



Pemanfaatan Tepung Ubi Ungu dan Pisang Raja dalam Inovasi Bolu dengan Pemanis Stevia

Utilization of Purple Sweet Potato Flour and Plantain in Innovation Cake with Stevia Sweetener

Fitriyah Zulfa*, Anisa Rahma Dian Pratiwi

Sekolah Vokasi, Universitas Sebelas Maret, Surakarta, Indonesia

*Corresponding author : fitriyahzulfa@staff.uns.ac.id

ABSTRAK

Bolu kukus umumnya terbuat dari bahan utama seperti tepung terigu, gula pasir, telur dan margarin. Penggantian terigu dengan memanfaatkan tepung dari ubi ungu dapat mengurangi ketergantungan pada produk impor dan lebih sehat karena bebas gluten. Penelitian ini menurunkan kalori dari gula dengan menggantinya menggunakan pemanis stevia dan pisang raja matang. Tujuan penelitian ini adalah menghasilkan inovasi bolu kukus bebas gluten dan gula, mengidentifikasi efek proporsi tepung ubi ungu dan pure pisang raja pada karakteristik fisikokimia dan penerimaan organoleptik. Metode penelitian secara deskriptif 3 perlakuan (% penambahan dari tepung ubi ungu) P1 (40%), P2 (50%), P3 (60%). Bahan lain yaitu telur, margarin, dan pemanis stevia. Analisis kimia meliputi kadar air dan abu (oven thermogravimetri), aktivitas antioksidan (metode DPPH), dan kadar pati, analisis sifat fisik daya kembang, analisis organoleptik meliputi warna, aroma, rasa, dan tekstur. Berdasarkan hasil uji organoleptik rentang skor 1-5 didapatkan hasil skor tertinggi setiap parameter pada P2 : skor warna $4,21^a \pm 0,641$, aroma $3,35^a \pm 0,646$, rasa $3,09^{ab} \pm 0,900$, dan tekstur $3,68^b \pm 0,768$. Produk yang mendapatkan skor analisis organoleptik tertinggi merupakan produk terbaik dan dilanjutkan analisis kimia, dengan hasil kadar air 36,35%, kadar abu 1,80%, aktivitas antioksidan 23,12%, kadar pati 15,24%, dan daya kembang sebesar 0,68%. Inovasi bolu kukus diterima secara sensory dengan nilai rata-rata disukai pada semua parameter dan sesuai SNI 01-3840-1995 kukus kadar air maksimal 40%, kadar abu 1%.

Kata Kunci: bolu, tepung, ubi, ungu, antioksidan

ABSTRACT

Steamed sponge cake is generally made from main ingredients such as wheat flour, sugar, eggs and margarine. Replacing wheat flour by utilizing flour from purple sweet potato can reduce dependence on imported products and is healthier because it is gluten-free. This study reduced calories from sugar by replacing it with stevia sweetener and ripe plantain. The purpose of this study was to produce a gluten and sugar free steamed sponge cake innovation, identify the effect of the proportion of purple sweet potato flour and plantain puree on physicochemical characteristics and organoleptic acceptance. Descriptive research method 3 treatments (% addition of purple sweet potato flour) P1 (40%), P2 (50%), P3 (60%). Other ingredients were eggs, margarine, and stevia sweetener. Chemical analysis includes moisture and ash content (thermogravimetric oven), antioxidant activity (DPPH method), and starch content, analysis of physical properties of expandability, organoleptic analysis includes color, aroma, taste, and texture. Based on the results of the organoleptic test range of scores 1-5, the highest score for each parameter was obtained at P2: color score $4.21^a \pm 0.641$, aroma $3.35^a \pm 0.646$, taste $3.09^{ab} \pm 0.900$, and texture $3.68^b \pm 0.768$. The product that got the highest organoleptic analysis score was the best product and continued with chemical analysis, with the results of moisture content of 36.35%, ash content of 1.80%, antioxidant activity of 23.12%, starch content of 15.24%, and expandability of 0.68%. The innovation of steamed sponge cake was accepted sensorially with an average value of liking for all parameters and according to SNI 01-3840-1995, steamed cake has a maximum water content of 40% and ash content of 1%.

Keywords: cake, flour, purple sweet potato, antioxidants

PENDAHULUAN

Inovasi berbasis pangan lokal dibuat dengan berbagai tujuan, antara lain untuk memanfaatkan produk lokal yang bermanfaat bagi kesehatan dan mengatasi ketergantungan terhadap produk impor. Bahan utama membuat bolu adalah tepung terigu yang masih diimpor Indonesia dari negara lain. Negara Indonesia kaya umbi-umbian yang dapat diolah menjadi tepung menggantikan tepung terigu, misalnya ubi ungu. Adanya kandungan antosianin sebagai antioksidan pada warna ungu menjadikan tepung ubi ungu potensial dibuat makanan yang memberi manfaat bagi kesehatan (*functional food*).

Saat ini sudah banyak jenis bolu kukus yang tidak mengandung tepung terigu, karena konsumen semakin memahami dampak konsumsi gluten bagi tubuh. Gluten ditambahkan pada makanan olahan untuk meningkatkan rasa, tekstur, dan retensi kelembaban karena gluten berperan sebagai bahan pengikat dan peregang yang tahan panas (Biesiekierski, 2017). Beberapa dampak konsumsi yang mengandung gluten yang tidak bisa mentolerir gluten adalah diare, hiperaktivitas mental dan fisik, serta kesulitan tidur (Stevanus et al., 2017).

Tepung ubi jalar ungu merupakan bahan yang dapat digunakan sebagai pengganti tepung terigu. Nilai zat gizi tepung ubi ungu meliputi karbohidrat sebesar 77.89 %; protein sebesar 8.99%; lemak sebesar 0.45%; kadar air 11%; dan kadar abu sebesar 1.49% (Rijal et al., 2019). Menurut penelitian (Elfariyanti et al., 2022) kadar betakaroten pada ubi jalar ungu muda sebesar 0,165 mg/100g, sedangkan ubi jalar ungu pekat sebesar 0,290 mg/100g. Hal ini menunjukkan bahwa kadar betakaroten pada ubi jalar ungu pekat lebih tinggi dibandingkan ubi jalar ungu muda. Berbagai produk pangan, antara lain biskuit, mi basah/segar, nasi instan ubi jalar, dan perkedel, telah dibuat menggunakan ubi ungu (Rosidah, 2014). Kue kukus juga dapat dibuat dengan menggunakan tepung ubi jalar (M Noer et al., 2018). Tepung ubi ungu dapat memberikan warna yang menarik pada kue bolu kukus dan meyakinkan pelanggan untuk membelinya, pewarna makanan sering digunakan selama proses pembuatan. Penggunaan ubi jalar sebagai pewarna alami yang dihasilkan dari warna asli umbi ubi jalar, seperti ubi jalar ungu & kuning, merupakan salah satu cara untuk mencegah penggunaan pewarna sintetis dalam pembuatan bolu kukus.

Inovasi bolu kukus dengan menambahkan pisang dapat memberikan sensasi rasa pisang yang menarik minat konsumen, tentunya sekaligus meningkatkan konsumsi buah. Pisang matang memiliki nilai gizi berupa mineral potasium yang tinggi, yaitu 373 mg per 100 g pisang, dan 250–335 g vitamin A per 100 g pisang (R. T. Wulandari et al., 2018). Pisang raja memiliki kandungan giziper 100 gram sebagai berikut: 65,8 gram air, 120 kkal energi, 1,2 gram protein, 0,2 gram lemak, 31,8 gram karbohidrat, 5,3 gram serat, 1,0 gram abu, 10 mg kalsium, 22 mg fosfor, 0,8 mg besi, 35 mg natrium, 582,2 mg, kalium, 0,31 mg tembaga, dan 0,31 mg seng (Kemenkes, DKPI, 2018).

Seiring dengan meningkatnya minat konsumen pada makanan berkalori rendah maka perlu inovasi menggunakan bahan berkalori rendah seperti penggunaan pemanis dari daun stevia. Menurut Savita *et al.* (2014), daun kering tanaman stevia (*Stevia rebaudiana*), yang dikenal sebagai daun gula, 30 kali lebih manis dari sukrosa dan tidak mengandung kalori. Turunan steviol, termasuk stevioside (4–15%), rebaudside A (2-4%) dan C (1-2%), dan dulcoside A (0,4-0,7%), merupakan bahan utama dalam daun stevia. Dua glikosida stevia utama, stevioside dan rebaudioside-A, 200–300 kali lebih manis daripada sukrosa (Tandrian & Dwiloka, 2024) dan (Raini, Mariana., 2012). Menurut (Tandrian & Dwiloka, 2024), konsumsi stevia dapat mengontrol tekanan darah, melembutkan pembuluh darah, menurunkan lemak darah dan glukosa. Stevia juga dapat meningkatkan penurunan berat badan, membantu pencernaan, merangsang metabolisme, serta memiliki beberapa manfaat terapeutik untuk diabetes melitus, hipertensi, gastritis, dan penyakit kardiovaskular. Penggunaan stevia sebagai pemanis diterapkan pada berbagai makanan seperti cake, pastry dan minuman. Stevia mengandung lebih sedikit kalori daripada gula, oleh karena itu stevia bisa digunakan sebagai pengganti gula (Gao et al., 2017).

BAHAN DAN METODE

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan adalah tepung ubi ungu, pisang raja matang, gula Stevia merk Tropicana Slim, margarin merk Filma, telur dan baking powder merk Koepoe Koepoe. Bahan untuk analisis kimia yaitu sampel bolu kukus, metanol, larutan DPPH (*1,1-diphenyl-2-picrylhydrazil*), aluminium foil, methanol p.a, CuSO₄.5H₂O, asam sitrat, air, soda murni (Na₂CO₃.10H₂O), HCl, NaOH, aquadest, H₂SO₄ 25%, KI, Na₂S₂O₃.

Alat yang digunakan adalah alat untuk proses pembuatan bolu kukus dan alat analisis yaitu adalah mixer merk Philips, timbangan, *whisk*, baskom, panci pengukus, loyang. Alat yang digunakan dalam analisis kimia cawan porselen (krus), oven thermogravimetri, spatula, desikator, timbangan analitik, dan penjepit, tanur, gelas (pyrex), mikropipet, sentrifuge, spektrofotometri Uv-Vis, *color reader*

CR-400/410, Erlenmeyer, labu takar, lidi, dan timbangan analitik, kertas borang, dan cawan/ piring.

Rancangan Penelitian

Persiapan pembuatan tepung ubi ungu

Ubi jalar ungu dicuci dan dikupas, iris tipis-tipis, lalu dikeringkan dengan menggunakan (Hutapea et al., 2021) an sinar matahari dan oven (suhu 50 °C) selama 2 x 24 jam. Setelah selesai pengeringan, ubi tersebut di haluskan dengan menggunakan blender/lumpang dan lalu kemudian disaring dengan ayakan 80 mesh (Rijal et al., 2019).

Pembuatan pure pisang raja matang

Pisang yang digunakan yaitu pisang yang memiliki tingkat kematangan sangat matang sehingga menambah rasa manis bolu. Tekstur *cake* menjadi lembut dengan penggunaan *puree* pisang yang terbuat dari pisang matang yang memiliki kandungan pektin relatif tinggi dan sifat fisik menyerupai lemak. Pisang raja dikupas kulitnya kemudian dihaluskan menggunakan garpu atau blender. Kulit pisang dikupas kemudian daging buah dihancurkan dengan blender sehingga dihasilkan *puree* buah pisang (Tuhumury et al., 2020)

Formulasi dan Pembuatan bolu kukus

Metode penelitian secara deskriptif 3 perlakuan (% penambahan dari tepung ubi ungu) P1 (40%), P2 (50%), P3 (60%).. Pembuatan bolu kukus dengan cara menimbang sesuai formula, kocok telur sampai mengembang, tambahkan *puree* pisang raja sesuai perlakuan lalu dimixer hingga tercampur. Berikutnya, menambahkan tepung ubi jalar undangan baking powder secara bertahap sambil diaduk menggunakan whisk atau spatula. Jika sudah tercampur, tuangkan margarin yang sudah dicairkan dan diaduk menggunakan *whisk* atau spatula. Tahap terakhir, tambahkan gula stevia dan diaduk hingga rata dan menjadi adonan yang siap dikukus 30 menit. Formulasi bolu kukus sesuai table 1.

Tabel 1 Formulasi Bolu Kukus

Bahan	Formulasi		
	P 1	P 2	P3
Tepung Ubi Ungu	200 gram	200 gram	200 gram
Puree pisang raja	80 gram	100 gram	120 gram
Gula stevia	10 gram	10 gram	10 gram
Telur	240 gram	240 gram	240 gram
Margarin	200 gram	200 gram	200 gram
Baking powder	3 gram	3 gram	3 gram

Tiga perlakuan bolu kukus yang sudah jadi dilanjutkan dengan analisis sensoris kepada 30 panelis (Arbi, 2009) tidak terlatih pada parameter warna, aroma, tekstur dan *overall* dengan memilih skor 1 yang menyatakan sangat tidak suka, 2 menyatakan tidak suka, 3 menyatakanagak suka, 4 menyatakan suka, dan 5 menyatakan sangat suka. Uji organoleptik atau uji indera atau uji sensori merupakan cara pengujian dengan menggunakan indera manusia sebagai alat utama untuk pengukuran daya penerimaan terhadap produk (Endang, 2019). Analisis sensoris Bolu Kukus menggunakan uji hedonik atau uji kesukaan panelis pada 3 sampel bolu. Kemudian hasil dari pengujian hedonik dianalisis dengan ANOVA (*Analysis of Variance*) kemudian dilanjut dengan uji *Duncan's Multiple Range Test*(DMRT) dan Penentuan formulasi terpilih dari uji organoleptik untuk menentukan sampel dengan perlakuan yang paling banyak disukai oleh konsumen menggunakan metode De Garmo. Alternatif yang didapatkan dari perhitungan menggunakan metode De Garmo yaitu memberikan hasil nilai rata hubungan dengan nilai bobot dan nilai perlakuan terbesar yang merupakan perlakuan terbaik. Hasil analisis dengan metode De Garmo perlakuan terbaik dipilih berdasarkan nilai NP yang paling tinggi (Nastiti et al., 2014).

Sampel perlakuan terbaik dilanjutkan analisis kimia untuk mengetahui kadar air (metode oven thermogravimetri), kadar abu (metode oven thermogravimetri), kadar pati, aktifitas antioksidan (menggunakan metode DPPH dengan alat spektrofotometer UV-Vis), daya kembang bolu, Analisis kimia dilakukan deskripsi setiap parameter yang diuji.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Analisis Sensory

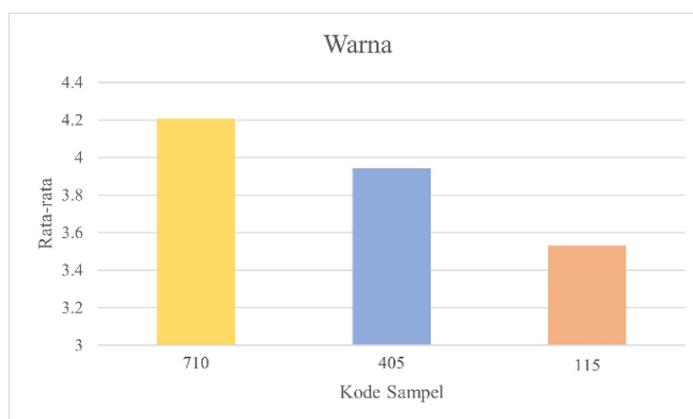
Hasil analisis sensory berupa rata-rata dan standar deviasi skor pilihan panelis disajikan dalam table 2.

Tabel 2. Rata-rata hasil analisis sensory bolu kukus

Perlakuan	Warna	Aroma	Rasa	Tekstur	Overall
P 1	3,53 ^a ± 0,706	3.44 ^a ± 0,860	3.38 ^b ± 1,015	3.38 ^{ab} ± 1,015	3.47 ^a ± 0,748
P 2	4,21 ^a ± 0,641	3.35 ^a ± 0,646	3.09 ^{ab} ± 0,900	3.68 ^b ± 0,768	3.65 ^a ± 0,774
P 3	3,94 ^a ± 0,694	3.38 ^a ± 0,739	2.82 ^a ± 0,936	3.18 ^a ± 0,968	3.24 ^a ± 1,017

Keterangan: angka-angka diikuti huruf kecil yang sama atau berbeda pada kolom yang sama merupakan hasil pengujian DMRT dengan p value 0,05.

Warna



Gambar 1. Grafik rata-rata parameter warna (kode 115 = P1, 710=P2, 405=P3)

Salah satu kualitas sensorik penting yang mempengaruhi apakah pelanggan akan menentukan selera produk adalah warna. Sekalipun makanan tersebut memiliki kandungan gizi yang baik, konsumen tidak akan tertarik jika memiliki warna yang kurang menarik atau berbeda dari warna yang seharusnya. Penelitian (Rambe & Gusnita, 2022) Faktor yang mempengaruhi warna pada makanan yaitu Penggunaan warna pada makanan diperoleh dari bahan utama pada pembuatan produk tersebut ataupun pewarna makanan buatan. Penelitian ini menunjukkan, semakin banyak digunakan substitusi tepung ubi jalar ungu maka kualitas hasil warna bolu kukus mekar akan bewarna ungu. Penerimaan panelis dari parameter warna penelitian (Rambe & Gusnita, 2022) semakin tinggi tepung ubi jalar ungu yang disubstitusikan maka semakin tinggi skor kesukaan, pada X2 (10% tepung ubi jalar ungu) menghasilkan skor rata-rata 2,13, X3 (20%) mendapat skor rata-rata 3,13, dan X4 (30%) skor 4,00. Penelitian (Nintami & Rustanti, 2012) memanfaatkan tepung ubi jalar ungu pada mie basah menghasilkan kesukaan warna dengan skor $2,40 \pm 0,75$ (Terigu 90% ubi jalar ungu 10%), skor $3,45 \pm 0,99$ (Terigu 80% ubi jalar ungu 20%), dan skor $3,85 \pm 0,98$ (Terigu 70% ubi jalar ungu 30%). Warna ungu kecoklatan yang merupakan warna tersebut sangat diminati dan menarik menurut rata-rata hasil tanggapan dari penelis (M Noer et al., 2018). Beberapa penelitian tersebut terbukti bahwa penggunaan tepung ubi jalar ungu pada produk makanan meningkatkan kesukaan panelis pada parameter warna. Warna merupakan salah satu karakteristik yang harus diperhatikan sebelum mempertimbangkan salah satu faktor lain yang menentukan kualitas bahan makanan (Vanmathi et al., 2019).

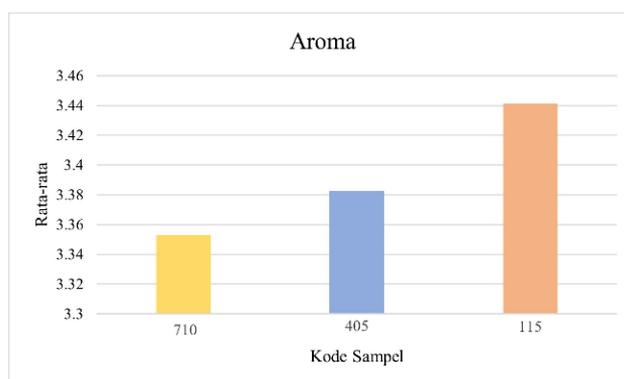
Hasil analisis sensory menunjukkan tidak terdapat perbedaan nyata yang signifikan $p > 0,05$ pada semua kelompok parameter warna. Dari hasil uji DMRT menunjukkan huruf yang sama (a) pada semua perlakuan (table 2). Nilai rata-rata pada perlakuan 2 terdapat peningkatan dibandingkan rata-rata

formulasi yang lain, menyatakan perlakuan 2 lebih disukai dibandingkan perlakuan lainnya. Hal tersebut menunjukkan bahwa penambahan *puree* pisang raja tidak berpengaruh nyata terhadap parameter warna bolu tepung ubi ungu. Bolu tepung ubi ungu memiliki warna ungu kecoklatan yang dihasilkan dari penggunaan tepung ubi ungu sebagai bahan utama bolu tersebut, sehingga penambahan *puree* pisang raja yang sedikit tidak berpengaruh terhadap warna bolu kukus.

Menurut hasil penelitian (Putri, 2013) Putri (2017), brownies yang dibuat dengan tepung ubi jalar ungu 100% yang menghasilkan warna ungu kecoklatan merupakan metode pembuatan brownies kukus yang paling populer. Menurut Anugrahati *et al.* (2017), baik komponen utama yang digunakan dalam produksi barang tersebut maupun pewarna makanan buatan merupakan sumber faktor yang mempengaruhi warna makanan. Menurut penelitian ini kualitas warna bolu kukus mekar akan menjadi ungu semakin banyak tepung ubi ungu yang digunakan (Rambe & Gusnita, 2022).

Karena tepung ubi ungu dan *puree* pisang raja digunakan sebagai bahan utama membuat bolu, kue bolu kukus memiliki rona ungu kecokelatan. Karena pisang dapat menggelapkan warna kue dan mengurangi pengembangannya, penambahannya selama proses pembuatan kue bolu berdampak negatif pada kualitas fisik kue. Pisang mengandung enzim *polifenol oksidase* (PPO), yang menjadi aktif saat daging pisang terpapar oksigen, menurut (Ardianti *et al.*, 2022). *Browning* pisang adalah hasil dari enzim PPO aktif. Semakin banyak *puree* pisang yang digunakan, semakin banyak gula pereduksi yang diduga bereaksi dengan gugus amina, sehingga menghasilkan barang yang lebih gelap (coklat) atau kurang terang.

Aroma

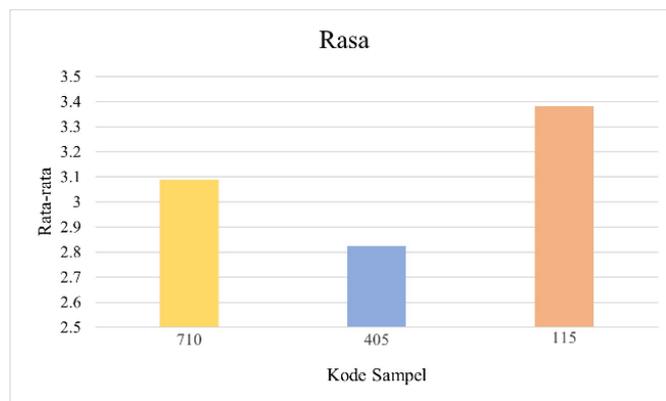


Gambar 2. Grafik rata-rata parameter aroma (kode 115 = P1, 710=P2, 405=P3)

Aroma merupakan kualitas sensori yang signifikan yang mempengaruhi penilaian seseorang terhadap suatu produk pangan. Karena suatu produk dihargai lebih dari sekedar warna dan kualitas estetika lainnya, aroma adalah salah satu variabel yang menentukan apakah panelis akan menyukai atau tidak (Ardianti *et al.*, 2022). Penambahan *puree* pisang raja tidak mempengaruhi aroma bolu kukus pada penelitian ini. Bolu cenderung memiliki aroma khas dari bahan baku yang digunakan yaitu tepung ubi jalar ungu. Pembuatan bolu kukus dengan substitusi tepung ubi jalar ungu menyebabkan adanya aroma yang harum dan khas sesuai bahan baku yang digunakan. Kandungan pati yang terdegradasi inilah yang membuat tepung ubi jalar ungu memiliki rasa yang enak dan khas (M Noer *et al.*, 2018). Menurut Rodrigues *et al.*, 1998 dalam), kandungan karbohidrat ubi jalar yang terdegradasi inilah yang menyebabkan produksi flavor dan aroma.

Hasil analisis sensory menunjukkan tidak terdapat perbedaan nyata yang signifikan $p > 0,05$ pada semua kelompok parameter aroma. Dari hasil uji DMRT menunjukkan huruf yang sama (a) pada semua perlakuan (table 2). Nilai rata-rata pada perlakuan 2 terdapat peningkatan dibandingkan rata-rata formulasi yang lain, menyatakan perlakuan 2 lebih disukai dibandingkan perlakuan lainnya. Hal tersebut menunjukkan bahwa penambahan *puree* pisang raja tidak berpengaruh nyata terhadap parameter aroma bolu tepung ubi ungu. Penambahan *puree* pisang raja matang tidak berpengaruh terhadap aroma bolu kukus.

Rasa

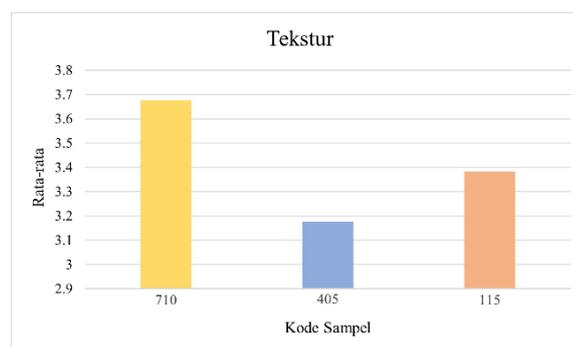


Gambar 3. Grafik rata-rata parameter rasa (kode 115 = P1, 710=P2, 405=P3)

Kesukaan panelis terhadap suatu produk, khususnya daya terima mereka terhadap produk baru, sangat dipengaruhi oleh indera perasa mereka. Kualitas produk akan ditentukan oleh bagaimana rasa yang dirasakan oleh konsumen (Fransiska & Deglas, 2017). Makanan memiliki unsur yang sangat penting yaitu rasa. Rasa hadir dalam berbagai rasa, seperti manis, asin, asam dan pahit, termasuk umami, yang merupakan kata dalam bahasa Jepang yang berarti enak (Dwi Setyaningsih *et al.*, 2014). Konsumen memilih produk berdasarkan banyak faktor, termasuk rasa. Jika suatu produk memiliki nilai gizi yang kuat tetapi konsumen tidak menyukai rasanya, maka tujuan perbaikan gizi masyarakat tidak dapat terpenuhi, dan produk tidak akan laku (Tilawati, 2014).

Pada penelitian ini nilai rata-rata perlakuan kelompok 2 berbeda nyata dengan nilai $3.09^{ab} \pm 0,900$ (hasil uji DMRT). Hal ini sesuai dengan penelitian (Basuki *et al.*, 2016) yang menemukan bahwa kesukaan bolu kukus cenderung tumbuh semakin banyak pisang yang ditambahkan. Fakta bahwa pisang raja olahan memiliki rasa yang enak berkontribusi pada peningkatan kesukaan rasa. Rasa brownies kukus berbahan *puree* pisang dapat diterima representasi panelis konsumen. Hal ini disebabkan karena brownies kukus yang dibuat dengan *puree* pisang memiliki rasa yang lebih manis dan aroma yang lebih harum dibandingkan brownies kukus control (Tuhumury *et al.*, 2020). Hasil penelitian (Putri, 2013), menunjukkan bahwa ketika tepung ubi ungu ditambahkan pada pembuatan bolu kukus, rasa yang dihasilkan semakin disukai panelis. Hal ini dikarenakan tepung ubi ungu mengandung beberapa jenis gula larut yang berbeda, antara lain maltosa, sukrosa, fruktosa, dan glukosa, yang semuanya terdapat pada ubi ungu.

Tekstur



Gambar 4. Grafik rata-rata parameter tekstur(kode 115 = P1, 710=P2, 405=P3)

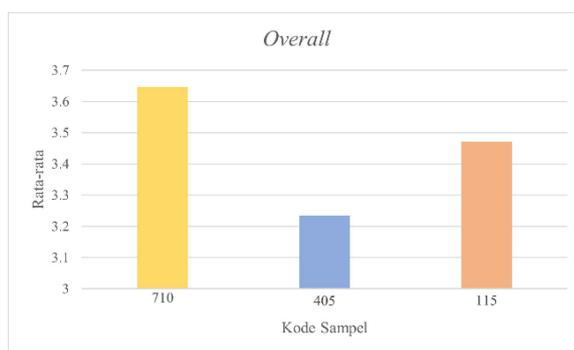
Penilaian seseorang terhadap produk pangan dipengaruhi oleh tekstur, salah satu ciri sensoris (Susilawati & Ginting, 2023). Menurut Heymann *et al.* (2013), sensasi tekanan yang dialami saat mengunyah, menggigit, atau bersentuhan dengan jari menciptakan tekstur. Persepsi konsumen terhadap tekstur produk dapat mempengaruhi penerimaan mereka terhadap produk tersebut. Unsur-unsur penyusun suatu produk berdampak pada teksturnya (Fransiska & Deglas, 2017).

Analisis sensory menunjukkan bahwa perlakuan 2 memiliki rata-rata paling tinggi atau yang banyak disukai oleh panelis. Hasil uji DMRT ditunjukkan huruf kecil yang berbeda pada semua

perlakuan sehingga ada perbedaan minat panelis pada tekstur. Pada P1 (40% puree pisang) didapatkan skor $3.38^{ab} \pm 1,015$, pada P2 $3.68^b \pm 0,768$, dan P3 skor $3.18^a \pm 0,968$. Terlihat skor semakin meningkat minat panelis terhadap tekstur seiring dengan meningkatnya proporsi penambahan puree pisang.

Hal tersebut disebabkan oleh penggunaan tepung ubi jalar ungu sebagai bahan baku pembuatan bolu kukus, semakin tinggi penggunaan tepung ubi jalar ungu pada pembuatan bolu kukus maka tekstur yang dihasilkan makin disukai oleh panelis. Penambahan *puree* pisang juga mengubah tekstur kue. Hal ini kemungkinan karena semakin banyak *puree* pisang yang mengandung air yang digunakan, maka kandungan air produk akan semakin tinggi sehingga tingkat densitasnya semakin rendah (Hutapea et al., 2021). Hal ini dikarenakan tekstur *puree* yang lembut diduga dapat mengubah struktur remah bolu hasil akhir yang juga lembek (Tuhumury et al., 2020), sehingga penambahan *puree* pisang diduga dapat meningkatkan tekstur (kelembutan).

Overall



Gambar 5 Grafik rata-rata parameter *overall*(kode 115 = P1, 710=P2, 405=P3)

Dalam uji hedonik, parameter keseluruhan digunakan untuk mengukur seberapa besar penilaian panelis terhadap berbagai aspek produk, antara lain warna, aroma, tekstur, dan rasa. Menurut (Tuhumury et al., 2020), daya terima seseorang terhadap suatu produk dipengaruhi oleh beberapa karakteristik, seperti warna, penampilan yang menarik, dan rasa yang enak, selain itu juga memiliki nilai gizi yang tinggi dan baik untuk tubuh.

Hasil analisis sensory menunjukkan perlakuan 2 memiliki rata-rata paling tinggi dibandingkan perlakuan lainnya. Perlakuan *puree* pisang raja yang lebih sedikit atau lebih banyak kurang disukai karena memiliki efek yang kurang disukai dari parameter tertentu. Pada perlakuan 1 memiliki rata-rata paling rendah pada parameter warna, dan memiliki rata-rata paling tinggi pada parameter aroma dan rasa. Pada perlakuan 3 memiliki rata-rata paling rendah pada parameter rasa dan tekstur. Sehingga dapat disimpulkan penambahan *puree* pisang raja dengan persentase 50% merupakan perlakuan terbaik. Bahkan jika mereka dapat merasakannya, setiap orang memiliki kepekaan yang berbeda-beda, sehingga penilaian mereka terhadap produk juga mungkin berbeda (Masuku, 2014).

Penentuan formulasi terpilih dari uji organoleptik untuk menentukan sampel dengan perlakuan yang paling banyak disukai oleh konsumen. Hasil analisis data sensoris didapatkan bolu kukus dengan penambahan *puree* pisang raja sebanyak 100 gram atau 50% dari tepung ubi ungu yang digunakan merupakan perlakuan terbaik yang banyak disukai konsumen.

Tabel 3. Hasil analisis data sensoris DeGarmo

Parameter	P1	P2	P3
	NP		
Warna	0	0,0813	0,04637
Aroma	0,06652	0	0,02179
Rasa	0,06538	0,02828	0
Tekstur	0,02692	0,07106	0
Overall	0,03833	0,07049	0
Total	0,19715	0,25113	0,942

Penentuan formulasi terpilih dari uji organoleptik untuk menentukan sampel dengan perlakuan yang paling banyak disukai oleh konsumen. Data dari uji organoleptik dianalisis menggunakan metode De Garmo. Alternatif yang didapatkan dari perhitungan menggunakan metode De Garmo yaitu memberikan hasil nilai rata hubungan dengan nilai bobot dan nilai perlakuan terbesar yang merupakan perlakuan terbaik. Hasil analisis dengan metode De Garmo perlakuan terbaik dipilih berdasarkan nilai NP yang paling tinggi (Nastiti *et al.*, 2014). Berdasarkan **Tabel 3** hasil analisis data sensoris metode De Garmo didapatkan P2 (bolu kukus dengan penambahan *puree* pisang raja sebanyak 100 gram atau 50% dari tepung ubi ungu) merupakan perlakuan terbaik yang banyak disukai konsumen.

Salah satu prosedur pengujian laboratorium kimia terpenting yang digunakan dalam industri makanan untuk menilai kualitas, kelangsungan hidup, dan risiko kerusakan makanan adalah uji kadar air. Kemungkinan pembusukan bahan makanan meningkat dengan kandungan airnya karena aktivitas biologis internal (metabolisme) dan invasi bakteri berbahaya (Daud *et al.*, 2019). Berdasarkan pengujian kadar air dengan metode gravimetri pada bolu tepung ubi ungu dengan penambahan *puree* pisang raja diperoleh nilai kadar air sebesar 36,35%. Nilai kadar air bolu tepung ubi ungu dengan penambahan *puree* pisang telah memenuhi SNI 01-3840-1995 yang menyatakan bahwa kadar air roti manis maksimal 40%.

Banyaknya air yang ada dipengaruhi oleh kemampuan tepung untuk mengikat atau menahan (Yuliana *et al.*, 2021). Pati berupa amilopektin yang terdapat pada tepung sebagai bahan bakunya dapat mengikat air saat dipanaskan. Menurut Wiramukti (2012), adanya gugus hidroksil pada pati membuatnya mampu menyerap air. Karena gugus hidroksil pada molekul pati sangat besar, mereka dapat menyerap banyak air. Jumlah gugus hidroksil dan kapasitasnya untuk menyerap air meningkat dengan kandungan pati. Menurut (Muffin *et al.*, 2016), semakin banyak tepung ubi ungu yang ditambahkan makasemakin banyak air yang terkandung dalam bolu kukus, sehingga bolu kukus tepung ubi jalar ungu memiliki air yang lebih banyak. Hal ini disebabkan oleh konsentrasi pati pada tepung ubi jalar ungu yang merupakan komponen karbohidrat dan bersifat higroskopis atau mudah permeabel terhadap air (Yuliansar *et al.*, 2020).

Penambahan *puree* pisang juga mengakibatkan peningkatan kadar air hal tersebut disebabkan adanya CO₂ yang dihasilkan dari *baking powder* dan air dalam adonan berubah menjadi uap air saat pengukusan. Komponen lain yang terbawa dari *puree* pisang yaitu pektin yang dapat memerangkap air serta pati yang berikatan dengan air kemudian terbentuk gel saat terkena panas sebagian air dalam adonan teruapkan dan mendorong lapisan *crumb* ke atas dan menyebabkan brownies kukus mengembang dan terbentuk pori (Tuhumury *et al.*, 2020). Kadar air semakin meningkat seiring dengan meningkatnya penggunaan *puree* pisang, hal ini diakibatkan bahan baku *puree* pisang memiliki kadar air yang cukup tinggi yaitu 72% (Depkes RI, 1996).

Kadar air dapat meningkat saat *puree* pisang ditambahkan. Ini karena adonan mengandung CO₂ yang saat dikukus berubah menjadi uap air, karena adanya *baking powder* dan air di dalam adonan. Bahan lain yang tersisa dari *puree* pisang antara lain pektin yang dapat memerangkap air, dan pati yang mengikat air kemudian membentuk gel saat terkena panas (Tuhumury *et al.*, 2020). Hal ini menyebabkan bolu kukus mengembang dan pori-pori mengembang. Dikarenakan bahan baku *puree* pisang memiliki kadar air yang relatif tinggi, kurang lebih 72%, kadar airnya meningkat seiring dengan peningkatan penggunaan *puree* pisang (Kementerian).

Proses mengukus juga mempengaruhi jumlah air dalam kue bolu yang dikukus. Saat proses pengukusan dilakukan, kadar air bahan langsung meningkat karena uap air terperangkap di dalam bolu. Makanan yang mengandung lebih banyak kelembapan akan lebih cepat rusak daripada makanan yang mengandung lebih sedikit kelembapan (Winarno, 2008).

Kadar Abu

Abu adalah kombinasi bahan anorganik atau mineral yang termasuk dalam makanan. Jumlah abu dalam produk makanan mengungkapkan kandungan mineral yang substansial dari produk tersebut. Sekitar 96% makanan terdiri dari bahan organik dan air. Bagian sisanya terdiri dari mineral, yang juga disebut sebagai bahan anorganik atau kadar abu (Resthi & Zukryandry, 2021). Berdasarkan pengujian kadar abu dengan metode gravimetri pada bolu tepung ubi ungu dengan penambahan *puree* pisang raja diperoleh nilai kadar abu sebesar 1,80%. Nilai kadar abu bolu tepung ubi ungu dengan penambahan *puree* pisang raja telah memenuhi SNI 01-3840-1995 yang menyatakan bahwa kadar abu roti manis maksimal 3%.

Perlakuan penambahan pemanis stevia menghasilkan kadar abu yang relatif tinggi. Hal ini karena daun stevia mengandung sejumlah mineral, antara lain kalium, kalsium, natrium, magnesium,

tembaga, mangan, besi, dan seng (Hasfikasari & Amin, 2024). Menurut (Tuhumury et al., 2020) kadar abu dapat meningkat jika tepung ubi jalar ungu digunakan berulang kali. Hal ini dikarenakan tepung ubi jalar mengandung berbagai macam nutrisi. Menurut (Rijal et al., 2019), 100 gram tepung ubi jalar ungu dapat mengandung fosfor sebanyak 49 mg, besi 0,7 mg, dan kalsium 30 mg. Menurut Susilawati *et al.*, (2008), konsentrasi abu pada tepung ubi jalar ungu sebesar 5,31%. Berdasarkan hasil analisis bahan baku, tepung pisang kepok memiliki kadar abu yang lebih besar yaitu 1,56% dibandingkan pisang ambon hijau murni yang memiliki kadar abu 1,14% (Hutapea et al., 2021).

Aktivitas Antioksidan

Aktivitas antioksidan mengacu pada kapasitas suatu zat untuk memperlambat kecepatan pembentukan radikal bebas. Menurut (Simanjuntak et al., 2016), antioksidan merupakan zat yang dapat menghentikan dan menekan proses oksidasi. Antioksidan berfungsi dengan menghalangi metabolisme tubuh atau reaksi radikal bebas lingkungan.

Pada penelitian ini dilakukan pengujian aktivitas antioksidan karena bahan yang digunakan adalah ubi jalar ungu yang memiliki aktivitas antioksidan sebesar 59,25%, dan ubi jalar ungu muda yang memiliki aktivitas antioksidan sebesar 56,64% (Husna et al., 2013), selain itu, ubi jalar ungu pekat mengandung hingga 110,51 mg/100 g antioksidan jenis antosianin. Buah pisang juga mengandung antioksidan. Vitamin C pada buah pisang dapat berperan sebagai antioksidan.

Berdasarkan pengujian aktivitas antioksidan metode DPPH pada bolu tepung ubi ungu dengan penambahan *puree* pisang raja diperoleh nilai aktivitas antioksidan sebesar 23,12%. Menurut penelitian (Husna et al., 2013), produk pangan olahan berbahan dasar ubi jalar ungu muda memiliki kisaran aktivitas antioksidan rata-rata sebesar 7,54% hingga 41,65%, sedangkan produk pangan olahan berbahan dasar ubi jalar ungu pekat memiliki rentang aktivitas antioksidan sebesar 6,28% hingga 46,5%. Jika dibandingkan dengan aktivitas antioksidan ubi jalar ungu segar, aktivitas antioksidannya berkurang setelah pengolahan. Dibandingkan dengan kadar antosianin pada ubi ungu mentah, kadar antosianin setelah pengolahan akan lebih rendah. Menurut El Husna *et al.*, (2013) dampak suhu panas pada pengolahan menurunkan kandungan antosianin pada barang olahan.

Menurut penelitian Budhiarto (2003), merebus ubi ungu selama 15 sampai 25 menit dapat menurunkan rata-rata kandungan antosianinnya. Selain itu, menurut Dwidjanarko (2008), ubi jalar ungu varietas antin 2kehilangan sekitar 50% kandungan antosianinnya saat digoreng, dikukus, atau digunakan untuk membuat selai (MSU 03028-10). Pengolahan pada suhu tinggi dalam waktu singkat merupakan metode pemanasan terbaik untuk mencegah kerusakan antioksidan atau meminimalkan penurunan aktivitas antioksidan dan flavonoid lainnya. Menurut El Husna *et al.*, (2013), hal ini dikarenakan komponen antioksidannya tidak tahan panas. Dari penelitian tersebut dapat disimpulkan bahwa proses pengovenan dapat mempertahankan aktivitas antioksidan dikarenakan jangka waktu yang digunakan pada proses pengovenan lebih pendek dibandingkan dengan proses pengukusan.

Kadar Pati

Banyaknya pati dalam tepung berdampak pada sifat fisik bahan. Salah satu tujuan pati dalam makanan olahan adalah untuk menciptakan tekstur. Kemampuan gelatinisasi dan retrogradasi utama pati inilah yang menentukan tekstur (Haryadi, 1993). Serat makanan adalah kategori yang termasuk pati resisten. Menurut Sajilata *et al.*, (2006), pati resisten menawarkan manfaat fisiologis yang baik untuk kesehatan, antara lain pencegahan kanker usus besar, efek hipoglikemik, sifat prebiotik, efek hipokolesterolemia, dan penghambatan penyimpanan lemak (Muffin et al., 2016). Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan didapatkan nilai kadar pati pada bolu tepung ubi ungu dengan penambahan *puree* pisang raja yaitu sebesar 15,24%.

Kadar pati pada tepung terigu per 100 gram yaitu sebanyak 70%, sedangkan tepung ubi jalar ungu memiliki kadar pati sebesar 48,67%. Menurut Widowati (2009) menyatakan bahwa kandungan pati pada ubi jalar ungu terdiri dari 30-40% amilosa dan 60-70% amilopektin (Nintami & Rustanti, 2012). Menurut penelitian (Nanti Musita, 2012), pati pisang raja memiliki nilai rendemen sebesar 24,12% dan termasuk pati resisten 30,66%. Karena kandungan amilosa berkurang dengan naiknya suhu, diyakini bahwa amilosa penyusun pati adalah amilosa dengan berat molekul rendah. Ketika dipanaskan pada suhu tinggi, amilosa yang dihasilkan mengalami depolimerisasi, sehingga amilosa memiliki berat molekul yang rendah. Amilosa pada fraksi 2 (berat molekul rendah) memiliki nilai% sineresis yang lebih besar. Karena itu, molekul amilosa yang dihasilkan lebih sederhana, dengan rantai lurus pendek yang membuatnya sangat larut dalam air. Komponen pati amilosa mengandung rantai lurus dan larut dalam air. Semakin banyak margarin, nilai kandungan pati cenderung menurun. Hal ini dikarenakan margarin merupakan produk 100% lemak yang terbuat dari campuran lemak nabati terhidrogenasi

(Katragadda *et al.*, 2010).

Daya Kembang

Kemampuan bolu kukus untuk mengembang mengikuti prosedur pengukusan dikenal dengan kapasitas pengembangan bolu kukus (Resthi & Zukryandry, 2021). Kandungan amilosa dalam pati dalam tepung terkait dengan kemampuan adonan untuk mengembang. Menurut (F. Wulandari, 2016), daya kembangnya menurun dengan naiknya kadar amilosa. Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan didapatkan tinggi adonan sebelum poengukusan sebesar 2,5 cm dan setelah pengukusan tinggi sebesar 4,2 cm, daya kembang dapat dihitung menggunakan rumus :

$$B-A/A \times 100\% = 4,2-2,5/2,5 \times 100\% = 68\%$$

Keterangan :

A : tinggi adonan sebelum pengukusan B : tinggi setelah pengukusan

Daya kembang suatu produk dapat ditingkatkan dengan penambahan telur. Telur memiliki sifat memerangkap udara dalam adonan, sehingga jika digunakan dalam jumlah banyak akan didapatkan produk yang lebih mengembang (Anonymous, 2002). Bolu kukus berbahan dasar tepung terigu memiliki daya kembang lebih besar dibandingkan tepung ubi jalar ungu. Tepung ubi ungu berdampak pada pengembangan bolu karena tepung ubi ungu kurang mengandung gluten sehingga menyebabkan adonan mengembang. Hal ini disebabkan penambahan ubi jalar menurunkan jumlah gluten pada bolu kukus, sebesar 30-33% jumlah gluten lebih tinggi pada tepung protein sedang (Hadi & Siratunnisak, 2016)(Astawan *et al.*, 2013). Oleh karena itu diperlukan bahan tambahan sebagai pengembang pada bolu kukus, bahan tambahan yang dapat digunakan yaitu *baking powder*. Menurut Wipradnyadewi *et al.*, (2016), nilai rata-rata daya kembang bolu kukus berkisar antara 76,19% sampai 98,41 %, sehingga pada produk bolu pisang tepung ubi ungu ini belum memenuhi standar daya kembang bolu kukus.

KESIMPULAN

Pemanfaatan tepung ubi ungu dan pisang dalam inovasi bolu kukus tanpa gula dapat menjadi pilihan industry dan konsumen. Hasil analisis sensory (skor 1-5) didapatkan hasil skor tertinggi setiap parameter pada P2 (penambahan 50%) skor warna $4,21^a \pm 0,641$, aroma $3,35^a \pm 0,646$, rasa $3,09^{ab} \pm 0,900$, dan tekstur $3,68^b \pm 0,768$. Hasil analisis kimia dari produk terbaik kadar air 36,35%, kadar abu 1,80%, aktivitas antioksidan 23,12%, kadar pati 15,24%, dan daya kembang sebesar 0,68%. Produk penelitian ini merupakan inovasi bolu sehat karena menggunakan bahan yang mengandung antioksidan dengan kadar air sesuai SNI 01-3840-1995 dan dapat diterima secara sensory sehingga berpotensi dikembangkan menjadi usaha.

PERSANTUNAN

Penulis mengucapkan terimakasih kepada tim peneliti yaitu Anisa Rahma Dian Pratiwi, dan pihak laboratorium program studi diploma tiga Teknologi Hasil Pertanian Universitas Sebelas Maret kampus Madiun yang telah membantu dalam menjalankan penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Arbi, A. S. (2009). Pengenalan Evaluasi Sensori. *Praktikum Evaluasi Sensori*, 1–42.
- Ardianti, D. K., Legowo, A. M., & Al-Baarri, A. N. (2022). Uji Penghambatan Reaksi Pencokelatan pada Sari Buah Pisang Ambon (*Musa paradisiaca* var *sapientum*) oleh Asam Hipiodous (HIO) Berdasarkan Analisis Spektrel. *Jurnal Teknologi Pangan*, 6(2), 1–4. <https://doi.org/10.14710/jtp.2022.19974>
- Astawan, M., Wresdiyati, T., Widowati, S., & Saputra, I. (2013). Aplikasi Tepung Bekatul Fungsional Pada Pembuatan Cookies dan Donat yang Bernilai Indeks Glikemik Rendah. *Pangan*, 22(4), 385–394.
- Basuki, E. K., Rosida, & Akhiriningsih, P. (2016). Kajian Kualitas Cake Pisang Tanduk Kukus Dengan Variasi Penggunaan Tepung Terigu dan Telur. *Jurnal Rekapangan*, 10(1), 50–60. <http://www.ejournal.upnjatim.ac.id/index.php/teknologi-pangan/article/view/698>
- Biesiekierski, J. R. (2017). What is gluten? *Journal of Gastroenterology and Hepatology (Australia)*, 32, 78–81. <https://doi.org/10.1111/jgh.13703>
- Elfariyanti, Nadira, Andriani, A., & Rinaldi. (2022). Analisis Kandungan Betakaroten Pada Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea batatas* L.) dari Daerah Saree Aceh Besar Sebagai Antioksidan Alami. *Seminar Nasional Multidisiplin Ilmu*, 3(1), 234–240.
- Fransiska, & Deglas, W. (2017). Pengaruh penggunaan tepung ampas tahu terhadap karekteristik kimia Jurnal Teknologi Pangan. *Teknologi Pangan*, 8(2), 171–179.
- Gao, J., Brennan, M. A., Mason, S. L., & Brennan, C. S. (2017). Effects of sugar substitution with “Stevianna” on the sensory characteristics of muffins. *Journal of Food Quality*, 2017. <https://doi.org/10.1155/2017/8636043>

- Hadi, A., & Siratunnisak, N. (2016). Pengaruh Penambahan Bubuk Coklat terhadap Sifat Fisik, Kimia, dan Organoleptik Minuman Instan Bekatul. *AcTion: Aceh Nutrition Journal*, 1(2), 121. <https://doi.org/10.30867/action.v1i2.22>
- Haryadi. (1993). Jurnal 2 pemanfaatan teknologi pati. In *Agritech* (Vol. 13, Issue 3, pp. 37–42).
- Hasfikasari, P., & Amin, A. (2024). Review Artikel: Aktivitas Antioksidan Ekstrak Buah Tomat (*Solanum lycopersicum* L.). *Makassar Natural Product Journal*, 2(5), 2024–2067. <https://journal.farmasi.umi.ac.id/index.php/mnpj>
- Husna, N. El, Novita, M., & Rohaya, S. (2013). Anthocyanins Content and Antioxidant Activity of Fresh Purple Fleshed Sweet Potato and Selected Products. *Agritech*, 33(3), 296–302.
- Hutapea, G., Harun, N., & Fitriani, S. (2021). Pembuatan Snack Bar dari Tepung Pisang Kepok (*Musa paradisiaca formatypica*) dan Pure Pisang Ambon Hijau (*Musa paradisiaca sapientum*). *Jurnal Teknologi Dan Industri Pertanian Indonesia*, 13(1), 31–36. <https://doi.org/10.17969/jtipi.v13i1.19017>
- M Noer, S. W., Wijaya, M., & Kadirman, K. (2018). Pemanfaatan Tepung Ubi Jalar (*Ipomea Batatas L*) Berbagai Varietas Sebagai Bahan Baku Pembuatan Kue Bolu Kukus. *Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian*, 3, 60. <https://doi.org/10.26858/jptp.v3i0.5465>
- Muffin, K., Naim, I. E., & Pertanian, F. (2016). Kajian Substitusi Tepung Terigu Dan Tepung Ubi Jalar Ungu Berkadar Pati Resisten Tinggi Terhadap Kualitas Muffin. *Fakultas Pertanian*.
- Nanti Musita. (2012). Kajian Kandungan Dan Karakteristiknya Pati Resisten Dari Berbagai Varietas Pisang Study of Content and Characteristic Resistant Starch From Some Banana Type. *Jurnal Dinamika Penelitian Industri*, 23(1), 57–65.
- Nintami, A. L., & Rustanti, N. (2012). Dengan Substitusi Tepung Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea Batatas Var Ayamurasaki*) Bagi Penderita Diabetes Melitus Tipe-2. *Journal of Nutrition College*, 1(1), 382–387. <http://ejournal-s1.undip.ac.id/index.php/jnc>
- Putri, S. (2013). Kajian Aktivitas Indeks Glikemik Brownies Kukus. *Jurnal Kesehatan*, 8(1), 18–29.
- Raini, Mariana., A. I. (2012). Kajian: Khasiat Dan Keamanan Stevia Sebagai Pemanis Pengganti Gula. *Media of Health Research and Development*, 21(4 Des), 145–156. <https://doi.org/10.22435/mpk.v21i4Des.50>
- Rambe, S. A., & Gusnita, W. (2022). Pengaruh Substitusi Tepung Ubi Jalar Ungu Terhadap Kualitas Bolu Kukus Mekar (The Effect Of Purple Sweet Potato Flour Substitution On The Quality Of Blooming Steamed Sponge). *Jurnal Pendidikan Tata Boga*, 3(1), 68–74. <https://doi.org/10.2403/80sr290.00>
- Resthi, A., & Zukryandry. (2021). Substitusi Tepung Mocaf (Modified Cassava Flour) Dalam Pembuatan Bolu Kukus. *Food Scientia : Journal of Food Science and Technology*, 1(1), 37–48. <https://doi.org/10.33830/fsj.v1i1.1453.2021>
- Rijal, M., Natsir, N. A., & Sere, I. (2019). Analisis Kandungan Zat Gizi pada tepung Ubi Ungu (*Ipomoea batatas var Ayamurasaki*) dengan Pengeringan Sinar Matahari dan Oven. *Jurnal Bioteknologi Pangan*, 7(1), 48–57.
- Rosidah. (2014). Potensi Ubi Jalar Sebagai Bahan Baku Industri Pangan. *Teknobuga*, 1(1), 44–52.
- Simanjuntak, M. S. N., Masniary, L. L., & Ginting, S. (2016). Pengaruh Perbandingan Sari Buah Jambu Biji Merah dengan Sari Buah Sirsak dan Konsentrasi Gum Arab Terhadap Mutu Permen Jelly. *Jurnal Rekayasa Pangan Dan Pertanian*, 4(1), 33–39.
- Stevanus, C. T., Hidayati, U., Wijaya, T., & Cahyo, A. N. (2017). Study Of Rubber Growth Under Constraint of Pyrite In Tidal Swampy Area. *Journal of Wetlands Environmental Management*, 5(2), 1. <https://doi.org/10.20527/jwem.v5i2.108>
- Susilawati, S., & Ginting, S. O. B. (2023). Faktor-Faktor Resiko Penyebab Terjadinya Stunting Pada Balita Usia 23-59 Bulan. *IJOH : Indonesian Journal of Public Health*, 1(1), 70–78. <https://doi.org/10.61214/ijoh.v1i1.69>
- Tandrian, C., & Dwiloka, B. (2024). Pengaruh Penambahan Pemanis Alami Daun Stevia Terhadap Total Padatan Terlarut, Total Asam, Total Bakteri Asam Laktat, dan Tingkat Kesukaan Cocogurt. *Jurnal Teknologi Pangan*, 8(2), 30–36. www.ejournal-s1.undip.ac.id/index.php/tekpangan.
- Tilawati. (2014). Fakultas peternakan universitas hasanuddin makassar 2014. *Core.Ac.Uk*. <https://core.ac.uk/download/pdf/77627386.pdf>
- Tuhumury, H. C. D., Souripet, A., & Warlauw, M. (2020). Karakteristik Muffin dengan Penambahan Puree Pisang Tongka Langit (*Musa troglodytarum*). *AGRITEKNO: Jurnal Teknologi Pertanian*, 9(2), 48–57. <https://doi.org/10.30598/jagritekno.2020.9.2.48>
- Vanmathi, S. M., Monitha Star, M., Venkateswaramurthy, N., & Sambath Kumar, R. (2019). Preterm birth facts: A review. *Research Journal of Pharmacy and Technology*, 12(3), 1383–1390. <https://doi.org/10.5958/0974-360X.2019.00231.2>
- Winarno, F. G. (2008). Kimia Pangan dan Gizi. Brio Press. Bogor.
- Wulandari, F. (2016). Analisis Kandungan Gizi, Nilai Energi, Dan Uji Organoleptik Cookies Tepung Beras Dengan Substitusi Tepung Sukun. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, 5(3), 107–112. <https://doi.org/10.17728/jatp.183>
- Wulandari, R. T., Widyastuti, N., & Ardiaria, M. (2018). Perbedaan Pemberian Pisang Raja Dan Pisang Ambon Terhadap Vo2max Pada Remaja Di Sekolah Sepak Bola. *Journal of Nutrition College*, 7(1), 8. <https://doi.org/10.14710/jnc.v7i1.20773>
- Yuliansar, Ridwan, & Hermawati. (2020). Karakterisasi pati ubi jalar putih, orange, dan ungu. *Saintis*, 1(2), 1–13.
- Yuliana., Kartika Pratiwi, I. D. P., & Indri Hapsari Arihantana, N. M. (2021). Variasi Perbandingan Terigu Dan Tepung Millet (*Panicum milliaceum*) Terhadap Karakteristik Donat. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Pangan (ITEPA)*, 10(2), 185. <https://doi.org/10.24843/itepa.2021.v10.i02.p03>