Garina
Volume. 17, Nomor. 2 Desember 2025
e-ISSN: 2809-4654; p-ISSN: 2085-7691, Hal 114-127
DOI : https://doi.org/10.69697/garina.v17i2.330
Tersedia : https://journal.aksibukartini.ac.id/index.php/Garina

Dari Tradisional Menuju Fungsional: Analisis Sensori Putu Ayu Original vs. Putu Ayu Substitusi Tepung Daun Kale

Wahyu Mafatikhul Aulia[1*], Rahma Hafida[2], Azis Nur Rosyid[3]
[1-2] Universitas Stikubank, Indonesia
[3] STIE Totalwin, Indonesia
**Korespondensi penulis: wahyumafatikhulaulia@edu.unisbank.ac.id*

Abstract. *The purpose of this study is to analyse the comparison of sensory characteristics between original putu ayu cake and a variant with a 25% substitution of kale leaf flour. The substitution of kale leaf flour is expected to serve as a natural alternative for coloring while also improving the cake's nutritional value. This research utilized a quantitative experimental approach, involving organoleptic testing with 62 panelists from the Brangsong Baru Housing. The panelists evaluated four sensory aspects: aroma, color, taste, and texture. The results from the organoleptic tests showed that substituting kale leaf flour positively influenced the aroma of the putu ayu cake without compromising its texture. However, the color and taste still require improvements to enhance the overall consumer acceptance of the cake. These findings highlight the potential of kale leaf flour as a functional ingredient in traditional cakes, offering a healthier alternative while maintaining the sensory qualities that consumers expect.*

Keywords*: Kale Leaf Flour; Natural Coloring; Organoleptic Test; Putu Ayu; Sensory Characteristics.*

Abstrak. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis perbandingan karakteristik sensori antara kue putu ayu original dan varian dengan substitusi 25% tepung daun kale. Substitusi tepung daun kale diharapkan dapat berfungsi sebagai alternatif pewarna alami sekaligus meningkatkan nilai gizi kue, menjadikannya lebih sehat tanpa mengurangi cita rasanya. Penelitian ini menggunakan pendekatan eksperimen kuantitatif, dengan uji organoleptik yang melibatkan 62 panelis dari Perumahan Brangsong Baru. Panelis menilai empat aspek sensori, yaitu aroma, warna, rasa, dan tekstur. Hasil dari uji organoleptik menunjukkan bahwa substitusi tepung daun kale berpengaruh positif terhadap aroma kue putu ayu tanpa mengurangi teksturnya, namun memberikan tantangan pada aspek warna dan rasa. Meskipun aroma dan tekstur mendapatkan respon positif, perbaikan pada warna dan rasa masih diperlukan untuk meningkatkan penerimaan konsumen terhadap kue tersebut. Temuan ini menyoroti potensi tepung daun kale sebagai bahan fungsional dalam pembuatan kue tradisional, menawarkan alternatif yang lebih sehat sambil tetap mempertahankan kualitas sensori yang diharapkan konsumen.

Kata Kunci: Karakteristik Sensori; Pewarna Alami; Putu Ayu; Tepung Daun Kale; Uji Organoleptik.

1. LATAR BELAKANG

Kue tradisional Indonesia merupakan makanan ringan yang biasa dikonsumsi sebagai camilan pendamping teh dan dapat dihidangkan dalam berbagai acara, baik sehari-hari maupun pada acara khusus. Salah satu kue basah tradisional yang sangat digemari adalah putu ayu. Kue ini dikenal memiliki tekstur lembut, rasa yang manis gurih, dan tampilan berwarna hijau yang khas. Warna tersebut secara tradisional diperoleh dari ekstrak daun pandan atau daun suji, meskipun dalam perkembangannya, sebagian produsen beralih ke penggunaan pewarna sintetis yang mulai dihindari seiring dengan meningkatnya kesadaran konsumen akan kesehatan dan keamanan pangan (Amalia, 2022).

Inovasi dalam dunia pangan terus berkembang, salah satunya dengan memanfaatkan bahan-bahan alami yang kaya nutrisi. Daun kale dikenal sebagai superfood karena mengandung nilai nutrisi yang tinggi, seperti vitamin E, vitamin C, karotenoid, dan senyawa antioksidan. Komposisi profil nutrisinya meliputi karbohidrat (2,36%), lemak (0,26%), protein

Naskah Masuk: 30 Agustus 2025; Revisi: 30 September 2025; Diterima: 29 Oktober 2025; Tersedia: 26 November 2025.

kasar (11,67%), serat kasar (3,00%), dan energi (1,33%) (Indra Utama et al., 2021). Kandungan klorofil yang tinggi dalam daun kale tidak hanya berperan dalam proses fotosintesis tetapi juga berpotensi sebagai pewarna alami (Chen, 2023). Oleh karena itu, penggunaan tepung daun kale sebagai substitusi sebagian tepung terigu dalam pembuatan kue putu ayu membuka peluang untuk menciptakan produk yang tidak hanya menarik secara visual tetapi juga memiliki nilai tambah fungsional.

Potensi daun kale sebagai pewarna alami dalam produk pangan telah diteliti sebelumnya. Sebuah studi oleh Maharani & Gusnadi (2024) mengenai inovasi kue talam berbasis daun kale menunjukkan bahwa daun kale mampu memberikan warna hijau pekat alami akibat kandungan klorofil dan pigmen lainnya, sehingga menjadikannya potensial sebagai alternatif pengganti pewarna sintetis. Meskipun demikian, tantangan utama dalam aplikasi bahan alami seperti tepung daun kale adalah menjaga karakteristik sensori produk akhir agar tetap diterima oleh konsumen. Penggunaan tepung daun kale dapat mempengaruhi warna akhir menjadi cenderung lebih gelap dan mungkin menimbulkan rasa pahit jika formulasi tidak tepat, yang berpotensi menurunkan ketertarikan visual dan penerimaan secara keseluruhan (Lee & Wang, 2022).

Kebaruan penelitian ini terletak pada eksplorasi dan analisis sensori komparatif antara putu ayu original dengan putu ayu yang disubstitusi tepung kale, sebuah kajian yang belum banyak dilakukan. Penelitian ini berangkat dari analisis kesenjangan (*gap analysis*) yang mengidentifikasi bahwa pemanfaatan kale sebagai sumber pewarna alami dalam kue tradisional basah seperti putu ayu masih terbatas, khususnya yang menyangkut evaluasi menyeluruh terhadap profil sensori oleh panelis yang mewakili konsumen umum. Urgensi penelitian ini adalah untuk merespons tren konsumen yang menginginkan produk pangan yang alami, aman, dan bernilai gizi tinggi, sekaligus melestarikan kue tradisional dengan sentuhan inovasi fungsional.

Berdasarkan uji coba awal, persentase substitusi yang dipilih dalam penelitian ini adalah 25% tepung daun kale. Formulasi ini dipilih karena mampu memberikan warna hijau alami yang jelas tanpa mengubah indikator tekstur, rasa, dan aroma secara berlebihan. Substitusi dengan persentase lebih tinggi menyebabkan warna yang terlalu gelap dan rasa pahit yang lebih dominan, sementara persentase lebih rendah tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap warna dan rasa (Hastuti, 2023). Penilaian sensori dalam penelitian ini dilakukan oleh panelis tidak terlatih, yang mewakili persepsi konsumen umum, untuk mendapatkan gambaran langsung tentang penerimaan produk di pasar (Stone & Sidel, 2004).

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis dan membandingkan secara kualitatif karakteristik sensori meliputi warna, tekstur, rasa, dan aroma pada putu ayu original versus putu ayu dengan substitusi 25% tepung kale. Dengan demikian, penelitian ini diharapkan dapat menghasilkan sebuah varian putu ayu yang tidak hanya mempertahankan kelezatan dan daya tarik visualnya, tetapi juga memberikan nilai tambah bagi kesehatan, sekaligus menawarkan pilihan pewarna alami yang aman dan berkelanjutan sebagai pengganti pewarna buatan.

2. KAJIAN TEORITIS

Kue Tradisional

Kue tradisional merupakan jenis makanan ringan atau cemilan khas Indonesia yang dibuat berdasarkan resep turun – temurun. Proses pembuatannya seringkali melibatkan teknik traditional seperti mengukus menggunakan daun pisang atau digoreng. Bahan – bahan yang digunakan biasanya menggunakan bahan – bahan lokal seperti tepung beras, tepung ketan, gula jawa, santan dan lain- lain. Menurut (Ginting, 2017) berdasarkan kadar airnya kue tradisional dibagi menjadi dua, yaitu:

Kue Basah

Kue basah memiliki kadar air tinggi, mempunyai tekstur lunak atau kenyal dan daya simpan relatif singkat (1 – 3 hari). Kue basah biasanya diolah dengan cara dikukus, direbus atau digoreng. Contohnya seperti, kue putu ayu, kue lapis, klepon, kue cucur, kue talam, nagasari.

Kue kering

Kue kering memiliki kadar air yang rendah, mempunyai tekstur renyah atau padat dan daya simpannya yang lebih lama dikarenakan melalui proses pemanggangan. Contohnya seperti, kue lidah kucing, kue bawang, kue telur gabus, kue kuping gajah, untir – untir.

Kue Putu Ayu

Kue putu ayu merupakan salah satu makanan tradisional khas Jawa Timur dengan rasa manis pada bagian adonan bolu dan gurih pada bagian kelapa parut. Nama putu ayu diambil karena kue ini memiliki tampilan yang cantik. Dalam bahasa Jawa, “Ayu” berarti cantik. Menurut Herryani & Damar Santi, (2018) kriteria kue putu ayu yang baik yaitu memiliki tekstur yang lembut, volumenya mengembang, tidak beremah dan berwarna hijau cerah. Kue tradisional ini termasuk salah satu jenis kue basah yang terbuat dari campuran tepung terigu, gula, santan dan juga telur yang kemudian dikukus selama kurang lebih 20 menit.

Warna hijau pada kue putu ayu biasanya berasal dari ekstrak daun suji dan daun pandan atau dapat juga berasal dari pewarna sintetis seperti pasta pandan. Sebagian besar rakyat Indonesia memanfaatkan kue putu ayu sebagai camilan pendamping dalam berbagai acara besar seperti pesta atau selamatan. Selain itu, kue ini juga sering dihidangkan sebagai pelengkap saat menyajikan teh kepada tamu (Mufidah & Octaviany, 2023).

Bahan Pembuatan

Dalam proses pembuatannya, menggunakan bahan – bahan dasar seperti tepung terigu, telur, santan dan gula pasir. Berikut adalah bahan – bahan yang digunakan dalam pembuatan kue putu ayu:

Tepung Terigu

Tepung terigu merupakan hasil olahan dari gandum. Tepung terigu biasanya digunakan dalam pembuatan beraneka macam jenis *pastry bakery* seperti roti manis, *muffin, cake, cookies, waffles, pancake* dan beberapa kue tradisional Indonesia. Menurut Rafi Umar Raihan & Feda Anisah Makkiyah, (2024) berdasarkan kandungan proteinnya, tepung terigu digolongkan menjadi tiga kelompok utama.

Kelompok pertama adalah tepung terigu dengan kadar protein tinggi, biasanya sekitar 11% - 13% atau lebih. Tepung ini memiliki gluten yang kuat membuat adonan elastis ketika tercampur dengan cairan. Karakteristik ini cocok untuk bahan baku dalam membuat roti, mie dan pasta. Kelompok kedua adalah tepung terigu dengan kadar protein sedang, sekitar 8% - 10%. Tepung ini cocok untuk digunakan untuk adonan yang perlu memiliki struktur yang lembut, tetapi masih bisa mengembang seperti dalam pembuatan kue, Contohnya yaitu donat, bakpau, *waffle, muffin* dan aneka *cake*. Kelompok ketiga adalah tepung terigu dengan kadang protein rendah, sekitar 6% - 8%. Jenis tepung ini umumnya digunakan untuk membuat adonan dengan tekstur yang renyah. Cocok untuk membuat kue kering, pastel dan kue – kue yang tidak memerlukan proses fermentasi.

Gula

Gula merupakan salah satu bahan pangan utama yang berperan sebagai pemanis alami dalam berbagai produk makanan maupun minuman. Jenis gula yang sering ditemui yaitu gula pasir. Gula pasir berasal dari tanaman tebu. Tidak hanya berfungsi sebagai pemanis, dalam pembuatan *patisserie* gula pasir juga memiliki fungsi untuk pemberi tekstur lembut dengan memperlambat pembentukan gluten, sumber energi bagi ragi yang membantu pengembangan adonan dan sebagai pengawet alami.

Emulsifier

Emulsifier merupakan bahan tambahan pada makanan yang berfungsi sebagai penstabil. Pada makanan emulsifier berperan untuk mempertahankan konsistensi dan bentuk makanan serta sebagai bahan pengembang. Pada umumnya emulsifier dibedakan menjadi dua, yaitu emulsifier alami dan emulsifier buatan. Emulsifier alami yaitu pengemulsi yang dibuat dari bahan – bahan yang biasanya berasal dari alam seperti telur, gelatin, kedelai, tepung kanji dan susu bubuk. Sedangkan emulsifier buatan adalah pengemulsi yang dibuat di laboratorium melalui proses kimia, seringkali dari bahan baku alami yang sudah dimodifikasi. Emulsifier buatan mudah dijumpai di setiap toko bahan kue, sering dikenal dengan beberapa *merk* dagang yang lebih *familiar*, contohnya seperti ovalet, TBM, SP.

Telur

Telur merupakan pangan serba guna. Selain baik untuk hidangan, telur juga dapat dicampur dengan bahan pangan lain dan berfungsi sebagai bahan pengembang, pengemulsi, pengikat, pemberi rasa dan pemberi warna makanan. Telur memainkan peranan penting dalam mengemulsi lemak dan cairan dalam semua macam produk roti. Sifat telur yang menggumpal dan berubah dari cair menjadi padat, biasanya karena proses panas pada temperature tertentu, dimanfaatkan untuk mengikat berbagai produk makanan seperti *custards, pudding*, dan *sauces* (Hintono, 2022).

Santan

Santan adalah cairan yang berasal dari buah kelapa yang telah diparut kemudian diperas dengan tambahan air. Santan terbagi menjadi dua yaitu santan kental dan santan cair. Untuk menghasilkan santan yang berkualitas, pilih kelapa tua dan agak kering jika menginginkan santan berminyak atau kelapa setengah tua untuk santan yang kental. Hindari kelapa muda karena dapat menyebabkan hasil akhir dari kue menjadi kebiruan. Untuk kue berwarna putih, hindari memarut sampai kulit arinya. Gunakan parutan halus agar santan lebih banyak. Tambahkan air hangat sedikit demi sedikit sambil diaduk, lalu peras dan saring. Ulangi proses ini 3 – 4 kali hingga hasil perasan menjadi jernih. Hasil perasan pertama dan kedua biasanya menghasilkan cairan santan yang kental, sedangkan ketiga dan keempat berupa santan cair (Herryani & Damar Santi, 2018).

Kelapa parut

Kelapa parut merupakan hasil olahan dari daging buah kelapa yang diparut halus atau kasar, dan banyak digunakan dalam produk pangan tradisional Indonesia, baik sebagai bahan utama, pelengkap maupun topping. Dalam pembuatan kue putu ayu disarankan menggunakan

kelapa setengah tua, sehingga menghasilkan rasa gurih yang kuat dan tekstur parutan yang tidak mudah hancur saat dikukus.

Garam

Garam disebut juga dengan sodium klorida. Garam terdiri dari 40% sodium (Na) dan 60% klorida (CI). Garam adalah suatu zat berbentuk padat, kristal, dan berwarna putih yang merupakan hasil dari laut. Dalam pembuatan patiseri, garam berperan untuk mengatur rasa, membangkitkan harus dan meningkatkan sifat – sifat roti. Garam dapat mencegah pembentukan dan pertumbuhan bakteri yang tidak diinginkan dalam adonan.

Pewarna

Pewarna makanan adalah bahan tambahan pangan yang ditambahkan untuk memberi warna atau memperbaiki warna pada suatu makanan. Menurut cahyadi dalam Herryani & Damar Santi, (2018), berdasarkan sumbernya dikenal dua jenis zat pewarna yang termasuk golongan bahan tambahan pangan, yaitu pewarna alami dan pewarna sintetis. Pewarna alami diekstrak dari sumber alami seperti tumbuhan, hewan atau mineral. Sedangkan pewarna sintetis dibuat melalui proses kimia. Pada kue putu ayu biasanya pewarna dihasilkan dari ekstrak daun pandan dan daun suji.

Daun Kale

Daun kale merupakan salah satu sayuran yang berasal dari keluarga kubis bersama dengan brokoli, kembang kol dan sawi. Dalam bahasa latin "Kale" dikenal dengan *Brassica Oleracea Acephala.* Kale memiliki kandungan serat makanan, mineral, vitamin serta antioksidan yang sangat tinggi sehingga dijuluki sebagai ratunya para sayuran (Rezky et al., 2024). Kale biasanya dikonsumsi atau diolah menjadi salad, jus, tumis kale, makanan pendamping diet, dan produk olahan pangan lainnya. Namun, salah satu karakteristik khas daun kale adalah rasa pahitnya, yang berasal dari kandungan glukosinolat, senyawa yang banyak ditemukan pada sayuran hijau dari keluarga *Brassicaceae* (kubis – kubisan). Menurut Wieczorek et al. (2018) senyawa tersebut dapat memberikan peran penting untuk kesehatan tetapi juga memberikan *aftertaste* pahit.

Daun kale dianggap sebagai sayuran bergizi diantara semua sayuran karena terdiri dari berbagai macam nutrisi. Daun kale memiliki banyak manfaat diantaranya yaitu bermanfaat untuk membantu mencegah beberapa penyakit seperti kanker, mengelola berat badan, meningkatkan kesehatan tulang, kulit dan rambut serta bermanfaat untuk melawan beberapa potensi masalah kesehatan gangguan resiko yang meliputi penyakit kardiovaskular, tekanan darah dan kolesterol (Khalid et al., 2022). Dalam 100 gr daun kale terkandung nutrisi, diantaranya lemak (0,26%), protein kasar (11,67%), karbohidrat (2,36%), serat kasar (3,0%),

air (81,36%), abu (1,33%), dan energi (58,46 Kkal) (Ngongo et al., 2023). Sejalan dengan penelitian Butar et al (2024) bahwa Kombinasi tepung ikan teri dan daun kale bermanfaat sebagai Pemberian Makanan Tambahan (PMT) untuk balita stunting. Cookies ini tinggi protein, zat besi, kalsium, dan serat serta disukai dari segi rasa dan tampilan terutama pada formula C3 dengan komposisi 70 g tepung terigu.

Tepung Daun Kale

Tepung daun kale merupakan hasil inovasi pengolahan pangan yang berasal dari daun kale (*Brassica Oleracea Acephala*). Proses pembuatan tepung ini meliputi beberapa tahapan, mulai dari pencucian, blanching untuk mempertahankan warna dan nutrisi, pengeringan hingga kadar air di bawah 10%, hingga penggilingan untuk mendapatkan tekstur yang halus. Tepung daun kale memiliki berwarna hijau pekat dan memiliki aroma khas sayuran khas hijau. Dalam industri pangan, tepung ini berpotensi sebagai bahan fortifikasi, pewarna alami maupun substitusi sebagian bahan baku dalam pembuatan produk makanan.

Menurut Satheesh & Workneh Fanta, (2020) dalam 100 g daun kale mengandung Protein (11,67%), Energi (58,46 Kkal), Abu (1,33%), Lemak (0,26%), Serat (2,36%), Air (3.00%), Sodium (4,69mg), Potassium (7,03mg), Kalsium (4,05mg), Zat besi (8,94mg), *Zinc* (2,16mg), Magnesium (6,69mg). Daun kale juga memiliki kandungan Vitamin C yang berkisar antara (62,27 – 969 mg), Vitamin A (8900 IU), Vitamin E (0,800 mg), dan Vitamin K sebesar (573µg).

Kale memiliki kandungan karbohidrat, kandungan serat dan prebiotik yang baik sehingga dapat mencegah berbagai penyakit kanker, obesitas, jantung, dan lain-lain (Agustin & Ichniarsyah, 2019). Selain itu, kale juga memiliki kandungan antioksidan yaitu senyawa flavonoid. *Quercetin* dan *kaempferol* merupakan jenis senyawa flavonoid terbesar yang terkandung dalam kale. *Quercetin* dapat menangkal radikal bebas dan dapat menjaga manusia dari beberapa jenis kanker dan penyakit jantung (Schmidt et al., 2010). *Kaempferol* memberikan efek anti alergi dan anti inflamasi untuk mencegah terbentuknya penumpukan lemak dan kolesterol yang dapat menimbulkan obesitas (Almughraby et al., 2019).

Substitusi

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia, substitusi memiliki arti “pengganti”. Substitusi pangan adalah proses mengganti sebagian atau seluruh bahan pangan dengan bahan lain yang memiliki karakteristik atau kualitas serupa. Dalam pembuatan kue, substitusi dapat digunakan untuk mengganti beberapa bahan seperti tepung atau pewarna dengan bahan lain tanpa mengurangi mutu dan keamanan produk akhir.

Substitusi bahan pangan banyak dilakukan dengan memanfaatkan bahan – bahan yang bernilai gizi tinggi, seperti tepung dari sayuran, buah, umbi – umbian ataupun biji – bijian. Pada penelitian ini dilakukan kue putu ayu substitusi sebagian tepung terigu menggunakan tepung daun kale dengan presentasi 25% dan kue putu ayu original sebagai kontrolnya. Berikut resep Putu Ayu substitusi Tepung Daun Kale:

Tabel 1. Resep Kue Putu Ayu Substitusi Tepung Daun Kale.

Bahan	Cara Membuat:
2 pcs Telur 112 gr Gula ½ sdt *Emulsifier* 50gr Santan 50 gr Air 79 gr Tepung Terigu 26 gr Tepung Daun Kale 250 gr Kelapa Parut ¼ sdt Garam 1 pcs Vanili	1. Mix telur, gula, *emulsifier* sampai mengembang. 2. Selagi menunggu adonan mengembang, siapkan cetakan putu ayu dan masukkan kelapa parut yang telah diberi garam ke dalam cetakan kira kira ¼ bagian cetakan sambil ditekan-tekan hingga padat. 3. Jika adonan sudah mengembang masukkan tepung terigu, tepung daun kale dan vanili perlahan, aduk lagi hingga rata. 4. Masukkan santan dan air kemudian aduk kembali hingga tercampur rata. 5. Tuang adonan kedalam cetakan tadi kemudian kukus hingga kurang lebih 20 menit. 6. Jika sudah matang, keluarkan dari cetakan dan tunggu hingga dingin.

Sumber: Hasil Eksperimen Peneliti 2025

3. METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini adalah kuantitatif, yaitu penelitian ilmiah yang sistematis dengan mengumpulkan data yang dapat diukur menggunakan teknik statistik, matematika atau komputasi (Ph.D. Ummul Aiman et al., 2022). Menggunakan desain penelitian ekperimental kuantitatif dengan pendekatan komparatif untuk membandingkan penerimaan sensori antara Putu Ayu original dan Putu Ayu dengan substitusi 25% tepung daun kale. Populasi: warga RT 06/RW 08 Perumahan Pondok Brangsong Baru (160 orang). Sampel ditentukan menggunakan rumus Slovin (Sulistiyowati, 2017) dengan margin of error 10%, menghasilkan 62 panelis. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data Adalah: Eksperimen: Meneliti kemungkinan sebab-akibat dengan membandingkan kelompok eksperimen dan kontrol (Arib et al., 2024), Kuesioner: Menggunakan skala hedonic dengan kode acak untuk menghindari bias (Ardiansyah et al., 2023) dan Dokumentasi dengan Instrumen kuesioner telah teruji valid dan reliabel. Teknik Analisis Data menggunakan analisis kuantitatif deskriptif (Sofwatillah et al., 2024) dengan menghitung skor rata-rata dan Uji-t Independen (Sugiyono, 2019) untuk menguji perbedaan signifikan antara kedua produk.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

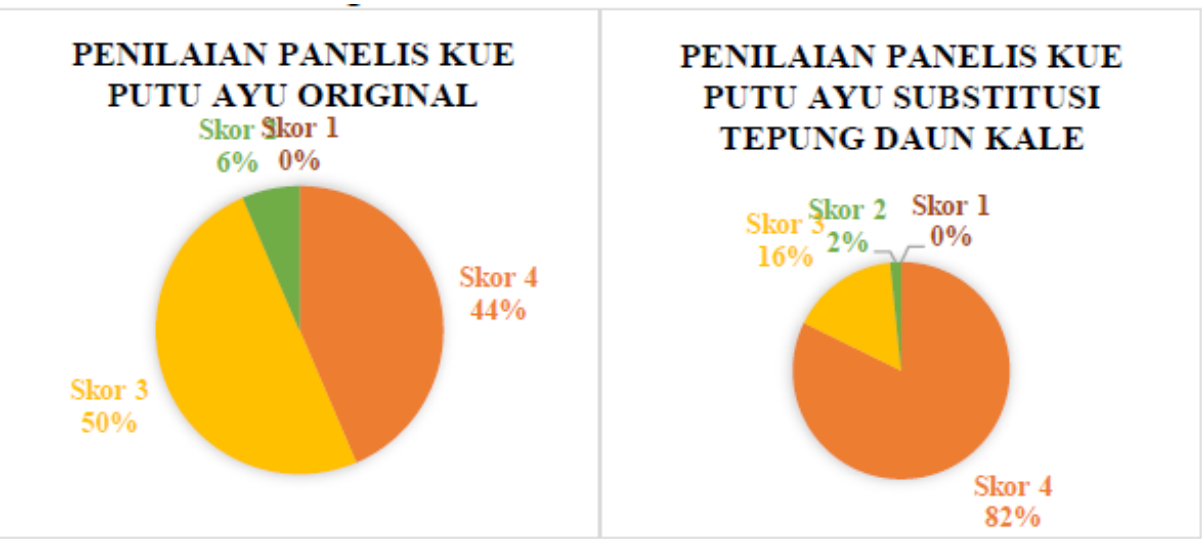
Penelitian ini dilaksanakan dengan memberikan sampel putu ayu original dan putu ayu substitusi tepung daun kale pada panelis tidak terlatih yaitu warga di Perumahan Pondok Brangsong Baru, Kecamatan Brangsong, Kabupaten Kendal, Jawa Tengah, pada bulan Juni 2025 untuk kemudian dinilai berdasarkan kuesioner yang telah dibagikan.

Analisis Data

Pengumpulan data dilakukan melalui uji organoleptik terhadap 62 panelis tidak terlatih di Perumahan Brangsong Baru pada tanggal 25-27 Juni 2025. Data dianalisis secara deskriptif kuantitatif dengan menghitung nilai rata-rata skor dari empat indikator sensori: aroma, warna, rasa, dan tekstur. Hasil analisis disajikan dalam Tabel 1 dan divisualisasikan dalam Gambar 1 hingga 4.

Hasil Uji Organoleptik Indikator Aroma

Putu ayu substitusi tepung kale memperoleh skor rata-rata aroma lebih tinggi (3,81) dibandingkan versi original (3,37). Sebanyak 82% panelis memberikan skor tertinggi (4) untuk aroma "wangi kale kuat" pada produk substitusi, sementara pada produk original, hanya 44% panelis yang memberikan skor 4 untuk "wangi pandan kuat".

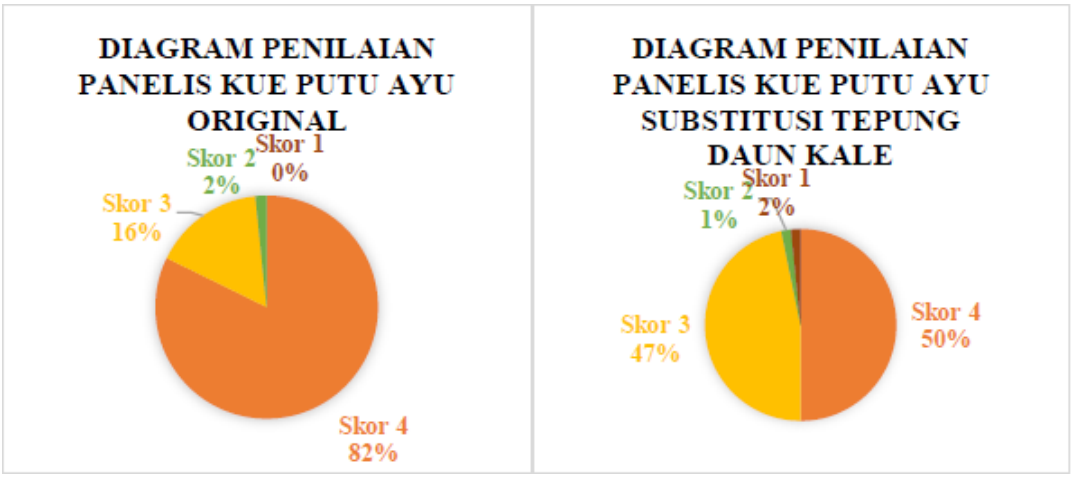


Gambar 1. Hasil Penilaian Produk Indikator Aroma.

Sumber: Olahan Data 2025.

Hasil Uji Organoleptik Indikator Warna

Pada indikator warna, putu ayu original lebih unggul dengan skor rata-rata 3,81, sementara produk substitusi memperoleh 3,45. Sebanyak 82% panelis menilai warna hijau pada produk original "menarik", sedangkan pada produk substitusi, 50% panelis memberikan skor 4 dan 47% memberikan skor 3 dengan kategori "hijau cukup kusam".

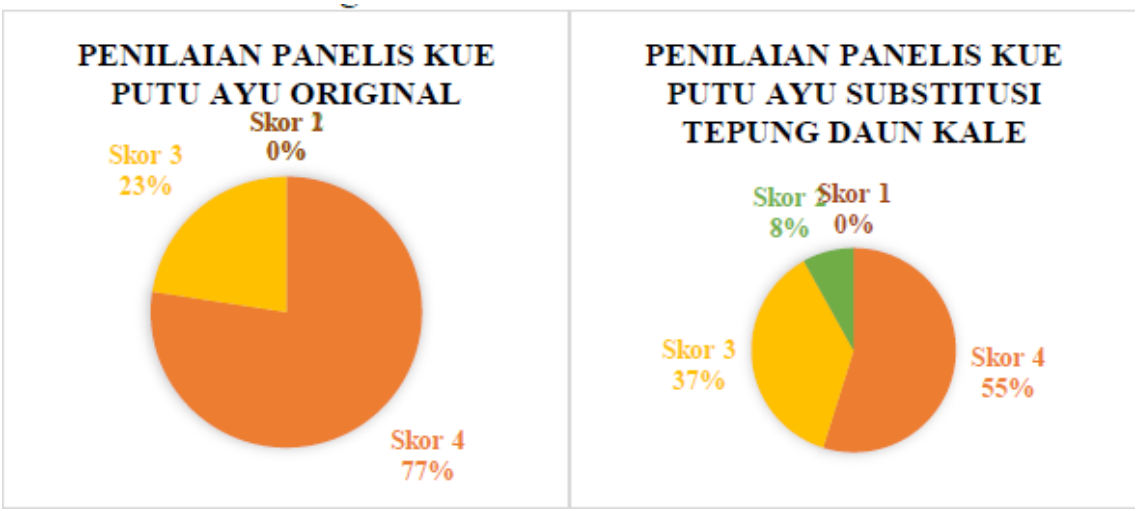


Gambar 2. Hasil Penilaian Produk Indikator Warna.

Sumber: Olahan Data 2025

Hasil Uji Organoleptik Indikator Rasa

Skor rasa tertinggi diperoleh putu ayu original (3,77), sementara produk substitusi memperoleh 3,47. Sebanyak 77% panelis memberikan skor 4 untuk rasa "manis gurih tanpa aftertaste pahit" pada produk original, sedangkan pada produk substitusi, 55% panelis memberikan skor 4 dan 37% memberikan skor 3 dengan kategori "cukup manis, sedikit aftertaste pahit".



Gambar 3. Hasil Penilaian Produk Indikator Rasa.

Sumber: Olahan Data 2025

Hasil Uji Organoleptik Indikator Tekstur

Kedua produk menunjukkan hasil yang hampir sama pada indikator tekstur, dengan skor rata-rata 3,76 untuk original dan 3,73 untuk substitusi. Lebih dari 70% panelis memberikan skor 4 untuk kedua produk, menunjukkan bahwa substitusi tepung kale tidak signifikan mempengaruhi tekstur.

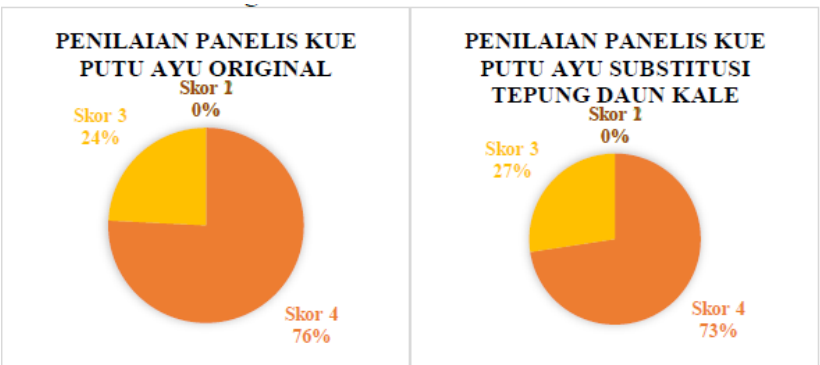


Diagram 4. Hasil Penilaian Produk Indikator Tekstur.

Sumber: Olahan Data 2025

Pembahasan

Penelitian internasional oleh Lee, J., & Choi, H. (2022) yang secara langsung menggunakan kale powder (serbuk/tepung kale) sebagai substitusi tepung terigu pada mi. Hasil penelitiannya mengenai perubahan warna, tekstur, rasa, dan penerimaan konsumen terhadap produk yang disubstitusi kale sangat relevan untuk memprediksi hasil pada Putu Ayu. Berikut ini pembahasan hasil penelitian dilihat dari indikator aroma, warna, rasa dan tekstur puti ayu substitusi tepung daun kale:

Aroma: Penerimaan Tinggi terhadap Aroma Kale

Tingginya skor aroma pada produk substitusi menunjukkan bahwa aroma khas kale dapat diterima dan bahkan dianggap lebih menarik oleh sebagian besar panelis. Hal ini sejalan dengan penelitian Maharani & Gusnadi (2024) yang juga menemukan bahwa daun kale dapat memberikan aroma alami yang disukai konsumen. Namun, 16% panelis yang memberikan skor 3 menunjukkan bahwa aroma langu dari glukosinolat (Novinda et al., 2020) masih dirasakan oleh sebagian kecil panelis.

Warna: Kendala pada Warna Alami Kale

Warna hijau kusam pada produk substitusi menjadi faktor penurun daya tarik visual. Hal ini disebabkan oleh sensitivitas klorofil dalam daun kale terhadap panas selama proses pengukusan (Wiyono et al., 2023). Temuan ini bertolak belakang dengan penelitian Maharani & Gusnadi (2024) yang menyatakan warna kale dapat diterima pada kue talam, menunjukkan bahwa karakteristik produk dan proses pengolahan mempengaruhi hasil akhir warna. Pernyataan ini diperkuat dengan pendapat dari Vergas et al (2022) bahwa *"Since kale was powdered using a freeze-drying technique operating under low temperatures, which showed less color changes due to the prevention of chlorophyll degradation".* Hal ini yang mengindikasi penambahan jumlah bubuk kale yang lebih tinggi menghasilkan warna hijau yang lebih gelap pada pasta.

Menurut Wardah & Rahayu (2022), Peningkatan proporsi penambahan ekstrak daun kale menghasilkan konsentrasi warna hijau yang lebih pekat pada produk makanan yang diolah. Ekstrak daun kale juga merupakan salah satu alternatif sebagai pewarna makanan alami.

Rasa: Aftertaste Pahit sebagai Tantangan Utama

Aftertaste pahit pada produk substitusi menjadi faktor pembeda utama. Rasa pahit ini berasal dari senyawa glukosinolat yang secara alami terdapat dalam kale (Wieczorek et al., 2018). Meskipun secara umum masih dapat diterima, adanya aftertaste pahit mengurangi tingkat kesukaan panelis dibandingkan dengan rasa manis-gurih pada produk original.

Menurut Wardah & Rahayu (2022), semakin banyak penambahan ekstrak kale maka semakin kuat rasa kale pada produk makanan yang diolah. Kale mempunyai rasa yang sangat khas, namun dengan adanya penambahan tepung terigu dapat mengurangi rasa khas tersebut. Hal inilah yang dapat menyebabkan panelis dapat membedakan rasa tersebut.

Tekstur: Substitusi Tidak Berpengaruh Signifikan

Kesamaan tekstur antara kedua produk membuktikan bahwa substitusi 25% tepung kale tidak mengubah struktur adonan. Hasil ini konsisten dengan kriteria putu ayu yang baik menurut Herryani & Damar Santi (2018), yaitu lembut dan mengembang, serta sejalan dengan penelitian Rezky et al. (2024) yang menyatakan bahwa substitusi tepung kale dalam batas tertentu tidak mengganggu tekstur produk mie kering.

Implikasi Hasil Penelitian

Secara teoritis, penelitian ini memperkaya kajian mengenai substitusi pangan berbasis sayuran dalam produk tradisional, khususnya pengaruhnya terhadap atribut sensori. Secara terapan, hasil ini dapat menjadi panduan bagi UMKM dan industri rumahan dalam mengembangkan varian putu ayu yang lebih sehat dengan pewarna alami, dengan catatan perlu optimasi lebih lanjut pada aspek warna dan rasa.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa substitusi tepung daun kale pada kue putu ayu memberikan pengaruh terhadap penerimaan sensori, varian kale lebih disukai dari segi aroma khasnya, namun kalah menarik secara visual dibandingkan warna hijau kusamnya dengan varian original yang tetap unggul dalam rasa manis gurih, meskipun varian kale masih dapat diterima meski meninggalkan sedikit *aftertaste* pahit; secara tekstur kedua produk menunjukkan kesamaan yang mengindikasikan substitusi tidak signifikan mempengaruhi karakteristik ini, sehingga disarankan untuk optimasi formulasi guna mengurangi *aftertaste*

pahit dan meningkatkan daya tarik visual, selain itu penelitian mendatang melakukan analisis kandungan gizi.

DAFTAR REFERENSI

Agustin, H., & Ichniarsyah, A. N. (2019). Efektivitas KNO3 terhadap pertumbuhan dan kandungan vitamin C kale. *Agrin, 22*(1), 46.

Almughraby, E., Kalimullin, M. I., & Timofeeva, O. A. (2019). Phytochemical composition and antioxidant activity in *Brassica oleracea* var. sabellica under the effect of plant growth regulators. *EurAsian Journal of BioSciences, 13*(2), 1037–1043.

Amalia, R. (2022). Trends in natural colorants: Consumer perception and market demand. *Journal of Food Science and Technology, 45*(3), 112–125.

Ardiansyah, R., Risnita, & Jailani, M. S. (2023). Teknik pengumpulan data dan instrumen penelitian ilmiah pendidikan pada pendekatan kualitatif dan kuantitatif. *Jurnal IHSAN: Jurnal Pendidikan Islam, 1*(2), 1–9. https://doi.org/10.61104/ihsan.v1i2.57

Arib, M. F., Rahayu, M. S., Sidorj, R. A., & Afgani, M. W. (2024). Experimental research dalam penelitian pendidikan. *Innovative: Journal of Social Science Research, 4*(1), 5497–5511. https://jinnovative.org/index.php/Innovative/article/view/8468

Butar, E. S., Sari, D. P., & Siregar, M. (2024). Formulasi cookies tepung ikan teri dan daun kale (*Brassica oleracea* var. acephala) sebagai makanan tambahan balita stunting. *Jurnal Gizi dan Pangan, 19*(1), 45–56. https://doi.org/10.25182/jgp.2024.19.1.45-56

Chen, L. (2023). Chlorophyll and carotenoids: Natural pigments for food applications. *International Journal of Gastronomy and Food Science, 32*, 100745.

Ginting, Y. M. (2017). Inventarisasi jenis dan resep kue-kue tradisional di Kota Padang. *Social Science Journal, 14*(1), 20.

Hastuti, B. (2023). Optimization of kale leaf flour substitution in traditional cake formulation. *ASEAN Journal of Agricultural Research, 6*(2), 88–95.

Herryani, H., & Damar Santi, F. (2018). Uji kesukaan terhadap kue putu ayu dengan substitusi tepung ubi jalar kuning. *Journal Culinaria, 1*(1), 1–45.

Hintono, A. (2022). Ilmu pengetahuan telur. In *UNDIP Press Semarang*.

Indra Utama, A., Sri Handayani, E., Wulandari, R., & Fevria, R. (2021). Pengaruh nutrient AB MIX terhadap perkembangan tanaman kale (*Brassicca oleraceae* var. acephala) dengan menggunakan metode hidroponik. *Prosiding SEMNAS BIO*, 977–988.

Khalid, W., Sajid, M., Muhammad, A., Shabir, R., Ali, A., Tahira, I., Qaisrani, B., Asghar, Z., Husain, A., Muhammad, F., Hafiz, A., & Rasul, A. (2022). Retracted: Kale (*Brassica oleracea* var. sabellica) as miracle food with special reference to therapeutic and nutraceuticals perspective. *Food Science and Nutrition, 10*(9), 3175. https://doi.org/10.1002/fsn3.2476

Lee, J., & Choi, H. (2022). The effect of substitution of wheat flour with kale powder on the physical, chemical, and sensory properties of wet noodles. *Food Science and Biotechnology, 31*(5), 123–134. https://doi.org/10.1007/s10068-021-01022-7

Maharani, A., & Gusnadi, D. (2024). Innovation of kale-based talam cake: Color stability and sensory evaluation. *Journal of Culinary Science & Technology, 22*(1), 78–92.

Maharani, D., & Gusnadi, A. (2024). Inovasi produk kue talam berbasis daun kale: Kajian sifat fisik, kimia, dan sensori. *Jurnal Inovasi Teknologi Pangan, 11*(2), 45–58.

Maharani, D., & Gusnadi, D. (2024). Inovasi produk kue talam berbasis daun kale. *Jurnal Pengolahan Pangan, 9*(2), 57–62.

Mufidah, N., & Octaviany, V. (2023). Inovasi sawi hijau sebagai pewarna alami dalam pembuatan kue putu ayu. *MARTABE: Jurnal Pengabdian Masyarakat, 6*(10), 3581–3590.

Ngongo, D., Wirawan, & Rahmawati, A. (2023). Fortifikasi food bars berbahan baku K3 (kacang koro, daun kelor, dan daun kale) sebagai asupan nutrisi pencegah stunting pada ibu hamil. *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Industri, Lingkungan Dan Infrastruktur*, *6*, 1–9. https://pro.unitri.ac.id/index.php/sentikuin/article/view/481

Novinda, S., Anna Nur Afifah, C., Handajani, S., & Sutiadiningsih, A. (2020). Pengaruh penambahan brokoli terhadap sifat organoleptik dan tingkat kesukaan kaki naga ikan bubara (*Caranx sexfasciatus*). *Jurnal Tata Boga*, *9*(2), 72–83. https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/jurnal-tata-boga/

Ph.D. Ummul Aiman, S. P. D. K. A. S. H. M. A. Ciq. M. J. M. P., Suryadin Hasda, M. P. Z. F., M.Kes. Masita, M. P. I. N. T. S. K., & M.Pd. Meilida Eka Sari, M. P. M. K. N. A. (2022). *Metodologi penelitian kuantitatif*. Yayasan Penerbit Muhammad Zaini.

Rafi Umar Raihan, & Feda Anisah Makkiyah. (2024). Manfaat substitusi tepung terigu dalam produksi biskuit. *IKRA-ITH Teknologi Jurnal Sains Dan Teknologi*, *8*(1), 54–60. https://doi.org/10.37817/ikraith-teknologi.v8i1.3243

Rezky, O. H., Suhartatik, N., & Nuraini, V. (2024). Karakteristik fisikokimia dan organoleptik mie kering tepung talas (*Colocasia esculenta*) dengan penambahan ekstrak daun kangkung (*Brassica oleracea* var. sabellica). *Agrobiotek*, *1*(2), 51–63.

Satheesh, N., & Workneh Fanta, S. (2020). Kale: Review on nutritional composition, bio-active compounds, anti-nutritional factors, health beneficial properties and value-added products. *Cogent Food and Agriculture*, *6*(1), 1–31. https://doi.org/10.1080/23311932.2020.1811048

Schmidt, S., Zietz, M., Schreiner, M., Rohn, S., Kroh, L. W., & Angelika, K. (2010). Identification of complex, naturally occurring flavonoid glycosides in kale (*Brassica oleracea* var. sabellica) by high-performance liquid chromatography diode-array detection/electrospray ionization multi-stage mass spectrometry. *Rapid Communications in Mass Spectrometry*, *24*, 2009–2022.

Sofwatillah, Risnita, & Jailani, M. S. (2024). Teknik analisis data kuantitatif dan kualitatif dalam penelitian ilmiah. *15*(2), 79–91.

Stone, H., & Sidel, J. L. (2004). *Sensory evaluation practices* (3rd ed.). Academic Press.

Sulistiyowati, W. (2017). *Buku ajar statistika dasar*. Buku Ajar Statistika Dasar, 14(1), 15–31. https://doi.org/10.21070/2017/978-979-3401-73-7

taste of *Brassica* vegetables: The role of genetic factors, receptors, isothiocyanates, glucosinolates, and flavor context. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, *58*(18), 3130–3140. https://doi.org/10.1080/10408398.2017.1353478

Vargas, M., Sánchez, A., Martínez, E., & López, P. (2022). Effect of freeze-drying on chlorophyll retention and color stability in green leafy vegetables. *Journal of Food Processing and Preservation*, *46*(5), e16541. https://doi.org/10.1111/jfpp.16541

Wardah, & Rahayu, R. S. (2022). Performance of food quality and sensory properties of stick with fortification of fish bone flour tuna and kale leaf extract as natural food colorant. *Food Science and Technology Journal (Foodscitech)*, *5*(1), 31–41.

Wiyono, A. E., Amilia, W., Shasabillah, R. T., Mulyana, R. A., & Pramesti, V. O. (2023). Potensi daun singkong (*Manihot esculenta Crantz*) sebagai pewarna alami. *Teknotan*, *17*(1), 27. https://doi.org/10.24198/jt.vol17n1.4