

KARAKTERISTIK ORGANOLEPTIK DAN FISIKOKIMIA *PIE* UBI UNGU DENGAN *CUSTARD* PISANG

Organoleptic and Physicochemical Characteristics of Purple Sweet Potato Pie with Banana Custard

Haura Nada Muthmainnah, Audrey Diana Delvina, Ade Amelia Putri, Sayyidah Muthmainnah, Fakhri Zuhdi Ardi, Winda Nurtiana*

Jurusan Teknologi Pangan, Fakultas Pertanian, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa, Jl. Raya Palka Km. 3 Sindangsari, Pabuaran, Kab. Serang, Provinsi Banten, 42163

*Penulis korespondensi: winda@untirta.ac.id

Informasi Naskah:

Diterima : 2 Januari 2025

Direvisi : 5 Februari 2025

Disetujui : 10 Maret 2025

Keywords:

Purple sweet potato pie

Purple sweet potato

Organoleptic characteristic

Physicochemical characteristic

Kata kunci:

Pie ubi ungu

Ubi ungu

Karakteristik organoleptik

Karakteristik fisikokimia

Purple sweet potato pie with banana custard is an innovative product that uses purple sweet potato flour as a substitute. This research is an experimental study which aims to determine the acceptability of purple sweet potato pie products with banana custard formulations with different ratios of wheat flour and purple sweet potato flour (F1 (80:20), F2 (70:30), F3 (50:50), and F4 (40:60)). Samples with the best formulation underwent further analysis regarding chemical and physical characteristics. Based on sensory analysis, F3 is the formulation with the highest value for taste and aroma parameters, F4 for color parameters, F2 for texture parameters, and F4 for overall parameters. Formulation 3 (F3) is the selected formulation. Chemical analysis resulted in a water content of 20.15%, ash 1.68%, fat 30.3%, protein 5.05%, carbohydrates 37.74%, crude fiber 5%, and a calorific value of 443.86 kcal/g. Meanwhile, analysis of physical characteristics produces an L value of 30.04 and a texture of 2.43 N.*

ABSTRAK

Pie ubi ungu dengan custard pisang merupakan salah satu produk inovasi dengan substitusi tepung ubi ungu. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental yang bertujuan untuk mengetahui daya terima terhadap produk pie ubi ungu dengan custard pisang formulasi perbandingan tepung terigu dan tepung ubi ungu yang berbeda-beda (F1 (80:20), F2 (70:30), F3 (50:50), dan F4 (40:60)). Sampel dengan formulasi terbaik dilakukan analisis lebih lanjut terkait karakteristik kimia dan fisik. Berdasarkan analisis organoleptik, F3 merupakan formulasi dengan nilai tertinggi pada parameter rasa dan aroma, F4 pada parameter warna, F2 pada parameter tekstur, dan F4 pada parameter overall. Formulasi 3 (F3) merupakan formulasi terpilih. Analisis kimia menghasilkan kadar air sebesar 20,15%, abu 1,68%, lemak 30,3%, protein 5,05%, karbohidrat 37,74%, serat kasar 5%, dan nilai kalori sebesar 443,86 kkal/g. Sementara itu, analisis karakteristik fisik menghasilkan nilai L sebesar 30,04 dan tekstur sebesar 2,43 N.*

Pendahuluan

Umbi - umbian merupakan salah satu kelompok pangan potensial yang banyak tersebar di Indonesia. Salah satu jenis umbi yang cukup digemari oleh masyarakat adalah ubi jalar. Rosidah (2014) menyebutkan bahwa terdapat empat jenis ubi jalar yang dikenal,

diantaranya yaitu ubi jalar putih, kuning, merah, dan ungu. Ubi jalar ungu tergolong ke dalam famili *Convolvulceae* yang tergolong ke dalam tumbuhan dikotiledon (Sari *et al.*, 2022). Ubi jalar tumbuh secara menjalar pada permukaan tanah yang terdiri dari batang, umbi, daun, dan bunga dengan ketinggian

tanaman mencapai tiga meter (Saputri *et al.*, 2021). Komoditas ini umumnya dikonsumsi secara langsung, tetapi dapat pula diolah menjadi bahan setengah jadi seperti tepung. Ubi ungu yang telah diolah menjadi tepung akan mengalami peningkatan nilai konsumsinya (Widhasari dan Putri, 2014). Hal ini disebabkan karena dalam bentuk tepung, ubi ungu dapat digunakan secara luas dalam pengolahan berbagai macam pangan (Widiatmoko dan Estiasih, 2015).

Sesuai dengan namanya, ubi jalar ungu memiliki tampilan fisik berwarna ungu yang disebabkan oleh pigmen antosianin. Antosianin merupakan salah satu kelompok pigmen yang secara alami menimbulkan warna oranye, merah, ungu, dan biru pada tumbuhan tingkat tinggi seperti bunga, buah, biji, sayur, dan umbi - umbian (Priska *et al.*, 2018). Ticoula (2016) menyebutkan bahwa dalam 100 g ubi jalar ungu terkandung antosianin sebanyak 33,9 sampai 560 mg. Secara umum ubi jalar ungu dikonsumsi sebagai sumber karbohidrat serta serat yang dapat dimanfaatkan dalam pengolahan berbagai produk pangan (Rendowaty *et al.*, 2018). Sebanyak 1,1% serat, 18,2% pati, 0,4% gula reduksi, 0,6% protein, 150,7 mg antosianin, 0,7 mg zat besi dan 20,1 mg vitamin C terkandung dalam ubi jalar ungu (Balitkabi, 2015).

Menurut Maghfira dan Putriningtyas (2022) ubi ungu merupakan ubi dengan kandungan serat tertinggi diantara jenis ubi jalar lainnya. Serat diketahui mampu melancarkan metabolisme pencernaan serta mencegah terjangkitnya beberapa penyakit. Dani dan Ekawatiningsih (2021) menambahkan bahwa serat yang dimiliki memiliki kemampuan dalam menyerap kelebihan lemak serta kolesterol dalam darah. Kadar serat dalam ubi jalar ungu dipengaruhi oleh umur tanaman pada saat dilakukannya pemanenan. Sriwarna *et al.* (2020) berpendapat bahwa kandungan serat tertinggi dimiliki pada ubi ungu yang dipanen pada usia 4 sampai 5 bulan.

Produk setengah jadi tepung ubi ungu memiliki kandungan serat kasar yang tinggi. Legowo *et al.* (2022) menyebutkan bahwa dalam 100 g tepung ubi ungu terkandung serat kasar sebanyak 4,72 g. Kadek dan Anggarawati (2019) menyebutkan bahwa

dalam tepung ubi ungu tidak terkandung gluten. Kandungan tersebut mendukung produk olahannya untuk menjadi pangan fungsional. Serat kasar merupakan kumpulan dari seluruh serat yang tidak dapat dicerna oleh tubuh, namun memiliki manfaat yang sangat baik dalam sistem pencernaan. Serat kasar diketahui memiliki kemampuan dalam merangsang gerak peristaltik pada saluran pencernaan. Salah satu pengembangan yang dapat dilakukan adalah *pie* ubi ungu yang cukup digemari oleh masyarakat. *Pie* ini biasa ditambahkan susu sebagai *custard*.

Pisang raja (*Musa paradisiaca* L.) merupakan salah satu jenis pisang yang termasuk ke dalam famili Musaceae (Afriansyah *et al.*, 2024). Tingkat produksi pisang di Indonesia sangat tinggi. Hal ini dibuktikan dengan Indonesia yang mampu menghasilkan 50% komoditas pisang di wilayah Asia (Lie, 2018). Wulandari *et al.* (2018) menyebutkan bahwa dalam 150 g pisang raja terkandung 174 kkal energi, 46,72 g karbohidrat, 1,19 g protein, 1,17 g lemak, 697,5 kalium, dan 100,95 g air. Ummah *et al.* (2020) menambahkan bahwa pisang raja merupakan jenis pisang dengan kandungan kalsium tertinggi diantara jenis pisang lainnya, yakni sebanyak 10 mg dalam 100 g pisang raja.

Berdasarkan hal tersebut maka pisang raja dapat diolah menjadi *custard* untuk isian *pie* ubi ungu. Oleh karena karakteristiknya berbeda, maka perlu dilakukan analisis karakteristik organoleptik dan fisikokimia *pie* ubi ungu dengan *custard* pisang.

Metode

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental yang dilaksanakan pada Februari–Juni 2024 di Laboratorium Rekayasa dan Pengolahan Pangan, Analisis Pangan, Analisis Organoleptik, dan Mikrobiologi Pangan, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa. Penelitian ini menggunakan rancangan penelitian Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan satu perlakuan. Perlakuan yang digunakan adalah perbandingan tepung terigu dan tepung ubi ungu dengan menggunakan 4 taraf, yaitu F1 (80:20), F2 (70:30), F3 (50:50), dan F4 (40:60). Setiap perlakuan dilakukan

dalam satu kali ulangan sehingga diperoleh 4 satuan percobaan.

Adapun alat yang digunakan pada penelitian ini yaitu, Chromameter HunterLab, *texture analyzer*, *mantle heating*, tanur, oven, *hotplate*, klem dan statif, buret, gelas ukur, labu lemak, labu kjeldahl, tabung Soxhlet, kondensor, destruktur, Erlenmeyer, *beaker glass*, corong gelas, cawan aluminium, cawan porselen, desikator, timbangan analitik, mortar, spatula, krustang, blender, cetakan, baskom, saringan, sendok. Bahan yang digunakan dalam pembuatan *Pie* ubi ungu dengan *custard* pisang diantaranya yaitu tepung terigu, tepung ubi ungu, telur, gula halus, margarin, vanili, tepung maizena, dan air, sedangkan bahan kimia untuk analisis meliputi pelarut hexana, etanol, H₂SO₄, NaOH, HCl, etanol, CuSO₄, K₂SO₄, asam borat, dan kertas saring.

Pembuatan *Pie* ubi ungu dengan *custard* pisang

Proses pembuatan *pie* ubi ungu susu pisang terbagi menjadi tiga proses, yaitu pembuatan kulit *pie*, pembuatan *custard*, dan pembuatan *pie* ubi ungu *custard* pisang. Pada proses pembuatan kulit *pie* diawali dengan penimbangan 150 g margarin, 125 g tepung terigu, dan 125 g tepung ubi ungu. Setelah itu, dilakukan proses pencampuran dengan mencampurkan 15 g gula halus, 1 butir telur, dan vanili. Setelah itu, dilakukan *proofing* selama 60 menit. Setelah *proofing*, proses selanjutnya adalah pencetakan kulit *pie*. Setelah itu, dilakukan proses pemanggangan dengan suhu 150° selama 20 menit. Pada proses pembuatan *custard* diawali dengan pengupasan 2 buah pisang raja. Setelah itu, dilakukan proses pemotongan pisang menjadi bentuk lebih kecil. Kemudian, dilakukan proses penghalusan dan pencampuran dengan 1 butir telur, 45 g gula halus, 45 g susu bubuk, 150 ml air, dan vanili. Setelah proses tersebut, dilakukan pemanasan dengan 15 g tepung maizena dan air 50 ml. Setelah itu, dilakukan proses pengadukan. Setelah pengadukan, proses selanjutnya adalah penyaringan terhadap *custard*. *Custard* yang sudah disaring, siap digunakan untuk pembuatan *pie*.

Setelah proses pembuatan kulit *pie* dan *custard*, proses selanjutnya adalah

pencampuran. Proses diawali dengan penuangan *custard* ke dalam kulit *pie*. Setelah itu, dioleskan margarin pada kulit *pie*. Kemudian, dilakukan proses pemanggangan *pie* dengan suhu 150°C selama 20 menit. Setelah itu, proses selanjutnya adalah pendinginan menggunakan suhu ruang. Kemudian, *pie* dikeluarkan dari cetakan. Formulasi yang digunakan dalam pembuatan *pie* ubi ungu susu pisang tercantum pada Tabel 1.

Tabel 1. Formula *pie* ubi ungu susu pisang

Formula	F1	F2	F3	F4
Tepung ubi ungu	50 g	75 g	125 g	150 g
Tepung terigu	200 g	175 g	125 g	100 g
Maizena	15 g	15 g	15 g	15 g
Pisang raja	2 buah	2 buah	2 buah	2 buah
Margarin	150 g	150 g	150 g	150 g
Telur	2 butir	2 butir	2 butir	2 butir
Susu bubuk	45 g	45 g	45 g	45 g
Gula halus	15 g	15 g	15 g	15 g
Gula	45 g	45 g	45 g	45 g
Vanili	7,5 g	7,5 g	7,5 g	7,5 g
air	200 ml	200 ml	200 ml	200 ml

Analisis Organoleptik

Analisis organoleptik dilakukan dengan menggunakan metode hedonik (tingkat kesukaan). Sebagaimana yang disampaikan oleh Qamariah *et al.* (2022) bahwa uji hedonik merupakan suatu penilaian yang diberikan oleh panelis berdasarkan tingkat kesukaan terhadap parameter yang telah ditentukan. Parameter yang diujikan diantaranya yaitu, rasa, warna, aroma, tekstur, dan *overall*. Penilaian dilakukan dengan pemberian angka pada rentang 1-7 yang menggambarkan: 1 = sangat tidak suka, 2 = tidak suka, 3 = agak tidak suka, 4 = netral, 5 = agak suka, 6 = suka, dan 7 = sangat suka. Panelis yang digunakan merupakan panelis tidak terlatih dengan jumlah 35 orang.

Penentuan Formulasi Terbaik

Penentuan formulasi terbaik dilakukan dengan menggunakan metode de Garmo. Pada saat uji hedonik, panelis diminta untuk mengurutkan parameter-parameter yang diujikan berdasarkan tingkat kepentingannya. Rentang angka yang digunakan sebagai simbol

penilaian, yakni 1 sampai dengan 4, yang menunjukkan skala tidak penting sampai dengan sangat penting. Sebagaimana yang dilakukan oleh Ramadani dan Palupi (2021), dalam penelitiannya pemilihan perlakuan terbaik dilakukan dengan menggunakan metode indeks efektifitas yang mengacu pada de Garmo *et al.* (1984) yakni dengan cara uji pembobotan oleh panelis terhadap tingkat kepentingan parameter produk. Selanjutnya, dilakukan perhitungan terhadap seluruh parameter dari tiap-tiap perlakuan. Berikut merupakan rumus yang digunakan.

$$\text{Bobot nilai} = \frac{\text{Total nilai per parameter}}{\text{Total nilai seluruh parameter}}$$

$$\text{NE} = \frac{\text{Nilai perlakuan} - \text{nilai terendah}}{\text{Nilai tertinggi} - \text{nilai terendah}}$$

$$\text{NP} = \text{Nilai efektifitas} \times \text{bobot nilai}$$

Keterangan :

NE = Nilai Efektivitas

NP = Nilai Produktifitas

Selanjutnya, nilai produktifitas dari seluruh parameter pada sampel yang sama dijumlahkan. Perlakuan dengan jumlah nilai produktifitas tertinggi merupakan perlakuan terbaik. Sebagaimana yang dilakukan oleh Linangsari *et al.* (2022) dalam penelitiannya, yakni menjumlahkan nilai hasil keseluruhan parameter dan kombinasi terbaik yang terpilih adalah kombinasi dengan jumlah nilai hasil yang tertinggi. Selanjutnya, analisis karakteristik kimia dan fisik hanya diterapkan pada sampel formulasi terbaik.

Analisis Karakteristik Kimia

Kadar Air

Penentuan kadar air dilakukan dengan metode *thermogravimetri* yang mengacu pada Simamora dan Rossi (2017). Sampel ditimbang sebanyak 2 g dan dimasukkan ke dalam cawan aluminium yang sudah konstan. Selanjutnya, sampel dikeringkan dalam oven selama 2 jam pada suhu 105°C. Kemudian, didinginkan dalam desikator selama 15 menit dan ditimbang. Setelah itu, sampel dikeringkan kembali selama 30 menit dan didinginkan. Kemudian ditimbang. Tahapan tersebut dilakukan berulang hingga diperoleh berat yang konstan. Berikut merupakan rumus yang digunakan dalam perhitungan kadar air.

$$\text{Kadar Air (\%)} = \frac{\text{Kehilangan bobot}}{\text{Bobot awal sampel}} \times 100 \%$$

Kadar Abu

Penentuan kadar abu dilakukan dengan metode pengabuan kering, yakni mengoksidasi seluruh zat organik yang terkandung pada suhu tinggi, yaitu sekitar 500-600°C (Andriani *et al.*, 2015). Sampel ditimbang sebanyak 1 g dan dimasukkan ke dalam cawan porselen yang sudah konstan. Selanjutnya, dilakukan pemanasan di atas pemanas listrik hingga terbentuk arang dan asap hilang. Setelah itu, sampel dipijarkan dalam tanur pada suhu 600°C selama 4-5 jam sampai terbentuk abu putih. Kemudian, sampel dimasukkan ke dalam desikator selama 15 menit. Sampel ditimbang hingga konstan. Rumus yang digunakan pada perhitungan kadar abu adalah sebagai berikut.

$$\text{Kadar abu (\%)} = \frac{\text{Bobot abu}}{\text{Bobot sampel}} \times 100 \%$$

Kadar Lemak

Metode yang digunakan adalah metode Soxhlet. Prinsip metode ini yaitu ekstraksi lemak dengan pelarut lemak berupa eter (dietil eter) atau heksana secara terus menerus, kemudian kandungan lemak ditimbang dan dihitung persentasenya (Atma, 2018). Tahapan analisis ini yaitu pengonstansian labu lemak kering dan bersih dalam oven. Labu lemak konstan dan tabung soxhlet dipasang di atas pemanas listrik. Setelah itu, sebanyak 3 g sampel dimasukkan ke dalam *hull*. *Hull* tersebut dimasukkan ke dalam tabung Soxhlet dan disiram dengan 200 ml pelarut lemak (heksana). Kemudian, dilakukan refluks selama 5 jam (sekitar 10 sirkulasi). Labu dan lemak yang terekstrak dikeringkan dalam oven (105°C) hingga berat konstan. Perhitungan hasil kadar lemak diperoleh menggunakan rumus sebagai berikut.

$$\text{Kadar Lemak (\%)} = \frac{\text{Bobot lemak}}{\text{Bobot sampel}} \times 100\%$$

Kadar Protein

Metode yang digunakan adalah metode Kjeldahl. Prinsip metode ini yaitu bahan organik dalam sampel didestruksi menggunakan asam kuat (H₂SO₄) dan ditambahkan dengan katalis untuk mempercepat reaksi, dinetralkan

menggunakan alkali melalui proses destilasi, kemudian destilat ditampung dalam larutan asam borat membentuk ion-ion borat untuk dititrasi menggunakan larutan HCl (Ispitasari dan Haryanti, 2022).

Metode Kjeldahl terdiri dari tiga tahapan, yaitu destruksi, destilasi dan titrasi. Pada fase destruksi, sampel ditimbang sebanyak 0,5 g, dimasukkan kedalam labu kjeldahl, ditambahkan 3-5 g katalis (CuSO₄ dan K₂SO₄), dipipet 7 ml H₂SO₄ pekat di ruang asam, dan tambahkan batu didih. Destruksi di ruang asam dalam suhu 420 °C sampai warna hijau jernih dan dinginkan (lakukan hal serupa pada blanko). Sampel dipindahkan ke dalam labu alas bulat dan dibilas dengan aquades 50 ml. Penampung destilat disiapkan dalam erlenmeyer berupa 10 ml asam borat 10% dan 3 tetes indikator metil merah. Sebanyak 40 ml NaOH 40% dan batu didih dimasukkan ke dalam labu alas bulat. Kemudian, labu alas bulat disambungkan ke kondensor.

Tahapan destilasi dilakukan sampai seluruh NH₃ tertampung sekitar 50-75 ml dan berwarna kuning (2-3 jam). Tahapan titrasi yaitu destilat yang tertampung dititrasi dengan HCl 0,1 N hingga terbentuk warna merah (lakukan hal serupa pada blanko). Perhitungan hasil kadar protein diperoleh menggunakan rumus sebagai berikut.

$$\%N = \frac{(V \text{ Sampel} - V \text{ Blanko}) \times N \text{ HCl} \times 14,007}{\text{Bobot sampel (mg)}} \times 100\%$$

$$\text{Kadar protein (\%)} = \%N \times \text{Faktor konversi}$$

Keterangan :

N = Nitrogen

Faktor konversi = 6,25

Kadar Karbohidrat

Analisis kadar karbohidrat dilakukan menggunakan metode *by difference* yang mengacu pada Soputan *et al.* (2016). Prinsip metode ini adalah dengan menghitung persentase kadar karbohidrat dari hasil pengurangan 100% terhadap jumlah kadar air, abu, lemak, dan protein. Nilai kadar karbohidrat ditentukan berdasarkan hasil uji laboratorium pada masing-masing komponen tersebut. Rumus yang digunakan adalah sebagai berikut.

$$\% \text{ Karbohidrat} = 100\% - (\text{kadar air} + \text{kadar abu} + \text{kadar lemak} + \text{kadar protein})$$

Serat Kasar

Penentuan kadar serat kasar dilakukan dengan cara menimbang sampel halus sebanyak 1 g, kemudian direndam dalam etanol 96%, disaring, dikeringkan, dan ditimbang. Setelah kering filtrat dikerok kemudian masukan kedalam *beaker glass* dan ditambahkan H₂SO₄ 1,25%. Selanjutnya, larutan ditutup dan dipanaskan pada *waterbath*, lalu disaring. Kertas saring dicuci dengan H₂SO₄ 1,25% panas, aquades panas, etanol 96% dan dikeringkan. Tahap akhir yang dilakukan adalah mengeringkan kertas saring dan menimbanginya hingga konstan. Persentase serat kasar dihitung menggunakan rumus berikut.

$$\text{Serat Kasar (\%)} = \frac{(W \text{ kertas saring} + \text{sampel}) - W \text{ Kertas saring}}{W \text{ sampel}} \times 100\%$$

Jumlah Kalori

Penentuan kadar kalori dilakukan menggunakan metode *by difference*. Kalori dihitung dari hasil analisis kadar karbohidrat, protein, dan lemak, lalu dikalikan dengan masing-masing faktor konversi energi: 4 kkal/g untuk karbohidrat dan protein, serta 9 kkal/g untuk lemak. Rumus yang digunakan adalah sebagai berikut.

$$\text{Kalori} = (\% \text{ karbohidrat} \times 4) + (\% \text{ protein} \times 4) + (\% \text{ lemak} \times 9)$$

Analisis Karakteristik Fisik

Warna

Analisis warna dilakukan dengan menggunakan *Chromameter/Hunterlab ColorFlex EZ Spectrophotometer*. Sampel diletakkan pada tempat khusus, setelah menekan tombol start diperoleh nilai L*, a* dan b* (Nufus dan Arpi, 2023). Pengukuran warna yang dihasilkan berupa nilai L*, a*, dan b*. L* menunjukkan kecerahan dengan nilai 0 (hitam) dan 100 (putih). Nilai a* mengindikasikan warna hijau (-a*) hingga merah (+a*) dan nilai b* mengindikasikan warna biru (-b*) hingga kuning (+b*). Hue

dihitung sebagai $\tan^{-1} (b^*/a^*)$. *Chroma* dapat dicari menggunakan rumus berikut.

$$Chroma = \sqrt{a^2 + b^2}$$

Tekstur

Analisis tekstur dilakukan dengan menggunakan alat *texture analyzer* (Universal Testing Machine). Pengukuran dilakukan menggunakan metode *snapping-bending*. *Probe* dipasang pada alat dan sampel dengan ukuran panjang 7 cm dan lebar 10 cm diletakan di bawah *probe*. Selanjutnya, alat dijalankan dan *probe* akan bergerak turun memberikan gaya tekan terhadap sampel. Pengujian berakhir ketika *probe* kembali ke posisi semula. Hasil dari pengukuran akan muncul pada layar monitor dalam bentuk grafik dan nilai tekstur yang dinyatakan dalam satuan (N).

Analisis data

Penelitian ini menggunakan rancangan penelitian Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan satu perlakuan. Perlakuan yang digunakan adalah perbandingan tepung terigu dan tepung ubi ungu dengan menggunakan 4 taraf, yaitu F1 (80:20), F2 (70:30), F3 (50:50), dan F4 (40:60). Berdasarkan rancangan percobaan, data yang didapatkan selanjutnya akan dianalisis variasi (ANOVA) untuk mendapatkan kesimpulan mengenai penilaian uji hedonik terhadap parameter rasa, aroma, warna, tekstur, dan *overall*. Analisis dilakukan melalui uji F (sidik ragam) pada taraf 5% dengan menggunakan aplikasi SPSS versi 29.0.2.0. Apabila analisis sidik ragam menunjukkan hasil perbedaan yang nyata, maka dilakukan uji lanjut menggunakan uji Duncan.

Hasil dan Pembahasan

Analisis Organoleptik

Pada Tabel 2 disajikan hasil uji lanjut menggunakan uji Duncan terhadap data analisis organoleptik empat sampel formulasi produk *Pie* ubi ungu dengan *custard* pisang dengan perbandingan campuran tepung terigu dan tepung ubi ungu yang berbeda.

Tabel 2. Hasil analisis organoleptik *pie*

Parameter	Formula			
	F1	F2	F3	F4

Rasa	4,75 ^a ± 1,13	4,61 ^a ± 1,42	4,78 ^a ± 1,42	4,61 ^a ± 1,38
Aroma	4,33 ^a ± 1,31	4,44 ^a ± 1,40	4,61 ^a ± 1,92	4,44 ^a ± 1,11
Warna	3,36 ^d ± 0,93	4,06 ^c ± 1,01	4,61 ^b ± 1,13	5,28 ^a ± 1,16
Tekstur	4,11 ^b ± 1,45	4,75 ^a ± 1,16	4,58 ^{ab} ± 1,50	4,56 ^{ab} ± 1,3
<i>Overall</i>	4,47 ^a ± 1,21	4,86 ^a ± 1,07	4,83 ^a ± 1,25	4,92 ^a ± 1,32

Keterangan: Notasi yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf signifikansi $\alpha = 5\%$ menurut Uji Duncan.

Rasa

Berdasarkan hasil yang tercantum pada Tabel 2, diketahui bahwa parameter rasa pada tiap-tiap sampel tidak berbeda nyata ($p > 0,05$). Sampel dengan nilai rata-rata rasa tertinggi adalah sampel F3 (50:50) dengan nilai sebesar 4.78. Sampel ini mengandung 50% tepung terigu dan 50% tepung ubi ungu. Rasa adalah respons terhadap rangsangan kimiawi oleh indera manusia yaitu lidah sebagai alat pengecap (Triastuti, 2021). Keempat formulasi memiliki rasa yang cenderung netral.

Menurut Triastuti (2021) rasa dari produk *pie* ubi ungu susu pisang ini dipengaruhi oleh rasa manis dari pati ubi jalar ungu. Semakin banyak proporsi tepung ubi ungu yang digunakan, semakin mempengaruhi rasa manis produk *pie*. Selain itu, menurut Anindya *et al.* (2023) penambahan tepung ubi ungu dapat memberikan kontribusi pada rasa *pie* yang unik. Selain itu, rasa pada produk *pie* juga dipengaruhi oleh *custard* susu pisang yang digunakan. *Custard* yang digunakan terdapat komponen gula yang dapat menciptakan rasa manis pada produk *pie*.

Aroma

Berdasarkan hasil yang tercantum pada Tabel 2, diketahui bahwa parameter aroma pada tiap-tiap sampel tidak berbeda nyata ($p > 0,05$). Sampel dengan nilai aroma terbesar adalah sampel F3 (50:50) dengan nilai sebesar 4.61. Aroma merupakan bau dari produk makanan, bau sendiri adalah suatu respon ketika senyawa volatil dari suatu makanan masuk ke rongga hidung dan dirasakan oleh sistem olfaktori. Senyawa volatil masuk ke dalam hidung ketika manusia bernafas atau menghirupnya, namun juga dapat masuk dari belakang tenggorokan selama seseorang

makan (Tarwendah, 2017). Keempat formulasi cenderung memiliki aroma netral. Triastuti (2021) menyatakan bahwa semakin banyak tepung ubi ungu yang digunakan maka semakin meningkatkan aroma langu khas ubi pada produk *pie*.

Ubi jalar ungu diketahui memiliki aroma khas (langu) sehingga dapat mempengaruhi penerimaan panelis. Kuatnya aroma ubi jalar ungu menyebabkan penurunan daya terima panelis, aroma langu dapat disebabkan degradasi pigmen antosianin pada proses pengeringan (Salma *et al.*, 2018). Aroma langu pada ubi jalar ungu juga dapat berasal dari oksidasi lemak sehingga terbentuk senyawa hiperoksida (Nintami dan Rustanti, 2012). Aroma pisang pada *custard* juga mempengaruhi aroma produk *pie*. Selain itu, penambahan vanili juga meningkatkan aroma *custard* susu pisang. Aroma vanili yang dihasilkan dari ekstrak vanili biasanya memberikan aroma kayu serta fenolik. Vanilli digunakan sebagai bahan perasa dan pengharum karena aromanya yang menenangkan dan manis (Sasmitaloka *et al.*, 2016).

Warna

Berdasarkan hasil yang tercantum pada Tabel 2, diketahui bahwa parameter warna pada tiap-tiap sampel berbeda nyata ($p < 0,05$). Warna merupakan komponen yang sangat penting untuk menentukan kualitas atau derajat penerimaan suatu bahan pangan. Penentuan mutu suatu bahan pangan umumnya tergantung pada warna (Winarno, 2004). Hasil analisis organoleptik hedonik sampel pada Tabel 1 menunjukkan *Pie* ubi ungu dengan *custard* pisang dengan perlakuan F4 (40:60) yakni dengan substitusi ubi ungu sebesar 60% merupakan sampel *Pie* ubi ungu dengan *custard* pisang yang paling digemari oleh panelis dari segi warna dan sampel dengan nilai terkecil yakni F1 dengan substitusi 20% (80:20) merupakan sampel paling kurang diminati dari segi warna. Penambahan tepung ubi memberikan pengaruh nyata terhadap warna *Pie* ubi ungu dengan *custard* pisang itu sendiri. Semakin banyak tepung ubi ungu yang digunakan memberikan pengaruh terhadap warna *pie*. Sampel dengan penambahan tepung ubi ungu lebih banyak memiliki warna yang

lebih mencolok dibandingkan dengan sampel dengan penambahan ubi ungu yang lebih sedikit.

Warna ungu yang dimiliki sampel berasal dari pigmen antosianin yang dimiliki oleh tepung ubi ungu. Deman (1997) menyatakan bahwa pigmen antosianin dalam tepung ubi jalar ungu memberikan kontribusi besar pada pembentukan warna ungu, meskipun pigmen tersebut telah rusak selama proses pemasakan pada suhu tinggi (pemanggangan).

Tekstur

Berdasarkan hasil yang tercantum pada Tabel 2, diketahui bahwa parameter tekstur pada sampel F1 berbeda nyata dengan F2 ($p < 0,05$); sampel F2, F3, dan F4 tidak menunjukkan adanya perbedaan yang nyata ($p > 0,05$); dan sampel F1, F3, dan F4 menunjukkan hasil tidak berbeda nyata ($p > 0,05$). Sampel dengan nilai tekstur tertinggi diperoleh pada sampel F2 (70:30) sebesar 4,75. Viktorianngarita dan Lastariwati (2022) menyatakan dalam penelitiannya bahwa panelis cenderung menyukai kulit *pie* dengan substitusi ubi ungu yang renyah dan tidak terlalu rapuh. Tekstur sampel lainnya kurang disukai karena tingginya kandungan tepung ubi ungu mengakibatkan kulit *pie* lebih keras, dan kandungan tepung ubi ungu lebih rendah menghasilkan tingkat kesukaan panelis yang “netral” karena teksturnya yang kurang renyah dan sedikit basah.

Overall

Berdasarkan hasil yang tercantum pada Tabel 2, diketahui bahwa parameter *overall* pada tiap-tiap sampel tidak berbeda nyata ($p > 0,05$). Secara keseluruhan (*overall*), nilai tertinggi diperoleh pada sampel F4 (40:60) dengan nilai sebesar 4,92 dan sampel dengan nilai terkecil adalah sampel F1 dengan nilai 4,47. Pengaruh proporsi tepung ubi ungu dan tepung terigu berkaitan dengan kesukaan panelis. Penambahan tepung ubi ungu akan

mempengaruhi kenampakan dan citarasa *pie* ubi ungu susu pisang (Anindya *et al.*, 2023).

Penentuan Formulasi Terbaik

Berdasarkan Tabel 3 didapatkan bahwa formulasi terbaik dari produk *Pie* ubi ungu dengan *custard* pisang adalah Formulasi 3 (F3) dengan perbandingan antara tepung terigu dan tepung ubi ungu sebesar 50:50. Hal ini ditandai dengan jumlah nilai tertinggi yang diberikan terhadap formulasi tersebut. Sebagaimana yang dilakukan oleh Linangsari *et al.* (2022) dalam penelitiannya, yakni menjumlahkan nilai hasil keseluruhan parameter dan kombinasi terbaik yang terpilih adalah kombinasi dengan jumlah nilai hasil yang tertinggi. Selain itu, peringkat kedua didapat oleh *Pie* ubi ungu dengan *custard* pisang F4 (40:60).

Pada Tabel 3 disajikan data hasil penentuan formulasi terbaik menggunakan metode de Garmo.

Tabel 3. Hasil penentuan formulasi terbaik

Formulasi	Nilai Produktivitas	Peringkat
F3 (50:50)	0,89	1
F2 (70:30)	0,42	2
F4 (40:60)	0,39	3
F1 (80:20)	0,33	4

Berdasarkan kedua peringkat teratas didapati bahwa panelis lebih menyukai produk *Pie* ubi ungu dengan *custard* pisang dengan persentase tepung ubi ungu sama atau lebih tinggi dibandingkan dengan tepung terigu. Sebagaimana yang dihasilkan dalam penelitian Tuhumury *et al.* (2018) bahwa panelis lebih menyukai produk kue dengan warna ungu yang lebih pekat dan juga memiliki cita rasa ubi ungu yang kuat. Sementara itu, nilai terendah diperoleh dari produk *Pie* ubi ungu dengan *custard* pisang F1 (80:20). Produk dengan formulasi terbaik dilampirkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Produk dengan Formulasi Terbaik

Analisis Karakteristik Kimia

Pada Tabel 4 disajikan hasil analisis karakteristik kimia yang terdiri dari kadar air, kadar abu, kadar lemak, kadar protein, kadar karbohidrat, kadar serat kasar, serta jumlah kalori terhadap produk *pie* ubi ungu dengan *custard* pisang.

Tabel 4. Hasil analisis karakteristik kimia *pie*

Karakteristik Kimia	Jumlah
Air	20,15 %
Abu	1,68 %
Lemak	30,3 %
Protein	5,05 %
Karbohidrat	37,74 %
Serat Kasar	5 %
Jumlah Kalori	443,86 kkal/g

Kadar Air

Analisis kadar air dibutuhkan untuk mengetahui mutu suatu produk pangan. Air bebas yang terkandung pada bahan pangan dapat menyebabkan kerusakan pangan. Susi (2013) menyebutkan bahwa kadar air berpengaruh terhadap stabilitas dan kualitas produk secara keseluruhan. Oleh karena itu, dilakukan analisis kadar air dengan tujuan untuk mengetahui jumlah air yang terdapat pada produk *Pie* ubi ungu dengan *custard* pisang.

Berdasarkan hasil pengujian yang tercantum pada Tabel 4, didapatkan bahwa kadar air yang dimiliki *Pie* ubi ungu dengan *custard* pisang adalah sebesar 20,15%. Hasil analisis kadar air yang dimiliki tidak sesuai dengan SNI 01-2973-2011 yang mengatakan bahwa batas maksimal kadar air yang ada pada cookies adalah 5%. Tingginya kadar air pada kulit *pie* yang dihasilkan dapat disebabkan karena kandungan serat pada tepung ubi ungu yang lebih tinggi dibandingkan dengan tepung terigu. Menurut Widiantara *et al.* (2018) bahwa

peningkatan kadar air kemungkinan dikarenakan tingginya kadar serat dalam tepung yang digunakan. Serat dapat mengikat air dengan ikatan yang cukup kuat walaupun dilakukan pemanasan.

Kadar Abu

Kadar Abu merupakan residu anorganik setelah bahan dibakar dengan suhu tinggi (diabukan). Berdasarkan hasil analisis proksimat pada Tabel 4, menunjukkan kadar abu pada produk kulit *Pie* ubi ungu dengan *custard* pisang memiliki rata-rata 1,68%. Kadar abu tersebut tidak memenuhi batas maksimal SNI 01-2973-2011 yang menyatakan bahwa batas maksimal kadar abu yang dimiliki cookies adalah 1,5%. Hal ini dapat disebabkan karena perbedaan kandungan mineral pada bahan baku. Tepung ubi ungu memiliki kadar abu sebesar 2,68% (Walneg dan Marliyati, 2022). Sementara itu, berdasarkan SNI 3751:2018 kadar abu maksimal dalam tepung terigu adalah sebesar 0,7% (Pangestuti dan Darmawan, 2021).

menyeb, dan tidak hanya tepung ubi ungu yang menjadi bahan terdapat bahan lain seperti telur, gula dan lain sebagainya yang membuat nilai kadar abu pada *Pie* ubi ungu dengan *custard* pisang tidak memenuhi standar SNI.

Kadar Lemak

Berdasarkan SNI 01-2973-2011, kadar lemak minimal produk cookies sebesar 9,5%. Jika disesuaikan dengan hasil analisis, pada Tabel 4 tertera bahwa kadar lemak sampel *Pie* ubi ungu dengan *custard* pisang diperoleh sebesar 30,3%, sehingga dapat dinyatakan bahwa produk *Pie* ubi ungu dengan *custard* pisang memenuhi syarat mutu gizi SNI. Tingginya kadar lemak pada cookies disebabkan oleh penggunaan jumlah margarin yang tinggi sebesar 150 g dalam formulasi produk. Sebagaimana dalam penjelasan Nurani dan Yuwono (2014), margarin memiliki kadar lemak sebesar 80%, sehingga semakin banyak margarin yang ditambahkan, maka kadar lemaknya juga semakin tinggi. Penggunaan telur berkontribusi dalam tingginya kadar lemak produk. Kuning telur didominasi oleh lemak, lemak yang terdapat pada kuning telur sebagian besar berikatan dengan protein dalam

bentuk lipoprotein (Wulandari dan Arief, 2022).

Kadar Protein

Berdasarkan hasil analisis yang tercantum pada Tabel 4 kadar protein sebesar 5,05%. Berdasarkan SNI 01-2973-2011, kadar protein pada cookies minimal sebesar 5%. Jika disesuaikan dengan hasil analisis, kadar protein pada produk *Pie* ubi ungu dengan *custard* pisang sesuai dengan SNI. Menurut Nurdjanah *et al.* (2017), kandungan protein pada ubi jalar relatif rendah sebesar sebesar 3-7% dari berat kering, sehingga dibutuhkan bahan pendamping lain yang mencukupi protein. Penambahan bahan lain mengandung protein berupa telur, margarin dan susu cair mampu menaikkan kadar protein secara signifikan. Sukandar *et al.*, (2014) menyebutkan bahwa pada tepung terigu terkandung protein sebesar 8,9%.

Meskipun produk *Pie* ubi ungu dengan *custard* pisang telah memenuhi SNI, tetapi terdapat reaksi Maillard yang dapat menurunkan kadar protein. Pada reaksi maillard, asam-asam amino terutama lisin berikatan dengan glukosa dan fruktosa membentuk produk akhir melanoidin, protein termodifikasi dan senyawa aromatik seperti trimetil pirazin, tetrametil pirazin, benzaldehida, fenil asetaldehida, dan senyawa lain yang termasuk sumber aroma produk reaksi Maillard dan bersifat volatil, sehingga menguap dan menurunkan kadar protein pada makanan (Suryani *et al.*, 2018).

Kadar Karbohidrat

Berdasarkan hasil analisis yang tercantum pada Tabel 4 produk *Pie* ubi ungu dengan *custard* pisang memiliki kadar karbohidrat sebesar 37,74%. Nilai tersebut tidak memenuhi SNI 01-2973-2011, yakni syarat minimum karbohidrat pada cookies adalah sebesar 70%. Rendahnya kadar karbohidrat ini disebabkan oleh karakteristik bahan baku utama seperti ubi jalar ungu, susu, dan pisang yang memiliki kandungan karbohidrat relatif rendah. Menurut Sari *et al.* (2021), kandungan karbohidrat pada ubi jalar ungu hanya sebesar 20 g per 100 g bahan. Sementara itu, Verawati dan Yanto (2019) menyebutkan bahwa dalam 100 g tepung terigu

terkandung 77,3 g karbohidrat. Selain itu, Yanti (2019) menyatakan bahwa penggunaan bahan baku dengan kandungan karbohidrat rendah, seperti susu rendah lemak dan buah-buahan, dapat menyebabkan kadar karbohidrat produk akhir menjadi lebih rendah.

Serat Kasar

Pada Tabel 4 tercantum bahwa kadar serat kasar yang dimiliki produk *Pie* ubi ungu dengan *custard* pisang adalah sebesar 5%. Nilai ini jauh lebih tinggi dibandingkan batas maksimum kadar serat kasar yang ditetapkan dalam SNI 01-2973-2011, yaitu sebesar 0,5%. Tingginya kadar serat kasar tersebut berkaitan dengan penggunaan tepung ubi jalar ungu yang diketahui memiliki kandungan serat alami cukup tinggi. Syarfaini *et al.* (2017) menjelaskan bahwa tepung ubi jalar ungu mengandung serat kasar hingga 18,2%. Hal serupa juga disampaikan oleh Dewi *et al.* (2022), yang menyebutkan bahwa kandungan serat pada tepung ubi ungu dapat mencapai dua hingga tiga kali lipat lebih tinggi dibandingkan tepung terigu. Kandungan serat yang tinggi pada produk ini dapat memberikan manfaat fungsional dalam menjaga kesehatan sistem pencernaan.

Jumlah Kalori

Data yang tertulis pada Tabel 4 menunjukkan bahwa produk *Pie* ubi ungu dengan *custard* pisang memiliki kandungan energi sebesar 443,86 kkal per 100 g. Nilai ini telah memenuhi ketentuan minimal energi produk cookies sesuai SNI 01-2973-2011, yaitu sebesar 400 kkal per 100 g. Energi tersebut terutama berasal dari kandungan lemak, karbohidrat, dan protein dalam formulasi. Sintia dan Astuti (2018) menyatakan bahwa tepung terigu memiliki kandungan energi sebesar 365 kkal per 100 g, sedangkan Wulandari *et al.* (2018) menjelaskan bahwa pisang raja mengandung energi sebesar 116 kkal per 100 g. Penambahan gula pasir dalam adonan juga berkontribusi terhadap peningkatan nilai energi produk *Pie* ubi ungu dengan *custard* pisang.

Analisis Karakteristik Fisik

Pada Tabel 5 disajikan hasil analisis karakteristik fisik yang terdiri dari parameter warna dan tekstur terhadap produk *Pie* ubi ungu dengan *custard* pisang

Tabel 5. Hasil analisis karakteristik fisik

Karakteristik Fisik	Jumlah
L*	30,04 ± 0,02
a*	10,39 ± 0
b*	6,11 ± 0,02
Chroma	12,52 ± 0,01
°Hue	1,60 ± 0,01
Daerah Kisaran Warna	Red Purple
Tekstur (N)	2,43

Warna

Pada Tabel 5 tercantum hasil analisis warna dalam bentuk nilai L*, a*, b*, *chroma*, °Hue, dan kisaran warna. Nilai L* yang didapatkan adalah sebesar 30,04. Nilai tersebut cenderung lebih mendekati angka 0 dibandingkan 100 yang menunjukkan produk *Pie* ubi ungu dengan *custard* pisang memiliki kenampakan cenderung gelap. Hal ini selaras dengan pernyataan Kurniawan (2020) bahwa nilai L* merupakan koordinat cahaya pada rentang 0 (tidak ada refleksi untuk hitam) sampai dengan 100 (terdapat pantulan sempurna untuk putih). Nilai a* yang didapatkan berada pada rentang positif sehingga disimpulkan bahwa produk *Pie* ubi ungu dengan *custard* pisang memiliki warna merah. Sebagaimana yang disebutkan oleh Andika dan Hafiz (2018) bahwa dimensi CIE_a* mendeskripsikan jenis warna hijau – merah, dimana angka negatif a* mengindikasikan warna hijau sedangkan CIE_a* positif mengindikasikan warna merah.

Nilai b* yang didapatkan pun berada pada rentang positif sehingga disimpulkan bahwa produk *Pie* ubi ungu dengan *custard* pisang memiliki warna kuning. Hal ini sesuai dengan pernyataan Sinaga (2019) bahwa dimensi CIE_b* untuk menggambarkan jenis warna biru-kuning, angka negatif b* mengindikasikan warna biru dan sebaliknya CIE_b* positif mengindikasikan warna kuning. Nilai *chroma* yang didapatkan menandakan intensitas yang kuat dari warna produk. Hal ini didukung oleh pernyataan Alhanannasir *et al.* (2021) yang menyatakan bahwa *chroma* menggambarkan seberapa

besar intensitas warna dari suatu produk pangan. Nilai °Hue yang didapat mengindikasikan bahwa produk *Pie* ubi ungu dengan *custard* pisang berada pada rentang warna ungu-merah atau *red purple*. Hasil tersebut selaras dengan pernyataan Hutching (1999) dalam Unawahi *et al.* (2022) bahwa nilai °Hue 342-18° berada pada daerah kisaran warna kromatis *red purple*.

Tekstur

Metode *snapping-bending* digunakan untuk menentukan kekuatan lengkung atau daya lengkung dari suatu sampel. Hal tersebut didukung oleh pernyataan Syarif dan Amin (2016) bahwa kekuatan *bending* atau kekuatan lengkung menunjukkan tegangan lentur terbesar yang dapat diterima akibat pembebanan dari luar. Besarnya kekuatan *bending* bergantung pada jenis material dari sampel serta besar tekanan/beban yang diberikan. Penelitian yang dilakukan oleh Imawan *et al.* (2020) terhadap *cookies* menghasilkan nilai *peak* sebesar 12,12 N. Sementara itu, pada Tabel 5 menunjukkan bahwa nilai *peak* yang dimiliki produk *Pie* ubi ungu dengan *custard* pisang adalah sebesar 2,43 N. Hal ini menunjukkan bahwa produk *Pie* ubi ungu dengan *custard* pisang memiliki tingkat kekerasan yang lebih rendah dibandingkan dengan produk *cookies* pada umumnya. Sebagaimana yang disebutkan oleh Susilo *et al.* (2016) bahwa semakin tinggi nilai *peak load*, maka tekstur yang ditunjukkan oleh suatu sampel semakin keras.

Peak sendiri merupakan gaya maksimum dari tekanan yang diberikan oleh probe. Hal tersebut didukung oleh Muhalla (2019) yang menyatakan bahwa *peak load* merupakan gaya maksimum yang tercatat oleh komputer pada saat probe menekan sampel. Dapat pula dikatakan bahwa *peak load* menunjukkan tingkat kekerasan dari suatu sampel yang diujikan (*hardness*). *Pie* secara umum memiliki tekstur renyah, tidak keras tetapi tidak juga lembek. Iswahyudi *et al.* (2023) menyebutkan bahwa *pie* susu merupakan salah satu makanan yang terbuat dari tepung terigu dan memiliki tekstur renyah.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa formulasi terbaik dari produk *Pie* ubi ungu dengan *custard* pisang adalah formulasi 3 (F3) dengan perbandingan antara tepung terigu dan tepung ubi ungu sebesar 50:50. Produk *Pie* ubi ungu dengan *custard* pisang memiliki kadar air sebesar 20,15%, kadar abu sebesar 1,68%, kadar lemak sebesar 30,3%, kadar protein sebesar 5,05%, kadar karbohidrat sebesar 37,74%, dan kadar serat kasar sebesar 5%. *Pie* ubi ungu dengan *custard* pisang mengandung energi sebesar 443,86 kkal/g. Karakteristik fisik yang dimiliki oleh *Pie* ubi ungu dengan *custard* pisang dilihat melalui warna serta tekstur yang dimiliki. Analisis warna yang menghasilkan nilai *chroma* sebesar 12,52% yang menandakan warna yang kuat dan °Hue sebesar 1,6 yang menunjukkan daerah kisaran warna ungu-merah (*Red purple*). Analisis tekstur menghasilkan nilai *peak* sebesar 2,43 N.

Daftar Pustaka

- Afriansyah M, Saputra J, Ardhana VYP, Sa'adati Y. 2024. Algoritma naïve bayes yang efisien untuk klasifikasi buah pisang raja berdasarkan fitur warna. *Journal of Information System Management and Digital Business*. 1(2): 236-248.
- Alhanannasir, Murtado AD, Muchsiri M, Rudi F, Agustini S. 2021. Aplikasi labu kuning sebagai substitusi zat warna kuning pada pembuatan kemplang. *Jurnal Dinamika Penelitian Industri*. 32(1):19-26.
- Andika TH, Hafiz A. 2018. Analisis perbandingan segmentasi citra menggunakan metode K-means dan fuzzy C-means. *Darmajaya Nasional*. 1(1):237-246.
- Andriani T, Djaelani MA, dan Saraswati TR. 2015. Kadar proksimat telur itik pengging, itik tegal, itik magelang di Balai Pembibitan dan Budidaya Ternak Non Ruminansia (BPBTNR), Ambarawa. *Jurnal Akademika Biologi*. 4(3): 8-15.
- Anindya GPW, Purnawijayanti HA, Pujiastuti VI. 2023. Proporsi tepung ampas kelapa

- dan tepung ubi jalar ungu terhadap karakteristik fisik, kimia dan organoleptik *pie* susu. *Nutrition Scientific Journal*. 2(1): 13-27.
- Atma Y. 2018. Prinsip Analisis Komponen Pangan: Makro & Mikro Nutrien. Yogyakarta: Deepublish.
- [Balitbaki] Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Kementerian Pertanian (Balitkabi). 2015. Varietas Unggul Aneka Kacang dan Umbi. Jakarta: Kementerian Pertanian.
- [BSN] Badan Standarisasi Nasional. 2018. SNI 3751:2018 Tepung Terigu. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.
- Dani NA, Ekawatiningsih P. 2021. Pemanfaatan substitusi tepung ubi ungu pada pembuatan *purple* dimsum sebagai *frozen food*. *Prosiding Pendidikan Teknik Boga Busana*. 16(1): 1-7.
- de Garmo EP, Sullivan WG, Canada CR. 1984. *Engineering Economy*. Seventh Edition. New York: MacMillan Publishing Company.
- deMan JM. 1997. *Principles of Food Chemistry*. Diterjemahkan oleh Padmawinata K. ITB: Bandung.
- Dewi KL, Aulina DE, Wulandari F, Maharani S. 2022. Modifikasi pati dengan fermentasi (*S. cerevisiae*) pada tepung pisang, tepung ubi ungu, dan tepung ketan hitam. *Edufortech*. 7(2): 182-200.
- Hutching JB. 1999. *Food Color and Appearance* 2nd ed. A Chapman and Hall Food Science Book. Maryland: Aspen Publ.
- Imawan ML, Anandito RBK, Siswanti. 2020. Karakteristik fisik, kimia dan organoleptik *cookies* berbahan dasar tepung komposit uwi (*Dioscorea alata*), koro pedang (*Canavalia ensiformis*) dan tepung terigu. *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*. 12(1): 18-28.
- Ispitasari R, Haryanti H. 2022. Pengaruh waktu destilasi terhadap ketepatan uji protein kasar pada metode kjeldahl dalam bahan pakan ternak berprotein tinggi. *Indonesian Journal of Laboratory*. 5(1): 38-43.
- Iswahyudi, Arindani SM, Muhdar IN. 2023. Pemanfaatan tepung biji labu kuning dalam pembuatan *pie* susu sebagai alternatif camilan sumber zink. *Jurnal Teknologi dan Industri Pertanian Indonesia*. 15(1): 47-56.
- Kadek, Anggarawati NA. 2019. Pengaruh substitusi tepung ubi ungu termodifikasi (*Ipomoea batatas* var *Ayamurasaki*). *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan*. 8(2): 160-170.
- Kurniawan H. 2020. Pengaruh kadar air terhadap nilai warna cie pada gula semut. *Jurnal Teknik Pertanian Lampung*. 9(3):213-221.
- Legowo JGA, Fitriyanti AR, Handarsari E, dan Sulistyaningrum H. 2022. Variasi tepung ubi ungu terhadap kandungan kadar gula, serat kasar, dan daya terima pada biskuit mocaf. *Prosiding Seminar Nasional UNIMUS*. 5(1): 1076-1085.
- Lie V. 2018. Kualitas Selai Lembaran dengan Kombinasi Daging Buah Pisang Raja (*Musa paradisiaca* L.) dan Albedo Pisang Raja (*Musa paraadisiaca* L.). [Skripsi]. Yogyakarta: Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
- Linangsari T, Sandri D, Lestari E, Noorhidayah. 2022. Evaluasi organoleptik *snack bar* talipuk dengan penambahan tepung pisang kepok (*Musa paradisiaca* forma typical) pada panelis anak-anak dan dewasa. *Jurnal Agroindustri Halal*. 8(2): 213-221.
- Maghfira AA, Putriningtyas ND. 2022. Analisis kandungan gluten dan serat pada *churros* kombinasi tepung ubi ungu dan tepung beras sebagai alternatif camilan bebas gluten. *Jurnal Kesehatan*. 15(2): 206-213.
- Muhalla MH. 2019. Kinetika Perubahan Tekstur dan Warna Bawang Putih (*Allium*

- sativum*) Selama Proses Produksi *Black Garlic*. [Skripsi]. Jember: Universitas Jember.
- Nintami AL, Rustanti N. 2012. Kadar serat, aktivitas antioksidan, amilosa dan uji kesukaan mi basah dengan substitusi tepung ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas* var Ayamurasaki) bagi penderita diabetes melitus tipe-2. *Journal of Nutrition College*. 1(1): 382-387.
- Nufus T, Arpi N, Purwanto EH. 2023. Warna seduhan kopi liberika (*Coffea liberica*) dengan variasi derajat penyaringan dan metode penyeduhan. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian*. 8(2): 371-375.
- Nurani S, Yuwono SS. 2014. Pemanfaatan tepung kimpul (*Xanthosoma sagittifolium*) sebagai bahan baku *cookies* (kajian proporsi tepung dan penambahan margarin). *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 2(2): 50-58.
- Nurdjanah S, Yuliana N, Zuidar AS, Na'im, I. E. 2017. Karakteristik muffin dari tepung ubijalar ungu kaya pati resisten. *Majalah Teknologi Agro Industri*. 9(2): 1-20.
- Pangestuti EK, Darmawan P. 2021. Analisis kadar abu dalam tepung terigu dengan metode gravimetri. *Jurnal Kimia dan Rekayasa*. 2(1): 16-21.
- Priska M, Peni N, Carvallo L, Ngapa YD. 2018. Review: Antosianin dan Pemanfaatannya. *Jurnal Cakra Kimia*. 6(2): 79-97.
- Qamariah N, Handayani R, Mahendra AI. 2022. Uji hedonik dan daya simpan sediaan salep ekstrak etanol umbi hati tanah. *Jurnal Surya Medika*. 7(2): 124-131.
- Ramadani AS, Palupi PJ. 2021. Analisis variasi waktu fermentasi teh sari alang-alang (*Imperata cylindrica*) terhadap kualitas produk dan organoleptik. *Jurnal Agointek*. 15(1): 61-68.
- Rendowaty A, Munarsih E, Fizmawati. 2018. Isolasi pati dari tepung ubi jalar ungu. *Jurnal Ilmiah Bakti Farmasi*. 3(2): 1-6.
- Rosidah. 2014. Potensi ubi jalar sebagai bahan baku industri pangan. *Jurnal Teknobuga*. 1(1): 44-52.
- Salma, Rasdiansyah, Muzaifa M. 2018. Pengaruh penambahan tepung ubi jalar ungu dan karagenan terhadap kualitas mi basah ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas* cv. Ayamurasaki). *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian*. 3(1): 357-366.
- Saputri DT, Pranata FS, Swasti YR. 2021. Potensi aktivitas antioksidan ubi jalar (*Ipomoea batatas* L.) ungu dan ekstrak bunga telang (*Clitoria ternatea* L.) dalam pembuatan permen jeli: Review. *Pasundan Food Technology Journal*. 8(3): 95-105.
- Sari I, Desiyana LS, Vonna A, Utama VP, Maysarah H. 2022. Pemanfaatan ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas*) sebagai bahan pewarna alami dalam formulasi krim perona pipi. *Jurnal Bioleuser*. 6(1): 5-10.
- Sasmitaloka K, Jusnita N, Andayani A. 2016. Analisis kelayakan finansial pendirian industri vanilin dengan bahan baku vanili basah (*Vanilli* spp). *Journal of Social and Agricultural Economics*. 8(3): 1-8.
- Simamora D, Rossi E. 2017. Penambahan pektin dalam pembuatan selai lembaran buah pedada (*Sonneratia caseolaris*). *JOM Fakultas Pertanian*. 4(2): 1-14.
- Sinaga A. S. 2019. Segmentasi ruang warna L* a* b. *Jurnal Mantik Penusa*. 3(1):43-46.
- Sintia NA, Astuti N. 2018. Pengaruh substitusi tepung beras merah dan proporsi lemak (margarin dan mentega) terhadap mutu organoleptik *rich biscuit*. *Jurnal Tata Boga*. 7(2): 1-12.
- Sriwana IK, Erni N, Abdullah R. 2020. Perancangan model persediaan bahan baku ubi ungu pada produksi keripik ubi ungu dengan metode simulasi sistem dinamis. *Jurnal Teknologi Industri Pertanian*. 30(2): 167-179.

- Sukandar D, Muawanah A, Amelia ER, Basalamah W. 2014. Karakteristik cookies berbahan dasar tepung sukun (*Artocarpus communis*) bagi anak penderita autis. *Jurnal Kimia Valensi*. 4(1): 13-19
- Suryani N, Erawati CM, Amelia S. 2018. Pengaruh proporsi tepung terigu dan tepung ampas tahu terhadap kandungan protein dan serat serta daya terima biskuit program makanan tambahan anak sekolah (PMT-AS). *Jurnal Kedokteran dan Kesehatan*. 14(1): 11-25.
- Susi DK. 2013. Potensi beras merah untuk peningkatan mutu pangan Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Bioteknologi Sumberdaya Genetik. *Jurnal Litbang Pertanian*. 24 (3): 1-30.
- Susilo B, Agustiningrum DA, Indriani DW. 2016. Pengaruh penyimpanan atmosfer termodifikasi (*Modified Atmosphere Storage/ MAS*) terhadap karakteristik jamur tiram putih (*Pleurotus ostreatus*). *Jurnal Agritech*. 36(4): 369-378.
- Syarfaini S, Satrianegara MF, Alam S, Amriani A. 2017. Analisis kandungan zat gizi biskuit ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas* L. Poiret) sebagai alternatif perbaikan gizi di masyarakat. *Al-Sihah: The Public Health Science Journal*. 9(1): 138-152.
- Syarief A, Amin M. 2016. Pengaruh variasi fraksi volume komposit polyester-serat kulit jagung (*Zea mays*) terhadap kekuatan impact, bending, dan tarik. *Scientific Journal of Mechanical Engineering Kinematika*. 1(1):1-10.
- Tarwenda IP. 2017. *Jurnal Review: Studi Komparasi Atribut Organoleptiks dan Kesadaran Merek Produk Pangan*. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 5(2): 66-73.
- Ticoalu GD, Yuniarta, Jaya MM. 2016. Pemanfaatan ubi ungu (*Ipomea batatas*) sebagai minuman berantosianin dengan proses hidrolisis enzimatis. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 4(1): 46-55.
- Triastuti D. 2021. Sifat fisikokimia dan organoleptik mie basah dengan substitusi tepung ubi jalar ungu. *Jurnal Scientific Timeline*. 1(2): 70-85.
- Tuhumury HCD, Moniharapon E, Souripet A. 2018. Karakteristik organoleptiks *puree* pisang tongka langit pendek (*Musa troglodytarum*). *Jurnal Teknologi Pertanian*. 9(2): 2-10.
- Ummah R, Probosari E, Anjani G, Afifah DN. 2020. Komposisi proksimat, kandungan kalsium dan karakteristik organoleptik *snack bar* pisang raja dan kacang kedelai sebagai alternatif makanan selingan balita. *Journal of Agro-Based Industry*. 37(2): 162-170.
- Unawahi S, Asri W, Souvia R. 2022. Pemanfaatan ekstrak bunga telang (*Clitoria ternatea* Linn) sebagai pewarna alami pada minuman bersoda. *Agrointek*. 16(2): 256-263.
- Verawati B, Yanto N. 2019. Substitusi tepung terigu dengan tepung biji durian pada biskuit sebagai makanan tambahan balita *underweight*. *Media Gizi Indonesia*. 14(1): 106-114.
- Walneg ZF, Marliyati SA. 2022. Substitusi tepung ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas* L.) sebagai sumber serat dan antioksidan pada *flaky crackers* untuk remaja. *Jurnal Gizi Dietetik*. 1(2): 127-134.
- Widhaswari VA, Putri WDR. 2014. Pengaruh modifikasi kimia dengan STTP terhadap karakteristik tepung ubi jalar ungu. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 2(3): 121-128.
- Widiantara, Dede, Yuniar. 2018. Kajian perbandingan tepung kacang koro pedang (*Canavalia ensiformis*) dengan tepung tapioka dan konsentrasi kuning telur terhadap karakteristik *cookies* koro. *Pasundan Food Technology Journal*. 5(2): 146-153.
- Widiatmoko R, Estiasih, T. 2015. Karakteristik fisikokimia dan organoleptik mie kering berbasis tepung ubi jalar ungu

pada berbagai tingkat pengembangan gluten. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 3(4): 1386-1392.

- Winarno FG. 2004. *Kimia Pangan dan Gizi*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Wulandari RT, Widyastuti N, Ardiaria M. 2018. Perbedaan pemberian pisang raja dan pisang ambon terhadap $VO_2 Max$ pada remaja di sekolah sepak bola. *Journal of Nutrition College*. 7(1): 8-14.
- Wulandari Z, Arief II. 2022. Tepung telur ayam: nilai gizi, sifat fungsional dan manfaat. *Jurnal Ilmu Produksi dan Teknologi Hasil Peternakan*. 10(2): 62-68.
- Yanti S. 2019. Pengaruh penambahan tepung kacang hijau terhadap karakteristik bolu kukus berbahan dasar tepung ubi kayu (*Manihot esculenta*). *Jurnal Tambora*. 3(3): 1-10.