju, "Peran serat pangan dalam pencegahan penyakit tidak menular," *Media Gizi Masyarakat Indonesia*, vol. 1, no. 2, pp. 58–64, 2017.
- [12] FAO, School-based food and nutrition education. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2020. [Online]. Available: <https://www.fao.org/publications>