



Ranah Research
Journal of Multidisciplinary Research and Development

E-ISSN: 2655-0865

082170743613 ranahresearch@gmail.com <https://jurnal.ranahresearch.com>

DOI: <https://doi.org/10.38035/rrj.v8i3>
<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

Pengembangan *Pancake* Pangan Fungsional Berbasis Nutrisi Vitamin dari Spirulina, Kedelai, dan Beras Merah (NUTRIVITA-SKB) untuk Dukungan Gizi Anak

Amalia Jati Mahanani¹, Cakra Maharani², Dwi Sarbini³

¹Program Studi Profesi Dietisien, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Muhammadiyah Surakarta, Indonesia, amaliajatimahanani05436@gmail.com

²Program Studi Profesi Dietisien, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Muhammadiyah Surakarta, Indonesia, rara.cakramaharani@gmail.com

³Program Studi Profesi Dietisien, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Muhammadiyah Surakarta, Indonesia, Dwi.Sarbini@ums.ac.id

Corresponding Author: amaliajatimahanani05436@gmail.com ¹

Abstract: *The development of functional pancake (NUTRIVITA-SKB) based on spirulina, soybean, and red rice for child nutritional support is motivated by the high prevalence of stunting and malnutrition among children in Indonesia. This study aimed to develop a functional food product in the form of pancake and to evaluate its physical quality, sensory attributes, and nutritional content. The study used three formulations tested through color analysis, moisture content determination, sensory evaluation by 15 panelists, and nutrient calculation including energy, protein, fat, carbohydrate, and dietary fiber. The results showed that the third formulation had the brightest color with lightness value of 39.45, redness of 25.8, and yellowness of 16.85, the lowest moisture content of 20.96 percent, and the highest energy and protein content of 491.8 kilocalories and 25.2 grams. Meanwhile, the first formulation obtained the highest organoleptic scores in taste, aroma, texture, and overall acceptability. The nutritional profiles of all formulations indicate strong potential to meet children's energy and protein requirements. The third formulation is more suitable for nutritional support, while the first formulation is more acceptable to consumers. Therefore, NUTRIVITA-SKB pancake has promising potential to be developed as an innovative functional food to support child nutrition.*

Keyword: *functional food, pancake, spirulina, soybean, child nutrition.*

Abstrak: *Pengembangan Pancake Pangan Fungsional Nutrisi Vitamin dari Spirulina, Kedelai, dan Beras Merah untuk Dukungan Gizi Anak dilatarbelakangi oleh masih tingginya masalah stunting dan malnutrisi pada anak di Indonesia. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan produk pangan fungsional berupa pancake berbahan dasar spirulina, kedelai, dan beras merah serta mengevaluasi kualitas fisik, organoleptik, dan kandungan gizinya. Penelitian dilakukan menggunakan tiga formula yang diuji melalui analisis warna,*

kadar air, uji organoleptik oleh 15 panelis, serta perhitungan kandungan gizi meliputi energi, protein, lemak, karbohidrat, dan serat. Hasil penelitian menunjukkan bahwa formula ketiga memiliki warna paling cerah dengan nilai kecerahan 39,45, kemerahan 25,8, dan kekuningan 16,85, kadar air terendah sebesar 20,96 persen, serta kandungan energi dan protein tertinggi yaitu 491,8 kilokalori dan 25,2 gram. Sementara itu, formula pertama memperoleh skor organoleptik tertinggi pada aspek rasa, aroma, tekstur, dan penerimaan keseluruhan. Kandungan gizi ketiga formula menunjukkan potensi tinggi dalam memenuhi kebutuhan energi dan protein anak. Formula ketiga lebih sesuai untuk dukungan gizi, sedangkan formula pertama lebih unggul dari sisi penerimaan konsumen. Dengan demikian, Pancake NUTRIVITA-SKB berpotensi dikembangkan sebagai pangan fungsional inovatif untuk mendukung pemenuhan gizi anak.

Kata Kunci: pangan fungsional, *pancake*, spirulina, kedelai, gizi anak

PENDAHULUAN

Masalah stunting dan malnutrisi pada anak masih menjadi tantangan kesehatan masyarakat yang serius di Indonesia, terutama di negara berkembang dengan beban penyakit infeksi yang tinggi. Kondisi malnutrisi dapat menurunkan daya tahan tubuh anak, sehingga meningkatkan kerentanan terhadap berbagai penyakit infeksi serta memperlambat proses pemulihan (Black et al., 2013; Victora et al., 2021). Status gizi yang tidak optimal juga berdampak pada terganggunya pertumbuhan, perkembangan kognitif, serta fungsi imunitas tubuh anak (Grantham-Mcgregor et al., 2007; Prado & Dewey, 2014). Oleh karena itu, pemenuhan kebutuhan zat gizi baik makronutrien maupun mikronutrien menjadi sangat penting dalam mendukung pertumbuhan dan kesehatan anak secara optimal.

Zat gizi makro seperti energi, protein, lemak, dan karbohidrat berperan sebagai sumber energi utama dan pembangun jaringan tubuh, sedangkan zat gizi mikro seperti vitamin dan mineral berperan dalam berbagai proses metabolisme dan sistem imun. Vitamin A, B6, C, D, E, serta mineral seperti seng, selenium, dan besi diketahui memiliki peran penting dalam meningkatkan respon imun dan menjaga fungsi seluler (Gombart et al., 2020). Kekurangan zat gizi tersebut dapat meningkatkan risiko infeksi serta memperburuk kondisi kesehatan anak (Calder et al., 2020). Oleh karena itu, diperlukan inovasi pangan yang tidak hanya memenuhi kebutuhan gizi, tetapi juga memiliki fungsi tambahan dalam mendukung kesehatan tubuh.

Salah satu pendekatan yang dapat dilakukan adalah pengembangan *functional food* atau pangan fungsional, yaitu pangan yang tidak hanya memberikan nilai gizi dasar tetapi juga memberikan manfaat kesehatan tambahan. Spirulina merupakan salah satu bahan pangan yang memiliki kandungan protein tinggi serta senyawa bioaktif seperti phycocyanin dan antioksidan yang berperan dalam meningkatkan sistem imun dan mengurangi stres oksidatif (Sharma et al., 2020; Khan et al., 2018; Wu et al., 2016). Selain itu, kedelai merupakan sumber protein nabati berkualitas tinggi dengan nilai pencernaan protein yang setara dengan protein hewani (Messina, 2016; Zhao et al., 2021), sedangkan beras merah mengandung serat, vitamin, dan senyawa antioksidan seperti polifenol dan antosianin yang bermanfaat bagi kesehatan.

Berdasarkan potensi tersebut, dikembangkan produk pangan fungsional berupa *pancake* berbasis spirulina, kedelai, dan beras merah yang diberi nama NUTRIVITA-SKB. Produk ini dirancang sebagai pangan padat gizi yang praktis, mudah dikonsumsi, serta memiliki cita rasa yang dapat diterima oleh anak. Selain mempertimbangkan kandungan gizi, formulasi produk juga memperhatikan aspek sensoris dengan penambahan bahan seperti santan bubuk, gula, dan kakao untuk meningkatkan penerimaan konsumen. Bentuk produk

pancake dipilih karena mudah disajikan baik sebagai makanan siap konsumsi maupun dalam bentuk campuran instan.

Pengembangan produk ini diharapkan dapat menjadi salah satu alternatif pangan fungsional dalam mendukung pemenuhan kebutuhan gizi anak serta meningkatkan kualitas kesehatan secara umum. Oleh karena itu, tujuan penelitian ini adalah untuk mengembangkan formula *pancake* pangan fungsional berbasis spirulina, kedelai, dan beras merah serta mengevaluasi kualitas fisik, organoleptik, dan kandungan gizinya sebagai produk pangan inovatif untuk dukungan gizi anak.

METODE

Rancangan Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri atas tiga perlakuan formulasi *pancake* pangan fungsional berbasis spirulina, kedelai, dan beras merah. Setiap perlakuan dilakukan sebanyak tiga kali ulangan. Tiga formula yang dikembangkan meliputi formula pertama dengan komposisi 1,5 gram spirulina, 37,5 gram tepung kedelai, dan 25 gram tepung beras merah; formula kedua dengan komposisi 1 gram spirulina, 38 gram tepung kedelai, dan 25 gram tepung beras merah; serta formula ketiga dengan komposisi 0,5 gram spirulina, 38,5 gram tepung kedelai, dan 25 gram tepung beras merah. Penelitian dilaksanakan pada bulan Agustus 2025 di Laboratorium Ilmu Pangan, Laboratorium Organoleptik, dan Laboratorium Analisis Mutu Pangan Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Bahan

Bahan utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah spirulina bubuk *nealgae daily*, tepung kedelai, dan tepung beras merah. Bahan tambahan yang digunakan meliputi santan bubuk, gula bubuk, bubuk kakao, kayu manis atau vanili, bahan pengembang, telur ayam, susu cair, dan air mineral.

Alat

Peralatan yang digunakan meliputi timbangan digital, alat pencampur, ayakan 80 mesh, wajan anti lengket, serta alat pendukung analisis mutu pangan.

Pembuatan *Pancake*

Prosedur pembuatan produk dimulai dengan penyiapan bahan dan alat dalam kondisi bersih. Tepung kedelai dan tepung beras merah disangrai pada suhu kurang dari 80 derajat Celsius untuk menghilangkan aroma langu, kemudian diayak menggunakan ayakan 80 mesh agar diperoleh tekstur yang halus. Seluruh bahan ditimbang sesuai dengan masing-masing formula. Bahan kering yang terdiri dari tepung kedelai, tepung beras merah, spirulina *nealgae daily*, santan bubuk, gula bubuk, bubuk kakao, kayu manis atau vanili, dan bahan pengembang dicampur hingga homogen. Bahan basah berupa telur, susu cair, dan air mineral dikocok hingga merata, kemudian dicampurkan ke dalam bahan kering untuk membentuk adonan. Adonan selanjutnya dimasak menggunakan wajan anti lengket hingga matang pada kedua sisi kemudian didinginkan sebelum dilakukan pengujian.

Metode Analisis

Pengujian mutu produk meliputi analisis warna menggunakan sistem warna CIE Lab dan pengukuran kadar air yang dilakukan di laboratorium analisis mutu pangan, serta uji organoleptik. Analisis kandungan gizi yang meliputi energi, protein, lemak, karbohidrat, dan serat dilakukan secara teoritis berdasarkan komposisi bahan menggunakan data Tabel Komposisi Pangan Indonesia yang diolah dengan bantuan perangkat lunak NutriSurvey.

Perhitungan dilakukan dengan menjumlahkan kontribusi zat gizi dari masing-masing bahan sesuai proporsi formulasi. Metode ini digunakan untuk estimasi awal kandungan gizi produk dan umum digunakan dalam penelitian pengembangan pangan.

Uji organoleptik dilakukan menggunakan metode hedonik dengan melibatkan 15 panelis semi-terlatih yang merupakan lulusan bidang gizi, menggunakan skala penilaian 1–7 (sangat tidak suka hingga sangat suka) terhadap parameter warna, aroma, rasa, tekstur, dan penerimaan keseluruhan. Data hasil uji organoleptik dianalisis menggunakan perangkat lunak statistik. Uji normalitas dilakukan menggunakan metode *Shapiro-Wilk*. Apabila data tidak berdistribusi normal, maka analisis dilanjutkan menggunakan uji *Kruskal-Wallis* untuk mengetahui perbedaan antar formula. Jika terdapat perbedaan yang signifikan, dilakukan uji lanjut menggunakan metode *Mann-Whitney*. Penentuan formula terbaik dilakukan menggunakan Metode Perbandingan Eksponensial berdasarkan kombinasi hasil uji organoleptik dan kandungan gizi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Uji Mutu Produk *Pancake* NUTRIVITA-SKB

Tabel 1. Hasil Uji Mutu Warna dan Kadar Air *Pancake* NUTRIVITA-SKB

Parameter	Komersial	Formula 1	Formula 2	Formula 3
Warna (L*, a*, b*)	(tidak diuji)	L=39,20 ; a*=5,45 ; b*=12,45	L=38,25 ; a*=9,25 ; b*=15,00	L=39,45 ; a*=25,80 ; b*=16,85
Kadar Air (%)	≤ 40% (SNI)	27,88	26,54	20,96

* nilai p tidak signifikan (p <0,05) ,

a b c = notasi huruf serupa berarti tidak ada perbedaan nyata pada taraf uji *Mann-Whitney* (p<0,05)

Sumber: Data Riset Peneliti

Warna

Tabel 2. Perbandingan Warna *Pancake* NUTRIVITA-SKB



Sumber: Data Riset Peneliti

Warna merupakan atribut sensori awal yang berperan penting dalam menentukan persepsi kualitas dan penerimaan konsumen terhadap produk pangan. Atribut visual diketahui dapat memengaruhi ekspektasi rasa dan keputusan konsumsi secara signifikan (Spence, 2018; Wang et al., 2020). Berdasarkan Tabel 1, hasil pengukuran warna menunjukkan adanya variasi nilai L*, a*, dan b* pada ketiga formula *pancake* yang dikembangkan. Formula 1 memiliki nilai L* sebesar 39,20 dengan nilai a* dan b* relatif rendah, yang menunjukkan warna cukup terang namun cenderung pucat. Formula 2 memiliki nilai L* lebih rendah (38,25) dengan peningkatan nilai a* dan b*, sehingga menghasilkan warna yang lebih gelap dan hangat. Sementara itu, Formula 3 menunjukkan nilai L* tertinggi (39,45) serta nilai a* (25,80) dan b* (16,85) yang paling tinggi, yang mengindikasikan warna cerah dengan dominasi kemerahan dan kekuningan yang lebih intens. Nilai L* menggambarkan tingkat kecerahan, sedangkan nilai a* dan b* masing-masing menunjukkan kecenderungan warna merah dan kuning. Kombinasi nilai a* dan b* yang tinggi pada F3 menghasilkan warna

keemasan (golden-brown) yang secara umum diasosiasikan dengan produk bakery berkualitas baik dan matang optimal (Pathare et al., 2013; Van Boekel, 2020). Warna tersebut juga berkaitan dengan reaksi Maillard dan karamelisasi selama proses pemanggangan yang dipengaruhi oleh kandungan protein dan gula dalam bahan (Nursten, 2017). Selain itu, kontribusi bahan seperti spirulina dan beras merah juga memengaruhi warna produk melalui kandungan pigmen alami dan senyawa bioaktif, seperti fikosianin dan polifenol (Khan et al., 2018; Sharma et al., 2020). Hal ini menyebabkan intensitas warna pada F3 menjadi lebih kuat dibandingkan formula lainnya. Meskipun secara deskriptif terdapat perbedaan nilai warna antar formula, hasil analisis statistik menunjukkan tidak terdapat perbedaan yang signifikan ($p>0,05$). Hal ini mengindikasikan bahwa variasi formulasi belum memberikan pengaruh yang signifikan.

Kadar Air

Tabel 3. Hasil Uji Kadar Air Pancake NUTRIVITA-SKB

Standart Kadar Air %	Formula 1	Formula 2	Formula 3
Tidak lebih dari 40%	29,66 (I)	26,14 (II)	21,66 (III)
	26,09 (I)	26,93 (II)	20,26 (III)
Hasil Rata-rata % Kadar Air Pancake	27,875	26,535	20,96

Sumber: Data Riset Peneliti

Berdasarkan Tabel 3, rata-rata kadar air *Pancake* NUTRIVITA-SKB pada Formula 1 sebesar 27,88%, Formula 2 sebesar 26,54%, dan Formula 3 sebesar 20,96%. Seluruh nilai tersebut berada di bawah batas maksimum kadar air untuk kue basah sesuai Standar Nasional Indonesia, yaitu tidak lebih dari 40%. Hal ini menunjukkan bahwa seluruh formula telah memenuhi standar mutu pangan yang ditetapkan. Perbedaan nilai kadar air antar formula menunjukkan adanya pengaruh variasi komposisi bahan terhadap karakteristik fisik produk. Formula 3 memiliki kadar air paling rendah, yang mengindikasikan bahwa perlakuan formulasi berkontribusi terhadap penurunan kadar air. Kondisi ini diduga dipengaruhi oleh proporsi bahan, khususnya kandungan protein dan serat dari kedelai serta komponen padatan dari spirulina yang memengaruhi kemampuan pengikatan air dalam matriks pangan (Zhang et al., 2021; Bhat & Riar, 2017). Kadar air merupakan parameter penting dalam mutu pangan karena berpengaruh terhadap tekstur, cita rasa, daya simpan, dan keamanan produk. Produk dengan kadar air lebih rendah cenderung memiliki stabilitas yang lebih baik karena aktivitas air yang lebih rendah dapat menghambat pertumbuhan mikroorganisme dan reaksi kerusakan (Rahman, 2019; Fellows, 2017; Fontana, 2020; Beuchat, 1981). Selain itu, proses pemanasan selama pemanggangan juga berperan dalam menurunkan kadar air melalui proses evaporasi yang dipengaruhi oleh suhu dan komposisi bahan (Van Boekel, 2020). Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menunjukkan bahwa penggunaan bahan berbasis protein nabati dan serat dapat menghasilkan kadar air yang tetap berada dalam batas aman serta mendukung kualitas produk (Putri & Handajani, 2020; Rachmawati et al., 2018). Dengan demikian, hasil penelitian ini menjawab tujuan penelitian bahwa formulasi *pancake* berbasis spirulina, kedelai, dan beras merah menghasilkan produk dengan mutu fisik yang baik dan memenuhi standar kualitas pangan. Formula 3 menunjukkan keunggulan dalam kadar air, sehingga berpotensi memiliki daya simpan yang lebih baik dibandingkan formula lainnya.

Hasil Organoleptik Produk Pancake NUTRIVITA-SKB

Uji organoleptik dilakukan dengan melibatkan 15 panelis semi-terlatih menggunakan metode hedonik terhadap lima parameter utama: warna, aroma, rasa, tekstur, dan penerimaan

keseluruhan. Data dianalisis dengan uji normalitas Shapiro-Wilk yang menunjukkan distribusi tidak normal ($p < 0,05$), sehingga digunakan uji Kruskal-Wallis. Hasil analisis memperlihatkan bahwa seluruh parameter memiliki nilai $p > 0,05$, yang berarti tidak terdapat perbedaan signifikan antar formula, meskipun kecenderungan preferensi panelis dapat diamati dari persentase skor pada masing-masing atribut.

Tabel 4. Hasil Uji Organoleptik Pancake NUTRIVITA-SKB

Aspek	Hasil Uji Organoleptik			*p value
	Formula 1	Formula 2	Formula 3	
Warna	4.87±0,834	4.60±0,986	5.40±0,910	0,082
Aroma	5.20±0,862	4.47±0,915	4.93±0,961	0,073
Rasa	5.00±1.363	4.40±1.298	4.60±1.183	0,397
Tekstur	5.67±0,724	4.87±1.187	4.87±1.060	0,053
Keseluruhan	5.20±0,921	4.53±1.187	5.00±0,926	0,203

Sumber: Data Riset Peneliti

Warna

Hasil uji organoleptik menunjukkan bahwa formula 3 memiliki nilai rata-rata tertinggi (5,40±0,910), diikuti formula 1 (4,87±0,834) dan formula 2 (4,60±0,986). Nilai p sebesar 0,082 menunjukkan tidak adanya perbedaan signifikan, namun terdapat kecenderungan preferensi panelis terhadap warna formula 3. Hal ini sejalan dengan hasil uji instrumental yang menunjukkan nilai kecerahan dan kemerahan lebih tinggi pada formula 3. Studi terbaru menyatakan bahwa atribut visual berperan penting dalam membentuk persepsi kualitas dan dapat memengaruhi ekspektasi rasa serta keputusan konsumsi (Spence, 2018; Wang et al., 2020). Dengan demikian, warna cerah dan keemasan pada formula 3 memberikan daya tarik visual yang lebih tinggi.

Aroma

Pada parameter aroma, formula 1 memperoleh nilai tertinggi (5,20±0,862), diikuti formula 3 (4,93±0,961) dan formula 2 (4,47±0,915), dengan nilai p sebesar 0,073. Meskipun tidak berbeda signifikan, kecenderungan ini menunjukkan bahwa formula 1 memiliki profil aroma yang lebih disukai. Hal ini diduga karena keseimbangan senyawa volatil dari kombinasi bahan yang menghasilkan aroma lebih harmonis. Aroma diketahui memiliki peran penting dalam membentuk persepsi awal konsumen terhadap produk pangan (Yang et al., 2019).

Rasa

Hasil penilaian rasa menunjukkan formula 1 memiliki nilai rata-rata tertinggi (5,00±1,363), diikuti formula 3 (4,60±1,183) dan formula 2 (4,40±1,298), dengan nilai p sebesar 0,397. Tidak adanya perbedaan signifikan menunjukkan bahwa ketiga formula masih berada dalam kategori dapat diterima. Namun demikian, kecenderungan nilai tertinggi pada formula 1 menunjukkan bahwa keseimbangan komposisi bahan menghasilkan cita rasa yang lebih sesuai dengan preferensi panelis. Penelitian terbaru menyebutkan bahwa rasa merupakan faktor dominan dalam menentukan penerimaan produk pangan, terutama pada produk berbasis inovasi (Ares et al., 2018).

Tekstur

Pada parameter tekstur, formula 1 menunjukkan nilai tertinggi (5,67±0,724), sedangkan formula 2 dan formula 3 memiliki nilai yang sama (4,87). Nilai p sebesar 0,053 mendekati batas signifikansi, yang menunjukkan adanya kecenderungan perbedaan nyata antar formula. Hal ini mengindikasikan bahwa tekstur merupakan atribut sensori yang paling sensitif terhadap perubahan formulasi. Tekstur yang lebih disukai pada formula 1 kemungkinan dipengaruhi oleh proporsi bahan yang menghasilkan struktur lebih lembut dan

porositas yang baik. Tekstur berkontribusi langsung terhadap kenyamanan konsumsi dan pengalaman makan (Chen & Stokes, 2019).

Keseluruhan

Penilaian keseluruhan menunjukkan formula 1 memiliki nilai tertinggi (5,20±0,921), diikuti formula 3 (5,00±0,926) dan formula 2 (4,53±1,187), dengan nilai p sebesar 0,203. Meskipun tidak berbeda signifikan, hasil ini menunjukkan bahwa formula 1 memiliki tingkat penerimaan terbaik secara keseluruhan. Penerimaan keseluruhan merupakan hasil integrasi dari seluruh atribut sensori yang dinilai secara simultan oleh panelis (Moskowitz et al., 2016). Oleh karena itu, dominasi nilai pada formula 1 menunjukkan bahwa formula tersebut paling optimal dari sisi preferensi konsumen. Secara keseluruhan, hasil uji organoleptik menunjukkan bahwa meskipun tidak terdapat perbedaan signifikan secara statistik antar formula, terdapat kecenderungan bahwa formula 1 lebih unggul dalam aspek sensori, terutama pada aroma, rasa, tekstur, dan penerimaan keseluruhan. Sementara itu, formula 3 lebih unggul dari segi warna. Temuan ini menunjukkan bahwa pemilihan formula terbaik tidak hanya didasarkan pada signifikansi statistik, tetapi juga pada kecenderungan preferensi konsumen, sehingga mendukung tujuan penelitian dalam menghasilkan produk pangan fungsional yang tidak hanya bergizi tetapi juga dapat diterima dengan baik.

Pemilihan Formula Terpilih

Penentuan formula terbaik *Pancake* NUTRIVITA-SKB dilakukan menggunakan Metode Perbandingan Eksponensial (MPE), yaitu metode pengambilan keputusan multikriteria yang digunakan untuk menentukan prioritas alternatif berdasarkan beberapa parameter penilaian. Dalam penelitian ini, parameter yang digunakan meliputi warna, aroma, rasa, tekstur, dan penerimaan keseluruhan, dengan bobot yang sama untuk masing-masing parameter sebesar 20%. Penentuan peringkat dilakukan berdasarkan nilai rata-rata uji organoleptik, di mana nilai yang lebih tinggi menunjukkan tingkat kesukaan yang lebih baik dan memperoleh peringkat lebih rendah. Skor akhir dihitung dari hasil perkalian bobot dengan peringkat pada masing-masing parameter, kemudian dijumlahkan untuk memperoleh total skor. Formula dengan total skor terendah ditetapkan sebagai formula terbaik.

Tabel 5. Hasil Metode Perbandingan Eksponensial (MPE) *Pancake* NUTRIVITA-SKB

Parameter	Bobot	Rank Per-Formula					
		F1		F2		F3	
		Rank	Skor	Rank	Skor	Rank	Skor
Warna	20%	2	0,4	3	0,6	1	0,2
Rasa	20%	1	0,2	3	0,6	2	0,4
Tekstur	20%	1	0,2	3	0,6	2	0,4
Aroma	20%	1	0,2	3	0,6	2	0,4
Keseluruhan	20%	1	0,2	3	0,6	2	0,4
Total Skor	100%	1,6		2,4		2,0	
Rank		1		3		2	

Sumber: Data Riset Peneliti

Hasil analisis menunjukkan bahwa formula 1 memiliki total skor terendah yaitu 1,6, sehingga ditetapkan sebagai formula terbaik. Formula ini unggul pada sebagian besar parameter sensori, terutama aroma, rasa, tekstur, dan penerimaan keseluruhan. Sementara itu, formula 3 menempati peringkat kedua dengan skor 2,0 dan menunjukkan keunggulan pada parameter warna. Formula 2 memperoleh skor tertinggi yaitu 2,4, sehingga berada pada peringkat terakhir. Hasil ini menunjukkan bahwa meskipun formula 3 memiliki daya tarik

visual yang lebih baik, formula 1 secara keseluruhan lebih disukai oleh panelis. Hal ini menegaskan bahwa dalam pengembangan produk pangan, penerimaan sensori secara keseluruhan lebih menentukan dibandingkan satu atribut tunggal. Pendekatan multikriteria seperti MPE terbukti efektif dalam mengintegrasikan berbagai parameter sensori untuk menghasilkan keputusan yang lebih komprehensif dan objektif (Saaty, 2016; Velasquez & Hester, 2017). Dengan demikian, formula 1 direkomendasikan sebagai formula akhir dalam pengembangan *Pancake* NUTRIVITA-SKB karena memiliki tingkat penerimaan terbaik secara keseluruhan dan berpotensi lebih diterima oleh konsumen.

Hasil Analisis Kandungan Gizi Persajian *Pancake* NUTRIVITA-SKB

Tabel 6. Hasil Analisis Kandungan Gizi *Pancake* NUTRIVITA-SKB

Formula	Energi (kkal)	Protein (g)	Lemak (g)	Karbohidrat (g)	Serat (g)
Formula 1	483,8	24,5	17,9	59,5	7,1
Formula 2	487,8	24,8	18,1	59,8	7,2
Formula 3	491,8	25,2	18,3	60,1	7,2

Sumber: Data Riset Peneliti

(Perhitungan teoritis menggunakan NutriSurvey berbasis Tabel Komposisi Pangan Indonesia)

Hasil analisis menunjukkan bahwa seluruh formula *Pancake* NUTRIVITA-SKB memiliki kandungan zat gizi yang relatif tinggi dan tidak menunjukkan perbedaan yang mencolok antar formula. Namun demikian, terdapat kecenderungan peningkatan kandungan energi, protein, lemak, karbohidrat, dan serat dari formula 1 hingga formula 3. Formula 3 memiliki nilai tertinggi untuk seluruh parameter gizi, yaitu energi sebesar 491,8 kkal, protein 25,2 g, lemak 18,3 g, karbohidrat 60,1 g, dan serat 7,2 g. Peningkatan kandungan zat gizi pada formula 3 dipengaruhi oleh proporsi bahan baku, khususnya peningkatan jumlah tepung kedelai yang merupakan sumber protein nabati berkualitas tinggi. Kedelai diketahui memiliki komposisi asam amino esensial yang lengkap serta nilai pencernaan protein yang tinggi, sehingga berkontribusi signifikan terhadap peningkatan kandungan protein produk (Messina, 2016; Zhao et al., 2020). Selain itu, kandungan lemak dan energi juga meningkat seiring dengan kontribusi bahan tambahan seperti santan dan telur yang kaya akan lipid. Kandungan karbohidrat pada ketiga formula berasal dari beras merah dan gula, yang berperan sebagai sumber energi utama. Beras merah mengandung karbohidrat kompleks serta serat pangan yang lebih tinggi dibandingkan beras putih, sehingga dapat memberikan efek kenyang lebih lama dan membantu pengaturan metabolisme energi (Zhang et al., 2019). Kandungan serat pada produk ini juga relatif tinggi (>7 g per sajian), yang berpotensi memberikan manfaat kesehatan, seperti meningkatkan fungsi pencernaan dan mendukung sistem imun (Slavin, 2017; Reynolds et al., 2019). Jika dibandingkan dengan kebutuhan energi dan protein anak, kandungan gizi pada *Pancake* NUTRIVITA-SKB menunjukkan potensi yang baik sebagai pangan tambahan. Produk dengan kandungan energi tinggi dan protein adekuat sangat penting dalam mendukung pertumbuhan dan perbaikan jaringan tubuh, terutama pada kondisi risiko malnutrisi (FAO, IFAD et al., 2021). Kombinasi makronutrien yang seimbang dalam produk ini juga mendukung konsep pangan fungsional, yaitu tidak hanya memenuhi kebutuhan gizi dasar tetapi juga memberikan manfaat kesehatan tambahan. Secara keseluruhan, meskipun formula 1 lebih unggul dari sisi penerimaan sensori, formula 3 memiliki keunggulan dari aspek kandungan gizi. Hal ini menunjukkan adanya trade-off antara kualitas sensori dan nilai gizi, sehingga pemilihan formula akhir perlu mempertimbangkan tujuan penggunaan produk. Dalam konteks pengembangan pangan fungsional untuk dukungan gizi, formula 3 memiliki potensi lebih tinggi, sedangkan formula 1 lebih sesuai untuk penerimaan konsumen. Temuan ini menjawab tujuan penelitian bahwa *Pancake* NUTRIVITA-SKB yang dikembangkan memiliki kandungan gizi yang memadai

dan berpotensi sebagai produk pangan fungsional inovatif untuk mendukung pemenuhan kebutuhan energi dan protein.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa pengembangan *Pancake* Pangan Fungsional (NUTRIVITA-SKB) berbasis spirulina, kedelai, dan beras merah menghasilkan produk dengan mutu fisik, sensori, dan kandungan gizi yang baik. Hasil uji mutu menunjukkan bahwa seluruh formula memenuhi standar kadar air sesuai SNI (<40%), dengan nilai berkisar antara 20,96%–27,88%, serta formula 3 memiliki karakteristik warna paling cerah berdasarkan nilai L*, a*, dan b*. Hasil uji organoleptik menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan signifikan antar formula ($p>0,05$), namun formula 1 memiliki tingkat kesukaan tertinggi pada parameter aroma, rasa, tekstur, dan penerimaan keseluruhan, sedangkan formula 3 lebih unggul pada parameter warna. Analisis kandungan gizi menunjukkan bahwa formula 3 memiliki kandungan energi dan protein tertinggi yaitu 491,8 kkal dan 25,2 gram, sehingga lebih potensial dalam mendukung pemenuhan kebutuhan gizi anak. Perlakuan terbaik berdasarkan metode perbandingan eksponensial adalah formula 1 dengan skor terendah (1,6), yang menunjukkan tingkat penerimaan sensori paling baik. Namun, formula 3 lebih unggul dari sisi kandungan gizi. Dengan demikian, *Pancake* NUTRIVITA-SKB berpotensi dikembangkan sebagai pangan fungsional untuk dukungan gizi anak, dengan formula 1 direkomendasikan untuk penerimaan konsumen dan formula 3 untuk tujuan intervensi gizi.

REFERENSI

- Ares, G., Deliza, R., Barreiro, C., Giménez, A., & Gámbaro, A. (2018). Consumer expectations and perception of food products. *Food Quality and Preference*, 67, 43–52. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2018.02.006>
- Beuchat, L. R. (1981). Microbial stability as affected by water activity. *Cereal Foods World*, 26(7), 345–349.
- Bhat, R., & Riar, C. S. (2017). Effect of processing on nutritional composition of legumes. *Journal of Food Science and Technology*, 54(5), 1095–1103. <https://doi.org/10.1007/s13197-017-2570-1>
- Black, R. E., Victora, C. G., Walker, S. P., Bhutta, Z. A., Christian, P., de Onis, M., ... Uauy, R. (2013). Maternal and child undernutrition and overweight in low-income and middle-income countries. *The Lancet*, 382(9890), 427–451. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(13\)60937-X](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(13)60937-X)
- Calder, P. C., Carr, A. C., Gombart, A. F., & Eggersdorfer, M. (2020). Optimal nutritional status for a well-functioning immune system. *Nutrients*, 12(4), 1181. <https://doi.org/10.3390/nu12041181>
- Chen, J., & Stokes, J. R. (2019). Rheology and tribology: Two distinctive regimes of food texture sensation. *Trends in Food Science & Technology*, 25(1), 4–12. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2012.03.006>
- Fellows, P. J. (2017). *Food processing technology: Principles and practice* (4th ed.). Woodhead Publishing.
- Fontana, A. J. (2020). Water activity in foods: Fundamentals and applications. *Food Technology Magazine*, 74(2), 36–41.
- Gombart, A. F., Pierre, A., & Maggini, S. (2020). A review of micronutrients and the immune system. *Nutrients*, 12(1), 236. <https://doi.org/10.3390/nu12010236>
- Grantham-McGregor, S., Cheung, Y. B., Cueto, S., Glewwe, P., Richter, L., & Strupp, B. (2007). Developmental potential in the first 5 years for children in developing countries. *The Lancet*, 369(9555), 60–70. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(07\)60032-4](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(07)60032-4)

- Khan, Z., Bhadouria, P., & Bisen, P. S. (2018). Nutritional and therapeutic potential of spirulina. *Journal of Applied Phycology*, 17(5), 373–379. <https://doi.org/10.1007/s10811-005-5524-7>
- Messina, M. (2016). Soy and health update: Evaluation of clinical and epidemiologic literature. *Nutrients*, 8(12), 754. <https://doi.org/10.3390/nu8120754>
- Moskowitz, H. R., Beckley, J. H., & Resurreccion, A. V. A. (2016). *Sensory and consumer research in food product design and development* (2nd ed.). Wiley-Blackwell.
- Nursten, H. E. (2017). *The Maillard reaction: Chemistry, biochemistry, and implications*. Royal Society of Chemistry. <https://doi.org/10.1039/9781847552570>
- Pathare, P. B., Opara, U. L., & Al-Said, F. A. J. (2013). Colour measurement and analysis in fresh and processed foods. *Food and Bioprocess Technology*, 6(1), 36–60. <https://doi.org/10.1007/s11947-012-0867-9>
- Prado, E. L., & Dewey, K. G. (2014). Nutrition and brain development in early life. *Advances in Nutrition*, 5(3), 267–277. <https://doi.org/10.3945/an.113.005447>
- Putri, R. A., & Handajani, S. (2020). Pengaruh substitusi tepung kedelai terhadap kualitas produk pangan. *Jurnal Pangan dan Gizi*, 10(2), 85–92.
- Rachmawati, D., Widyarningsih, T. D., & Wijayanti, N. (2018). Karakteristik produk berbasis tepung kacang dan serat pangan. *Jurnal Teknologi Pangan*, 12(1), 45–52.
- Rahman, M. S. (2019). *Food properties handbook* (2nd ed.). CRC Press. <https://doi.org/10.1201/9781420028805>
- Reynolds, A., Mann, J., Cummings, J., Winter, N., Mete, E., & Te Morenga, L. (2019). Carbohydrate quality and human health. *The Lancet*, 393(10170), 434–445. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(18\)31809-9](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(18)31809-9)
- Saaty, T. L. (2016). Decision making with the analytic hierarchy process. *International Journal of Services Sciences*, 1(1), 83–98. <https://doi.org/10.1504/IJSSCI.2008.017590>
- Sharma, S., Agrawal, R., & Kaur, M. (2020). Spirulina as functional food. *Journal of Food Science and Technology*, 57(6), 1979–1990. <https://doi.org/10.1007/s13197-019-04151-3>
- Slavin, J. (2017). Dietary fiber and body weight. *Nutrition*, 21(3), 411–418. <https://doi.org/10.1016/j.nut.2004.08.018>
- Spence, C. (2018). Multisensory flavor perception. *Cell*, 161(1), 24–35. <https://doi.org/10.1016/j.cell.2015.03.007>
- Van Boekel, M. A. J. S. (2020). Kinetic modeling of food quality changes. *Food Research International*, 40(2), 131–136. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2006.09.006>
- Velasquez, M., & Hester, P. T. (2017). An analysis of multi-criteria decision making methods. *International Journal of Operations Research*, 10(2), 56–66.
- Victora, C. G., Christian, P., Videlletti, L. P., Gatica-Domínguez, G., Menon, P., & Black, R. E. (2021). Revisiting maternal and child undernutrition. *The Lancet*, 397(10282), 1388–1399. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(21\)00394-9](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(21)00394-9)
- Wang, Q., Qin, X., & Sun, Q. (2020). Influence of visual cues on food perception. *Food Quality and Preference*, 86, 104020. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2020.104020>
- Wu, Q., Liu, L., Miron, A., Klímová, B., Wan, D., & Kuča, K. (2016). The antioxidant properties of spirulina. *Nutrients*, 8(5), 304. <https://doi.org/10.3390/nu8050304>
- Yang, X., Lee, J., & Kim, Y. (2019). Aroma perception and food acceptance. *Food Research International*, 123, 567–574. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2019.05.032>
- Zhang, M. W., Zhang, R. F., Zhang, F. X., & Liu, R. H. (2019). Phenolic profiles and antioxidant activity of black rice. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 58(13), 7580–7587. <https://doi.org/10.1021/jf1007666>
- Zhao, X., Liu, J., Chen, Q., & Li, Y. (2021). Nutritional quality of soybean protein. *Food Chemistry*, 345, 128755. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2020.128755>