

## PENGARUH SUBSTITUSI TEPUNG UBI JALAR UNGU (*Ipomoea batatas L.*) TERHADAP SIFAT FISIKOKIMIA DAN SENSORIS NASTAR

*The Effect Of Purple Sweet Potato Flour (Ipomoea batatas L.) Substitution On Physicochemical And Sensory Properties Of Nastar Cookies*

**Jazirotur Rizqiyah, Mohammad Jusuf Randi, Abdul Bashar**

\*Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan, Fakultas Pangan dan Ilmu Kesehatan, Universitas  
Muhadi Setiabudi

Jl. Pangeran Diponegoro KM. 2, Pesantunan, Wanasari, Kabupaten Brebes, Jawa Tengah, Kode Pos  
52252

\*Korespondensi Penulis: [rizqijazi79@gmail.com](mailto:rizqijazi79@gmail.com)

### ABSTRACT

*The purpose of this study was to assess the physicochemical and sensory characteristics of cookies (nastar) using purple sweet potato flour (*Ipomoea batatas L.*) as a partial substitute for wheat flour. The experiment used a one-factor Completely Randomized Design (CRD) with four substitution levels of purple sweet potato flour, namely 0%, 20%, 30%, and 40%, each conducted in triplicate. Parameters analyzed in this study included color (L, a, b), anthocyanin content, moisture content, shelf life, and sensory characteristics. Analysis of variance (ANOVA) and Duncan's test were used to assess the data at a 5% significance level. Increasing the proportion of purple sweet potato flour substitution resulted in lower lightness (L) and b values, indicating a darker product color, while the a value ranged from 12.57 to 14.68. The amount of anthocyanin increased dramatically from 1.89 ppm to 8.51 ppm. Moisture content varied from 6.76 to 7.39% and did not differ significantly between treatments ( $p > 0.05$ ), although it increased to 8.70% on the 28th day of storage. Sensory evaluation showed a significant impact on aroma ( $p < 0.05$ ), but color, texture, and flavor were not significantly affected ( $p > 0.05$ ). In conclusion, because purple sweet potato flour increases anthocyanin content without significantly reducing consumer acceptance, this flour can be used as a partial substitute for wheat flour in nastar cookies.*

**Keywords:** Anthocyanin, nastar cookies, physicochemical properties, substitution, sweet potato

### PENDAHULUAN

Kue kering merupakan salah satu produk *bakery* berkadar air rendah yang memiliki karakteristik tekstur renyah dan stabilitas penyimpanan yang relatif baik, sehingga banyak dikembangkan dalam industri pangan olahan di Indonesia (Sakti *et al.*, 2024). Karakteristik kadar air yang relatif rendah pada kue kering berkontribusi terhadap daya simpan produk yang lebih lama dibandingkan pangan basah. Salah satu upaya peningkatan nilai gizi sekaligus diversifikasi pangan dapat dilakukan melalui pemanfaatan bahan baku lokal sebagai pengganti sebagian tepung terigu. (Hassan, 2014).

Pengembangan produk pangan fungsional dapat dilakukan melalui

pemanfaatan senyawa bioaktif alami yang memberikan efek positif bagi kesehatan.

Salah satu senyawa bioaktif yang banyak dikaji adalah antosianin, yang memiliki peran dalam aktivitas antioksidan untuk menetralkan senyawa reaktif dan berperan dalam mengurangi risiko gangguan degenerative. Antosianin merupakan pigmen alami yang menghasilkan warna merah hingga ungu pada produk pangan serta memiliki peran dalam meningkatkan nilai fungsional produk.

Ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas L.*) dikenal sebagai salah satu bahan lokal yang kaya akan antosianin dan banyak dimanfaatkan di Indonesia. Senyawa antosianin pada ubi jalar ungu menawarkan

pemeliharaan kesehatan, termasuk peningkatan respons imun dan proteksi sel terhadap oksidasi (Saati *et al.*, 2024). Pengolahan ubi jalar ungu menjadi tepung menawarkan kemungkinan untuk digunakan sebagai pengganti sebagian tepung terigu dalam produksi kue kering, sehingga dapat meningkatkan nilai gizi sekaligus mendukung penggunaan bahan pangan lokal (Triyas *et al.*, 2021).

Perbedaan komposisi khususnya terkait tepung ubi jalar ungu dengan tepung terigu, terutama pada kandungan pati, serat, dan pigmen, dapat memengaruhi sifat fisikokimia dan sensoris mutu akhir produk. Mutu produk dapat dievaluasi melalui atribut visual, kadar antosianin, kadar air, dan daya simpan yang berkaitan dengan kualitas produk. Respons panelis dianalisis menggunakan pengujian organoleptik meliputi atribut visual, bau, karakter tekstural, dan flavor (Lamusu, 2007).

Beberapa studi melaporkan bahwa pemanfaatan ubi jalar ungu dalam produk pangan mampu memperbaiki kandungan senyawa bioaktif sekaligus mempengaruhi karakteristik fisikokimia maupun sensoris (Samhana & Indrasti, 2024). Penelitian yang mengkaji secara bersamaan aspek fisikokimia, daya simpan, dan penerimaan konsumen secara simultan, khususnya pada produk kue kering berbasis ubi jalar ungu, masih tergolong terbatas, meskipun beberapa penelitian telah melaporkan analisis parsial seperti kandungan gizi dan uji organoleptik (Wulandari & Handayani, 2024). Kondisi tersebut menunjukkan perlunya penelitian lebih lanjut untuk mengevaluasi pengaruh substitusi tepung hasil olahan ubi jalar ungu terhadap kualitas karakteristik produk secara komprehensif.

Kajian ini dilakukan guna mengevaluasi pengaruh penggunaan tepung ubi jalar ungu terhadap sifat fisikokimia dan sifat sensoris pada kue kering nastar. Penelitian ini memiliki kebaruan karena mengkaji secara simultan aspek fisikokimia, daya simpan, dan sensoris pada

produk nastar berbasis tepung ubi jalar ungu. Hasil dari riset diharapkan mampu menyajikan data ilmiah serta sebagai landasan pengembangan produk pangan lokal fungsional yang tetap dapat diterima konsumen dengan positif.

## **METODE PENELITIAN**

### **Alat**

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi pisau, talenan, dehydrator suhu 50°C, blender, ayakan, timbangan digital dengan ketelitian 0,01 g, mixer, wadah stainless steel, loyang, spatula, dan oven suhu 150°C. Peralatan analisis yang digunakan meliputi spektrofotometer UV-Vis untuk analisis kadar antosianin, spektrofotometer warna sistem CIELab (L, a, b), cawan aluminium, dan desikator untuk pengujian kadar air. Uji sensoris menggunakan formulir hedonik, meja panelis, dan alat penyajian sampel.

### **Bahan**

Penelitian ini menggunakan ubi jalar ungu segar sebagai bahan utama yang diperoleh dari pedagang hortikultura di Kabupaten Purbalingga, Jawa Tengah sebagai bahan dasar untuk pembuatan tepung, serta tepung terigu protein sedang yang diperoleh dari supermarket lokal sebagai bahan utama dalam pembuatan nastar. Komponen tambahan penelitian terdiri dari margarin, gula halus, kuning telur, susu bubuk, vanili bubuk, dan garam yang diperoleh dari supermarket lokal. Bahan kimia berupa larutan penyangga berkondisi pH 1,0 dan pH 4,5 serta akuades diperoleh dari laboratorium dan digunakan dalam analisis kadar antosianin. Air mineral digunakan sebagai pembersih mulut panelis pada uji organoleptik, sementara kemasan menggunakan plastik *polypropylene* (PP) *food grade* digunakan sebagai kemasan dalam pengujian masa simpan.

### **Tahapan Penelitian**

*Pembuatan Tepung Ubi Ungu (Santosa et al., 2019; Anjarsari et al., 2025)*

Tahap produksi tepung diawali dengan pembersihan ubi jalar ungu, kemudian dikupas dan dicuci sebelum diiris tipis. Irisan ubi jalar ungu kemudian dikeringkan menggunakan *dehydrator* pada suhu 50°C selama 4 jam hingga mencapai kondisi kering. Bahan kering kemudian dihaluskan menggunakan blender dan diayak hingga diperoleh ukuran partikel yang homogen.

***Pembuatan Nastar (Yunieta & Sutrisno, 2018; Wulandari & Handayani, 2024)***

Pembuatan nastar dilakukan dengan menghomogenkan margarin dan gula halus, kemudian ditambahkan kuning telur serta campuran tepung terigu dan tepung ubi jalar ungu sesuai perlakuan. Adonan yang terbentuk dicetak, kemudian dipanggang pada suhu 150°C selama 10 menit, dioles kuning telur, lalu dipanggang kembali selama 20 menit hingga permukaan nastar berwarna kuning keemasan.

***Analisis Warna (Pathare et al., 2013); Kurniawan, 2020)***

Pengukuran warna dilakukan menggunakan spektrofotometer warna sistem CIELab (L, a, b) pada permukaan sampel nastar yang telah mencapai suhu ruang. Parameter L menunjukkan tingkat kecerahan, parameter a menunjukkan intensitas warna merah – hijau, dan parameter b menunjukkan intensitas warna kuning – biru.

***Analisis Kadar Antosianin (Fitriyanti et al., 2022; Dewi & Yusri, 2023)***

Analisis kadar antosianin dilakukan menggunakan spektrofotometer UV-Vis dengan metode pH diferensial menggunakan larutan buffer pH 1,0 dan pH 4,5. Kandungan antosianin ditentukan berdasarkan perbedaan nilai absorbansi sampel pada kedua kondisi pH tersebut.

***Analisis Kadar Air (Rodhiyah et al., 2024); Ahadi & Effendi, 2019)***

Analisis kadar air dilakukan menggunakan metode oven pada suhu 105°C. Cawan kosong terlebih dahulu dikeringkan dalam oven selama 30 menit, kemudian didinginkan dalam desikator selama 15 menit. Sampel ditimbang dan dikeringkan dalam oven selama 3 jam, lalu didinginkan dalam desikator selama 20 menit sebelum ditimbang kembali. Proses pengeringan dilanjutkan selama 30 menit hingga diperoleh berat konstan.

***Pengujian Daya Simpan (Delviani et al., 2021; Andari et al., 2025)***

Uji daya simpan dilakukan selama 28 hari pada suhu ruang menggunakan kemasan *polypropylene* (PP) food grade. Pengamatan dilakukan setiap 7 hari terhadap perubahan warna, aroma, tekstur, dan kondisi fisik produk secara visual, serta pengukuran kadar air selama masa penyimpanan. Penurunan mutu produk ditandai dengan perubahan tekstur, munculnya aroma tengik, perubahan warna, dan kerusakan fisik pada produk.

***Uji Organoleptik (Putrawan et al., 2025)***

Evaluasi sensoris dilakukan menggunakan uji hedonik dengan melibatkan 30 panelis semi terlatih untuk menilai warna, aroma, rasa, dan tekstur produk berdasarkan tingkat kesukaan. Penilaian dilakukan menggunakan skala hedonik 1–5, yaitu 1 = sangat tidak suka, 2 = tidak suka, 3 = cukup suka, 4 = suka, dan 5 = sangat suka.

***Rancangan Percobaan***

Rancangan penelitian yang digunakan berupa metode eksperimen dengan RAL satu faktor, yang berfokus pada tingkat penggantian tepung ubi jalar ungu terhadap tepung terigu pada pembuatan nastar. Taraf perlakuan meliputi P0 hingga P3 dengan rasio masing-masing 0:100, 20:80, 30:70, dan 40:60 dengan tiga ulangan, sehingga diperoleh 12 unit percobaan.

Pengamatan meliputi parameter fisikokimia dan sensoris. Karakteristik fisikokimia yang dianalisis mencakup warna (L, a, b), kandungan antosianin, kandungan air, serta daya simpan. Pengujian dilakukan menggunakan spektrofotometer (warna dan antosianin) serta metode oven untuk kadar air. Pengamatan daya simpan dilakukan selama 28 hari.

Evaluasi sensori dilakukan melalui uji hedonik oleh 30 panelis semi terlatih terhadap atribut visual, bau, cita rasa, dan tekstur. Data hasil pengamatan dianalisis dengan analisis varians (ANOVA) pada tingkat signifikan 5% kemudian dilanjutkan dengan uji Duncan untuk mengidentifikasi perbedaan antara perlakuan yang ada.

### Metode Analisis

Analisis yang diterapkan dalam penelitian ini meliputi parameter fisikokimia serta sensoris. Atribut warna dilakukan menggunakan spektrofotometer dengan sistem CIELab (L, a, b) untuk menentukan nilai kecerahan, kemerahan, dan kekuningan dari sampel.

Kandungan antosianin dianalisis melalui metode pH diferensial menggunakan instrumen spektrofotometer UV-Vis yang melibatkan pengukuran absorbansi pengujian dilakukan pada dua kondisi pH berbeda, sedangkan kandungan air ditentukan melalui metode oven berdasarkan prinsip pengeringan hingga bobot konstan tercapai.

Pengujian daya simpan dilakukan dengan metode observasi selama 28 hari pada suhu ruang dengan mengamati perubahan kondisi fisik produk. Pengujian sensori menggunakan metode hedonik yang melibatkan 30 panelis semi terlatih untuk menilai atribut visual, aroma, cita rasa, dan tekstur berdasarkan skala kesukaan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Rendemen dan Karakteristik Tepung Ubi Jalar Ungu

Produksi tepung ubi jalar ungu dilakukan menggunakan bahan baku 4 kg ubi jalar segar yang diolah secara bertahap selama tiga hari. Total tepung yang dihasilkan sebesar 1.156 g yang terdiri atas batch 1 sebesar 476 g, batch 2 sebesar 450 g, dan batch 3 sebesar 230 g sebagaimana ditunjukkan pada (**Tabel 1**). Rendemen tepung yang diperoleh sebesar 28,9% dari berat awal bahan segar. Nilai rendemen tersebut menunjukkan adanya penyusutan massa selama proses pengeringan akibat berkurangnya kandungan air pada bahan. Rendemen yang diperoleh pada penelitian ini masih sebanding dengan penelitian (Sabahannur *et al.*, 2023) yang melaporkan rendemen tepung ubi jalar sebesar 36,12% pada perlakuan pengeringan tertentu. Perbedaan nilai rendemen dapat dipengaruhi oleh suhu pengeringan, ketebalan irisan, serta kadar air awal bahan baku.

**Tabel 1.** Rendemen dan Karakteristik Tepung dari Ubi Jalar Ungu

Batch	Bobot Ubi (g)	Bobot Tepung (g)	Rendemen (%)	Warna
Batch 1	2000	476	23,8	Ungu muda
Batch 2	2000	450	22,5	Ungu muda
Batch 3	-	230	-	Ungu muda
Total	4000	1156	28,9	Ungu muda

Keterangan: Batch 3 merupakan hasil lanjutan dari bahan yang telah diproses

Tahap pengeringan dilakukan menggunakan dehydrator pada suhu 50°C selama 4 jam, kemudian dilanjutkan dengan proses pengecilan ukuran dan pengayakan menggunakan ayakan 60 dan 80 mesh. Tepung yang dihasilkan memiliki tekstur kering, halus, dan tidak menggumpal yang menunjukkan kadar air relatif rendah. Hasil tersebut sejalan dengan penelitian (Maulidya *et al.*, 2025) yang menyatakan bahwa pengeringan pada suhu moderat

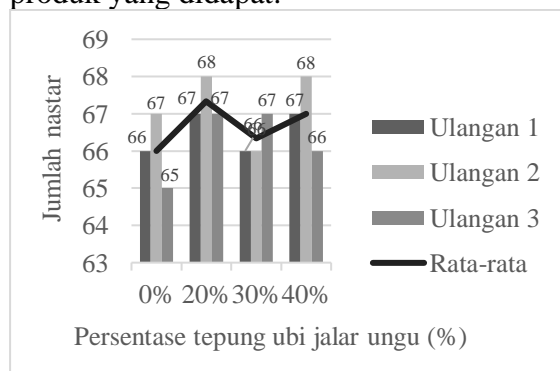
mampu mempertahankan kualitas fisik dan kimia tepung.

Keseragaman ukuran partikel hasil pengayakan mempengaruhi sifat fungsional tepung, terutama daya serap air dan karakteristik reologi. Tepung yang dihasilkan memiliki warna ungu muda pucat yang diduga akibat degradasi antosianin selama proses pengeringan (Firgianti & Nurhadi, 2025). Tepung kemudian disimpan dalam wadah tertutup yang dilengkapi silica gel untuk mencegah peningkatan kadar air selama penyimpanan. Penanganan tersebut penting untuk menjaga stabilitas mutu tepung karena kadar air yang tinggi dapat mempercepat deteriorasi produk (Kaswari *et al.*, 2025)..

### Karakteristik Nastar dengan Substitusi Tepung Ubi Jalar Ungu

Produk nastar diformulasikan dengan variasi proporsi tepung ubi jalar ungu sebesar 0% hingga 40% dari total tepung seberat 200 g. Pemanggangan dilakukan pada temperatur 150°C selama 30 menit dalam dua fase.

Hasil menunjukkan bahwa jumlah nastar yang dihasilkan relatif seragam pada seluruh perlakuan, yaitu berkisar antara 66,0–67,3 butir per 200 g adonan, sebagaimana terlihat pada **Gambar 1**. Perbedaan jumlah produk antar perlakuan tergolong kecil, sehingga penggunaan tepung berbasis ubi jalar ungu tidak memberikan perbedaan nyata pada jumlah produk yang didapat.



**Gambar 1.** Pengaruh penggantian tepung ubi jalar ungu terhadap jumlah nastar yang

dihasilkan. Setiap perlakuan (0%, 20%, 30%, dan 40%) dilakukan dalam tiga ulangan, sedangkan garis menunjukkan nilai rata-rata dari masing-masing perlakuan. Hasil menunjukkan bahwa jumlah nastar yang dihasilkan relatif seragam pada seluruh perlakuan.

Perbedaan jumlah butir diduga dipengaruhi oleh sifat reologi dari adonan. Meningkatnya proporsi penggunaan tepung ubi jalar ungu berkaitan dengan kecenderungan adonan yang lebih mudah hancur dan kurang elastis, sehingga memengaruhi proses pembentukan.

Secara visual, terjadi perubahan warna seiring meningkatnya tingkat substitusi. Produk kontrol (0%) berwarna kuning keemasan, sedangkan perlakuan 20–40% menunjukkan warna krem hingga ungu kecokelatan yang semakin pekat. Perubahan ini disebabkan oleh keberadaan pigmen antosianin serta reaksi Maillard selama pemanggangan (Ridhani *et al.*, 2021).

Peningkatan substitusi juga memengaruhi tekstur adonan dan produk akhir. Adonan menjadi lebih kaku dan kurang elastis akibat penurunan kandungan gluten, sehingga memicu peningkatan kemunculan retakan serta menciptakan produk dengan struktur yang lebih padat. Temuan ini sejalan dengan penelitian (Aflah *et al.*, 2024) yang mengindikasikan bahwa penggunaan tepung non-gluten dapat menurunkan elastisitas dan menambah kekerasan adonan.

Secara keseluruhan, penggantian tepung ubi jalar ungu sebanyak 30% tetap memberikan hasil nastar dengan profil sensoris yang layak. Penggantian 40% memberikan warna paling intens, namun menurunkan plastisitas adonan dan meningkatkan kerapuhan produk.

### Karakteristik Warna (L, a, b) Nastar

Karakteristik warna nastar dianalisis melalui sistem warna L, a, b dengan colorimeter. Data hasil pengukuran untuk masing-masing variasi terangkum dalam (**Tabel 2**).

**Tabel 2.** Hasil warna (L, a, b) nastar

Variasi	L	a	b
0%	66,51 ± 0,28	13,05 ± 0,63	34,91 ± 0,80
20%	58,02 ± 0,05	14,68 ± 0,09	22,76 ± 0,05
30%	57,37 ± 0,16	12,57 ± 0,34	19,21 ± 0,04
40%	54,78 ± 0,03	13,87 ± 0,11	16,87 ± 0,02

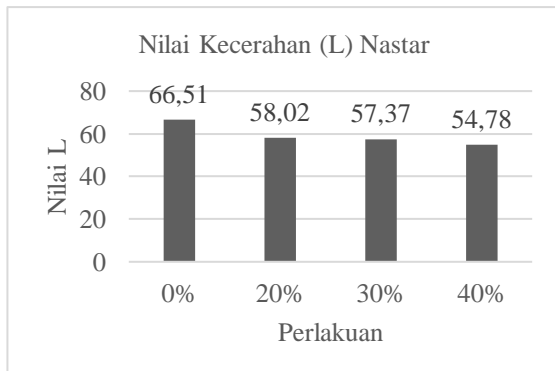
Keterangan: Data disajikan sebagai mean ± standar deviasi (n = 3).

Penambahan tepung ubi mengakibatkan penurunan nilai L secara bertahap, dengan angka tertinggi pada kontrol 0% (66,51) dan angka terendah pada 40% (54,78). Hal ini mengindikasikan produk menjadi semakin gelap akibat akumulasi pigmen antosianin dari ubi ungu yang secara alami menurunkan tingkat kecerahan nastar.

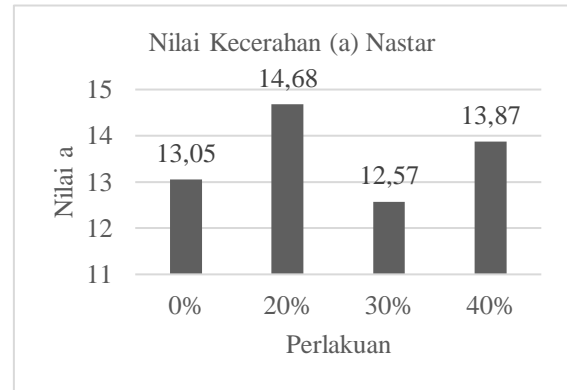
Nilai a berada pada kisaran 12,57–14,68 dan menunjukkan kecenderungan warna kemerahan. Nilai a tertinggi diperoleh pada perlakuan 20%. Variasi nilai a dipengaruhi oleh keberadaan antosianin serta reaksi *maillard* selama pemanggangan yang menghasilkan pigmen coklat.

Nilai b menunjukkan penurunan seiring meningkatnya substitusi, dari 34,91 (0%) menjadi 16,87 (40%). Hal ini menunjukkan berkurangnya intensitas warna kuning akibat dominasi pigmen antosianin dalam formulasi produk.

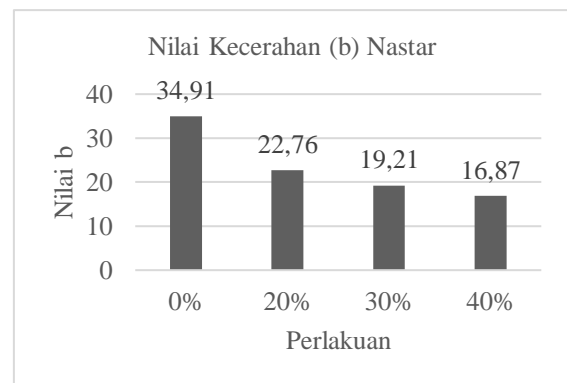
**Gambar 2, 3, dan 4** mengilustrasikan fluktuasi nilai warna produk berdasarkan masing-masing parameter yang diuji.



**Gambar 2.** Nilai L nastar pada setiap perlakuan



**Gambar 3.** Nilai a nastar pada setiap perlakuan



**Gambar 4.** Nilai b nastar pada setiap perlakuan

Secara keseluruhan, tingginya penggantian tepung dari ubi jalar ungu menyebabkan berkurangnya kecerahan (L) dan intensitas pigmentasi kuning (b), serta menciptakan nuansa pigmentasi merah keunguan pada produk. Data tersebut mengonfirmasi bahwa penggunaan tepung ubi jalar ungu memberikan kontribusi signifikan terhadap pembentukan profil pigmentasi pada produk nastar.

### Kadar Antosianin Nastar

Hasil analisis kadar antosianin pada produk nastar dengan berbagai proporsi penggantian tepung ubi jalar ungu dipaparkan pada **(Tabel 3)**.

**Tabel 3.** Kandungan Antosianin Nastar

Perlakuan	Kadar Antosianin ppm
0%	1,89 ± 0,06
20%	3,08 ± 0,05
30%	6,58 ± 0,07
40%	8,51 ± 0,04

Keterangan: Data merupakan hasil rerata dari 3 replika ± standar deviasi.

Merujuk pada (**Tabel 3**), kadar antosianin menunjukkan peningkatan seiring bertambahnya proporsi penggunaan tepung ubi jalar ungu. Perlakuan 0% menghasilkan kadar antosianin terendah sebesar 1,89 ppm, sedangkan perlakuan 40% menunjukkan kadar tertinggi sebesar 8,51 ppm. Hasil tersebut menunjukkan bahwa tepung ubi jalar ungu berperan sebagai sumber utama antosianin pada produk nastar.

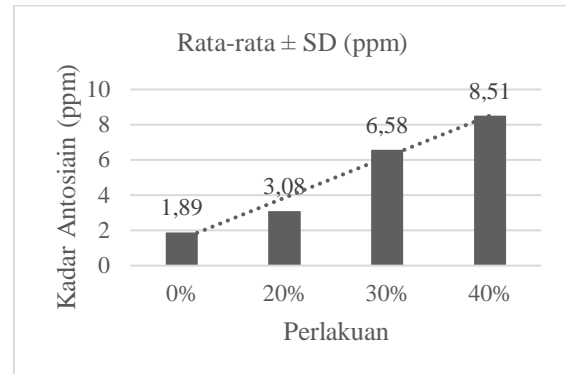
Peningkatan kadar antosianin berkaitan dengan tingginya kandungan pigmen antosianin pada ubi jalar ungu yang berkontribusi langsung terhadap kandungan senyawa tersebut pada produk akhir. Semakin tinggi proporsi tepung ubi jalar ungu yang digunakan, semakin tinggi kadar antosianin nastar yang dihasilkan. Hasil tersebut sejalan dengan penelitian (Husna *et al.*, 2013) yang menyatakan bahwa peningkatan penggunaan ubi jalar ungu berkorelasi positif terhadap kandungan pigmen flavonoid pada produk pangan.

Proses pemanggangan diduga turut mempengaruhi stabilitas antosianin pada produk nastar. Senyawa antosianin diketahui memiliki stabilitas yang rendah terhadap suhu tinggi, oksigen, dan perubahan pH sehingga berpotensi mengalami degradasi selama proses pengolahan termal (Mahmudatussa'adah *et al.*, 2015).

Rendahnya nilai simpangan baku menunjukkan bahwa data yang diperoleh dari setiap replika memiliki konsistensi yang baik sehingga metode analisis yang digunakan dapat dianggap cukup akurat dan reliabel.

Untuk memperjelas tren peningkatan kadar antosianin, data juga disajikan dalam bentuk grafik pada **Gambar 5**. Secara keseluruhan, hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan tepung ubi jalar ungu memberikan pengaruh positif terhadap peningkatan kadar antosianin pada nastar sehingga berpotensi meningkatkan nilai

fungsional produk sebagai pangan sumber antioksidan.



**Gambar 5.** Rerata kandungan antosianin nastar dengan penggantian tepung ubi jalar ungu pada berbagai perlakuan (0%, 20%, 30%, dan 40%). Batang menunjukkan nilai rata-rata kandungan antosianin, sementara garis menunjukkan tren peningkatan nilai antar variasi. Data disajikan sebagai rata-rata ± deviasi standar (SD) dari tiga replika. Temuan menunjukkan bahwa semakin besar persentase penggantian tepung ubi jalar ungu, semakin tinggi kandungan antosianin nastar.

### Kadar Air Nastar

Rincian hasil pengujian kandungan air pada berbagai variasi penggantian tepung ubi jalar ungu dipaparkan dalam (**Tabel 4**).

**Tabel 4.** Kadar Air Nastar

Variasi	Kandungan air %
0%	6,76 ± 0,592 <sup>a</sup>
20%	7,25 ± 0,651 <sup>a</sup>
30%	7,20 ± 0,669 <sup>a</sup>
40%	7,39 ± 1,70 <sup>a</sup>

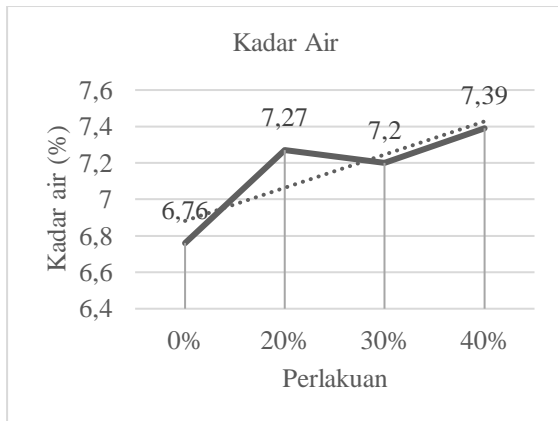
Keterangan: Nilai yang ditampilkan merupakan rerata dari 3 replika ± deviasi standar. Notasi huruf yang sama pada kolom yang sama mengindikasikan tidak adanya perbedaan signifikan berdasarkan uji lanjut Duncan ( $\alpha = 0,05$ ).

Merujuk pada (**Tabel 4**), kadar air nastar berada dalam rentang 6,76% hingga 7,39%. Angka paling rendah diperoleh dari perlakuan kontrol, sementara angka teratas pada perlakuan 40%. Analisis varians menunjukkan bahwa penggunaan tepung

ubi jalar ungu tidak berpengaruh signifikan terhadap kadar air ( $p>0,05$ ), yang diperkuat dari hasil uji lanjut Duncan yang menunjukkan seluruh perlakuan berada pada kelompok yang serupa.

Untuk memperjelas kecenderungan perubahan kadar air, data dipaparkan secara visual pada **Gambar 6**.

**Gambar 6.** Mean Kadar Air Nastar



**Gambar 6.** Setiap titik data adalah rerata dari triplo (3 ulangan). Persentase penggantian tepung ubi jalar ungu terhadap tepung terigu digunakan sebagai variasi. Dalam grafik, kandungan air disimbolkan dengan garis penuh, sedangkan garis putus-putus menunjukkan pola perubahan.

Secara umum, kadar air cenderung mengalami peningkatan sejalan dengan bertambahnya tingkat substitusi tepung komoditas ubi jalar ungu, meskipun secara statistic menunjukkan hasil yang serupa. Fenomena tersebut diduga berhubungan erat dengan komposisi pati dan kapasitas pengikatan air oleh serat dalam tepung ubi jalar yang memiliki kemampuan kapasitas hidrasi, sehingga sebagian air tertahan dalam matriks bahan selama proses pemanggangan.

Keseragaman kondisi pemanggangan pada seluruh perlakuan menyebabkan proses evaporasi air berlangsung relatif sama, sehingga tidak menimbulkan perbedaan signifikan antar perlakuan. Faktor lingkungan seperti kelembapan udara serta sifat higroskopis produk juga

dapat memengaruhi hasil pengukuran kadar air.

Kandungan air yang terukur masih memenuhi standar spesifikasi produk kue kering pada umumnya, sehingga dapat mendukung stabilitas produk selama penyimpanan. Kadar air yang relatif rendah dapat menurunkan aktivitas air, dampaknya pertumbuhan mikroba terhambat sehingga keawetan produk lebih terjamin (Sari *et al.*, 2020).

Secara kolektif, penambahan tepung ubi jalar ungu hingga ambang 40% tidak berdampak nyata terhadap kelembapan air nastar. Formulasi ini pun masih menghasilkan produk dengan spesifikasi kelembapan air yang konsisten untuk jenis makanan ringan.

### Daya Simpan Nastar

Evaluasi masa simpan produk dilakukan dalam kurun waktu 28 hari pada suhu ambien, dengan pemantauan rutin setiap satu minggu sekali. Komponen yang dianalisis mencakup kelembapan air, profil warna, bau, tekstur, dan tampilan fisik produk. Data mengenai fluktuasi kelembapan air selama masa penyimpanan tersebut dirangkum dalam (**Tabel 5**).

**Tabel 5.** Perubahan Kadar Air Nastar (%) Selama Periode Simpan

Perlakuan	H7	H14	H21	H28
0%	7,15 ± 0,27	7,84 ± 0,59	7,58 ± 0,25	8,29 ± 1,02
20%	7,18 ± 0,28	7,75 ± 0,91	7,99 ± 0,49	8,91 ± 1,25
30%	7,34 ± 1,06	7,82 ± 1,11	8,22 ± 0,68	8,79 ± 0,13
40%	7,60 ± 0,59	8,31 ± 0,84	8,19 ± 0,68	8,82 ± 1,27

Keterangan: Nilai yang dicantumkan merupakan rerata ± deviasi standar yang diperoleh dari triplo. Variabel variasi mengacu pada proporsi penggantian tepung selama periode observasi simpan 28 hari.

Rata-rata kadar air berdasarkan lama penyimpanan dipaparkan pada (**Tabel 6**).

**Tabel 6.** Mean persentase air (%)

Hari Penyimpanan	Mean (%)
H7	7,32 <sup>a</sup>
H14	7,93 <sup>a</sup>
H21	8,00 <sup>a</sup>
H28	8,70 <sup>b</sup>

Keterangan: Keberadaan huruf yang berlainan setelah nilai rerata mengindikasikan perbedaan yang nyata secara statistik sesuai dengan uji Duncan ( $\alpha = 0,05$ ).

Nilai kadar air nastar selama proses penyimpanan berkisar antara 7,15% hingga 8,91%. Nilai terendah diperoleh pada perlakuan 0% hari ke-7, sedangkan nilai tertinggi terdapat pada perlakuan 20% hari ke-28. Peningkatan kadar air terjadi pada hampir seluruh perlakuan seiring dengan bertambahnya lama penyimpanan.

Berdasarkan hasil analisis varians, penggantian tepung tidak memberikan dampak signifikan terhadap parameter kelembapan air ( $p > 0,05$ ). Sebaliknya, durasi penyimpanan terbukti berpengaruh nyata ( $p < 0,05$ ), sementara korelasi antara variabel perlakuan dan waktu simpan tidak menunjukkan interaksi yang berarti. Temuan ini mengindikasikan bahwa fluktuasi kelembapan produk lebih didominasi oleh faktor lamanya penyimpanan daripada formulasi bahan yang digunakan.

Peningkatan kadar air selama penyimpanan berkaitan dengan produk kue kering memiliki sifat higroskopis sehingga mampu mengikat molekul air yang berasal dari lingkungan eksternal. Struktur berpori yang terbentuk akibat selama pemanggangan memungkinkan kondisi hidrasi dari lingkungan eksternal lebih mudah terserap ke dalam susunan internal material produk.

Komposisi tepung dari komoditas ubi jalar ungu dengan kandungan karbohidrat kompleks (pati) serta serat yang tinggi memiliki potensi untuk meningkatkan kemampuan pengikatan air. Temuan statistik mengindikasikan ketiadaan perbedaan bermakna dari variabel tersebut, sehingga peningkatan kandungan air lebih

dominan dipengaruhi oleh kondisi lingkungan penyimpanan.

Pengamatan terhadap parameter mutu lainnya menunjukkan bahwa warna produk relatif stabil hingga hari ke-28. Produk kontrol mempertahankan warna kuning keemasan, sedangkan perlakuan substitusi menunjukkan perubahan warna menjadi ungu kecokelatan yang tidak mengalami perubahan signifikan selama masa penyimpanan.

Aroma produk tetap stabil dan tidak menunjukkan indikasi ketengikan. Kondisi ini menunjukkan bahwa reaksi oksidasi lemak belum terjadi secara signifikan selama periode penyimpanan.

Tekstur produk tetap renyah hingga pengamatan terakhir. Kandungan air yang masih tergolong rendah menyebabkan struktur produk tetap kering dan tidak mengalami perubahan tekstur yang signifikan.

Selama periode penyimpanan, tidak ditemukan indikasi pertumbuhan jamur maupun kerusakan fisik pada produk hingga hari ke-28. Hal tersebut menunjukkan bahwa produk masih berada dalam keadaan kualitas yang baik selama penyimpanan pada suhu ruang.

Data yang diperoleh mendukung pernyataan dari literatur sebelumnya mengenai kenaikan kadar air selama proses penyimpanan merupakan fenomena umum pada produk *bakery* akibat interaksi dengan kelembapan lingkungan (Fitria *et al.*, 2021).

Secara keseluruhan, produk nastar dengan penggunaan variasi campuran tepung ubi jalar ungu masih memiliki stabilitas mutu yang baik dalam masa simpan hingga 28 hari penyimpanan, meskipun ada peningkatan nilai hidrasi produk terjadi secara bertahap.

### Organoleptik Nastar

Uji organoleptik dilakukan menggunakan metode hedonik dengan melibatkan 30 panelis dengan parameter organoleptik yang mencakup penampakan visual, bau, konsistensi, serta cita rasa,

menunjukkan sebaran data yang tidak asimetris atau tidak mengikuti pola distribusi normal ( $p < 0,05$ ), sehingga dianalisis menggunakan uji Friedman. Hasil dari analisis mengindikasikan bahwa hanya atribut aroma yang menunjukkan perbedaan nyata antar perlakuan ( $p < 0,05$ ), sedangkan warna, tekstur, dan cita rasa berada pada tingkat yang relatif seragam tanpa adanya perbedaan nyata ( $p > 0,05$ ), dapat dilihat pada **(Tabel 7)**.

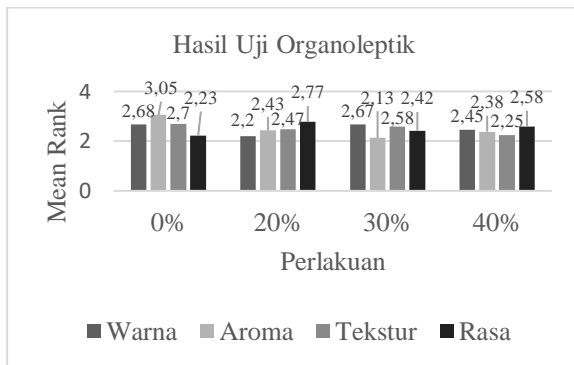
**Tabel 7.** Hasil Uji Friedman Organoleptik Nastar

Atribut	$\chi^2$	p-value
Warna	3,420	0,331
Aroma	10,411	0,015
Tekstur	2,457	0,483
Rasa	3,557	0,313

Keterangan: Menunjukkan perbedaan bermakna ( $p < 0,05$ )

Visualisasi mengenai skor peringkat rerata tiap variabel dapat dilihat melalui diagram pada **Gambar 7**.

**Gambar 7.** Grafik mean rank uji organoleptik nastar



Nilai mean rank menunjukkan bahwa perlakuan 0% cenderung memiliki tingkat kesukaan tertinggi pada atribut warna, aroma, dan tekstur, sedangkan atribut rasa teratas terdapat pada taraf variasi 20%.

Penurunan tingkat kesukaan terhadap aroma pada intervensi bahan berupa tepung ubi ungu disinyalir memiliki kolerasi dengan perubahan senyawa volatil yang terbentuk selama proses pemanggangan. Perubahan warna yang lebih gelap dipengaruhi oleh keberadaan pigmen antosianin serta reaksi Maillard, tetapi hal ini tidak berpengaruh signifikan terhadap

penerimaan dari para panelis. Tekstur produk cenderung lebih rapuh seiring dengan meningkatnya substitusi akibat penurunan kandungan gluten, sedangkan rasa tetap dapat diterima karena formulasi masih mampu mempertahankan keseimbangan komponen penyusun.

Secara keseluruhan, penambahan tepung ubi ungu berdampak signifikan terhadap karakteristik bau yang dihasilkan, tetapi tidak memengaruhi atribut sensori lainnya secara signifikan. Seluruh variasi masih berada dalam tingkat penerimaan yang baik, sehingga berpotensi untuk dikembangkan sebagai produk pangan fungsional.

## KESIMPULAN

Substitusi tepung ubi jalar ungu memberikan pengaruh terhadap karakteristik fisikokimia nastar, terutama pada penurunan nilai kecerahan (L) dan nilai kekuningan (b) sehingga warna produk menjadi lebih gelap. Peningkatan proporsi tepung ubi jalar ungu juga meningkatkan kadar antosianin nastar yang menunjukkan potensi peningkatan nilai fungsional produk.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa substitusi tepung ubi jalar ungu tidak memberikan pengaruh nyata terhadap kadar air nastar ( $p > 0,05$ ). Namun, kadar air produk cenderung meningkat selama penyimpanan yang diduga berkaitan dengan sifat higroskopis produk. Pada pengujian organoleptik, atribut aroma menunjukkan perbedaan nyata antarperlakuan ( $p < 0,05$ ), sedangkan atribut warna, tekstur, dan rasa tidak menunjukkan perbedaan nyata sehingga produk masih dapat diterima oleh panelis.

Berdasarkan hasil penelitian, tepung ubi jalar ungu berpotensi digunakan sebagai substitusi parsial tepung terigu pada produk nastar untuk meningkatkan kandungan antosianin tanpa menurunkan tingkat penerimaan konsumen secara umum. Penelitian ini juga menunjukkan potensi pemanfaatan bahan pangan lokal sebagai

upaya pengembangan produk pangan fungsional berbasis ubi jalar ungu.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kepada Universitas Muhadi Setiabudi Brebes, khususnya Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan, atas dukungan sarana prasarana dalam penelitian ini. Ucapan syukur juga ditunjukkan bagi tim Laboratorium Pangan dan Kimia yang telah memfasilitasi kelancaran tahap analisis data.

## DAFTAR PUSTAKA

Aflah, A. J., Widyastuti, S., Amaro, M., & Rasyda, R. Z. (2024). Pengaruh komposisi tepung komposit tesota (terigu, sorgum, tapioka) dan konsentrasi karagenan terhadap mutu roti tawar rendah gluten. *Pro Food (Jurnal Ilmu Dan Teknologi Pangan)*, 10(2), 8–19.

Ahadi, B. D., & Effendi, M. Y. (2019). Validasi lamanya waktu pengeringan untuk penetapan kadar air pakan metode oven dalam praktikum analisis proksimat. *Jurnal Ilmu Peternakan Terapan*, 2(2), 34–38.

Andari, I. S. A., Astuti, N., Romadhoni, I. F., & Miranti, M. G. (2025). Analisis daya simpan produk jenang ud. “sari murni” ditinjau dari proses produksi, pengemasan, dan penyimpanan. *Journal of Artificial Intelligence and Digital Business (RIGGS)*, 4(2), 7322–7327. <https://doi.org/https://doi.org/10.31004/ri ggs.v4i2.1859>

Anjarsari, D. N., Siska, A. I., & Yuniartari, N. L. P. (2025). Karakteristik fisikokimia tepung ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas L.*) terfermentasi hasil pengeringan menggunakan air fryer. *Jurnal Ilmiah Inovasi*, 25(3), 281–288. <https://doi.org/10.25047/jii.v25i3.6562>

Delviani, Y., Lestari, S., Lestari, S. D., & Ridhowati, S. (2021). Kajian mutu dan daya simpan dendeng udang putih (*penaeus merguensis*) selama pengemasan dan penyimpanan suhu ruang. *Jurnal*

*Teknologi Industri Pertanian*, 15(2), 608–616.

<https://doi.org/https://doi.org/10.21107/a grointek.v15i2.9690>

Dewi, A. O. T., & Yusri, D. R. (2023). Analisis kadar antosianin pada bunga telang (*clitoria ternatea L.*) segar dan kering dengan metode ph diferensial. *Jurnal Politeknik Indonusa Surakarta*, 7(2), 11–18.

<https://doi.org/https://doi.org/10.46808/fa rmasindo.v7i2.174>

Firgianti, G., & Nurhadi, B. (2025). Pengaruh variasi metode pengeringan terhadap karakteristik tepung ubi jalar ungu annealing. *Jurnal Ilmu Pertanian*, 7(1), 59–68.

<https://doi.org/https://doi.org/10.37577/co mposite.v7i1.852>

Fitria, D. W., Simanjuntak, B. Y., & Sari, A. P. (2021). Pengaruh umur simpan cookies pelangi ikan gaguk (*Arius thalassinus*) terhadap perubahan kadar protein, lemak, kalsium dan air. *Ilmu Gizi Indonesia*, 05(01), 27–36.

Fitriyanti, R., Emmawati, E., & Yuliantini, A. (2022). Analisis antosianin dari buah dengan berbagai macam pelarut menggunakan metode spektrofotometri uv-vis. *Jurnal Health Sains*, 3(7), 813–818.

Hassan, Z. H. (2014). Various local-raw-material-based flours as the source of functional food in effort to increase the value added of local food products. *Pangan*, 23(1), 93–107.

Husna, N. El, Novita, M., & Rohaya, S. (2013). Kandungan antosianin dan aktivitas antioksidan ubi jalar ungu segar dan produk olahannya. *Agritech*, 33(3), 296–302.

Kaswari, L., Sukmawaty, & Widhiantari1, I. A. (2025). Pengaruh jenis kemasan selama penyimpanan terhadap mutu bubuk kakao (*Theobroma cacao L.*) dengan penambahan bahan aktif (Silica gel). *J-AGENT*, 3(3), 239–249.

Kurniawan, H. (2020). Pengaruh kadar air terhadap nilai warna cie pada gula semut effect of moisture content on cie color values in granulated. *Jurnal Teknik*

- Pertanian Lampung*, 9(3), 213–221.  
<https://doi.org/http://dx.doi.org/10.23960/jtep-l.v9.i3.213-221>
- Lamusu, D. (2007). Uji organoleptik jalangkote ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas L*) sebagai upaya diversifikasi pangan. *Jurnal Pengolahan Pangan*, 3(1), 9–15.
- Mahmudatussa'adah, A., Fardiaz, D., Andarwulan, N., & Kusnandar, F. (2015). Pengaruh pengolahan panas terhadap konsentrasi antosianin monomerik ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas L*). *AGRITECH*, 35(2), 129–136.
- Maulidya, Z., Rizkyana, Y. N., Anugraini, B. B., Ikhsan, H. F., & Marlina, I. (2025). Karakteristik fisik tepung ubi ungu (*Ipomoea batatas L.*) non- kukus dan evaluasi sensoris cookies. *SEMINAR NASIONAL & CALL FOR PAPER HUBSINTEK 2025*, 6(1), 53–58.
- Pathare, P. B., Opara, U. L., & Al-said, F. A. (2013). Colour measurement and analysis in fresh and processed foods : A review. *Food Bioprocess Technol*, 6(1), 36–60.  
<https://doi.org/10.1007/s11947-012-0867-9>
- Putrawan, G. A. P., Ariani, R. P., & Ekayani, I. A. P. H. (2025). Uji hedonik kerupuk beras dengan penambahan pure mengkudu. *Jurnal Bosaparis: Pendidikan Kesejahteraan Keluarga*, 16(2), 11–18.  
<https://doi.org/https://doi.org/10.23887/jp pkk.v16i2.96707>
- Ridhani, M. A., Vidyaningrum, I. P., Akmala, N. N., Azzahro, S., & Aini, N. (2021). Potensi penambahan berbagai jenis gula terhadap sifat sensori dan fisikokimia roti manis : review. *Pasundan Food Technology Journal*, 8(3), 61–68.
- Rodhiyah, Rahmatulloh, A., & Firdaus, R. C. (2024). Perbandingan analisis parameter moisture content flavour powder menggunakan moisture analyzer dan oven. *Distilat Jurnal Teknologi Separasi*, 10(9), 287–295.  
<https://doi.org/https://doi.org/10.33795/distilat.v10i1.4877>
- Saati, E. A., Damat, & Wahyudi, A. (2024). *Potensi Ubi Jalar Ungu, Analisis Kandungan Antosianin*.
- Sabahannur, S., Ralle, A., & Ikhsan, M. (2023). Efek Metode blansing dan suhu pengeringan terhadap mutu tepung ubi jalar (*Ipomoea batatas L.*). *Agritekno*, 12(2), 143–152.  
<https://doi.org/10.30598/jagritekno.2023.12.2.143>
- Sakti, S. A. J., Romadhoni, I. F., Purwidiani, N., & Kuncoro, A. W. (2024). Inovasi produk kue kering sebagai camilan sehat dengan penambahan daun sirih cina Universitas Negeri Surabaya , Indonesia. *Jurnal Bintang Pendidikan Indonesia*, 2(4), 420–439.  
<https://doi.org/https://doi.org/10.55606/ju bpi.v2i4.3340>
- Samhana, H., & Indrasti, D. (2024). Perubahan komponen kimia dan antioksidan pada umbi , tepung , dan beras analog ubi jalar ungu. *Jurnal Mutu Pangan*, 11(2), 78–88.  
<https://doi.org/10.29244/jmpi.2024.11.2.78>
- Santosa, I., Puspa, A. M., Aristianingsih, D., & Sulistiawati, E. (2019). Karakteristik Fisikokimia tepung ubi jalar ungu dengan proses perendaman menggunakan asam sitrat. *CHEMICA Jurnal Teknk Kimia*, 6(1), 1–5.  
<https://doi.org/https://doi.org/10.26555/chemica.v6i1.12061>
- Sari, A. N., Pramono, Y. B., & Dwiloka, B. (2020). Penerapan good manufacturing practices ( GMP ) dengan metode skoring pada analisis kadar air , total mikroba dan bakteri patogen susu bubuk kambing PE di Cv. Halt Manufaktur Tegal. *Jurnal Teknologi Pangan*, 4(1), 4–12.
- Triyas, S., Choirul, A., Soeyono, R. D., & Astuti, N. (2021). Pemanfaatan tepung pangan lokal pada kue semprit. *Jurnal Tata Boga*, 10(1), 59–63.
- Wulandari, Y., & Handayani, O. W. K. (2024). Cookies ubi jalar ungu (*Ipomoea Batatas L. Poir*) sebagai jajanan pangan lokal untuk anak usia sekolah. *Indonesian Journal of Public Health and Nutrition*, 4(2), 252–260.  
<https://doi.org/https://doi.org/10.15294/ijphn.v4i2.60039>
- Yunieta, M., & Sutrisno, A. (2018).

Penggunaan pasta ub kayu (*Manihot esculenta Crantz*) sebagai bahan baku pembuatan cake (kajian teknik pembuatan cake dan jenis lemak). *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 6(2), 1–12.  
<https://doi.org/https://doi.org/10.21776/ubjpa.2018.006.02.1>