

“BAGELOR” : INOVASI PRODUK PANGAN, KAJIAN KANDUNGAN GIZI DAN UJI ORGANOLEPTIKNYA

Dorthea Maria Woga Nay
Pendidikan Kimia, Universitas Nusa Cendana, Kupang
dorthea.maria.woga.nay@staf.undana.ac.id

ABSTRAK

Pengembangan pangan fungsional berbasis bahan pangan lokal merupakan salah satu upaya untuk meningkatkan kualitas gizi masyarakat sekaligus mendukung diversifikasi pangan. Bagelor menjadi salah produk inovasi pangan yang memadukan kue bagea sagu tradisional khas Indonesia Timur dengan penambahan tepung daun kelor (*Moringa oleifera* L.) sebagai bahan fortifikan. Penelitian ini bertujuan mengembangkan bagelor, mengkaji kandungan gizi dan menganalisis tingkat penerimaan konsumen melalui kombinasi metode formulasi eksperimental dan kajian literatur. Produksi bagelor dengan perbandingan tepung sagu dan tepung kelor 500:50 gram per tahap produksi menghasilkan produk dengan tampilan dan cita rasa yang khas. Hasil kajian menunjukkan bahwa penambahan tepung daun kelor secara signifikan meningkatkan kandungan protein produk dari sekitar 1,5 gram menjadi 8,5 gram per 100 gram, disertai peningkatan vitamin A, kalsium, zat besi, dan antioksidan. Selain itu hasil uji organoleptik menunjukkan penilaian konsumen yang tinggi pada parameter rasa, warna, aroma dan tekstur, sehingga pada parameter penerimaan keseluruhan, sebanyak 85% panelis sangat suka dan 15% panelis menyatakan suka terhadap produk bagelor. Hasil penelitian menunjukkan bahwa bagelor berpotensi menjadi pangan fungsional lokal yang terjangkau untuk mendukung penanggulangan masalah gizi, khususnya anemia, defisiensi vitamin A, dan stunting.

Kata kunci : bagelor, pangan lokal, kandungan gizi, uji organoleptik

ABSTRACT

The development of functional foods based on local food ingredients is one effort to improve the nutritional quality of the community while supporting food diversification. Bagelor is one of the food innovation products that combines traditional sago bagea cakes typical of Eastern Indonesia with the addition of moringa leaf flour (*Moringa oleifera* L.) as a fortifying agent. This study aims to develop bagelor, assess its nutritional content and analyze the level of consumer acceptance through a combination of experimental formulation methods and literature reviews. The production of bagelor with a ratio of sago flour and moringa flour of 500:50 grams per production stage produces a product with a distinctive appearance and taste. The results of the study showed that the addition of moringa leaf flour significantly increased the protein content of the product from approximately 1.5 grams to 8.5 grams per 100 grams, accompanied by an increase in vitamin A, calcium, iron, and antioxidants. In addition, the results of the organoleptic test showed high consumer assessments on the parameters of taste, color, aroma and texture, so that in the overall acceptance parameters, as many as 85% of panelists really liked and 15% of panelists stated that they liked the bagelor product. The study results indicate that bagelor has the potential to become an affordable local functional food to support the management of nutritional issues, particularly anemia, vitamin A deficiency, and stunting.

Keyword: bagelor, local food, nutritional content, organoleptic testing

PENDAHULUAN

Inovasi pangan lokal dijadikan sebagai salah satu strategi untuk meningkatkan ketahanan pangan, memperbaiki status gizi masyarakat, serta mendukung upaya diversifikasi pangan berbasis sumber daya daerah. Pengembangan produk pangan inovatif tidak hanya bertujuan menghasilkan produk yang memiliki nilai tambah ekonomi, tetapi juga mampu menjawab berbagai permasalahan gizi yang masih dihadapi masyarakat [1]. Salah satu bentuk inovasi pangan lokal yang potensial untuk dikembangkan adalah “Bagelor” (Bagea Kelor), yaitu produk pangan yang memadukan kearifan lokal melalui pengolahan bagea dengan pemanfaatan daun kelor sebagai bahan fortifikasi. Kombinasi tersebut menghasilkan produk pangan yang tidak hanya memiliki cita rasa khas dan mudah diterima masyarakat, tetapi juga memiliki kandungan gizi yang lebih baik dibandingkan bagea konvensional [2] [3].

Bagea merupakan salah satu makanan tradisional yang telah lama dikenal dan dikonsumsi oleh masyarakat di kawasan Indonesia Timur. Produk ini umumnya dibuat dari bahan dasar pati dengan karakteristik tekstur yang renyah dan cita rasa yang khas. Namun, sebagai pangan tradisional, bagea umumnya masih memiliki kandungan protein, vitamin, dan mineral yang relatif terbatas. Oleh karena itu, diperlukan upaya pengembangan produk melalui penambahan bahan pangan lokal yang kaya zat gizi sehingga dapat meningkatkan nilai fungsionalnya [4]. Salah satu bahan yang sangat potensial untuk tujuan tersebut adalah daun kelor (*Moringa oleifera*), yang dikenal sebagai tanaman dengan kandungan gizi tinggi dan tersedia melimpah di wilayah Nusa Tenggara Timur (NTT) [5] [6].

Provinsi Nusa Tenggara Timur merupakan salah satu daerah yang memiliki potensi sumber daya kelor yang sangat besar. Tanaman kelor tumbuh secara alami maupun dibudidayakan hampir di seluruh wilayah NTT karena mampu beradaptasi dengan kondisi iklim kering dan lahan marginal yang menjadi karakteristik daerah tersebut. Kelor bahkan telah menjadi bagian dari budaya pangan masyarakat NTT dan sering dimanfaatkan sebagai sayuran dalam menu sehari-hari. Ketersediaan tanaman kelor yang melimpah sepanjang tahun menjadikannya sumber pangan lokal yang mudah diakses, murah, dan berkelanjutan untuk dikembangkan menjadi berbagai produk olahan bernilai tambah untuk mendukung ketahanan pangan dan peningkatan gizi masyarakat [6].

Selain mudah diperoleh, daun kelor memiliki kandungan zat gizi yang sangat lengkap sehingga sering dijuluki sebagai miracle tree atau pohon ajaib. Daun kelor mengandung protein, asam amino esensial, serat pangan, vitamin A, vitamin C, vitamin E, serta berbagai mineral penting seperti kalsium, zat besi, magnesium, kalium, dan seng. Berbagai penelitian juga menunjukkan bahwa daun kelor mengandung senyawa bioaktif berupa flavonoid, polifenol, dan antioksidan yang berkontribusi terhadap peningkatan kesehatan tubuh. Kandungan protein dan mikronutrien yang tinggi menjadikan daun kelor sebagai salah satu bahan pangan lokal yang sangat potensial untuk mendukung perbaikan status gizi masyarakat [2] [7].

Potensi daun kelor menjadi semakin penting jika dikaitkan dengan upaya percepatan penurunan stunting yang masih menjadi tantangan kesehatan masyarakat di Indonesia, termasuk di NTT. Stunting merupakan kondisi gagal tumbuh pada anak akibat kekurangan gizi kronis yang berlangsung dalam jangka waktu lama, terutama pada periode 1.000 Hari Pertama Kehidupan. Dampak stunting tidak hanya terlihat pada terhambatnya pertumbuhan fisik anak, tetapi juga berpengaruh terhadap perkembangan kognitif, kemampuan belajar, produktivitas, dan kualitas sumber daya manusia pada masa mendatang. Salah satu faktor utama penyebab stunting adalah rendahnya asupan protein, energi, vitamin, dan mineral yang dibutuhkan untuk proses pertumbuhan dan perkembangan [8] [9].

Pengembangan bagelor sebagai produk pangan berbasis kelor memiliki potensi besar sebagai alternatif makanan bergizi yang dapat mendukung upaya pencegahan stunting. Penambahan daun kelor pada produk bagea berpotensi meningkatkan kandungan protein, zat besi, kalsium, vitamin A, vitamin C, serta berbagai mikronutrien esensial yang berperan penting dalam mendukung pertumbuhan dan perkembangan anak. Berbagai penelitian menunjukkan bahwa fortifikasi produk pangan menggunakan daun kelor mampu meningkatkan kualitas gizi tanpa menghilangkan fungsi produk sebagai pangan lokal. Konsumsi makanan yang diperkaya kelor berpotensi membantu memenuhi kebutuhan zat gizi penting bagi kelompok rentan, terutama balita, anak usia sekolah, remaja, ibu hamil, dan ibu menyusui. Selain itu, penggunaan bahan baku lokal menjadikan produk ini lebih mudah diproduksi dan diakses oleh masyarakat dibandingkan produk pangan fortifikasi berbahan impor [3] [7].

Pengembangan bagelor juga sejalan dengan program pemerintah dalam mendorong pemanfaatan pangan lokal sebagai solusi permasalahan gizi masyarakat. Diversifikasi produk berbasis kelor tidak hanya memberikan manfaat kesehatan, tetapi juga meningkatkan nilai ekonomi komoditas lokal serta membuka peluang usaha bagi masyarakat. Dengan demikian, bagelor memiliki peran ganda, yaitu sebagai produk pangan fungsional yang mendukung peningkatan status gizi sekaligus sebagai produk inovatif yang dapat memperkuat ekonomi lokal berbasis sumber daya daerah [1] [10].

Meskipun memiliki potensi gizi yang tinggi, keberhasilan pengembangan suatu produk pangan tidak hanya ditentukan oleh kandungan nutrisinya, tetapi juga oleh tingkat penerimaan konsumen. Penambahan daun kelor pada produk pangan sering kali memengaruhi karakteristik sensoris, seperti warna, aroma, rasa, dan tekstur. Oleh karena itu, evaluasi organoleptik menjadi aspek penting untuk mengetahui tingkat kesukaan konsumen terhadap produk yang dikembangkan. Hasil uji organoleptik dapat digunakan sebagai dasar dalam menentukan formulasi yang optimal sehingga produk memiliki keseimbangan antara nilai gizi dan daya terima konsumen [11] [12].

Berdasarkan uraian tersebut, bagelor (Bagea Kelor) menjadi salah satu inovasi pangan lokal yang memanfaatkan potensi kelor yang melimpah di NTT untuk menghasilkan produk pangan bergizi dan bernilai tambah. Pengembangan produk ini diharapkan dapat menjadi alternatif pangan fungsional yang mendukung upaya pencegahan stunting sekaligus meningkatkan pemanfaatan sumber daya lokal secara berkelanjutan. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk mengkaji kandungan gizi produk inovasi pangan bagelor serta mengevaluasi karakteristik organoleptiknya sebagai dasar pengembangan pangan lokal yang berkualitas, bergizi, dan diterima oleh masyarakat.

METODE

Kajian ini disusun melalui kombinasi antara formulasi eksperimental yang dikembangkan berdasarkan modifikasi resep tradisional bagea menjadi “BAGELOR” dan pendekatan studi literatur yang bersumber dari publikasi ilmiah, buku referensi pangan, serta data komposisi gizi resmi. Analisis dilakukan secara deskriptif-komparatif untuk mengidentifikasi peningkatan nilai gizi yang diperoleh melalui fortifikasi tepung daun kelor pada produk bagea konvensional, serta dilakukan uji organoleptik terhadap produk bagelor pada 20 orang panelis tidak terlatih. Panelis memberikan penilaian terhadap 5 parameter sensoris, yaitu rasa, warna, aroma, tekstur, dan penerimaan keseluruhan.

Formulasi resep bagelor menggunakan perbandingan tepung sagu 500 gram dan tepung daun kelor 50 gram sebagai bahan utama, dengan bahan pelengkap untuk bahan kering berupa gula pasir 200 gram, vanili 1,5 gram, soda kue 2,5 gram, dan garam 1 gram. Sedangkan bahan basah terdiri dari telur ayam 3 butir dan margarin cair 100 gram. Bahan tambahan yaitu kacang tanah sangrai 100 gram untuk menambah cita rasa bagelor. Komposisi ini menghasilkan substitusi 10% tepung sagu oleh tepung daun kelor, yang merupakan proporsi optimal berdasarkan kajian organoleptik dalam beberapa penelitian terdahulu [13] [14] [15].

Proses pembuatan bagelor terdiri dari enam tahapan utama yang berurutan: (1) persiapan bahan baku, meliputi pembuatan tepung daun kelor dengan pengeringan pada suhu 40–50°C selama 6–8 jam; penyangraian kacang tanah; dan pengayakan tepung; (2) pencampuran bahan kering secara homogen; (3) penambahan bahan basah secara bertahap; (4) penambahan kacang tanah cincang dan pembentukan adonan menjadi bulatan 15–20 gram per buah; (5) pemanggangan pada suhu 170°C selama 25–30 menit; serta (6) pendinginan dan pengemasan dalam wadah kedap udara.

HASIL

Formulasi eksperimental yang dilakukan melalui modifikasi resep bagea tradisional dengan penambahan tepung daun kelor berhasil menghasilkan produk inovasi pangan yang diberi nama Bagelor (Bagea Kelor). Penggunaan tepung daun kelor sebagai bahan fortifikasi tidak hanya meningkatkan nilai gizi produk, tetapi juga memberikan karakteristik sensoris yang khas. Bagelor yang dihasilkan memiliki warna hijau kecokelatan yang berasal dari pigmen klorofil pada daun kelor, sehingga memberikan tampilan yang berbeda dibandingkan bagea konvensional. Selain itu, produk ini tetap mempertahankan cita rasa khas bagea yang dipadukan dengan aroma alami daun kelor yang ringan dan tidak terlalu dominan. Perpaduan kedua bahan tersebut menghasilkan produk pangan yang unik, memiliki identitas lokal yang kuat, serta berpotensi menjadi alternatif camilan bergizi berbasis sumber daya lokal Nusa Tenggara Timur.

Dari aspek fisik, bagelor menunjukkan tekstur renyah yang menjadi karakteristik utama produk kue kering dan masih menyerupai tekstur bagea tradisional. Kerenyahan produk diduga dipengaruhi oleh komposisi bahan dasar serta proses pemanggangan yang mampu mengurangi kadar air sehingga menghasilkan struktur produk yang lebih garing. Penambahan tepung daun kelor dalam jumlah yang proporsional tidak menyebabkan perubahan tekstur yang signifikan sehingga produk tetap dapat diterima oleh konsumen. Karakteristik warna, aroma, rasa, dan tekstur yang dihasilkan menunjukkan bahwa fortifikasi tepung daun kelor dapat dilakukan tanpa menghilangkan ciri khas bagea sebagai pangan tradisional. Profil fisik bagelor hasil produksi yang menunjukkan karakteristik tersebut disajikan pada Gambar 1, yang memperlihatkan tampilan produk dengan warna khas, bentuk yang seragam, dan tekstur kering yang mendukung daya simpan serta penerimaan konsumen.



Gambar 1. Bagelor

Kajian terhadap profil gizi Bagea Kelor (Bagelor) menunjukkan adanya peningkatan nilai gizi yang signifikan dibandingkan dengan bagea konvensional. Produk ini dikembangkan melalui fortifikasi tepung daun kelor pada formulasi dasar bagea sehingga menghasilkan pangan lokal yang tidak hanya memiliki karakteristik sensoris yang baik, tetapi juga nilai nutrisi yang lebih tinggi. Estimasi kandungan gizi dilakukan berdasarkan kontribusi proporsional masing-masing bahan penyusun dalam formulasi dengan asumsi rendemen produk sebesar 90% setelah proses pemanggangan. Hasil estimasi kandungan makronutrien per 100 gram produk disajikan pada Tabel 1, sedangkan kandungan mikronutrien disajikan pada Tabel 2.

Tabel 1. Estimasi kandungan makronutrien per 100 gram Bagelor

Komponen Gizi	Jumlah (per 100 g)	Keterangan
Energi	~380 kkal	Sumber utama: tepung sagu dan kacang tanah
Karbohidrat Total	~62 g	Lebih rendah dari bagea konvensional karena substitusi 10% kelor
Protein	~8,5 g	Meningkat signifikan dari ~1,5 g pada bagea biasa
Lemak Total	~12 g	Didominasi lemak tak jenuh dari kacang
Serat Pangan	~3,2 g	Dari tepung kelor dan kacang tanah
Kadar Air	~8–10%	Kadar air rendah mendukung daya simpan produk

Tabel 2. Estimasi kandungan mikronutrien per 100 gram Bagelor

Komponen Gizi	Jumlah (per 100 g)	Keterangan
Vitamin A	~1.200–1.500 IU	Jauh lebih tinggi dari bagea konvensional
Vitamin C	~15–20 mg	Berkurang akibat pemanasan, namun masih signifikan
Kalsium (Ca)	~120–150 mg	Berkontribusi 10–15% AKG dewasa
Zat Besi (Fe)	~3–4 mg	Penting untuk pencegahan anemia
Magnesium (Mg)	~45–60 mg	Penting untuk fungsi otot dan saraf
Kalium (K)	~200–250 mg	Mendukung tekanan darah normal
Seng (Zn)	~1,5–2 mg	Penting untuk sistem imunitas

Hasil analisis menunjukkan bahwa kandungan protein pada bagelor mengalami peningkatan yang sangat nyata dibandingkan bagea konvensional. Jika bagea tradisional hanya mengandung sekitar 1,5 g protein per 100 g produk, maka bagelor memiliki kandungan protein sekitar 8,5 g per 100 g atau meningkat lebih dari lima kali lipat. Peningkatan ini terutama berasal dari penambahan tepung daun kelor dan kacang tanah sangrai yang digunakan dalam formulasi. Daun kelor diketahui memiliki kandungan protein berkisar 27–30 g per 100 g bahan kering, sedangkan kacang tanah mengandung sekitar 25,8 g protein per 100 g [2] [16]. Kombinasi kedua bahan tersebut memberikan kontribusi yang besar terhadap peningkatan kualitas protein pada produk akhir.

Selain jumlah protein yang meningkat, kualitas protein bagelor juga menjadi lebih baik karena daun kelor mengandung berbagai asam amino esensial yang dibutuhkan tubuh. Asam amino esensial tidak dapat disintesis oleh tubuh manusia sehingga harus diperoleh melalui makanan. Kehadiran asam amino seperti leusin, lisin, valin, dan isoleusin menjadikan daun kelor sebagai salah satu sumber protein nabati yang bernilai biologis tinggi [3]. Kondisi ini menjadikan bagelor berpotensi sebagai makanan selingan bergizi yang dapat membantu memenuhi kebutuhan protein masyarakat, terutama bagi anak-anak pada masa pertumbuhan dan kelompok rentan yang membutuhkan asupan protein berkualitas untuk mendukung perkembangan jaringan tubuh.

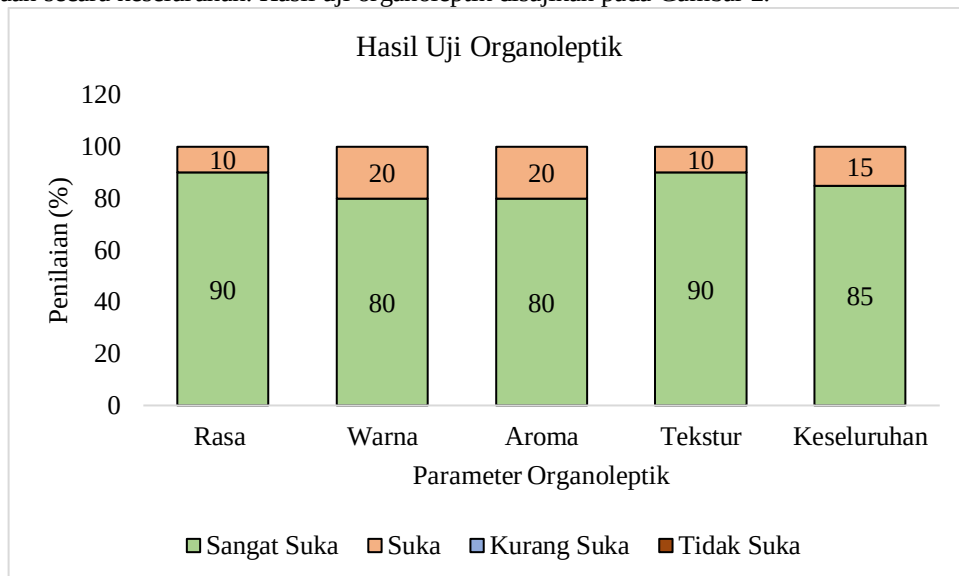
Dari aspek mikronutrien, fortifikasi tepung daun kelor memberikan peningkatan yang cukup besar terhadap kandungan vitamin dan mineral produk. Kandungan vitamin A, kalsium, zat besi, dan magnesium pada bagelor jauh lebih tinggi dibandingkan bagea tanpa fortifikasi. Vitamin A berperan penting dalam menjaga kesehatan mata, sistem imun, serta pertumbuhan sel. Sementara itu, kalsium dan magnesium berkontribusi dalam pembentukan tulang dan gigi serta mendukung berbagai proses metabolisme tubuh [3] [17]. Peningkatan kandungan mikronutrien tersebut menjadikan bagelor sebagai produk pangan lokal yang memiliki potensi untuk membantu memperbaiki kualitas konsumsi gizi masyarakat.

Peningkatan kandungan zat besi menjadi sekitar 3–4 mg per 100 g produk memiliki relevansi yang sangat penting dalam konteks kesehatan masyarakat. Zat besi merupakan komponen utama pembentukan hemoglobin yang berfungsi mengangkut oksigen ke seluruh tubuh. Kekurangan zat besi dapat menyebabkan anemia yang berdampak pada penurunan konsentrasi, daya tahan tubuh, serta produktivitas [18]. Pada ibu hamil, anemia berisiko meningkatkan komplikasi kehamilan dan gangguan pertumbuhan janin. Oleh karena itu, konsumsi produk pangan seperti bagelor yang mengandung zat besi lebih tinggi dapat menjadi salah satu alternatif untuk mendukung upaya pencegahan anemia dan perbaikan status gizi pada kelompok rentan, termasuk anak-anak dan ibu hamil.

Selain kandungan zat gizi makro dan mikro, bagelor juga memiliki nilai tambah berupa keberadaan berbagai senyawa bioaktif yang berasal dari daun kelor. Senyawa tersebut antara lain quercetin, asam klorogenat, dan isotiosianat yang diketahui memiliki aktivitas antioksidan yang kuat. Antioksidan berfungsi menangkal radikal bebas yang dapat menyebabkan kerusakan sel dan memicu berbagai penyakit degeneratif [17] [19]. Beberapa penelitian juga melaporkan bahwa senyawa bioaktif pada daun kelor memiliki potensi sebagai agen antikanker, antiinflamasi, antidiabetes, dan antimikroba [2] [3] [16]. Dengan demikian, bagelor tidak hanya dapat dikategorikan sebagai pangan sumber energi dan zat gizi, tetapi juga berpotensi sebagai pangan fungsional yang memberikan manfaat kesehatan tambahan bagi konsumen.

Dari aspek keamanan pangan, bagelor tergolong aman untuk dikonsumsi pada tingkat fortifikasi yang digunakan dalam penelitian ini. Kandungan oksalat yang terdapat pada daun kelor berada jauh di bawah batas yang dapat menimbulkan efek negatif bagi kesehatan. Namun demikian, keberadaan kacang tanah sebagai salah satu bahan penyusun perlu mendapat perhatian karena termasuk dalam kelompok alergen pangan yang umum ditemukan [19]. Oleh sebab itu, informasi mengenai kandungan kacang tanah perlu dicantumkan pada label produk untuk melindungi konsumen yang memiliki riwayat alergi. Berdasarkan karakteristik kadar air yang relatif rendah akibat proses pemanggangan, bagelor diperkirakan memiliki daya simpan sekitar 2–3 minggu pada penyimpanan suhu ruang dalam wadah kedap udara. Penggunaan kemasan vakum dapat memperpanjang umur simpan hingga 1–3 bulan dengan tetap mempertahankan mutu sensoris dan keamanan produk. Temuan ini menunjukkan bahwa bagelor memiliki prospek yang baik sebagai produk pangan lokal bergizi, praktis, dan berpotensi mendukung program pencegahan stunting melalui peningkatan asupan protein, vitamin, dan mineral penting bagi masyarakat.

Hasil uji organoleptik menunjukkan bahwa produk bagelor memperoleh tingkat penerimaan yang baik pada seluruh parameter penilaian, yaitu rasa, warna, aroma, tekstur, dan penerimaan secara keseluruhan. Hasil uji organoleptik disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Diagram hasil uji organoleptik Bagelor

Pada parameter rasa, penambahan tepung daun kelor dalam formulasi tidak menimbulkan cita rasa pahit yang dominan sehingga masih dapat diterima oleh panelis. Dari 20 panelis, sebanyak 18 orang atau 90% menyatakan sangat suka terhadap produk bagelor, sementara 10% panelis menyatakan suka. Hal ini menunjukkan bahwa proporsi tepung kelor yang digunakan mampu meningkatkan nilai gizi produk tanpa mengurangi karakteristik rasa khas bagea. Pada parameter warna, panelis memberikan penilaian positif terhadap warna hijau kecokelatan yang dihasilkan, yang merupakan ciri khas keberadaan pigmen klorofil pada daun kelor. Sebanyak 80% panelis menyatakan sangat suka terhadap warna, sementara 20% menyatakan suka. Warna tersebut tidak hanya memberikan identitas visual yang berbeda dibandingkan bagea konvensional, tetapi juga meningkatkan persepsi panelis terhadap produk sebagai pangan fungsional yang berbahan alami. Sementara itu, aroma bagelor dinilai sangat disukai oleh 80% panelis, sementara 20% panelis menyatakan suka terhadap aroma produk. Aroma khas daun kelor dalam produk bagelor tidak terlalu kuat dan masih berpadu dengan aroma sagu serta bahan-bahan pendukung lainnya, sehingga menghasilkan aroma yang khas namun tetap nyaman diterima oleh konsumen.

Pada parameter tekstur, bagelor menunjukkan karakteristik yang tetap mempertahankan sifat khas bagea, yaitu renyah di bagian luar dan cukup rapuh ketika dikunyah. Penambahan tepung daun kelor dalam jumlah yang tepat tidak memberikan pengaruh negatif terhadap struktur produk, sehingga tekstur yang dihasilkan masih sesuai dengan preferensi panelis. Sebanyak 90% panelis menyatakan sangat suka dan 10% suka terhadap tekstur bagelor. Penilaian terhadap aspek keseluruhan juga menunjukkan bahwa bagelor memiliki tingkat penerimaan yang tinggi. 85% sangat suka dan 15% suka terhadap bagelor secara keseluruhan. Hal ini mengindikasikan bahwa inovasi penambahan daun kelor berhasil meningkatkan nilai fungsional produk tanpa mengurangi kualitas sensori yang diharapkan konsumen. Temuan ini memperlihatkan bahwa pengembangan bagelor memiliki potensi yang baik sebagai alternatif pangan lokal bergizi dengan karakteristik organoleptik yang tetap disukai masyarakat. Dengan demikian, formulasi yang digunakan mampu menghasilkan keseimbangan antara peningkatan kandungan gizi dan penerimaan sensori, sehingga berpeluang untuk dikembangkan lebih lanjut sebagai produk pangan fungsional berbasis bahan pangan lokal.

SIMPULAN

Inovasi Bagelor berhasil mengintegrasikan kearifan kuliner tradisional Indonesia Timur dengan pendekatan fortifikasi gizi berbasis sumber daya lokal. Penambahan tepung daun kelor (*Moringa oleifera* L.) sebanyak 10% dari total tepung dalam formulasi terbukti secara signifikan meningkatkan profil gizi produk, khususnya protein, vitamin A, kalsium, zat besi, dan senyawa antioksidan. Peningkatan kandungan protein dari sekitar 1,5 gram menjadi 8,5 gram per 100 gram

produk menunjukkan bahwa Bagelor memiliki potensi besar sebagai pangan fungsional lokal yang berkelanjutan. Uji organoleptik menunjukkan penerimaan yang positif dari panelis pada parameter rasa, warna, aroma, tekstur dan penerimaan keseluruhan pada rentangan 80% - 90% sangat suka. Hasil formulasi eksperimental dan kajian menunjukkan produk bagelor berimplikasi positif menjadi pangan inovasi yang terjangkau dan dapat dijadikan sebagai salah satu solusi alternatif dalam upaya penanggulangan masalah gizi masyarakat.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Food and Agriculture Organization. (2019). The State of Food and Agriculture 2019: Moving Forward on Food Loss and Waste Reduction. FAO. <https://doi.org/10.4060/ca6030en>
- [2] Gopalakrishnan, L., Doriya, K., & Kumar, D. S. (2016). Moringa oleifera: A review on nutritive importance and its medicinal application. Food Science and Human Wellness, 5(2), 49–56. <https://doi.org/10.1016/j.fshw.2016.04.001>
- [3] Leone, A., Spada, A., Battezzati, A., Schiraldi, A., Aristil, J., & Bertoli, S. (2018). Cultivation, genetic, ethnopharmacology, phytochemistry and pharmacology of Moringa oleifera leaves: An overview. International Journal of Molecular Sciences, 19(2), 1–26. <https://doi.org/10.3390/ijms19020404>
- [4] Karim, A. A., Tie, A. P. L., Manan, D. M. A., & Zaidul, I. S. M. (2020). Starch from sago (Metroxylon sagu): Current status and prospects. Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety.
- [5] Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2023). Profil Kesehatan Indonesia 2023. Kementerian Kesehatan RI.
- [6] Mabhaudhi, T., Chimonyo, V. G. P., Chibarabada, T. P., & Modi, A. T. (2019). Developing a roadmap for improving neglected and underutilized crops: A case study of Moringa (Moringa oleifera). Frontiers in Plant Science, 10, 1–15. <https://doi.org/10.3389/fpls.2019.00465>
- [7] Vergara-Jimenez, M., Almatrafi, M. M., & Fernandez, M. L. (2017). Bioactive components in Moringa oleifera leaves protect against chronic disease. Antioxidants, 6(4), 91. <https://doi.org/10.3390/antiox6040091>
- [8] UNICEF, World Health Organization, & World Bank. (2024). Levels and Trends in Child Malnutrition: UNICEF/WHO/World Bank Joint Child Malnutrition Estimates – 2024 Edition. UNICEF
- [9] World Health Organization. (2025). Child growth and malnutrition. World Health Organization.
- [10] Badan Pangan Nasional. (2023). Rencana Strategis Badan Pangan Nasional Tahun 2023–2024. Badan Pangan Nasional.
- [11] Lawless, H. T., & Heymann, H. (2010). Sensory Evaluation of Food: Principles and Practices (2nd ed.). Springer. <https://doi.org/10.1007/978-1-4419-6488-5>
- [12] Stone, H., Bleibaum, R. N., & Thomas, H. A. (2020). Sensory Evaluation Practices (5th ed.). Academic Press.
- [13] Masrukan, M., Faudu, M. I., & Darmawan, E. (2025). Kajian penambahan tepung daun kelor (Moringa oleifera L.) pada formulasi flakes dari tepung sagu (Metroxylon sagu). AGROTECH: Jurnal Ilmiah Teknologi Pertanian, 7(1), 30–38. <https://doi.org/10.37631/agrotech.v7i1.1924>
- [14] Utami, K. D. A., Puryana, I. G. P. S., & Tamam, B. (2024). Pengaruh substitusi terigu dan tepung daun kelor terhadap mutu organoleptik, kadar Fe, serat dan kapasitas antioksidan kue sus. Jurnal Ilmu Gizi: Journal of Nutrition Science, 13(1). <https://doi.org/10.33992/jig.v13i1.2767>
- [15] Malisa, M., Syamsiah, M., & Ramli, R. (2023). Pengaruh penambahan bahan substitusi tepung daun kelor (Moringa oleifera) terhadap karakteristik organoleptik dan kandungan proksimat kue mochi. Pro-STek, 5(2), 84–104. <https://doi.org/10.35194/prs.v5i2.3746>

- [16] Anwar, F., Latif, S., Ashraf, M., & Gilani, A. H.. (2007). Moringa oleifera: A food plant with multiple medicinal uses. *Phytotherapy Research*, 21(1), 17–25.
<https://doi.org/10.1002/ptr.2023>
- [17] Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2019). Tabel Komposisi Pangan Indonesia (TKPI). Direktorat Jenderal Kesehatan Masyarakat, Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- [18] World Health Organization. (2024). Anaemia. Geneva: World Health Organization.
- [19] Food and Agriculture Organization., & World Health Organization. (2004). Vitamin and mineral requirements in human nutrition (2nd ed.). Geneva: World Health Organization.