

**PENGEMBANGAN BAGELEN SUBSTITUSI DAUN KELOR SEBAGAI
PANGAN FUNGSIONAL BAGI IBU MENYUSUI**

Latifah Asmul Fauji¹, Titin Hera Widi Handayani²

^{1,2}Pendidikan Tata Boga, Universitas Negeri Yogyakarta

E- mail : latifah94ft.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

Bagelen, Daun kelor,
Galaktagog, Ibu
menyusui, Pangan
fungsional.

ABSTRAK

Ibu yang menyusui perlu makanan bergizi yang cukup untuk membantu produksi ASI, menjaga kesehatan ibu, serta memenuhi kebutuhan pertumbuhan dan perkembangan bayi. Namun, masih banyak ibu yang menyusui mengalami kesulitan dalam memenuhi kebutuhan gizi mereka, seperti mengalami anemia, konsumsi makanan yang tidak seimbang, serta produksi ASI yang belum mencukupi. Daun kelor atau *Moringa oleifera* memiliki kandungan protein, zat besi, kalsium, vitamin, serta senyawa bioaktif yang dapat berfungsi sebagai galaktagog alami. Di sisi lain, bagelen yang merupakan roti kering tradisional memiliki keunggulan seperti daya simpan yang baik, praktis, dan mudah diterima oleh konsumen, sehingga memiliki peluang untuk dikembangkan menjadi pangan fungsional khusus untuk ibu menyusui. Penelitian ini ingin mencari campuran yang paling baik dan tingkat keenakan terhadap bagelen yang menggunakan daun kelor sebagai bahan makanan fungsional untuk ibu yang menyusui. Metode yang digunakan adalah penelitian dan pengembangan dengan pendekatan 4D, yaitu tahap mendefinisikan, merancang, mengembangkan, dan menyebarluaskan. Tahap define dilakukan untuk menentukan formula dasar bagelen, tahap design untuk membuat beberapa variasi formula dengan mengganti daun kelor, tahap develop untuk memastikan kualitas produk, dan tahap disseminate untuk mengevaluasi penilaian dari para panelis. Penelitian menunjukkan bahwa bagelen yang menggunakan daun kelor memiliki rasa dan tekstur yang baik serta layak dikembangkan sebagai makanan fungsional. Jadi, bagelen substitusi daun kelor bisa jadi pilihan makanan tambahan yang mudah digunakan, bermanfaat, dan mungkin bisa membantu ibu menyusui dalam memenuhi kebutuhan gizi serta mendukung kelancaran produksi ASI.

Kutipan (Gaya IEEE): [1] L. A. Fauji, T. H. Widi Handayani. (2026) Pengembangan Bagelen Substitusi Daun Kelor sebagai Pangan Fungsional bagi Ibu Menyusui. Prosiding Semnas PTBB, 21 (1), 395-406.

PENDAHULUAN

Ibu yang menyusui membutuhkan asupan gizi yang lebih tinggi dibandingkan wanita dewasa biasanya, karena harus memenuhi kebutuhan tubuh untuk bermetabolisme dan membantu produksi Air Susu Ibu (ASI). Selama masa laktasi, kebutuhan tubuh akan energi, protein, vitamin, mineral, serta berbagai zat aktif biologis meningkat, karena semua hal ini penting untuk menjaga kualitas dan jumlah asi yang dikeluarkan [1].

Mempertahankan asupan gizi yang cukup selama masa ini sangat penting karena kondisi gizi ibu sangat berkaitan dengan kesehatan ibu itu sendiri, keberhasilan menyusui, serta pertumbuhan dan perkembangan bayi dalam 1.000 Hari Pertama Kehidupan (HPK) [2]. Namun, berbagai penelitian menunjukkan bahwa masih banyak ibu yang menyusui mengalami kekurangan asupan energi, protein, zat besi, kalsium, vitamin A, serta antioksidan. Hal ini terjadi karena pola makan mereka kurang beragam dan konsumsi sayur serta buah masih rendah [3]. Kondisi tersebut bisa menyebabkan penurunan kualitas ASI, membuat ibu merasa lelah, mengganggu kondisi gizi ibu, dan meningkatkan risiko masalah kesehatan bagi ibu dan bayi jika terjadi dalam waktu yang lama [4].

Satu cara yang bisa dilakukan untuk membantu memenuhi kebutuhan gizi ibu menyusui adalah dengan mengembangkan makanan fungsional. Pangan fungsional adalah jenis makanan yang tidak hanya memberikan nutrisi dasar yang dibutuhkan tubuh, tetapi juga memiliki komponen bioaktif yang memberikan manfaat bagi tubuh. Komponen ini dapat membantu meningkatkan kesehatan secara keseluruhan dan mengurangi risiko mengalami berbagai penyakit [5]. Saat ini, pengembangan makanan fungsional yang menggunakan bahan pangan lokal semakin diperhatikan karena dianggap lebih disukai oleh masyarakat, memiliki nilai ekonomi yang baik, dan membantu meningkatkan ketahanan pangan nasional [6]. Salah satu jenis makanan yang bisa dikembangkan adalah bagelen, yaitu produk dari roti yang dikeringkan. Bagelen memiliki tekstur renyah, rasa manis, bisa bertahan lama, mudah dimakan sebagai camilan, dan disukai oleh berbagai usia [7]. Namun, sebagian besar produk bagelen yang dijual di pasaran masih terutama terbuat dari tepung terigu dan gula, sehingga kandungan vitamin, mineral, serat pangan, serta senyawa antioksidannya tidak terlalu tinggi [8].

Daun kelor, yang juga dikenal dengan nama ilmiah *Moringa oleifera* Lam., adalah tanaman lokal yang memiliki kandungan gizi sangat lengkap. Karena kandungannya yang sangat bermanfaat, tanaman ini sering disebut sebagai pohon ajaib. Daun kelor memiliki kandungan protein, vitamin A, vitamin C, vitamin E, kalsium, zat besi, kalium, magnesium, asam amino esensial, serta berbagai senyawa fitokimia seperti flavonoid, fenolik, dan karotenoid yang berfungsi sebagai antioksidan alami [9]. Penelitian menunjukkan bahwa makan daun kelor dapat meningkatkan kadar antioksidan dalam tubuh, membantu memenuhi kebutuhan nutrisi mikro, serta mungkin meningkatkan produksi ASI karena mengandung fitosterol dan senyawa galaktagog [10]. Selain itu, daun kelor juga bisa digunakan dalam berbagai produk makanan dan terbukti mampu meningkatkan kandungan protein, serat, mineral, serta aktivitas antioksidan produk tersebut tanpa mengurangi keamanan makanan, asalkan digunakan dalam formula yang tepat [11].

Penggunaan daun kelor sebagai bahan pengganti dalam produk bakery sudah banyak dikembangkan, seperti roti, biskuit, kue kering, serta krakers [12]. Namun demikian, pengembangan bagelen menggunakan daun kelor sebagai substitusi masih terbatas, khususnya sebagai makanan fungsional untuk ibu yang sedang menyusui. Menambahkan tepung daun kelor ke dalam bagelen diduga dapat meningkatkan jumlah protein, serat, mineral, serta aktivitas antioksidan, sehingga menghasilkan makanan yang tidak hanya disukai oleh konsumen, tetapi juga memberi manfaat kesehatan yang lebih baik dibandingkan bagelen biasa [13]. Meskipun begitu, peningkatan jumlah daun kelor bisa memengaruhi sifat fisik, warna, bau, tekstur, dan tingkat kepuasan konsumen, sehingga perlu dibuat kombinasi yang tepat agar hasilnya memiliki kualitas rasa dan nilai gizi yang baik [14].

Daun kelor sering digunakan sebagai bahan penambah gizi dalam berbagai jenis makanan, seperti biskuit, kue kering, roti, mie, dan camilan fungsional. Menambahkan tepung daun kelor ke dalam produk makanan terbukti dapat meningkatkan jumlah protein, serat makanan, mineral, vitamin, serta kemampuan melawan radikal bebas dibandingkan produk yang tidak diperkaya dengan bahan tersebut. Selain membantu meningkatkan kandungan gizi, penggunaan daun kelor juga merupakan salah satu cara untuk mengembangkan berbagai pilihan makanan yang memanfaatkan bahan baku dari sumber daya lokal yang banyak tersedia di Indonesia. Namun, jika tepung daun kelor digunakan dalam jumlah yang banyak, bisa memengaruhi rasa dan penampilan produk. Misalnya, warnanya akan terlihat lebih hijau, aroma daun kelor menjadi lebih mencolok, dan terkadang terasa sedikit pahit karena adanya senyawa fenolik dalam daun kelor tersebut. Oleh sebab itu, dibutuhkan formulasi substitusi yang tepat agar manfaat gizi tetap seimbang dengan tingkat kepuasan konsumen [12].

Bagelen adalah salah satu makanan kue tradisional Indonesia yang dibuat dengan cara memanggang ulang roti, sehingga teksturnya renyah, kadar airnya rendah, dan tahan lama. Karakteristik itu membuat bagelen sangat potensial dikembangkan menjadi makanan fungsional karena bisa dimakan sebagai camilan yang praktis dan mudah diperkaya dengan berbagai bahan pangan lokal. Jika dibandingkan dengan produk kue lainnya, bagelen memiliki daya tahan dalam penyimpanan yang lebih baik, sehingga mampu menjaga kualitas produk selama lebih lama. Meskipun begitu, kebanyakan bagelen yang dijual di pasar tetap menggunakan tepung terigu sebagai bahan utamanya, dan kandungan serat, vitamin, mineral, serta senyawa bioaktif dalam produk tersebut relatif sedikit, sehingga manfaat fungsionalnya masih terbatas [15].

Beberapa penelitian sebelumnya sudah menyebutkan bahwa ada pengembangan produk bakery yang menggunakan daun kelor, khususnya pada roti, biskuit, kue kering, dan kue kerak, dan hasilnya menunjukkan adanya peningkatan nilai gizi serta aktivitas antioksidan. Namun, sebagian besar penelitian tersebut fokus pada sifat kimia dan kualitas sensori produk, tanpa mempertimbangkan manfaatnya bagi kelompok tertentu. Penelitian khusus tentang pengembangan bagelen sebagai makanan fungsional untuk ibu menyusui masih sangat sedikit. Padahal, ibu menyusui termasuk kelompok yang membutuhkan makanan berisi protein, zat besi, kalsium, vitamin, serta antioksidan agar kesehatannya tetap baik dan produksi ASI bisa optimal. Oleh karena itu, pengembangan bagelen dengan bahan substitusi daun kelor menjadi alternatif inovasi makanan yang patut dikembangkan karena bisa menggabungkan kepraktisan produk dengan kandungan gizi yang lebih baik [16]. Berdasarkan penjelasan tersebut, masih ada kesempatan untuk melakukan penelitian lebih lanjut dalam mengembangkan bagelen substitusi daun kelor yang tidak hanya memiliki rasa dan tekstur yang enak, tetapi juga memiliki nilai gizi yang baik sehingga dapat menjadi makanan fungsional bagi ibu yang menyusui. Penelitian ini diharapkan bisa menghasilkan resep bagelen yang terbaik berdasarkan sifat fisik, sifat kimia, dan tingkat kesukaan konsumen, sehingga bisa menjadi pilihan makanan tambahan yang bergizi dan menggunakan bahan makanan lokal. Selain memberikan manfaat tambahan bagi daun kelor, inovasi produk ini juga diharapkan bisa membantu meningkatkan gizi ibu yang menyusui serta mendorong pembuatan produk makanan fungsional yang menggunakan bahan lokal dan memiliki daya saing yang baik [17].

METODE

Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Pendidikan Tata Boga Universitas Negeri Yogyakarta dengan durasi waktu penelitian selama 5 bulan (Februari -Juni) tahun 2026.

Bahan

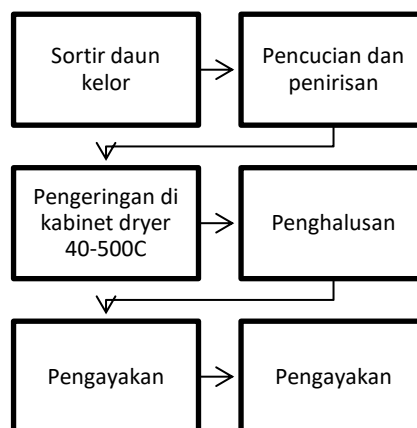
Penelitian ini menggunakan bahan utama dari tepung daun kelor yang diproses dengan cara memanen daun kelor, pencucian, peluruhan dan penirisan daun, pengeringan, penggilingan, dan pengayakan hingga menjadi tepung daun kelor. Bahan-bahan penunjang lainnya seperti margarin, tepung protein tinggi, ragi, kuning telur, susu bubuk, gula pasir, air dingin. Bahan-bahan yang dipilih tersedia di seluruh pusat perbelanjaan Yogyakarta.

Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah standing mixer, oven, loyang, silikon mate, grinder, kom adonan, tray, kuas, sendok, pisau, serbet dan saringan ukuran 80 mess.

Proses Pembuatan

Langkah pertama dalam melakukan proses pembuatan biskuit balita ini dimulai dengan membuat tepung daun kelor:



Gambar . Pembuatan Tepung Kelor.

Setelah tepung daun kelor selesai dibuat, maka bisa membuat adonan bagelen. Tahapan pertama pembuatan bagelen ini adalah menimbang bahan sesuai dengan resep yang terpilih, kemudian mencampur semua adonan.

Metode Penelitian

Metode penelitian menggunakan *Research and Development*, metode ini dilakukan untuk menguji suatu produk yang akan dikembangkan [18]. Pengembangan produk pada model ini mengacu 4 tahapan yakni *Define* (mencari 3 resep bagelen acuan dari berbagai sumber. Kemudian dipilih satu acuan yang memiliki tingkat kesukaan paling tinggi), *Design* (merancang dan mengembangkan resep produk acuan yang terpilih dengan penambahan substitusi tepung daun kelor sesuai presentase yang akan

ditambahkan. Kemudian dipilih salah satu produk pengembangan yang memiliki tingkat kesukaan paling tinggi), *Develop* (Melakukan validasi produk Pengembangan terpilih melalui tahap I dan II hingga produk benar-benar siap disebar), dan *Disseminate* (menyebarkan produk untuk dilakukan uji kesukaan oleh masyarakat umum atau panelis tak terlatih).

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan formula dan tingkat kesukaan biskuit bebas gluten dengan substitusi tepung daun kelor sebagai makanan tambahan busui untuk meningkatkan produksi ASI melalui langkah-langkah penelitian yang ditentukan. Langkah penelitian yang pertama dilakukannya pencarian tiga resep acuan bagelen untuk umur 1-3 tahun dari banyak sumber. Tahap *Design*, melakukan perancangan presentase resep acuan terpilih dengan substitusi tepung kelor sebesar 10%, 15%, dan 20%. Pada tahapan *develop*, mengembangkan resep formulasi substitusi diujikan dan divalidasi untuk ditentukan resep mana yang paling tinggi nilai uji organoleptiknya oleh panelis semi terlatih dan expert. Tahapan *disseminate* sebagai tahapan akhir penelitian dimana produk ini dilakukan uji kepada 80 panelis tidak terlatih meliputi uji organoleptik (aroma, warna, rasa, tekstur, kemasan serta sifat keseluruhan).

Analisis dan Pengolahan Data

Penelitian ini dilakukan untuk menganalisis produk acuan dan pengembangan yang sudah ditentukan untuk diuji kesukaan oleh masyarakat secara umum. Uji kesukaan menggunakan uji organoleptik dengan skala ketentuan 1-5 (1= sangat tidak suka, 2= tidak suka, 3= agak suka, 4= suka, 5= sangat suka) Pengolahan data dari hasil uji ini menggunakan *paired sample t-test* untuk mengetahui perbedaan kesukaan dari produk acuan dan produk pengembangan.

Penelitian ini diujikan kepada 80 panelis tidak terlatih atau masyarakat umum melalui pameran *Culinary Inovation Festival*, hal ini bertujuan untuk mengetahui kesukaan masyarakat luas terhadap produk yang sedang dikembangkan. Berbagai respon positif yang diterima mengenai produk pengembangan melalui borang yang diberikan. Harapannya diadakan uji daya terima produk, mampu memberikan peluang keberlanjutan yakni pemasaran produk secara luas. Hal ini berdasarkan preferensi masyarakat apakah produk sudah layak dipasarkan atau perlu diformulasikan ulang.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Resep Bagelen

Define

Pada tahap ini dilakukan penentuan sejumlah 3 resep acuan yang akan diujikan meliputi tekstur, rasa, warna, aroma dan sifat keseluruhan. Resep yang terpilih nantinya akan disubstitusikan dengan tepung daun kelor. Resep acuan yang paling mendekati standar bagelen yang mempunyai tekstur renyah dan tidak keras, rasa tidak terlalu langu. Berikut adalah resep acuan terpilih dari ketiga resep yang diujikan.

Tabel 1. Resep acuan

Bahan	komposisi
Tepung pro tinggi	425 gr
Gula pasir	100 gr
Kuning telur	3 btr
Susu bubuk	30gr
Mentega	70 gr
Ragi	11 gr
Air dingin	180-225 ml

Berdasarkan resep acuan terpilih yang sudah dilakukan uji organoleptik, selanjutnya resep acuan tersebut akan dibuat produk pengembangan dengan penambahan substitusi tepung daun kelor sebesar 5 %, 10%, dan 15%.

Design

Pada tahap perancangan ini resep acuan yang sudah terpilih akan dilakukan pengembangan dengan substitusi tepung daun kelor yang telah ditentukan sebesar 10%, 15%, dan 20%. Ketiga produk pengembangan ini nantinya akan di lakukan uji kesukaan oleh panelis semi terlatih yakni mahasiswa serta panelis expert yakni dosen pengampu.

Berikut merupakan tabel langkah tahapan design dimana pada tahap ini produk dengan ketiga presentase substitusi tepung daun kelor yang berbeda akan dikomparasi dan dipilih satu resep pengembangan yang memiliki skor uji paling tinggi. Penelitian Lestari et al, (2023) menyatakan bahwa banyaknya tepung tempe akan berpengaruh terhadap organoleptik suatu makanan yang dikembangkan sehingga kandungan gizi dan lemaknya akan semakin tinggi. Selain itu, penambahan tepung daun kelor didalam bagelen menyebabkan perubahan terktur menjadi sedikit lebih kasar.

Tabel 2. Resep Pengembangan

Bahan	Pengembangan			
	Acuan	10%	15%	20%
Tepung pro tinggi (gr)	500	475	450	425
Tepung daun kelor (gr)	-	10	15	20
Gula pasir (gr)	100	100	100	100
Kuning telur (gr)	3	3	3	3
Susu bubuk (gr)	30	30	30	30
Mentega (gr)	70	70	70	70
Ragi (gr)	11	11	11	11
Air dingin (ml)	195	195	195	195

Substitusi 10%



Substitusi 15%



Substitusi 20%



Gambar 1. Hasil Pengembangan

Selanjutnya, formulasi resep pengembangan yang terpilih adalah formulasi dengan presentase substitusi tepung daun kelor sebesar 15% atau seberat 15 gram. Selain itu, produk pengembangan diberikan penambahan aromatik yakni spekoek supaya dapat meningkatkan kesukaan dan menyamarkan aroma tepung. Formulasi terpilih ini akan di lanjutkan ke tahap penelitian *develop*.

Develop

Pada tahapan ini, peneliti melakukan uji kesukaan terhadap bagelen. Dosen melakukan validasi terhadap formulasi pengembangan terpilih yakni produk dengan penambahan tepung daun kelor seberat 15 gram (15%). Dosen mulai memberikan kritik saran terhadap aroma, tekstur serta bentuk bagelen yang dibuat harus seragam. Validasi dilakukan sebanyak dua kali, apabila produk sudah sesuai maka penelitian tahap ini akan berhenti di validasi tahap 1, namun jika ada komentar dan saran penelitian akan lanjut ke validasi tahap 2 sebelum dilakukan. Pada tahap penelitian ini, kemasan siap jual untuk bagelenc ini sudah dirancang dengan memperhatikan ketentuan dan syarat yang berlaku untuk pelabelan kemasan. Kemasan yang digunakan menggunakan kemasan primer food paper dengan ukuran 15 x 2 cm, selain itu desain kemasab ditempatkan dalam kemasan sekunder standing pouch berbahan alumunium foil.

Disseminate



Gambar 2. Desiminate

Pada tahap penelitian ini, produk pengembangan yang sudah di uji validasi tahap 1 dan 2 akan disebarluaskan kepada 80 panelis tidak terlatih terdiri dari remaja, ibu, dan bapak. Hal ini bertujuan supaya remaja dan bapak dari ibu menyusui tertarik untuk mencoba bagelen tersebut mulai dari rasa, hingga tekstur dan manfaat yang akan diterima ibu menyusui tersebut. Panelis yang melakukan uji kesukaan diberi borang penelitian yang terdiri dari penilaian uji organoleptik skala 1-5. Hasil data dari tahap ini akan di rekap menggunakan excel dan di olah secara statistik menggunakan uji t untuk mengetahui perbedaan dari produk acuan dan produk pengembangan.

Hasil dan Pembahasan

Hasil uji ini terdiri dari skor produk pengembangan dan produk acuan dengan total panelis tidak terlatih sebanyak 80 orang dengan parameter penilaian terdiri dari warna, aroma, rasa, tekstur, kemasan, dan keseluruhan. Uji ini menggunakan uji wilconox's signed-rank untuk mengukur perbedaan kesukaan terhadap produk acuan dan pengembangan.

Tabel 5. Tabel Uji Organoleptik

Parameter	Produk Acuan	Produk Pengembangan	P-value
Penampilan	4,29 ± 0,599 ^a	4,49 ± 0,656 ^b	0,038
Warna	4,26 ± 0,651 ^a	4,35 ± 0,695 ^a	0,373
Aroma	4,33 ± 0,632 ^a	4,35 ± 0,713 ^a	0,783
Rasa	4,40 ± 0,668 ^a	4,34 ± 0,871 ^a	0,603
Tekstur	4,44 ± 0,592 ^a	4,36 ± 0,875 ^a	0,464
Keseluruhan	4,39 ± 0,606 ^a	4,50 ± 0,656 ^a	0,227

Penampilan

Dari hasil uji Paired Samples T-Test terhadap parameter Penampilan, ditemukan nilai signifikansi (p-value) sebesar 0,038, yang lebih kecil dari tingkat kepercayaan $\alpha = 0,05$. Ini menunjukkan bahwa ada perbedaan yang cukup besar dalam tingkat kesukaan para panelis antara kedua produk yang diuji. Secara statistik, tingkat kegembiraan panelis terhadap penampilan Produk Pengembangan (4,49 ± 0,656^b) jauh lebih tinggi dan lebih disukai secara signifikan dibandingkan dengan Produk Acuan (4,29 ± 0,599^a). Adanya perbedaan dalam penggunaan huruf (a dan b) menunjukkan bahwa perubahan tampilan atau rumusan baru yang diterapkan pada Produk Pengembangan berhasil meningkatkan daya tarik penampilan produk secara signifikan di mata para panelis.

Warna

Berdasarkan hasil uji Paired Samples T-Test pada parameter Warna, ditemukan nilai signifikansi (p-value) sebesar 0,373. Karena nilai tersebut jauh lebih besar dari tingkat signifikansi $\alpha = 0,05$ ($P > 0,05$), maka dapat disimpulkan bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan secara statistik dalam hal tingkat kesukaan warna antara kedua produk. Tingkat kesukaan panelis terhadap warna Produk Acuan (4,26 ± 0,651^a) dan Produk Pengembangan (4,35 ± 0,695^a) hampir sama atau berada di tingkat yang nyaris identik. Menggunakan huruf yang sama, yaitu huruf 'a', memperkuat bahwa perubahan atau pengembangan pada

produk baru tidak menghasilkan perbedaan atau dampak signifikan terhadap penilaian panelis terkait atribut warna jika dibandingkan dengan produk standar.

Aroma

Hasil uji Paired Samples T-Test pada parameter Aroma menunjukkan nilai signifikansi (p -value) sebesar 0,783. Nilai tersebut jauh lebih besar daripada tingkat nyata $\alpha = 0,05$ ($p > 0,05$), yang menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan secara nyata dalam hal kesukaan aroma antara kedua produk tersebut. Nilai rata-rata tingkat kesukaan panelis terhadap aroma Produk Acuan adalah $4,33 \pm 0,632^a$, sedangkan untuk Produk Pengembangan adalah $4,35 \pm 0,713^a$. Penggunaan huruf yang sama, yaitu huruf 'a', pada kedua produk menunjukkan secara statistik bahwa aroma Produk Pengembangan dianggap sama atau setara dengan Produk Acuan, dan tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan

Rasa

Berdasarkan hasil uji Paired Samples T-Test pada parameter Rasa, diperoleh nilai signifikansi (P -value) sebesar 0,603. Karena nilai tersebut lebih besar dari tingkat signifikansi $\alpha = 0,05$ ($P > 0,05$), dapat disimpulkan bahwa tidak ada perbedaan yang bermakna secara statistik dalam hal kesukaan rasa antara kedua produk. Panelis menilai bahwa tingkat kesukaan terhadap rasa Produk Acuan sebesar $(4,40 \pm 0,668^a)$ dan Produk Pengembangan sebesar $(4,34 \pm 0,87^a)$ sama baiknya atau setara. Menggunakan huruf yang sama (huruf 'a') pada baris tersebut menunjukkan bahwa rumus baru yang digunakan dalam Produk Pengembangan mampu menjaga rasa utama tetap tidak berubah, sehingga kualitas rasa produk tersebut tidak berbeda secara nyata dibandingkan dengan Produk Acuan.

Tekstur

Berdasarkan hasil uji Paired Samples T-Test pada parameter tekstur, diperoleh nilai signifikansi (P -value) sebesar 0,464. Nilai ini lebih besar dari tingkat signifikansi $\alpha = 0,05$ ($P > 0,05$), artinya tidak ada perbedaan yang benar-benar signifikan dalam hal kesukaan terhadap tekstur antara kedua produk tersebut. Nilai rata-rata tingkat kesukaan panelis terhadap tekstur Produk Acuan adalah 4,44 dengan ketepatan $\pm 0,592^a$, sedangkan untuk Produk Pengembangan adalah 4,36 dengan ketepatan $\pm 0,875^a$. Penggunaan huruf yang sama (keduanya menggunakan huruf 'a') menunjukkan secara statistik bahwa karakteristik fisik atau tekstur dari Produk Pengembangan dianggap sama baiknya dan tidak ada perbedaan signifikan dibandingkan dengan Produk Acuan.

Keseluruhan

Berdasarkan hasil uji Paired Samples T-Test pada parameter Keseluruhan, diperoleh nilai signifikansi (P -value) sebesar 0,227. Karena nilai tersebut lebih besar dari tingkat nyata $\alpha = 0,05$ ($P > 0,05$), maka dapat disimpulkan bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan secara statistik dalam tingkat penerimaan keseluruhan antara kedua produk. Secara umum, tingkat kesukaan panelis terhadap Produk Acuan dan Produk Pengembangan dinilai hampir sama, dengan skor masing-masing sebesar $4,39 \pm 0,606^a$ dan $4,50 \pm 0,656^a$. Menggunakan huruf yang sama (keduanya menggunakan huruf 'a') menunjukkan bahwa meskipun rata-

rata Produk Pengembangan sedikit lebih tinggi, secara statistik perbedaannya tidak terlalu signifikan dibandingkan dengan Produk Acuan.

KESIMPULAN

Formula terbaik untuk membuat bagelen pangan fungsional yang baik bagi ibu menyusui didapat dengan mengganti 15% tepung dari daun kelor. Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa perubahan atau penggunaan formula baru berdampak nyata terhadap penampilan produk. Produk Pengembangan ($4,49 \pm 0,656^b$) dinilai lebih menarik secara visual dan lebih disukai oleh panelis dibandingkan Produk Acuan ($4,29 \pm 0,599^a$), dengan nilai p-value sebesar 0,038 ($P < 0,05$). Sementara itu, pada parameter sensoris lainnya seperti warna ($4,35 \pm 0,695^a$), aroma ($4,35 \pm 0,713^a$), rasa ($4,34 \pm 0,87^a$), dan tekstur ($4,36 \pm 0,875^a$), substitusi bahan lokal ini berhasil mempertahankan kualitas asli produk karena tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan secara statistik ($P > 0,05$). Secara keseluruhan, hasil uji organoleptik untuk total penerimaan produk pengembangan mendapatkan nilai rata-rata sebesar 4,50, yang menunjukkan bahwa tingkat penerimaan panelis berada dalam kategori suka sampai sangat suka. Prospek pengembangan dan penerapan penelitian ini selanjutnya adalah melakukan pengujian kimia di laboratorium untuk mengetahui peningkatan kadar protein, zat besi, kalsium, aktivitas antioksidan, serta senyawa galaktagog pada bagelen daun kelor secara pasti. Setelah itu, dilanjutkan dengan uji efikasi secara langsung pada kelompok ibu menyusui untuk mengukur seberapa efektif produk tersebut dalam meningkatkan kelancaran dan jumlah produksi ASI.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini sebagian didukung oleh Universitas Negeri Yogyakarta melalui bantuan dari Laboratorium Pendidikan Tata Boga yang telah memberikan fasilitas dan alat yang dibutuhkan selama proses penelitian. Penulis mengucapkan rasa terima kasih dan keberhasilan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala berkat dan keberhasilan yang telah diberikan dalam menyelesaikan artikel ini. Penulis ingin menyampaikan rasa hormat dan terima kasih yang sangat dalam kepada orang tua tercinta yang selalu memberikan dukungan moral, bantuan materi, serta doa yang tidak pernah terhenti. Penulis juga ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang tulus dan sangat besar kepada para dosen pengampu mata kuliah Pendidikan Tata Boga di Universitas Negeri Yogyakarta atas ilmu, bimbingan, kritik, serta saran validasi yang sangat berharga, yang telah memberikan kontribusi penting terhadap kesempurnaan produk ini. Apresiasi besar juga diberikan kepada 80 panelis yang telah menyisihkan waktu mereka dan memberikan penilaian yang jujur dalam uji organoleptik. Akhirnya, penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang tulus kepada lima teman dekat yang selalu memberikan bantuan, dukungan, dan kebersamaan yang sangat luar biasa sepanjang proses penelitian ini.

REFERENSI

- [1] K. Andreas *et al.*, “Maternal dietary intake, nutritional status and macronutrient composition of human breast milk: systematic review,” *British Journal of Nutrition*, vol. 125, no. 7, pp. 1–15, 2021.
- [2] M. Stuebe, “Optimizing maternal nutrition during lactation,” *The American Journal of Clinical Nutrition*, vol. 104, no. 3, pp. 646–655, 2021.
- [3] M. Al-Kharusi, “Maternal diet and breast milk composition: A review,” *International Dairy Journal*, vol. 124, p. 105180, 2022.
- [4] M. S. Sankar *et al.*, “Nutritional requirements of lactating women and strategies for improving maternal and infant health,” *Journal of Clinical and Diagnostic Research*, vol. 16, no. 3, pp. LE01–LE05, 2022.
- [5] M. S. Sankar *et al.*, “Nutritional requirements of lactating women and strategies for improving maternal and infant health,” *Journal of Clinical and Diagnostic Research*, vol. 16, no. 3, pp. LE01–LE05, 2022.
- [6] A. J. O’Connor, S. M. Brennan, and L. C. Hennessy, “Maternal nutrition and lactation: A review of current evidence,” *Nutrients*, vol. 13, no. 5, p. 1542, 2021.
- [7] R. Pratiwi, “Functional foods as galactagogues: A comprehensive review on traditional plants used for lactation,” *Food Frontiers*, vol. 5, no. 1, pp. 88–101, 2024.
- [8] V. O. Owolabi, A. N. Ahmed, and G. C. Silva, “Micronutrient profile of drumstick tree (*Moringa oleifera*) leaves as a functional food source for vulnerable groups,” *Food Chemistry: X*, vol. 18, pp. 100–108, 2023.
- [9] H. N. Tran, Y. M. Kim, and J. H. Park, “Sensory attributes and consumer acceptance of bakery products fortified with green leafy vegetable powders,” *Journal of Food Quality*, vol. 2021, pp. 1–11, 2021.
- [10] H. N. Tran, Y. M. Kim, and J. H. Park, “Sensory attributes and consumer acceptance of bakery products fortified with green leafy vegetable powders,” *Journal of Food Quality*, vol. 2021, pp. 1–11, 2021.
- [11] A. Ahmad, B. Sanjaya, and H. Wijaya, “Physical properties and shelf-life assessment of double-baked traditional crispy bread,” *Journal of Food Processing and Preservation*, vol. 45, no. 5, p. e15420, 2021.
- [12] T. Lestari and D. Budiman, “Development of shelf-stable bakery products using local flour composite,” *Food Science and Technology International*, vol. 28, no. 2, pp. 98–106, 2023.
- [13] N. L. Indriani *et al.*, “Physicochemical and shelf-life characteristics of double-baked crispy bread (bagelen),” *Food Science and Technology*, vol. 42, p. e58321, 2022.
- [14] F. Fathoni and S. Rahayu, “Nutritional evaluation of commercial Indonesian dried bread (bagelen) and its reformulations,” *Indonesian Journal of Agricultural Sciences*, vol. 22, no. 1, pp. 15–23, 2022.
- [15] V. S. Kumar, “Micronutrient profile of drumstick (*Moringa oleifera*) leaves and its

potential in combating maternal anemia,” *Frontiers in Nutrition*, vol. 9, p. 913025, 2022.

- [16] G. S. King, “The efficacy of *Moringa oleifera* leaves supplementation on human milk volume: A randomized controlled trial,” *Breastfeeding Medicine*, vol. 18, no. 4, pp. 280–287, 2023.
- [17] I. Sajek Prayekti, “Efektivitas daun kelor (*Moringa oleifera*) sebagai galaktogog pada ibu menyusui: An update systematic review,” *Jurnal Gizi Masyarakat Indonesia*, 2022.
- [18] S. A. Rahman, “Galactagogue properties of *Moringa oleifera* leaves: A review of phytochemistry and clinical efficacy,” *Phytomedicine Plus*, vol. 2, no. 1, pp. 100–109, 2022.
- [19] A. M. El-Gazzar, “Prevalence of hypogalactia and its economic and nutritional impact on lactating mothers,” *Eastern Mediterranean Health Journal*, vol. 29, no. 2, pp. 115–122, 2023.
- [20] M. K. Ali, “Functional bakery products enriched with leafy vegetable powders: Technological and sensory considerations,” *Foods*, vol. 12, no. 4, p. 789, 2023.
- [21] A. K. Andreas *et al.*, “Maternal dietary intake, nutritional status and macronutrient composition of human breast milk: systematic review,” *British Journal of Nutrition*, vol. 125, no. 7, pp. 1–15, 2021.
- [22] A. M. Stuebe, “Optimizing maternal nutrition during lactation,” *The American Journal of Clinical Nutrition*, vol. 104, no. 3, pp. 646–655, 2021.