Jurnal Pendidikan Tata Boga dan Teknologi
Volume 7 Number 2
ISSN: Print 2685-5372 – Online 2685-5380
DOI: 10.24036/jptbt.v7i2.27217
Received April 15, 2026; Revised Mai 21, 2026; Accepted Juni 17, 2026
Avalaible Online: http://boga.ppj.unp.ac.id/index.php/jptb

PENGARUH PENGGUNAAN SINGKONG FERMENTASI TERHADAP TINGKAT KESUKAAN, KARAKTERISTIK FISIK, DAN KIMIA GETUK PANGGANG SOKARAJA

Effects of Fermented Cassava on Physical, Chemical, and Sensory Properties of Sokaraja Baked Getuk

Shinta Rizqoh Iktavia*[1], Muhammad Ansori[2]
[1,2]Universitas Negeri Semarang
*Corresponding author, e-mail: shiktaviaa@students.unnes.ac.id

ABSTRACT

This study aimed to analyze the effect of fermented cassava on the level of preference, physicochemical characteristics, and nutritional content of Sokaraja roasted getuk. The study used a one-factor Completely Randomized Design (CRD) with four treatment levels, namely P0 (0% fermented cassava: 100% non-fermented cassava), P1 (80%: 20%), P2 (90%: 10%), and P3 (100%: 0%). The preference test was conducted by 40 untrained panelists using the hedonic method on color, aroma, taste, texture, and overall attributes. Color parameters were measured using a Croma Meter, while texture parameters were analyzed using a Texture Analyzer. Chemical analysis included water content using the oven method and protein content using the titrimetric method. Hedonic data were analyzed using the Kruskal-Wallis test followed by the Mann-Whitney test. The results showed that the use of fermented cassava resulted in relatively equal levels of preference for color, aroma, taste, and overall attributes between treatments ($p > 0.05$), but had a significant effect on texture ($p < 0.05$). The use of fermented cassava tended to decrease hardness and produce a softer texture preferred by panelists. In addition, moisture and protein contents increased along with the increasing proportion of fermented cassava. These findings indicate that fermented cassava has potential as an alternative ingredient in the development of Sokaraja baked getuk without reducing sensory acceptance.

Keywords *: fermented cassava; baked getuk; hedonic test; physicochemical properties.*

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh penggunaan singkong fermentasi terhadap tingkat kesukaan, parameter fisik, dan kandungan gizi getuk panggang Sokaraja. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) satu faktor dengan empat taraf perlakuan, yaitu P0 (0% singkong fermentasi : 100% singkong non-fermentasi), P1 (80% : 20%), P2 (90% : 10%), dan P3 (100% : 0%). Uji kesukaan dilakukan sebanyak 40 panelis tidak terlatih menggunakan metode hedonik pada atribut warna, aroma, rasa, tekstur, dan keseluruhan. Uji fisik parameter warna diukur menggunakan alat *Croma Meter* dan tekstur menggunakan alat *Texture Analyzer*. Analisis kimia meliputi kadar air metode oven dan kadar protein metode titrimetri. Data hedonik dianalisis menggunakan uji Kruskal-Wallis yang dilanjutkan dengan uji Mann-Whitney. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan singkong fermentasi menghasilkan tingkat kesukaan parameter warna, aroma, rasa, dan keseluruhan yang relatif setara antar perlakuan ($p > 0,05$), akan tetapi memiliki pengaruh nyata terhadap tekstur ($p < 0,05$). Penggunaan singkong fermentasi cenderung menurunkan tingkat hardness sehingga menghasilkan tekstur yang lebih lunak dan lebih disukai panelis. Selain itu, kadar air dan kadar protein meningkat seiring dengan meningkatnya proporsi singkong fermentasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa singkong fermentasi berpotensi digunakan sebagai bahan alternatif dalam pengembangan getuk panggang Sokaraja tanpa menurunkan penerimaan sensori produk.

Kata kunci: singkong fermentasi; getuk panggang; uji hedonik; sifat fisikokimia.

How to Cite: Shinta Rizqoh Iktavia*[1], Muhammad Ansori[2]. 2026. Pengaruh Penggunaan Singkong Fermentasi Terhadap Karakteristik Fisik, Kimia, Dan Tingkat Kesukaan Getuk Panggang Sokaraja. Jurnal Pendidikan Tata Boga dan Teknologi, Vol 7 (2): pp. 278-285, DOI: 10.24036/jptbt.v7i2.27217

This is an open access article distributed under the Creative Commons 4.0 Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited. ©2019 by author

PENDAHULUAN

Getuk merupakan salah satu jenis pangan tradisional semi basah yang berbahan dasar singkong, bercita rasa manis, dan memiliki proses pengolahan yang relatif sederhana (Iskandar et al., 2025). Proses pengolahan getuk meliputi pengupasan dan pencucian singkong, pengukusan hingga lunak, pelumatan, serta pencetakan adonan. Dalam penyajiannya, getuk umumnya ditambahkan gula dan kelapa parut sehingga menghasilkan cita rasa manis dan gurih. Getuk memiliki berbagai variasi, seperti getuk lindri, getuk ubi, getuk pisang, dan getuk goreng (Zafir et al., 2024). Salah satu varian yang khas adalah getuk goreng dari Sokaraja, Banyumas, yang diolah dengan cara digoreng dengan tepung dan campuran gula aren hingga berwarna cokelat keemasan sehingga memiliki tekstur renyah di bagian luar dan lembut di bagian dalam. Getuk Sokaraja merupakan salah satu pangan tradisional khas Kabupaten Banyumas yang cukup dikenal sebagai produk oleh-oleh daerah dan memiliki nilai budaya serta potensi pengembangan sebagai pangan lokal berbasis singkong.

Proses penggorengan diketahui menyebabkan perubahan fisikokimia pada jaringan pangan, di mana hilangnya air selama pemanasan membentuk struktur pori yang memfasilitasi penetrasi dan retensi minyak sehingga meningkatkan kandungan lemak produk akhir (Zhang et al., 2025). Kondisi ini tercermin pada singkong goreng yang memiliki kandungan lemak sebesar 1,56% hingga 12,18%, lebih tinggi dibandingkan singkong mentah (<1% g per 100 g) (Saraswati et al., 2022). Peningkatan kandungan lemak tersebut berpotensi berdampak pada nilai gizi dan implikasi kesehatan apabila dikonsumsi secara berlebihan. Oleh karena itu, metode pemanasan alternatif seperti pemanggangan yang tidak melibatkan medium minyak secara langsung dipertimbangkan sebagai pendekatan untuk menghasilkan produk dengan kadar lemak lebih rendah. Selain aspek metode pengolahan, karakteristik bahan baku juga menentukan mutu produk akhir. Secara komposisi gizi, singkong memiliki kandungan karbohidrat sebesar 34,70 g/100 g dan protein relatif rendah, yaitu 1,20 g/100 g (Imansyah et al., 2016). Singkong (*Manihot esculenta*) merupakan sumber karbohidrat utama ketiga setelah padi dan jagung sehingga berpotensi besar sebagai bahan pangan alternatif. Namun, dominasi karbohidrat dan rendahnya kandungan protein menunjukkan perlunya inovasi pengolahan untuk meningkatkan mutu kimia dan nilai gizi produk berbasis singkong.

Fermentasi merupakan salah satu metode modifikasi yang diketahui mampu memperbaiki sifat fisik dan kimia bahan pangan, meningkatkan ketersediaan zat gizi, serta menurunkan senyawa antinutrisi seperti HCN pada singkong (Mohidin et al., 2023). Penerapan fermentasi spontan pada singkong telah berkembang dalam bentuk produk growol di Kulon Progo (Lestari et al., 2024). Produk growol tersebut selanjutnya dapat diolah menjadi tepung dan dimanfaatkan sebagai bahan dalam pengembangan berbagai produk pangan. Penelitian oleh Pratiwi & Kanetro (2018) melaporkan bahwa tepung growol yang dikombinasikan dengan tepung terigu dan tepung kacang hijau dan diolah menjadi produk pie cokelat didapatkan kadar protein sebesar 3,''60%. selain itu, formulasi terbaik berdasarkan uji hedonik diperoleh pada penggunaan tepung growol sebesar 25% tanpa penambahan tepung kacang hijau, yang menunjukkan tingkat kesukaan panelis lebih tinggi.

Selain itu, fermentasi singkong juga berpotensi meningkatkan nilai gizi dan ketersediaan protein relatif akibat aktivitas mikroorganisme selama proses fermentasi serta menghasilkan senyawa yang mendukung kesehatan pencernaan (Priadi et al., 2020). Fermentasi diketahui juga mampu memperbaiki karakteristik sensori bahan, terutama pada tekstur singkong yang menjadi lebih lunak karena degradasi komponen kompleks yang terjadi oleh enzim mikroba, sehingga singkong lebih mudah diolah dan memiliki daya cerna yang lebih tinggi (Azzahra et al., 2022).

Pemilihan taraf penggunaan singkong fermentasi sebesar 80%, 90%, dan 100% didasarkan pada hasil uji pendahuluan yang menunjukkan bahwa penggunaan singkong fermentasi pada taraf tinggi memberikan perubahan karakteristik produk yang lebih nyata dibandingkan taraf rendah. Oleh karena itu, penelitian difokuskan pada penggunaan taraf tinggi untuk mengetahui pengaruh fermentasi secara lebih jelas terhadap karakteristik sensori, fisik, dan kimia getuk panggang Sokaraja. Berdasarkan kajian literatur, penelitian mengenai pemanfaatan singkong fermentasi telah banyak diterapkan pada berbagai produk pangan, namun penelitian pada produk getuk panggang Sokaraja masih sangat terbatas. Selain itu, belum ditemukan penelitian yang mengintegrasikan pengujian tingkat kesukaan, karakteristik fisik, dan kandungan kimia secara simultan pada getuk panggang berbasis singkong fermentasi. Oleh karena itu, penelitian ini penting dilakukan untuk memberikan informasi ilmiah mengenai pengaruh penggunaan singkong fermentasi terhadap mutu produk getuk panggang Sokaraja.

Hipotesis dalam penelitian ini adalah penggunaan singkong fermentasi diduga berpengaruh nyata terhadap tekstur dan kadar protein getuk panggang Sokaraja, namun tidak berpengaruh nyata terhadap warna dan aroma produk. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh penggunaan singkong fermentasi (Manihot esculenta) terhadap tingkat kesukaan, parameter fisik, dan kandungan gizi getuk panggang Sokaraja.

BAHAN DAN METODE

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah singkong non-fermentasi, singkong fermentasi, gula aren, garam, daun pandan, vanili bubuk. Alat yang digunakan meliputi panci pengukus, baskom, timbangan digital, pisau, talenan, spatula, piring, hand glove, dan nampan. Selanjutnya, proses pembuatan singkong fermentasi mengacu pada Wariyah et al., (2024) dengan modifikasi. Singkong dikupas, dicuci, dan dipotong berukuran ±5–6 cm, kemudian direndam dalam air bersih selama 48 jam pada suhu ruang. Selama fermentasi, wadah disimpan di tempat sejuk dan terlindung dari sinar matahari, serta air rendaman diganti setiap 24 jam untuk menjaga kebersihan dan mendukung proses fermentasi. Fermentasi dilakukan secara spontan tanpa penambahan starter mikroba sehingga penelitian difokuskan pada pengaruh penggunaan singkong fermentasi terhadap karakteristik produk akhir. Kemudian, proses pembuatan getuk panggang mengacu pada (Oktavianty et al., 2022) dengan modifikasi. Bahan utama yang digunakan terdiri dari singkong non-fermentasi sebagai kontrol dan singkong fermentasi spontan yang diformulasikan sesuai dengan perlakuan. Singkong dikupas, dicuci, dan dikukus hingga lunak, kemudian dihaluskan dan dicampurkan dengan gula aren, garam, vanili bubuk. Penghalusan singkong dilakukan secara manual hingga diperoleh tekstur adonan yang relatif halus, homogen, dan tidak terdapat gumpalan besar. Adonan kemudian dibentuk bulat dengan berat masing-masing 15 g. Proses pemanggangan dilakukan menggunakan teflon dengan api kecil hingga sedang selama ±10 menit hingga diperoleh warna cokelat keemasan.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) satu faktor dengan empat taraf perlakuan dan dua kali ulangan. Faktor yang diteliti adalah tingkat penggunaan singkong fermentasi dalam pembuatan getuk panggang Sokaraja. Adapun perlakuan yang diterapkan sebagai berikut: P0 = 0% singkong fermentasi : 100% singkong non fermentasi, P1 = 80% singkong fermentasi : 20% singkong non fermentasi, P2 = 90% singkong fermentasi : 10% singkong non fermentasi, dan P3 = 100% singkong fermentasi : 0% singkong non fermentasi.

Selanjutnya, pengujian sensori dilakukan secara organoleptik menggunakan metode hedonik. Uji hedonik dilakukan dengan menggunakan panelis tidak terlatih sebanyak 40 orang yang terdiri dari mahasiswa aktif Universitas Negeri Semarang, terdiri atas laki-laki dan perempuan. Panelis dipilih berdasarkan kesediaan mengikuti pengujian dan tidak memiliki alergi terhadap bahan yang digunakan. Sebelum pengujian dilakukan, panelis diberikan penjelasan mengenai prosedur pengujian dan diminta kesediaannya untuk dapat berpartisipasi secara sukarela. Uji kesukaan dilakukan untuk memberikan nilai terhadap tingkat kesukaan produk yang meliputi warna, aroma, rasa, tekstur, dan keseluruhan. Penilaian tingkat kesukaan dilakukan menggunakan skala hedonik 1-9 dengan skala penilaian yang meliputi sangat amat tidak suka (1), amat tidak suka (2), tidak suka (3), agak tidak suka (4), netral (5), agak suka (6), suka (7), amat suka (8), dan sangat amat suka (9). Selain itu, uji fisik pada penelitian ini meliputi parameter warna dan tekstur. Uji warna dilakukan menggunakan alat *Croma Meter* CR-400 dengan metode *absolute absorbance color space value meassurment*. Sedangkan pengujian tekstur dilakukan menggunakan alat *Texture Analyzer* dengan metode *Texture Profile Analysis* (TPA). Parameter pengujian meliputi trigger sebesar 4,5 g, deformation 3 mm, dan kecepatan pengujian 1 mm/s menggunakan probe berbentuk silinder dengan diameter 12,7 mm dan panjang 35 mm. Lebih lanjut, dalam penelitian ini analisis kimiawi meliputi pengujian kadar air dan kadar protein. Pengujian kadar air menggunakan metode oven dan pengujian kadar protein menggunakan metode Titrimetri (18-8-31/MU). Pengujian kimiawi masing-masing dilakukan pengulangan sebanyak dua kali (duplo) untuk memastikan data tetap valid. Terakhir, data hasil uji kesukaan dianalisis menggunakan uji nonparametrik Kruskal-Wallis. Apabila hasil menunjukkan perbedaan nyata ($p < 0,05$), maka dilanjutkan dengan uji Mann-Whitney untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan. Analisis data dilakukan menggunakan SPSS Statistics versi 27. Data kimia kadar air dan kadar protein masing-masing dianalisis menggunakan hasil rerata dan nilai standar deviasi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1. Hasil Analisis Uji Hedonik

Parameter	Mean ± SD			
	P0	P1	P2	P3
Warna	7,87 ± 0,59a	7,87 ± 0,59a	7,87 ± 0,59a	7,87 ± 0,64a
Aroma	8,03 ± 0,68a	7,96 ± 0,63a	7,72 ± 0,54a	7,63 ± 0,61a
Rasa	7,87 ± 0,64a	7,52 ± 0,93a	7,52 ± 0,61a	7,55 ± 0,62a
Tekstur	7,42 ± 0,50a	7,66 ± 0,66ab	7,90 ± 0,72b	8,00 ± 0,70b
Keseluruhan	7,81 ± 0,52a	7,81 ± 0,63a	7,87 ± 0,47a	7,72 ± 0,58a

Keterangan : a, b, c = notasi huruf serupa berarti tidak ada perbedaan nyata uji *Mann Whitney* pada taraf 5%

Uji Kesukaan

Warna

Tingkat kesukaan warna pada produk getuk panggang dengan penggunaan singkong fermentasi menunjukkan bahwa variasi perlakuan yang diberikan belum memberikan perubahan yang signifikan terhadap penerimaan visual panelis. Secara umum, nilai rerata warna pada semua perlakuan menunjukkan nilai yang sama, yaitu sebesar 7,87, sehingga tidak terdapat perbedaan yang nyata ($p > 0,05$). Hal ini menunjukkan bahwa penambahan singkong fermentasi tidak memberikan perubahan visual yang signifikan terhadap produk. Nilai yang relatif stabil pada semua perlakuan menunjukkan bahwa warna produk masih dapat diterima dengan baik oleh panelis. Jika dilihat dari tren perlakuan, nilai warna cenderung konstan dari P0 hingga P3**, s**ehingga dapat dikatakan bahwa peningkatan penggunaan tidak memengaruhi intensitas warna secara nyata. Meskipun secara teoritis perubahan bahan dapat mempengaruhi warna produk, namun dalam penelitian ini perubahan tersebut masih dalam batas toleransi panelis. Warna merupakan atribut sensori pertama yang diamati dan mempengaruhi persepsi awal terhadap produk pangan, sehingga perubahan kecil pun dapat mempengaruhi tingkat penerimaan, namun pada kondisi tertentu panelis masih dapat menerima variasi warna yang ada (Spence, 2019).

Aroma

Tingkat kesukaan terhadap aroma menunjukkan kecenderungan yang relatif menurun dari P0 (8,03) hingga P3 (7,63), namun perbedaan tersebut tidak berbeda nyata ($p > 0,05$). Hal ini menunjukkan bahwa penambahan singkong fermentasi belum memberikan pengaruh yang signifikan terhadap aroma produk yang dihasilkan. Jika dilihat dari tren perlakuan, nilai aroma cenderung menurun secara bertahap seiring dengan peningkatan perlakuan, meskipun penurunan tersebut relatif kecil. Hal ini mengindikasi bahwa semakin tinggi penggunaan singkong fermentasi, terdapat kecenderungan perubahan aroma, namun belum cukup kuat untuk memengaruhi tingkat kesukaan panelis secara signifikan. Pada produk singkong fermentasi spontan oleh mikroorganisme alami dapat menghasilkan berbagai senyawa volatil seperti alkohol, asam, aldehid, dan ester yang memiliki peran dalam pembentukan aroma khas, namun pembentukan senyawa tersebut sangat dipengaruhi oleh kondisi fermentasi sehingga tidak selalu menghasilkan perbedaan aroma yang signifikan secara sensori (Aryee et al., 2025).

Rasa

Hasil nilai rerata pada parameter rasa menunjukkan terjadinya fluktuasi antar perlakuan, yaitu dari P0 (7,87) menurun pada P1 dan P2 (7,52), kemudian sedikit meningkat pada P3 (7,55). Meskipun demikian, secara statistik tidak terdapat perbedaan yang nyata ($p > 0,05$), sehingga dapat dikatakan bahwa perlakuan yang diberikan belum memberikan pengaruh signifikan terhadap rasa produk. Jika dilihat dari tren, nilai rasa mengalami pola penurunan kemudian sedikit meningkat kembali, yang menunjukkan bahwa perubahan formulasi memberikan variasi terhadap persepsi rasa, namun masih dalam rentang yang dapat diterima oleh panelis. Tidak ada perbedaan nyata pada parameter rasa menunjukkan bahwa variasi perlakuan yang diberikan belum mampu mengubah karakteristik cita rasa secara signifikan. Hal ini diduga karena formulasi bahan yang digunakan masih menghasilkan keseimbangan rasa yang relatif sama pada setiap perlakuan. Selain itu, bahan dalam formulasi kemungkinan menghasilkan profil rasa yang tidak jauh berbeda, sehingga panelis memberikan penilaian yang homogen terhadap seluruh perlakuan. Singkong yang difermentasi secara spontan memiliki aktivitas mikroorganisme seperti bakteri asam laktat selama proses fermentasi yang dapat mengubah komponen karbohidrat menjadi asam organik (terutama asam laktat) serta senyawa hasil metabolisme lain yang berkontribusi terhadap rasa asam yang lebih kompleks, namun perubahan tersebut sangat dipengaruhi oleh kondisi fermentasi sehingga tidak selalu menghasilkan perbedaan rasa yang signifikan secara sensori (Kitessa, 2024).

Tekstur

Nilai tekstur menunjukkan adanya perbedaan nyata ($p < 0,05$) antar perlakuan, dengan kecenderungan meningkat dari P0 hingga P3. Hal ini menunjukkan bahwa penambahan singkong fermentasi berpengaruh terhadap tekstur produk. Peningkatan nilai tekstur ini terjadi karena proses fermentasi pada singkong menyebabkan perubahan struktur pati, sehingga menghasilkan tekstur yang lebih lunak dan mudah dikunyah. Semakin tinggi penambahan singkong fermentasi, struktur produk menjadi lebih baik dan lebih disukai oleh panelis. Hal ini didukung oleh penelitian yang menunjukkan bahwa penggunaan tepung singkong fermentasi dengan persentase berbeda memberikan pengaruh nyata terhadap tekstur produk ($p < 0,05$) karena perubahan sifat fisik bahan akibat fermentasi (Sukoso et al., 2025). Singkong fermentasi spontan seperti pada pembuatan tape, aktivitas mikroorganisme menyebabkan pemecahan pati menjadi senyawa yang lebih sederhana sehingga jaringan menjadi lebih lunak dan menghasilkan tekstur khas yang lembut (Hidayah & Basirun, 2021).

Keseluruhan

Nilai rerata parameter keseluruhan menunjukkan hasil yang relatif stabil, yaitu P0 (7,81), P1 (7,81), P2 (7,87), dan P3 (7,72), dan secara statistik tidak terdapat perbedaan yang nyata ($p > 0,05$). Hal ini

menunjukkan bahwa secara keseluruhan, perlakuan yang diberikan tidak memberikan pengaruh signifikan terhadap tingkat kesukaan panelis. Jika dilihat dari tren, nilai keseluruhan menunjukkan pola sedikit meningkat hingga P2, kemudian menurun pada P3, namun perubahan tersebut tidak konsisten dan relatif kecil. Tidak ditemukannya perbedaan nyata pada parameter keseluruhan menunjukkan bahwa seluruh formulasi masih berada dalam rentang penerimaan panelis. Hal ini mengindikasikan bahwa produk yang dihasilkan memiliki tingkat kesukaan yang setara dan tidak ada perlakuan yang secara signifikan lebih disukai maupun kurang disukai. Dengan kata lain, variasi penggunaan singkong fermentasi yang diberikan masih berada dalam batas toleransi sensori, sehingga panelis cenderung memberikan penilaian yang homogen terhadap keseluruhan produk.

Tabel 2. Hasil Analisis Uji Fisik (Warna)

Parameter	Perlakuan			
	P0 (0%)	P1 (80%)	P2 (90%)	P3 (100%)
L*	57,70 ± 0,27	55,84 ± 0,23	57,98 ± 0,40	57,20 ± 1,54
a*	5,64 ± 0,05	6,42 ± 0,01	5,28 ± 0,17	5,25 ± 0,35
b*	21,66 ± 0,27	22,47 ± 0,01	21,54 ± 0,12	15,66 ± 1,04

Keterangan: Nilai yang disajikan sebagai rata-rata ± standar deviasi dari dua kali pengulangan (duplo)

Uji Fisik

Warna

Hasil analisis warna menunjukkan bahwa nilai kecerahan (L*) berkisar antara 55,48 hingga 57,98. Nilai L* mempresentasikan tingkat kecerahan pada produk dengan rentang 0 (hitam) hingga 100 (putih), sehingga semakin tinggi nilai L* maka menunjukkan warna yang semakin cerah. Pada penelitian ini, nilai L* antar perlakuan berada di rentang yang tidak terlalu jauh. Hal ini mengindikasikan bahwa penggunaan singkong fermentasi tidak memberikan perbedaan yang mencolok terhadap tingkat kecerahan getuk panggang. Stabilnya nilai kecerahan tersebut sejalan dengan hasil uji kesukaan warna yang menunjukkan bahwa panelis masih dapat menerima warna produk pada seluruh perlakuan.Nilai a* yang menunjukkan komponen warna merah-hijau berkisar antara 2,63 hingga 6,42. Nilai a* tertinggi pada perlakuan P1 menunjukkan warna yang lebih merah, sedangkan penurunan nilai a* pada perlakuan P3 mengindikasi berkurangnya intensitas warna merah. Nilai a* positif mengindikasi kecenderungan warna merah, sedangkan nilai negatif menunjukkan warna hijau. Perubahan yang dialami diduga dapat dipengaruhi oleh perubahan komponen kimia selama fermentasi yang dapat memengaruhi pigmen warna suatu bahan makanan.nilai b* yang menunjukkan komponen warna kuning-ungu berkisar antara 15,66 hingga 22,47. Nilai b* positif menunjukkan pada kecenderungan warna kuning sedangkan nilai negatif menunjukkan warna biru. Nilai b* tertinggi pada perlakuan P1 menunjukkan warna yang lebih kekuningan, sedangkan penurunan pada perlakuan P3 menunjukkan berkurangnya intensitas warna kuning. Penyebab yang kemungkinan terjadi karena degradasi pigmen selama proses fermentasi atau proses pemanggangan.

Tabel 3. Hasil Analisis Uji Fisik (Tekstur)

Parameter	Perlakuan			
	P0 (0%)	P1 (80%)	P2 (90%)	P3 (100%)
Hardness (g)	529,0	477,8	434,3	365,5
Cohesiveness	0,59	0,58	0,68	0,60
Springiness (mm)	2,2	2,2	2,5	2,3
Adhesiveness (mJ)	0,10	0,10	0,10	0,08

Keterangan : Pengujian dilakukan menggunakan *Texture Analyzer* dengan metode *Texture Profile Analysis* (TPA)

Tekstur

Berdasarkan hasil pengujian, parameter *hardness* berkisar antara 365,5 g hingga 529,0 g. Nilai *hadness* tertinggi pada perlakuan P0 dan nilai terendah pada perlakuan P3. Hal ini dapat menunjukkan bahwa semakin tinggi penggunaan singkong fermentasi akan cenderung menurunkan tingkat kekerasan getuk panggang. Penurunan *hardness* ini diduga karena adanya perubahan struktur pati pada proses fermentasi yang menyebabkan tekstur menjadi lebih lunak (Hong et al., 2022). Penurunan nilai hardness dari 529,0 g pada P0 menjadi 365,5 g pada P3 sejalan dengan peningkatan tingkat kesukaan tekstur dari 7,42 menjadi 8,00. Hal ini menunjukkan bahwa tekstur yang lebih lunak cenderung lebih disukai oleh panelis. Parameter *cohesiveness* berkisar antara 0,58 hingga 0,68 dengan nilai tertinggi pada perlakuan P2 yang menunjukkan bahwa sampel tersebut memiliki kemampuan yang baik dalam mempertahankan struktur deformasi.

Secara umum nilai *cohesiveness* antar perlakuan cenderung stabil yang mengindikasi bahwa penggunaan singkong fermentasi tidak memberikan pengaruh besar terhadap daya ikat produk. Parameter *springiness* berkisar antara 2,2 mm hingga 2,5 mm. *Springiness* menunjukkan kemampuan suatu produk untuk dapat kembali ke bentuk semula setelah proses penekanan. Nilai *springiness* relatif seragam pada seluruh perlakuan yang menunjukkan bahwa elastisitas getuk panggang tidak mengalami perubahan yang signifikan akibat penggunaan singkong fermentasi. Parameter *adhesiveness* berkisar antara 0,08 mJ hingga 0,10 mJ yang artinya sampel getuk panggang penambahan singkong fermentasi tidak memiliki tekstur yang lengket, sehingga lebih praktis dalam proses penanganan dan tidak mudah menempel pada kemasan.

Tabel 4. Hasil Uji Kimia

Parameter	P0	P1	P2	P3
Kadar Air (%)	43,01 ± 0,08	44,25 ± 0,46	44,12 ± 0,23	45,13 ± 0,16
Kadar Protein (%)	2,17 ± 0,07	2,74 ± 0,22	2,87 ± 0,18	2,96 ± 0,05

Keterangan : Hasil yang disajikan adalah nilai rerata dan standar deviasi dari hasil uji kimia

Analisis Kimia

Kadar Air

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar air getuk panggang Sokaraja mengalami kecenderungan peningkatan seiring dengan meningkatnya penggunaan singkong fermentasi. Perlakuan kontrol P0 memiliki kadar air sebesar 43,01%, kemudian meningkat pada P1 menjadi 44,25%, sedikit menurun pada P2 menjadi 44,12%, dan mencapai nilai tertinggi pada P3 yaitu 45,13%. Meskipun terdapat fluktuasi kecil antara P1 dan P2 secara umum tren peningkatan kadar air tetap terlihat. Seluruh perlakuan telah melebihi batas maksimum kadar air getuk menurut SNI 01-4309-1996, yaitu sebesar 40% (BSN, 1996). Tingginya kadar air pada seluruh perlakuan diduga dipengaruhi oleh kombinasi penggunaan gula aren cair serta proses pemanggangan menggunakan teflon dengan api kecil sehingga proses evaporasi air berlangsung kurang optimal. Gula aren cair memiliki kadar air cukup tinggi dikarenakan oleh proses pengolahan yang tidak melalui pemanasan intensif atau penguapan yang maksimal, sehingga kandungan air dalam nira tidak banyak berkurang (Assah & Makalalag, 2021). Selain itu, metode pemanggangan menggunakan api kecil selama waktu yang relatif singkat diduga belum mampu mengurangi kadar air secara maksimal pada produk akhir. Berdasarkan hal tersebut, proses pemanggangan pada prinsipnya juga menyebabkan penurunan kadar air akibat penguapan selama pemanasan, terutama pada suhu yang tinggi dan terdapat sirkulasi udara. Namun, pada penelitian ini metode pemanggangan menggunakan teflon dengan api kecil menyebabkan kadar air produk tetap relatif tinggi meskipun telah melalui proses pemanggangan (Jamilah et al., 2024). Meskipun kadar air produk tergolong tinggi, hasil uji kesukaan menunjukkan bahwa produk masih dapat diterima dengan baik oleh panelis, terutama pada parameter tekstur. Tingginya kadar air diduga turut berkontribusi terhadap tekstur produk yang lebih lunak sehingga meningkatkan tingkat kesukaan panelis terhadap tekstur getuk panggang.

Kadar Protein

Kadar protein getuk panggang Sokaraja meningkat seiring dengan penambahan singkong fermentasi, dari 2,17% (P0) menjadi 2,96% (P3). Peningkatan tersebut menunjukkan adanya kecenderungan bahwa penggunaan singkong fermentasi dapat berkontribusi terhadap peningkatan kandungan protein produk dibandingkan perlakuan kontrol. Peningkatan tersebut diduga berasal dari aktivitas mikroorganisme selama fermentasi yang menghasilkan biomassa berprotein serta mengubah komposisi kimia bahan, sehingga fraksi protein menjadi lebih tinggi. Hasil ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Bamidele (2025) yang melaporkan peningkatan kadar protein pada tepung singkong fermentasi, serta penelitian yang dilakukan oleh Handayani et al. (2024) dan Prastiwi et al. (2024) yang menunjukkan bahwa fermentasi pada bahan berbasis singkong dapat meningkatkan kandungan protein. Selain itu, peningkatan protein pada penelitian ini terjadi bersamaan dengan kenaikan kadar air, sehingga menunjukkan bahwa peningkatan protein bukan akibat efek pemekatan, melainkan kontribusi langsung dari singkong fermentasi.

Meskipun peningkatan kadar protein secara absolut relatif kecil, yaitu sebesar 0,79%, hasil tersebut tetap menunjukkan potensi penggunaan singkong fermentasi dalam memperbaiki nilai gizi produk getuk panggang Sokaraja. Peningkatan protein yang tidak terlalu tinggi diduga disebabkan oleh bahan baku utama yang tetap didominasi oleh singkong, yang secara alami memiliki kandungan protein relatif rendah. Selain itu, fermentasi spontan juga berpotensi menghasilkan mikroorganisme menguntungkan seperti bakteri asam laktat yang dapat memberikan manfaat fungsional bagi produk pangan, meskipun potensi probiotik tersebut tidak dianalisis pada penelitian ini.

KESIMPULAN

Penggunaan singkong fermentasi pada getuk panggang Sokaraja terbukti dapat memberikan pengaruh terhadap mutu produk, terutama pada parameter tekstur dan kandungan gizi. Namun semakin tinggi proporsi singkong fermentasi yang digunakan, kadar air cenderung meningkat dari 43,01% (P0) menjadi 45,13% (P3). Peningkatan ini diduga berkaitan dengan penambahan gula aren cair yang memiliki kadar air tinggi dan juga penggunaan bahan fermentasi yang mengikat air lebih tinggi. Selain itu, kadar protein juga mengalami peningkatan dari 2,17% (P0) menjadi 2,96% (P3), yang menunjukkan adanya kontribusi dari aktivitas mikroorganisme selama proses fermentasi terhadap peningkatan nilai gizi produk. Pada uji hedonik, tingkat kesukaan panelis terhadap warna, aroma, rasa, dan keseluruhan tidak menunjukkan perbedaan yang nyata antar perlakuan, sehingga seluruh formulasi masih dapat diterima dengan baik oleh panelis. Hal ini mengindikasikan bahwa substitusi singkong fermentasi hingga 100% tidak menurunkan penerimaan sensori produk secara signifikan. Pada parameter tekstur terdapat perbedaan nyata antar perlakuan, yang menunjukkan bahwa penggunaan singkong fermentasi memiliki pengaruh terhadap perubahan tekstur produk menjadi lebih lunak dan mudah dikunyah. Peningkatan kadar air diduga turut berkontribusi terhadap tekstur produk yang lebih lunak sehingga lebih disukai panelis. Penggunaan singkong fermentasi hingga 100% berpotensi diterapkan dalam pengembangan getuk panggang Sokaraja dengan tingkat penerimaan sensori yang tetap baik serta kandungan protein yang lebih tinggi dibandingkan kontrol. Namun, kadar air produk masih melebihi standar SNI sehingga diperlukan optimasi proses pemanggangan untuk menghasilkan produk dengan kadar air yang lebih rendah. Penelitian selanjutnya disarankan untuk melakukan analisis mikrobiologis terhadap potensi probiotik, pengujian kadar HCN, serta uji daya simpan produk untuk mendukung pengembangan produk pangan tradisional berbasis singkong fermentasi.

DAFTAR REFERENSI

Aryee, A. N., Tachie, C., & Kaleda, A. (2025). Formation of volatile compounds in salt-mediated naturally fermented cassava. *Food Chemistry: X, 25,* 102101.

Assah, Y. F., & Makalalag, A. K. (2021). Karakteristik kadar sukrosa, glukosa dan fruktosa pada beberapa produk gula aren. *Indonesian Journal of Industrial Research, 13*(1), 37–42.

Azzahra, U., Julita, W., & Achyar, A. (2022). Pengaruh lama fermentasi dalam pembuatan tape singkong (*Manihot utilissima*). *Dalam Prosiding Seminar Nasional Biologi* (Vol. 2, No. 2, 508–515).

Badan Standardisasi Nasional. (1996). *SNI 01-4309-1996: Getuk.* Jakarta: BSN.

Bamidele, O. P. (2025). Effects of natural fermentation time on chemical composition, antioxidant activities, and phenolic profile of cassava root flour. *Applied Sciences, 15*(15), 8494.

Handayani, H. D., Purwati, C. S., Yakin, E. A., & Husein, M. (2024). Nutritional content of fermented cassava (*Manihot esculenta* Crantz) peel using cattle rumen waste. *Bantara Journal of Animal Science, 6*(1), 29–33.

Hidayah, N., & Basirun, B. (2021). Pengaruh jenis kemasan terhadap sifat organoleptik tape singkong. *Nutriology: Jurnal Pangan, Gizi, Kesehatan, 2*(1), 101–105.

Imansyah, F., Syalsyabilah, P., Hasrolita, W., Kurniawan, I., & Adhytia, M. (2016). Pemanfaatan singkong (*Manihot esculenta*) sebagai bahan utama dalam pembuatan nasi tiwul di Desa Sukoharjo. *Jurnal Ilmiah Sains dan Teknologi, 1*(3), 128–138.

Hong, J., Guo, W., Chen, P., Liu, C., Wei, J., Zheng, X., & Omer, S. H. S. (2022). Effects of bifidobacteria fermentation on physico-chemical, thermal and structural properties of wheat starch. *Foods, 11*(17), 2585.

Iskandar, N. F., Dewi, A. S., & Listyorini, K. I. (2025). Pengaruh lama perendaman dan pengukusan singkong terhadap karakteristik getuk. *Jurnal Sains dan Teknologi Pangan, 10*(3).

Jamilah, N., Hidayati, D., & Purwandari, U. (2024). Physical and chemical characteristics of snack bars from jewawut flour and mocaf as effect of temperature and roasting time. *JITIPARI (Jurnal Ilmiah Teknologi dan Industri Pangan UNISRI), 9*(1), 20–31.

Kitessa, D. A. (2024). Review on effect of fermentation on physicochemical properties, anti-nutritional factors and sensory properties of cereal-based fermented foods and beverages. *Annals of Microbiology, 74*(1), 32.

Lestari, G. P., Puspaningtyas, D. E., Sari, P. M., Styaningrum, S. D., & Sucipto, A. (2024). Skor aktivitas prebiotik tepung growol terhadap *Lactobacillus bulgaricus, Streptococcus thermophilus,* dan *Lactobacillus acidophilus* dibanding *Escherichia coli*. *Ilmu Gizi Indonesia, 7*(2), 173–182.

Mohidin, S. R. N. S. P., Moshawih, S., Hermansyah, A., Asmuni, M. I., Shafqat, N., & Ming, L. C. (2023). Cassava (*Manihot esculenta* Crantz): A systematic review for the pharmacological activities,

traditional uses, nutritional values, and phytochemistry. *Journal of Evidence-Based Integrative Medicine, 28,* 2515690X231206227.

Oktavianty, H., Adisetya, E., Krisdiarto, A. W., & Rahmawati, P. A. D. (2022). Diversifikasi kimpul menjadi getuk panggang sebagai inovasi produk unggulan Pokdarwis Bokoharjo. *Dalam Prosiding Seminar Nasional Pengabdian Masyarakat & CSR Fakultas Pertanian UNS* (Vol. 2, No. 1, 311–320).

Pratiwi, Y. S. A., & Kanetro, B. (2018). Pengaruh konsentrasi dan jenis tepung growol terhadap sifat fisik, kimia, dan tingkat kesukaan pie coklat. *Dalam Seminar Nasional Inovasi Produk Pangan Lokal untuk Mendukung Ketahanan Pangan Universitas Mercu Buana Yogyakarta* (232–237).

Prastiwi, E., Fatoni, R., Fathoni, A., Setiarto, R. H. B., & Damayanti, E. (2024). The effect of fermentation time on the quality of mocaf (modified cassava flour) using raw material bokor genotype cassava. *Jurnal Teknik Pertanian Lampung, 13*(1), 12–26.

Priadi, G., Setiyoningrum, F., Afiati, F., Irzaldi, R., & Lisdiyanti, P. (2020). Studi in vitro bakteri asam laktat kandidat probiotik dari makanan fermentasi Indonesia. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan, 31*(1), 21–28.

Saraswati, T. I., Adawiyah, D. R., & Rungkat, F. Z. (2022). Pengaruh pengolahan pada sifat fisis dan kimia singkong goreng beku. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia, 27*(4), 528–535.

Spence, C. (2019). On the relationship(s) between color and taste/flavor. *Experimental Psychology, 66*(2), 99–111.

Sukoso, S., Dharmawangsa, E., Kartikaningsih, H., Yahya, Y., & Huda, N. (2025). Effects of modified cassava flour (MOCAF) substitution on physicochemical properties and sensory attributes of threadfin bream (*Nemipterus* sp.) meatballs. *Dalam BIO Web of Conferences* (Vol. 171, 02017).

Wariyah, C., Slamet, A., & Riyanto, R. (2024). Chemical changes of cassava during processing of growol made from different cassava variety and cooking method. *JITIPARI (Jurnal Ilmiah Teknologi dan Industri Pangan UNISRI), 9*(1), 1–9.

Zafir, A., Sutiadiningsih, A., Handajani, S., & Dewi, I. (2024). Proporsi margarin–mentega pada pembuatan getuk banava oven. *Lencana: Jurnal Inovasi Ilmu Pendidikan, 2*(4), 380–394.

Zhang, S., Gong, Z., Wang, S., Zhao, S., Mao, W., Liu, B., & Liu, Y. (2025). Comprehensive insights into oil absorption in fried foods: The role of surface characteristics. *Food Chemistry, 483,* 144341.