

PENGARUH FORTIFIKASI TEPUNG UBI JALAR UNGU TERHADAP AKTIVITAS ANTIOKSIDAN DAN SIFAT ORGANOLEPTIK KUE *SIMPING* KHAS PURWAKARTA

THE EFFECT OF PURPLE SWEET POTATO FLOUR FORTIFICATION ON ANTIOXIDANT ACTIVITY AND ORGANOLEPTIC PROPERTIES OF PURWAKARTA'S SIMPING CRACKERS

Aulia Fakhri Khotimah¹, Dody Handito^{2*}, Novia Rahayu²

¹Mahasiswa Fakultas Teknologi Pangan dan Agroindustri Universitas Mataram

²Staff Pengajar Fakultas Teknologi Pangan dan Agroindustri Universitas Mataram

*email: dody.handito@unram.ac.id

ABSTRACT

This study examines the impact of fortifying traditional Purwakarta Simping cookies with purple sweet potato flour on antioxidant activity and organoleptic properties. An experimental laboratory method using a Randomized Complete Block Design with a single factor was applied, testing different levels of purple sweet potato flour fortification (0%, 5%, 10%, 15%, 20%, 25%, and 30%). The parameters evaluated included antioxidant activity, moisture content, ash content, color, texture, and organoleptic characteristics (texture, aroma, taste, and color) through hedonic testing. Each treatment was replicated three times, resulting in 21 experimental units. Data were analyzed using Analysis of Variance (ANOVA) at a 5% significance level with CoStat software. Significant differences were further examined using orthogonal polynomial (MOP) methods for chemical and physical parameters and Honest Significant Difference (HSD) tests for organoleptic parameters. Results indicated that fortification with purple sweet potato flour significantly affected antioxidant activity, moisture content, ash content, color, texture, and all organoleptic characteristics. The highest antioxidant activity of 82.44% was achieved with 30% purple sweet potato flour fortification. The optimal sensory acceptance by panelists was for the 20% fortification level, which resulted in favorable hedonic responses for texture, color, aroma, and taste.

Keywords: Antioxidant activity, purple sweet potato, simping crackers.

ABSTRAK

Kue simping sebagai salah satu jajanan tradisional khas Purwakarta memiliki potensi sebagai camilan sehat yang rendah kolesterol, akan tetapi kandungan gizi yang terkandung masih kurang dan tampilan fisiknya yang kurang menarik. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh fortifikasi tepung ubi jalar ungu terhadap aktivitas antioksidan dan sifat organoleptik kue simping khas Purwakarta. Metode penelitian ini adalah eksperimental di laboratorium. Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap faktor tunggal, yaitu fortifikasi tepung ubi jalar ungu (0%, 5%, 10%, 15%, 20%, 25%, dan 30%). Parameter yang diamati, yaitu aktivitas antioksidan, kadar air, kadar abu, warna, tekstur dan organoleptik secara hedonik (tekstur, aroma, rasa, dan warna). Masing-masing perlakuan diulang sebanyak tiga kali sehingga diperoleh 21 unit percobaan. Data dianalisis menggunakan Analysis of Variance dengan taraf nyata 5% menggunakan software CoStat. Apabila terdapat perbedaan nyata, maka dilakukan uji lanjut dengan metode orthogonal polynomial (MOP) pada taraf 5% untuk parameter kimia dan fisik. Sedangkan Uji Beda Nyata Jujur (BNJ) untuk parameter organoleptik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa fortifikasi tepung ubi jalar ungu memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap aktivitas antioksidan, kadar air, kadar abu, warna, tekstur dan sifat organoleptik (tekstur, aroma, rasa dan warna) secara hedonik. Kue simping yang menghasilkan aktivitas antioksidan tertinggi adalah perlakuan P6 (fortifikasi tepung ubi jalar ungu sebanyak 30%) sebesar 82,44%, dengan kadar air 4,58%, kadar abu 1,25% dan tekstur (hardness) 8,82N. Kue simping yang dapat diterima oleh panelis adalah perlakuan P4 (fortifikasi tepung ubi jalar ungu 20%) yang menghasilkan respon hedonik tesktur, warna, aroma dan rasa agak disukai oleh panelis.

Kata kunci : Aktivitas antioksidana, kue *simping*, ubi jalar ungu.

PENDAHULUAN

Makanan tradisional adalah salah satu contoh bentuk keberagaman budaya dan tradisi yang berasal dari kepulauan Nusantara dan memiliki peran penting terhadap budaya nasional. Pada umumnya, kuliner tradisional memiliki resep dan cara pembuatan kuliner yang biasanya bersifat turun temurun. Di zaman yang serba canggih, perkembangan dunia tidak hanya berdampak pada teknologi dan internet saja, namun berbagai jenis kuliner juga sudah berinovasi menjadi lebih menarik atau "kekinian" (Siregar, 2019). Setiap Negara, Provinsi ataupun Kota pasti memiliki makanan dan jajanan khasnya masing-masing, salah satu contohnya di Kabupaten Purwakarta.

Salah satu perkembangan Purwakarta yang menjadi ikonis hingga sekarang adalah Kue Samping. Kue *samping* banyak digemari oleh seluruh kalangan di masanya karena teksturnya yang ringan, pengolahan yang cepat, dan rendah akan kolesterol sehingga berpotensi sebagai camilan yang sehat. Di samping kelebihanannya, kue samping secara kandungan gizi masih terbilang minim karena bahan baku yang digunakan lebih dominan mengandung karbohidrat (Nazzila, 2020). Banyak kandungan gizi yang cukup penting dan baik untuk tubuh yang dapat ditambahkan dalam pembuatan kue samping, salah satunya melalui upaya fortifikasi. Fortifikasi adalah sebuah upaya yang dilakukan untuk menambahkan mikronutrien ke dalam produk pangan untuk meningkatkan kualitas nutrisi dan berguna bagi kesehatan (Budiarto dan Rini, 2019). Salah satu bahan fortifikan yang sangat baik untuk digunakan dalam produk olahan pangan adalah umbi-umbian.

Umbi-umbian merupakan bahan pangan lokal dengan produksi melimpah yang belum optimal pemanfaatannya karena jenis produk olahannya relatif terbatas dan tampilan produknya kurang menarik. Keunggulan dari ubi jalar adalah warna dagingnya yang beraneka ragam seperti ungu, oranye, kuning dan putih. Ubi jalar ungu (*Ipomea batatas*) merupakan salah satu jenis umbi yang memiliki potensi sebagai fortifikan karena aktivitas antioksidan berupa kandungan antosianin, yaitu pigmen yang menyebabkan daging umbi bewarna ungu (Salim dkk., 2020). Senyawa antosianin

berfungsi sebagai antioksidan dan penangkap radikal bebas, sehingga berperan untuk mencegah terjadi penuaan, kanker, dan penyakit degeneratif (Rijal dkk., 2019). Aneka umbi merupakan komoditas pertanian dengan kadar air antara 60-70% (Pratiwi, 2020). Ubi jalar ungu segar memiliki masa simpan yang pendek dan memerlukan penanganan lebih lanjut untuk memperpanjang masa simpan serta meningkatkan nilai ekonomis, salah satunya dengan metode penepungan (Tuhumury, 2018). Tepung ubi jalar ungu lebih fleksibel dalam pengembangan produk pangan dan nilai gizi karena dapat digunakan sebagai bahan campuran pada pembuatan berbagai produk makanan (Pratiwi, 2020).

Penambahan tepung ubi ungu pada kue samping menjadi salah satu langkah yang baik untuk menjadikan kue samping lebih menarik dan memberikan gizi tambahan berupa antioksidan yang bermanfaat bagi tubuh. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Maharani (2020), mengenai penambahan tepung ubi jalar ungu sebanyak 25% pada kue kering isian ubi jalar ungu berpengaruh terhadap aktivitas antioksidan sebesar 79,7%. Penelitian serupa milik Abidin dkk. (2019), mengenai penggunaan tepung ubi jalar ungu dengan konsentrasi 50% pada produk biskuit menghasilkan aktivitas antioksidan sebesar 60,59%. Hal ini membuktikan bahwa ubi ungu tinggi akan antioksidan, dimana semakin tinggi konsentrasi penambahan tepung ubi jalar ungu maka aktivitas antioksidan akan semakin tinggi pula. Pada penelitian serupa milik Athifah dkk. (2022) menyatakan bahwa penambahan tepung ubi ungu sebanyak 20% berpengaruh terhadap sifat fisik cone es krim yang paling disukai konsumen dari segi warna, aroma, serta tekstur. Penelitian Andini (2021) mengenai penambahan tepung ubi jalar ungu pada kerupuk pangsit sebanyak 15% menyatakan adanya pengaruh terhadap warna, dan tidak ada pengaruh terhadap bentuk, aroma, tekstur serta rasa. Sedangkan pada penelitian Munawaroh (2017), dinyatakan bahwa penambahan tepung ubi jalar ungu sebanyak 10% berpengaruh terhadap tingkat kerenyahan serta warna dan menghasilkan produk eggroll dengan tingkat

kerenyahan serta warna terbaik berdasarkan penilaian panelis.

Kue simping memiliki potensi sebagai camilan sehat yang rendah kolesterol, akan tetapi kandungan gizi yang terkandung dalam kue simping terbilang masih minim dan tampilan fisik kue simping kurang menarik dengan warna putih alami yang berasal dari campuran tepung tapioka dan santan. Penambahan tepung ubi jalar ungu pada kue simping menjadi salah satu upaya untuk meningkatkan nilai gizi, terutama karena tingginya kandungan antioksidan pada ubi jalar ungu, dan juga memberikan warna pada kue simping agar kue simping lebih menarik dari segi tampilan fisiknya.

Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis pengaruh fortifikasi tepung ubi jalar ungu pada kue *simping* khas Purwakarta terhadap aktivitas antioksidan dan sifat organoleptiknya.

BAHAN DAN METODE

Bahan

Bahan yang digunakan dalam pembuatan dalam penelitian ini adalah tepung tapioka merk rose brand, ubi jalar ungu yang diperoleh dari Pasar Kebon Roek, santan merk kara, telur ayam, air mineral, gula merk gulaku dan garam merk kapal. Semua bahan kimia dan pelarut menggunakan aquades, larutan DPPH 0,1 mM, methanol 96%.

Adapun alat-alat yang digunakan dalam penelitian ayakan 80 mesh, baskom, cabinet dryer, cetakan kue simping, kompor gas merk rinnai, sendok, timbangan digital merk goto, tisu, dan wadah plastik.

Metode

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan faktor Tunggal, yaitu fortifikasi tepung ubi jalar ungu (P) dengan perlakuan yaitu P0 (0%), P1 (5%), P2 (10%), P3 (15%), P4 (20%), P5 (25%), P6 (30%). Masing-masing perlakuan diulang sebanyak 3 kali sehingga diperoleh 21 unit percobaan. Data hasil pengamatan dianalisis menggunakan analisis keragaman (*Analysis Of Variance*) pada taraf nyata 5% dengan menggunakan *software Co-Stat* untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan nyata.

Apabila terdapat perbedaan nyata, maka dilanjutkan dengan menggunakan Metode Orthogonal Polynomial (MOP) pada taraf 5% untuk parameter kimia dan fisiknya. Sedangkan Uji Beda Nyata Jujur (BNJ) untuk parameter organoleptik menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan jumlah panelis sebagai kelompok (Hanafiah, 2014).

Parameter yang dianalisis adalah aktivitas antioksidan (Maitulung dkk., 2022), kadar air (Sudarmadji dkk., 2010), kadar abu (Sudarmadji dkk., 2010), tekstur (Pujiastuti, 2020), warna (Andarwulan, dkk., 2011), dan organoleptik secara hedonic (tekstur, aroma, rasa, dan warna).

Proses pembuatan tepung ubi jalar ungu mengacu pada penelitian Dewandari dkk. (2014) yang dimodifikasi. Pengolahan tepung ubi jalar ungu diawali dengan sortasi untuk memilah ubi jalar ungu dengan kondisi yang baik, tidak cacat dan terserang hama. Ubi jalar ungu yang digunakan diperoleh dari Pasar Kebon Roek, Kecamatan Ampenan, Kota Mataram. Kemudian dilakukan pengupasan kulit untuk memisahkan bagian daging ubi jalar ungu dengan kulitnya. Bagian daging ubi jalar lalu dicuci dengan air mengalir guna menghilangkan kotoran-kotoran yang mungkin menempel pada ubi jalar. Setelah dikupas dan dicuci, daging ubi jalar ungu kemudian dipotong dengan ketebalan ± 1 mm dengan menggunakan pisau anti karat (*stainless steel*). Selanjutnya dilakukan proses pengeringan ubi jalar ungu dilakukan dengan menggunakan *cabinet dryer*. Proses pengeringan dilakukan dengan waktu 5 jam pada suhu 60°C. Ubi jalar ungu yang sudah kering kemudian digiling dengan menggunakan blender untuk mendapatkan butiran halus yang kemudian dilanjutkan dengan proses pengayakan dengan ayakan ukuran 80 mesh.

Proses pembuatan kue *simping* yang difortifikasi tepung ubi jalar ungu mengacu pada Gardjito (2023) yang dimodifikasi. Bahan baku utama (tepung tapioka dan tepung ubi jalar ungu) dan bahan tambahan (air, santan, kuning telur, gula, dan garam) ditimbang sesuai dengan formulasi yang telah ditentukan. Seluruh bahan yang sudah ditimbang kemudian dicampur menjadi satu dalam baskom dan diaduk menggunakan *whisker* selama ± 5 menit hingga

adonan tercampur merata. Adonan yang sudah jadi kemudian dipanggang di atas kompor menggunakan cetakan tradisional khusus kue *simping*. Pada penelitian ini proses

pemangangan dilakukan selama ± 1 menit untuk setiap kepingan kue *simping* yang dicetak. Adonan dituangkan ke alat pencetak dan dipanggang pada suhu 120°C.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Data hasil penelitian meliputi parameter kimia, parameter fisik, dan parameter organoleptik. Hasil analisis parameter kimia, parameter fisik dan parameter organoleptik dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Data Hasil Analisis Parameter pada Serabi

Parameter Uji	Perlakuan						
	P0	P1	P2	P3	P4	P5	P6
1. Aktivitas Antioksidan (%)	56,76	70,64	73,56	75,93	78,72	80,79	82,44
2. Kadar Air(%)	3,04	3,39	3,64	3,82	4,04	4,39	4,58
3. Kadar Abu (%)	0,17	0,28	0,45	0,57	0,63	0,87	1,25
4. Tekstur/ <i>hardness</i> (N)	5,04	5,43	6,01	6,95	7,67	8,26	8,82
5. Warna							
°Hue	80,87	42,41	39,11	36,53	32,83	30,06	27,95
*L (kecerahan)	82,13	64,45	63,51	62,49	59,92	56,48	54,69
6. Organoleptik (Hedonik)							
Tekstur	5,00 ^a	4,90 ^a	4,77 ^{ab}	4,80 ^a	4,63 ^{ab}	4,40 ^{bc}	4,13 ^c
Aroma	3,87 ^b	4,33 ^a	4,50 ^a	4,63 ^a	4,70 ^a	4,67 ^a	4,53 ^a
Rasa	4,07 ^b	4,37 ^{ab}	4,47 ^{ab}	4,63 ^a	4,57 ^{ab}	4,70 ^a	4,80 ^a
Warna	3,80 ^b	4,27 ^a	4,43 ^a	4,50 ^a	4,67 ^a	4,73 ^a	4,50 ^a

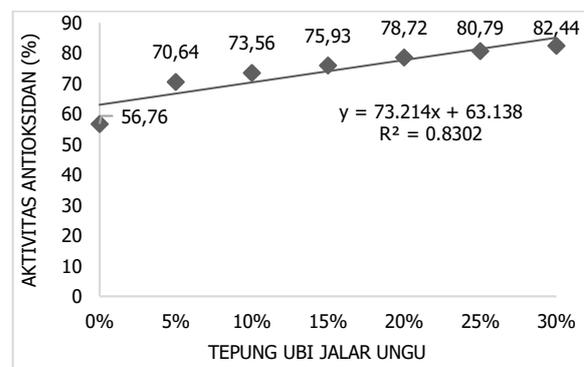
Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji BNJ pada taraf nyata 5%.

Aktivitas Antioksidan

Antioksidan merupakan molekul yang mampu memperlambat atau bahkan mencegah proses oksidasi molekul lain yang dapat menghasilkan radikal bebas, sehingga antioksidan dapat mencegah reaksi berantai selanjutnya (Suladra, 2019). Sebagai upaya dalam pencarian senyawa antioksidan alami maka dilakukan berbagai penelitian pengujian aktivitas antioksidan terhadap bahan pangan. Berikut adalah hubungan pengaruh fortifikasi tepung ubi jalar ungu dengan aktivitas antioksidan kue *simping* dapat dilihat pada Gambar 1.

Berdasarkan Gambar 1 menunjukkan terjadinya peningkatan aktivitas antioksidan kue *simping* seiring dengan meningkatnya fortifikasi tepung ubi jalar ungu dengan pola regresi yang terjadi secara linier yaitu mengikuti persamaan $y = 73,214x + 63,138$ dengan koefisien determinasi $R^2 = 0,8302$. Nilai 73,214 merupakan nilai yang menunjukkan arah regresi

linier, karena nilai yang dihasilkan positif, maka menunjukkan bahwa adanya hubungan yang positif antara fortifikasi tepung ubi jalar ungu terhadap aktivitas antioksidan kue *simping*, artinya semakin meningkatnya fortifikasi tepung ubi jalar ungu pada kue *simping*, menyebabkan terjadinya peningkatan aktivitas antioksidan.



Gambar 1. Grafik Pengaruh Fortifikasi Tepung Ubi Jalar Ungu terhadap Aktivitas Antioksidan Kue *Simping*

Grafik tersebut menunjukkan bahwa semakin tinggi fortifikasi tepung ubi jalar ungu maka akan menyebabkan peningkatan aktivitas antioksidan kue *simping* sebesar 73,214%. Kemudian, nilai 63,138 menunjukkan nilai konstanta atau disebut *incept*, di mana ketika berada pada titik $x=0$, aktivitas antioksidan pada kue *simping* adalah sebesar 63,138%. Adapun nilai koefisien yang diperoleh yaitu sebesar $R^2=0,8302$. Jika nilai koefisien determinasi dikonversi ke dalam % maka akan dihasilkan nilai sebesar 83,02%. Hal ini menunjukkan bahwa fortifikasi tepung ubi jalar ungu memberikan pengaruh sebesar 83,02% terhadap peningkatan aktivitas antioksidan kue *simping* dan sisanya sebesar 16,98% dipengaruhi oleh faktor lain.

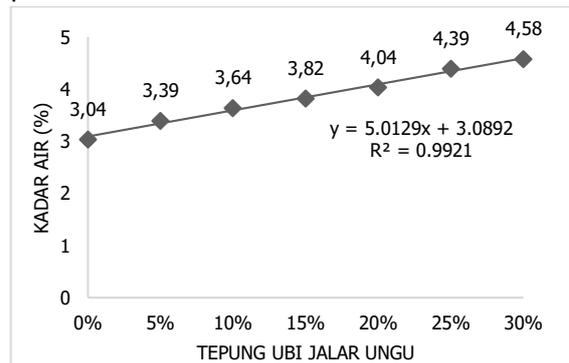
Peningkatan aktivitas antioksidan terjadi disebabkan karena adanya senyawa antosianin pada tepung ubi jalar ungu yang bersifat sebagai antioksidan. Ubi jalar ungu merupakan varietas ubi jalar yang memiliki keunggulan karena kandungan antosianin yang tinggi. Menurut Tuhumury dkk., (2018), kandungan antosianin pada tepung ubi jalar ungu adalah 30 mg/100 g. Aktivitas antioksidan tertinggi terdapat pada perlakuan P6 dengan fortifikasi tepung ubi jalar ungu sebanyak 30% dan menghasilkan aktivitas antioksidan sebesar 82,44%. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian milik Hairani dkk. (2018), di mana peningkatan aktivitas antioksidan meningkat seiring dengan penambahan tepung ubi jalar ungu. Tingginya aktivitas antioksidan yang terdapat pada tepung ubi jalar ungu disebabkan karena adanya senyawa antosianin yang berfungsi sebagai senyawa antioksidan.

Hal ini didukung pula dengan penelitian Suladra (2019), yang menunjukkan bahwa semakin meningkatnya konsentrasi tepung ubi jalar ungu menyebabkan semakin meningkatnya aktivitas antioksidan dan berbeda nyata. Meningkatnya aktivitas antioksidan karena jumlah tepung ubi jalar ungu yang semakin banyak, warna ungu yang semakin pekat, dan aktivitas antioksidan yang semakin tinggi. Sesuai dengan pernyataan Dixon et al, (2007) dalam Devangga dkk., (2018), kandungan antioksidan yang terdapat pada tepung ubi jalar ungu berasal dari pigmen warna ungu yang dimiliki

ubi jalar ungu. Pigmen tersebut adalah antosianin yang mengandung β -karoten yang tinggi sehingga memiliki aktivitas antioksidan yang tinggi.

Kadar Air

Kadar air merupakan salah satu metode uji laboratorium kimia yang sangat penting dalam industri pangan dalam penentuan kualitas dan ketahanan pangan terhadap kerusakan yang mungkin terjadi (Daud dkk., 2019). Perbedaan fortifikasi tepung ubi jalar ungu pada kue *simping* memberikan pengaruh yang berbeda nyata (signifikan) terhadap nilai kadar air. Grafik pengaruh fortifikasi tepung ubi jalar ungu dengan kadar air kue *simping* dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Grafik Pengaruh Fortifikasi Tepung Ubi Jalar Ungu terhadap Kadar Air Kue *Simping*

Berdasarkan Gambar 2 menunjukkan terjadinya peningkatan kadar air kue *simping* seiring dengan meningkatnya fortifikasi tepung ubi jalar ungu dengan pola regresi yang terjadi secara linier yaitu mengikuti persamaan $y = 5,0129x + 3,0892$ dengan koefisien determinasi $R^2 = 0,9921$. Nilai 5,0129 merupakan nilai yang menunjukkan arah regresi linier, karena nilai yang dihasilkan positif, maka menunjukkan bahwa adanya hubungan yang positif antara fortifikasi tepung ubi jalar ungu terhadap kadar air kue *simping*, artinya semakin meningkatnya fortifikasi tepung ubi jalar ungu pada kue *simping*, menyebabkan terjadinya peningkatan kadar air. Grafik tersebut menunjukkan bahwa semakin tinggi fortifikasi tepung ubi jalar ungu maka akan menyebabkan peningkatan kadar air kue *simping* sebesar 5,0129%. Kemudian, nilai 3,0892 menunjukkan nilai konstanta atau

disebut *incept*, di mana ketika berada pada titik $x=0$, kadar air pada kue *simping* adalah sebesar 3,0892%. Adapun nilai koefisien yang diperoleh yaitu sebesar $R^2= 0,9921$. Jika nilai koefisien determinasi dikonversi ke dalam % maka akan dihasilkan nilai sebesar 99,21%. Hal ini menunjukkan bahwa fortifikasi tepung ubi jalar ungu memberikan pengaruh sebesar 99,21% terhadap peningkatan kadar air kue *simping* dan sisanya sebesar 0,79% dipengaruhi oleh faktor lain.

Peningkatan kadar air disebabkan oleh kandungan pati yang terdapat pada tepung ubi jalar ungu, di mana menurut Salma dkk., (2018), peningkatan kadar air disebabkan oleh sifat dari pati yang cenderung suka air (hidrofil). Semakin tinggi fortifikasi tepung ubi jalar ungu maka kadar air akan semakin meningkat. Tepung ubi jalar ungu kaya akan antioksidan, indeks glikemik rendah dan bersifat higroskopis. Sifat higroskopis dari tepung ubi jalar ungu ini lah yang kemudian menyebabkan tingginya penyerapan air (Pratiwi dkk., 2016).

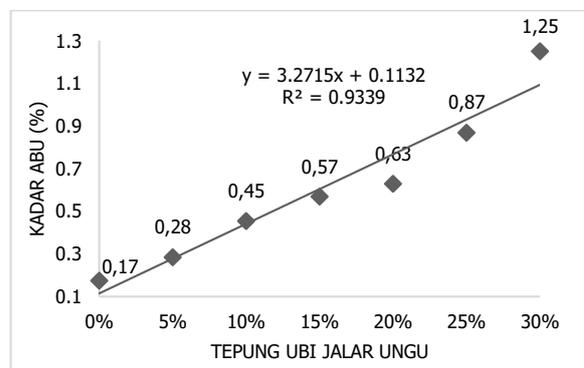
Hasil penelitian ini juga sejalan dengan penelitian milik Suladra (2019), di mana peningkatan kadar air juga disebabkan oleh kandungan serat yang dimiliki oleh tepung ubi jalar ungu. Serat dalam tepung ubi jalar ungu sebagian besar mengandung selulosa, zat pektin dan lignin yang bersifat mudah mengikat air. Serat adalah sebuah molekul yang berbentuk polimer dengan struktur yang kompleks dan banyak mengandung gugus hidroksil yang mempunyai kapasitas besar untuk mengikat air. Penambahan air pada pembuatan adonan kue *simping* akan menyebabkan air terserap dan terikat ke dalam serat pangan. Hal ini diperkuat dengan pernyataan Rahayu (2021). Serat dan pati pada ubi jalar ungu mampu meningkatkan daya ikat air. Maka dari itu, semakin tinggi fortifikasi tepung ubi jalar ungu, menyebabkan kandungan air akan semakin meningkat sejalan dengan semakin banyaknya jumlah serat pada tepung ubi ungu.

Berdasarkan hasil penelitian ini, kadar air pada kue *simping* yang dihasilkan adalah 3,39-4,58%. Setiap perlakuan fortifikasi tepung ubi jalar ungu telah memenuhi syarat mutu kue kering menurut SNI 01-2973-1992 di mana

kadar air yang ditetapkan untuk kue kering yaitu maksimal 5%.

Kadar Abu

Kadar abu berhubungan dengan mineral yang terkandung pada suatu bahan (Setiyoko dkk., 2018). Sebagian besar bahan pangan terdiri dari bahan organik dan air, sisanya terdiri dari unsur-unsur mineral yang dikenal sebagai kadar abu. Menurut Pradita dkk. (2021), pengujian kadar abu adalah salah satu cara untuk mengetahui seberapa besar kandungan mineral yang terdapat pada suatu bahan pangan secara kasar. Perbedaan fortifikasi tepung ubi jalar ungu pada kue *simping* memberikan pengaruh yang berbeda nyata (signifikan) terhadap nilai kadar abu. Grafik pengaruh fortifikasi tepung ubi jalar ungu dengan kadar abu kue *simping* dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Grafik Pengaruh Fortifikasi Tepung Ubi Jalar Ungu terhadap Kadar Abu Kue *Simping*

Berdasarkan Gambar 3 menunjukkan terjadinya peningkatan kadar abu kue *simping* seiring dengan meningkatnya fortifikasi tepung ubi jalar ungu dengan pola regresi yang terjadi secara linier yaitu mengikuti persamaan $y = 3,2715x + 0,1132$ dengan koefisien determinasi $R^2= 0,9339$. Nilai 3,2715 merupakan nilai yang menunjukkan arah regresi linier, karena nilai yang dihasilkan positif, maka menunjukkan bahwa adanya hubungan yang positif antara fortifikasi tepung ubi jalar ungu terhadap kadar abu kue *simping*, artinya semakin meningkatnya fortifikasi tepung ubi jalar ungu pada kue *simping*, menyebabkan terjadinya peningkatan kadar abu. Grafik tersebut menunjukkan bahwa semakin tinggi fortifikasi tepung ubi jalar ungu

maka akan menyebabkan peningkatan kadar abu kue *simping* sebesar 3,2715%. Kemudian, nilai 0,1132 menunjukkan nilai konstanta atau disebut *incept*, di mana ketika berada pada titik $x=0$, kadar abu pada kue *simping* adalah sebesar 0,1132%. Adapun nilai koefisien yang diperoleh yaitu sebesar $R^2= 0,9339$. Jika nilai koefisien determinasi dikonversi ke dalam % maka akan dihasilkan nilai sebesar 93,39%. Hal ini menunjukkan bahwa fortifikasi tepung ubi jalar ungu memberikan pengaruh sebesar 93,39% terhadap peningkatan kadar abu kue *simping* dan sisanya sebesar 6,61% dipengaruhi oleh faktor lain.

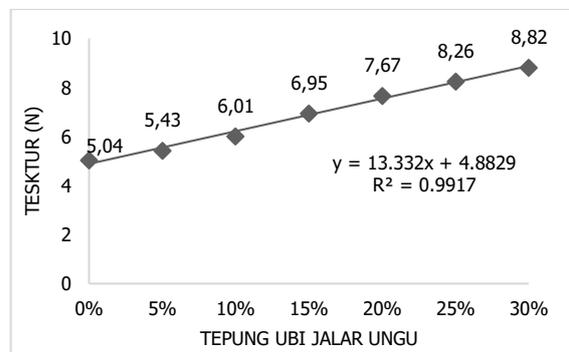
Peningkatan kadar abu pada kue *simping* disebabkan karena kandungan mineral pada tepung ubi jalar ungu. Mineral terbanyak yang terkandung pada ubi jalar ungu yaitu kalium, sedangkan jenis mineral lainnya yaitu natrium, fosfor, kalsium, magnesium dan zat besi (Koswara, 2013). Hal ini sejalan dengan penelitian Anggarawati dkk. (2019), di mana semakin meningkat jumlah penambahan tepung ubi jalar ungu, maka kadar abu akan semakin meningkat pula. Kadar abu menggambarkan kandungan total mineral makro dan mikro bahan pangan. Peningkatan kadar abu juga dapat disebabkan karena adanya proses pemanasan, waktu dan suhu yang digunakan. Semakin rendah komponen non mineral yang terkandung dalam bahan akan semakin meningkatkan persen abu relatif terhadap bahan (Prasetyo dan Sinaga, 2020).

Kadar abu berkaitan dengan kualitas pada bahan atau produk pangan, hal ini sesuai dengan pendapat Sudarmadji (1989) dalam Hutasoit dkk. (2021), yang menyatakan bahwa kadar abu bertujuan untuk mengetahui baik dan buruknya kualitas suatu bahan pangan untuk dikonsumsi. Semakin tinggi kadar abu yang terkandung dalam bahan pangan, maka semakin buruk kualitas dari bahan pangan tersebut. Kadar abu yang tinggi menandakan banyaknya mineral yang terkandung dalam sampel. Mineral yang berlebih tidak disarankan ada dalam bahan makanan karena dapat menyebabkan kerusakan organ tubuh, gangguan pencernaan, metabolisme, dan kerusakan tulang. Maka dari itu dibuat batas maksimum untuk kadar abu. Berdasarkan hasil

penelitian ini, kadar abu pada kue *simping* yang dihasilkan adalah 0,28-1,25%. Setiap perlakuan fortifikasi tepung ubi jalar ungu telah memenuhi syarat mutu kue kering menurut SNI 01-2973-1992 di mana kadar abu yang ditetapkan untuk kue kering yaitu maksimal 2%.

Tekstur (*hardness*)

Tekstur merupakan suatu parameter yang berperan penting pada daya terima suatu produk makanan (Salma dkk., 2018). Tekstur suatu bahan pangan merupakan parameter yang menunjukkan tingkat kekerasan, kekenyalan, dan kerenyahan suatu bahan pangan. Tekstur bahan pangan dapat berbeda bergantung pada jenis bahan pangan yang digunakan (Dermawani, 2020). Hubungan pengaruh fortifikasi tepung ubi jalar ungu terhadap sifat fisik tekstur kue *simping* dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Grafik Pengaruh Fortifikasi Tepung Ubi Jalar Ungu terhadap Tekstur (*hardness*) Kue *Simping*

Berdasarkan Gambar 4 menunjukkan terjadinya peningkatan terhadap nilai tekstur (*hardness*) kue *simping* seiring dengan meningkatnya fortifikasi tepung ubi jalar ungu dengan pola regresi yang terjadi secara linier yaitu mengikuti persamaan $y = 13,332x + 4,8829$ dengan koefisien determinasi $R^2= 0,9917$. Nilai 13,332 merupakan nilai yang menunjukkan arah regresi linier, karena nilai yang dihasilkan positif, maka menunjukkan bahwa adanya hubungan yang positif antara fortifikasi tepung ubi jalar ungu terhadap tekstur kue *simping*, artinya semakin meningkat fortifikasi tepung ubi jalar ungu pada kue *simping*, maka akan menyebabkan tekstur kue *simping* semakin keras. Grafik tersebut

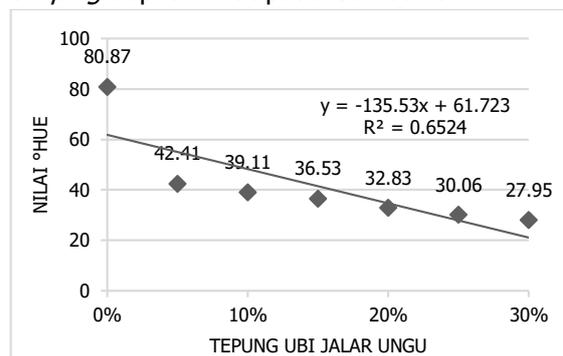
menunjukkan bahwa semakin tinggi fortifikasi tepung ubi jalar ungu, maka akan menyebabkan peningkatan nilai tekstur kue *simping* sebesar 13,332%. Kemudian, nilai 4,8829 menunjukkan nilai konstanta atau disebut *incept*, di mana ketika berada pada titik $x=0$, nilai tekstur pada kue *simping* adalah sebesar 4,8829%. Adapun nilai koefisien yang diperoleh yaitu sebesar $R^2=0,9917$. Jika nilai koefisien determinasi dikonversi ke dalam % maka akan dihasilkan nilai sebesar 99,17%. Hal ini menunjukkan bahwa fortifikasi tepung ubi jalar ungu memberikan pengaruh sebesar 99,17% terhadap peningkatan nilai tekstur (*hardness*) kue *simping* dan sisanya sebesar 0,83% dipengaruhi oleh faktor lain.

Peningkatan nilai tekstur (*hardness*) terjadi karena jumlah bahan baku yang ditambahkan. Hal ini menyebabkan konsentrasi adonan menjadi padat dan menghasilkan tekstur dari kue *simping* yang semakin keras. Sejalan dengan penelitian Nindyarani dkk. (2011), semakin tinggi jumlah penambahan tepung ubi jalar ungu pada pembuatan *cookies* maka tekstur *cookies* yang dihasilkan akan semakin keras. Tekstur juga berkaitan dengan kandungan serat dan kadar air yang dimiliki oleh tepung ubi jalar ungu. Hal ini sejalan dengan penelitian Jagat dkk., (2017), Pangan yang memiliki kadar serat tinggi akan memiliki kerenyahan yang rendah. Kerenyahan juga dipengaruhi oleh kadar air. Semakin rendah kadar air maka semakin tinggi tingkat kerenyahan biskuit. Serat dan kadar air saling mempengaruhi menentukan kerenyahan. Menurut Andarwulan dkk., (2011) dalam Jagat dkk., (2017), Serat merupakan salah satu bahan pangan yang terbentuk dari dinding sel tanaman yang keras sehingga mempengaruhi kerenyahan dari biskuit.

Warna

Komponen yang sangat penting dalam menentukan kualitas dan derajat penerimaan pada suatu bahan pangan yaitu warna (Suari, 2020). Peranan warna sangat nyata karena pada umumnya konsumen akan mendapatkan kesan pertama, baik suka atau tidak suka terhadap suatu produk pangan dari warnanya (Andarwulan dkk, 2011). Hubungan pengaruh

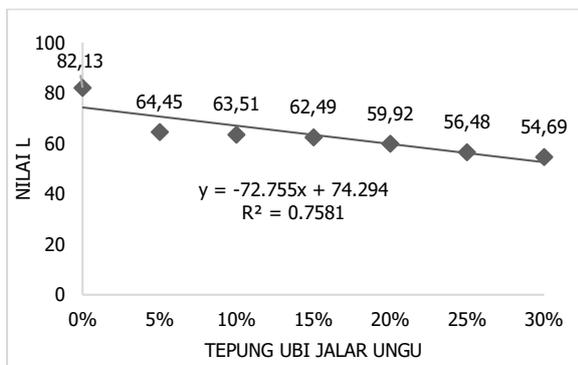
fortifikasi tepung ubi jalar ungu terhadap nilai $^{\circ}$ Hue kue *simping* dapat dilihat pada Gambar 5 dan hubungan pengaruh fortifikasi tepung ubi jalar ungu terhadap nilai L (kecerahan) kue *simping* dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 5 Grafik Pengaruh Fortifikasi Tepung Ubi Jalar Ungu terhadap Nilai $^{\circ}$ Hue Kue *Simping*

Berdasarkan Gambar 5 menunjukkan terjadinya penurunan nilai $^{\circ}$ Hue kue *simping* seiring dengan meningkatnya konsentrasi penambahan tepung ubi jalar ungu dengan pola regresi yang terjadi secara linier yaitu mengikuti persamaan $y = -135,53x + 61,723$ dengan koefisien determinasi $R^2=0,6524$. Nilai 135,53 merupakan nilai yang menunjukkan arah regresi linier, karena nilai yang dihasilkan negatif, maka menunjukkan bahwa adanya hubungan yang negatif antara fortifikasi tepung ubi jalar ungu terhadap nilai $^{\circ}$ Hue kue *simping*, artinya semakin meningkatnya fortifikasi tepung ubi jalar ungu pada kue *simping*, menyebabkan terjadinya penurunan nilai $^{\circ}$ Hue. Grafik tersebut menunjukkan bahwa semakin tinggi fortifikasi tepung ubi jalar ungu maka akan menyebabkan penurunan nilai $^{\circ}$ Hue kue *simping* sebesar 135,53%. Kemudian, nilai 61,723 menunjukkan nilai konstanta atau disebut *incept*, di mana ketika berada pada titik $x=0$, nilai $^{\circ}$ Hue pada kue *simping* adalah sebesar 61,723%. Adapun nilai koefisien yang diperoleh yaitu sebesar $R^2=0,6524$. Jika nilai koefisien determinasi dikonversi ke dalam % maka akan dihasilkan nilai sebesar 65,24%. Hal ini menunjukkan bahwa fortifikasi tepung ubi jalar ungu memberikan pengaruh sebesar 65,24% terhadap penurunan nilai $^{\circ}$ Hue kue *simping* dan sisanya sebesar 34,76% dipengaruhi oleh faktor lain.

Perlakuan P0 atau kontrol kue *simping* merupakan perlakuan dengan nilai °Hue tertinggi yaitu pada kriteria warna *yellow red* (kuning merah), sedangkan P6 merupakan perlakuan dengan nilai °Hue terendah dengan kriteria warna *red* (merah). Hal ini disebabkan oleh peningkatan fortifikasi tepung ubi jalar ungu pada setiap perlakuan. Sejalan dengan penelitian Dermawani (2020), di mana dinyatakan bahwa semakin tinggi rasio penggunaan tepung ubi jalar ungu maka kriteria warna yang diperoleh semakin berada pada posisi yang rendah (semakin merah). Hal ini didukung pula oleh penelitian serupa milik Tuhumury dkk. (2018), yang menyatakan bahwa warna ungu yang dihasilkan pada kue kering disebabkan oleh penambahan tepung ubi jalar ungu. Semakin banyak fortifikasi tepung ubi jalar ungu maka warna ungu yang dihasilkan akan semakin pekat yang disebabkan oleh tingginya kandungan antosianin yang terdapat pada tepung ubi jalar ungu.



Gambar 6 Grafik Pengaruh Fortifikasi Tepung Ubi Jalar Ungu terhadap Nilai L (kecerahan) Kue *Simping*

Berdasarkan Gambar 6 menunjukkan terjadinya penurunan nilai L (kecerahan) kue *simping* seiring dengan meningkatnya fortifikasi tepung ubi jalar ungu dengan pola regresi yang terjadi secara linier yaitu mengikuti persamaan $y = -72,755x + 74,294$ dengan koefisien determinasi $R^2 = 0,7581$. Nilai 72,755 merupakan nilai yang menunjukkan arah regresi linier, karena nilai yang dihasilkan negatif, maka menunjukkan bahwa adanya hubungan yang negatif antara fortifikasi tepung ubi jalar ungu terhadap kecerahan kue *simping*, artinya semakin meningkatnya fortifikasi tepung ubi jalar ungu

pada kue *simping*, menyebabkan warna kue *simping* menjadi semakin gelap. Grafik tersebut menunjukkan bahwa semakin tinggi fortifikasi tepung ubi jalar ungu maka akan menyebabkan penurunan kecerahan kue *simping* sebesar 72,755%. Kemudian, nilai 74,294 menunjukkan nilai konstanta atau disebut *incept*, di mana ketika berada pada titik $x=0$, kecerahan kue *simping* adalah sebesar 74,294. Adapun nilai koefisien yang diperoleh yaitu sebesar $R^2 = 0,7581$. Jika nilai koefisien determinasi dikonversi ke dalam % maka akan dihasilkan nilai sebesar 75,81%. Hal ini menunjukkan bahwa fortifikasi tepung ubi jalar ungu memberikan pengaruh sebesar 75,81% terhadap penurunan kecerahan kue *simping* dan sisanya sebesar 24,19% dipengaruhi oleh faktor lain.

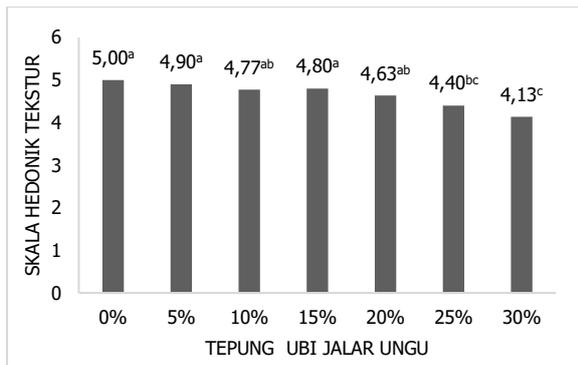
Perlakuan P0 atau kontrol kue *simping* merupakan perlakuan dengan tingkat kecerahan tertinggi yaitu sebesar 82,13, sedangkan perlakuan dengan fortifikasi tepung ubi jalar ungu memiliki kisaran tingkat kecerahan sebesar 64,45-54,69. Penurunan nilai L (kecerahan) pada kue *simping* disebabkan oleh semakin meningkatnya fortifikasi tepung ubi jalar ungu. Hal ini sejalan dengan penelitian milik Almi (2020), bahwa tingkat kecerahan semakin menurun seiring dengan penambahan tepung ubi jalar ungu. Nilai L berkisar antara 0 sampai 100. Nilai 0 adalah warna hitam sedangkan nilai 100 merupakan warna putih, sehingga semakin tinggi nilai L yang diperoleh, maka semakin cerah warna produk begitu pula sebaliknya (Hafizah dkk., 2018).

Penurunan kecerahan dari kue *simping* juga dapat disebabkan karena proses pemanggangan. Menurut Manley (1998) dalam Septina (2020), bahwa selama proses pemanasan terjadi reaksi *maillard* yang menyebabkan terbentuknya warna gelap pada permukaan. Reaksi ini terjadi antara gula sederhana dengan asam amino dan peptida ketika dipanaskan. Reaksi *maillard* juga dikenal dengan reaksi pencoklatan non enzimatis dan pembentukan melanoidin.

Organoleptik Tekstur

Tekstur adalah salah satu karakteristik produk pangan yang penting dalam

mempengaruhi produk pangan (Nurdjanah dkk., 2017). Penilaian tekstur bertujuan untuk mengetahui tingkat kesukaan panelis terhadap tingkat kerenyahan atau kekerasan suatu produk yang dapat dinilai dengan menggunakan indera peraba (Athifah dkk., 2022). Ciri yang paling penting yang sering digunakan sebagai acuan untuk penilaian tekstur suatu makanan adalah kekerasan. Hubungan pengaruh fortifikasi tepung ubi jalar ungu terhadap organoleptik (hedonik) tekstur kue *simping* dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Grafik Pengaruh Fortifikasi Tepung Ubi Jalar Ungu terhadap Hedonik Tekstur Kue *Simping*

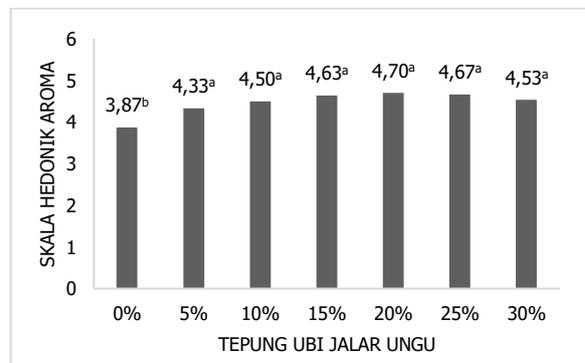
Berdasarkan Gambar 7 menunjukkan bahwa fortifikasi tepung ubi jalar ungu memberikan pengaruh yang berbeda nyata (signifikan) terhadap tekstur kue *simping* secara hedonik. Hasil analisis hedonik tekstur kue *simping* berkisar antara 4,13-5,00 (agak suka sampai suka) dengan nilai tertinggi 5,00 yaitu pada P0 tanpa fortifikasi tepung ubi jalar ungu dengan kriteria suka dan nilai terendah pada perlakuan P6 dengan fortifikasi tepung ubi jalar ungu sebanyak 30% dengan kriteria agak suka. Hal ini menunjukkan bahwa tingkat kesukaan panelis terhadap kue *simping* tanpa fortifikasi tepung ubi jalar ungu lebih tinggi dibandingkan dengan kue *simping* dengan fortifikasi tepung ubi jalar ungu.

Sejalan dengan penelitian Suladra (2020), dimana amilosa yang terkandung pada tepung ubi jalar ungu berperan penting serta memiliki pengaruh terhadap tingkat kekerasan (tekstur). Jumlah tepung yang difortifikasikan akan sangat menentukan tekstur dan tingkat kekerasan dari kue *simping*. Semakin tinggi fortifikasi tepung

ubi jalar ungu maka akan mengakibatkan tekstur pada kue *simping* cenderung semakin keras atau kurang renyah. Hal ini didukung dengan penelitian Salma dkk. (2018), semakin tinggi penambahan tepung ubi jalar ungu maka semakin rendah nilai organoleptik tekstur yang dihasilkan.

Organoleptik Aroma

Bau yang terhirup oleh syaraf-syaraf olfaktori yang berada dalam rongga hidung disebut dengan aroma (Nur dkk., 2021). Aroma termasuk salah satu parameter yang penting bagi konsumen dalam menentukan pilihan pada produk makanan. Suatu produk makanan dikatakan enak dapat ditentukan melalui aroma atau bau dari makanan tersebut (Husna dkk., 2017). Hubungan pengaruh fortifikasi tepung ubi jalar ungu terhadap organoleptik (hedonik) aroma kue *simping* dapat dilihat pada Gambar 8.



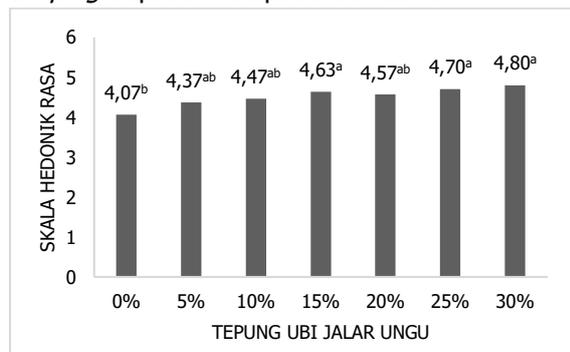
Gambar 8. Grafik Pengaruh Fortifikasi Tepung Ubi Jalar Ungu terhadap Hedonik Aroma Kue *Simping*

Berdasarkan Gambar 8 menunjukkan bahwa fortifikasi tepung ubi jalar ungu memberikan pengaruh yang berbeda nyata (signifikan) terhadap aroma kue *simping* secara hedonik. Hasil analisis hedonik aroma kue *simping* berkisar antara 3,87-4,70 (agak tidak suka sampai agak suka) dengan nilai tertinggi 4,70 yaitu pada P4 dengan fortifikasi tepung ubi jalar ungu sebesar 20% dengan kriteria agak suka dan nilai terendah 3,87 pada P0 tanpa fortifikasi tepung ubi jalar ungu dengan kriteria agak tidak suka. Hal ini menunjukkan bahwa rata-rata panelis menilai kue *simping* dengan penggunaan tepung ubi jalar ungu yang

mempunyai aroma lebih baik dibandingkan dengan perlakuan tanpa fortifikasi tepung ubi jalar ungu. Hal ini sejalan dengan pernyataan Sasahan dkk., (2021), semakin banyak proporsi penggunaan tepung ubi jalar ungu maka aroma yang dihasilkan juga semakin kuat.

Organoleptik Rasa

Rasa merupakan salah satu faktor yang berpengaruh terhadap penerimaan panelis terhadap suatu produk makanan. Selain itu, rasa juga dapat menentukan suatu makanan memiliki rasa yang enak atau tidak. Lidah adalah panca indera yang digunakan dalam menilai rasa suatu makanan (Nur dkk., 2021). Rasa adalah sensasi yang terbentuk dari hasil perpaduan bahan pembentuk dan komposisinya pada suatu produk makanan. Oleh karena itu, rasa suatu produk makanan sangat dipengaruhi oleh komposisi bahan penyusun formula dalam makanan (Nuryadi dkk., 2019). Hubungan pengaruh fortifikasi tepung ubi jalar ungu terhadap organoleptik (hedonik) rasa kue *simping* dapat dilihat pada Gambar 9.



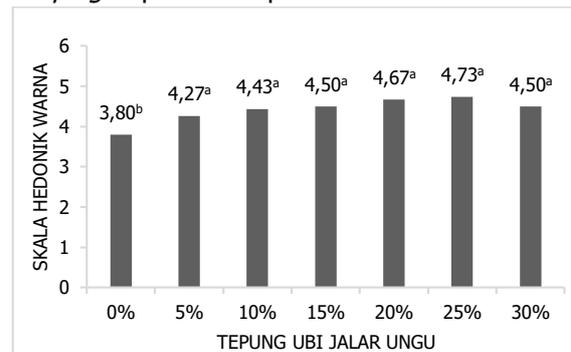
Gambar 9. Grafik Pengaruh Fortifikasi Tepung Ubi Jalar Ungu terhadap Hedonik Rasa Kue *Simping*

Berdasarkan Gambar 9 menunjukkan bahwa fortifikasi tepung ubi jalar ungu memberikan pengaruh yang berbeda nyata (signifikan) terhadap rasa kue *simping* secara hedonik. Hasil analisis hedonik rasa kue *simping* berkisar antara 4,07-4,80 (agak suka) dengan nilai tertinggi 4,80 yaitu pada P6 dengan fortifikasi tepung ubi jalar ungu sebanyak 30% dan nilai terendah pada perlakuan P0 tanpa fortifikasi tepung ubi jalar ungu. Hal ini menunjukkan bahwa rata-rata panelis menyukai kue *simping* dengan fortifikasi tepung ubi jalar ungu dan seiring dengan meningkatnya

fortifikasi tepung ubi jalar ungu maka tingkat kesukaan panelis terhadap kue *simping* cenderung meningkat. Hal ini sejalan dengan penelitian Sasahan dkk., (2021), dimana diduga bahwa tepung ubi jalar ungu merupakan salah satu bahan pangan sumber karbohidrat yang terasa manis dan disukai dalam menentukan citarasa. Semakin banyak fortifikasi tepung ubi jalar ungu maka kue *simping* yang dihasilkan akan memiliki citarasa yang semakin manis. Menurut Salma dkk., (2018), rasa manis dihasilkan dari kandungan karbohidrat yang tinggi pada tepung ubi jalar ungu.

Orgaanoleptik Warna

Atribut kualitas produk pangan yang paling penting adalah warna. Jika suatu produk memiliki nilai gizi yang tinggi, rasa yang enak, dan tekstur yang baik namun apabila tampilan warna dari produk tersebut tidak menarik maka akan menyebabkan produk tersebut kurang diminati (Nuryadi dkk., 2019). Hubungan pengaruh fortifikasi tepung ubi jalar ungu terhadap organoleptik (hedonik) warna kue *simping* dapat dilihat pada Gambar 10.



Gambar 10. Grafik Pengaruh Fortifikasi Tepung Ubi Jalar Ungu terhadap Hedonik Warna Kue *Simping*

Berdasarkan Gambar 10 menunjukkan bahwa fortifikasi tepung ubi jalar ungu memberikan pengaruh yang berbeda nyata (signifikan) terhadap warna kue *simping* secara hedonik. Hasil analisis hedonik warna kue *simping* berkisar antara 3,80-4,73 (agak tidak suka sampai agak suka) dengan nilai tertinggi 4,73 yaitu pada perlakuan P6 dengan fortifikasi tepung ubi jalar ungu sebanyak 30% dengan kriteria agak suka dan nilai terendah 3,80 pada perlakuan P0 tanpa fortifikasi tepung ubi jalar ungu dengan kriteria agak tidak suka. Hal ini

menunjukkan rata-rata panelis lebih menyukai kue *simping* dengan fortifikasi tepung ubi jalar ungu dibandingkan tanpa fortifikasi tepung ubi jalar ungu. Tingkat kesukaan panelis cenderung meningkat seiring dengan fortifikasi tepung ubi jalar ungu. Hal ini sejalan dengan penelitian Tuhumury dkk., (2018), semakin banyak proporsi tepung ubi jalar ungu yang digunakan, maka kue yang dihasilkan akan semakin berwarna ungu.

KESIMPULAN

Berdasarkan data dan hasil analisis serta uraian pembahasan, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Perlakuan fortifikasi tepung ubi jalar ungu memberikan pengaruh yang berbeda nyata (signifikan) terhadap aktivitas antioksidan, kadar air, kadar abu, tekstur, warna serta sifat organoleptik secara hedonik (tekstur, aroma, warna, rasa).
2. Semakin tinggi konsentrasi tepung ubi jalar ungu, maka aktivitas antioksidan, kadar air, kadar abu, tekstur kue *simping* semakin meningkat.
3. Semakin tinggi konsentrasi tepung ubi jalar ungu, maka nilai °Hue (warna) dan nilai L (kecerahan) kue *simping* semakin menurun.
4. Kue *simping* yang menghasilkan aktivitas antioksidan tertinggi adalah perlakuan P6 (fortifikasi tepung ubi jalar ungu sebanyak 30%) sebesar 82,44%, dengan kadar air 4,58%, kadar abu 1,25% dan tekstur (hardness) 8,82N.
5. Kue *simping* yang dapat diterima oleh panelis adalah perlakuan P4 (fortifikasi tepung ubi jalar ungu 20%) yang menghasilkan respon hedonik tesktur, warna, aroma dan rasa agak disukai oleh panelis.

DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, Z., Jutomo, L., dan Harini T.S. 2019. Levels Of Anthocyanin, Beta Yellow And White Fleshed Sweet Potatoes. *Tropical Drylands*, 3(1): 22-28. Doi: [10.13057/tropdrylands/t030104](https://doi.org/10.13057/tropdrylands/t030104) [Diakses tanggal 11 September 2023].
- Almi, R. 2020. Pengaruh Rasio Tepung Ketan Putih Dan Tepung Ubi Jalar Ungu Terhadap Kadar Antosianin Dan Sensoris

Klepon. *Skripsi*. Fakultas Teknologi Pangan dan Agroindustri Universitas Mataram: Mataram.

- Andini, R. 2021. Kualitas Kerupuk Pangsit Yang Dihasilkan Dari Substitusi Tepung Ubi Jalar Ungu. *Skripsi*. Fakultas Pariwisata dan Perhotelan Universitas Negeri Padang: Padang. <http://repository.unp.ac.id/38176/> [Diakses tanggal 11 September 2023].
- Anggarawati, N.K.A., Ekawati, I.G.A., dan Wiadyani, A.A. 2019. Pengaruh Substitusi Tepung Ubi Jalar Ungu Termodifikasi (Ipomoea Batatas Var Ayamurasaki) Terhadap Karakteristik Waffle. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan*. 8(2): 160-170. Doi: [10.24843/itepa.2019.v08.i02.p06](https://doi.org/10.24843/itepa.2019.v08.i02.p06) [Diakses tanggal 11 September 2023].
- Athifah, K.S., Sachriani, dan Ngurah, I.G.A. 2022. Pengaruh Penambahan Tepung Ubi Ungu (*Ipomoea batatas*) Pada Cone Es Krim Terhadap Daya Terima Konsumen. *Jurnal Andaliman: Jurnal Gizi Pangan, Klinik dan Masyarakat*, 2(1): 1-13. <http://repository.unj.ac.id/32873/> [Diakses tanggal 15 Agustus 2023].
- Budiarto, H. dan Rini, D.A. Sulisty. 2019. Fortifikasi Garam dengan Bawang Dayak untuk Meningkatkan Nutrisi Garam Konsumsi. *Jurnal Kelautan*. 12(2): 104-111. <https://journal.trunojoyo.ac.id/jurnalkelautan/article/view/5323/3944> [Diakses tanggal 15 Agustus 2023].
- Daud, A., Suriati, dan Nuzulyanti. 2019. Kajian Penerapan Faktor yang Mempengaruhi Akurasi Penentuan Kadar Air Metode Thermogravimetri. *Lutjanus*, 24(2): 11-16. Doi: [10.51978/jlpp.v24i2.79](https://doi.org/10.51978/jlpp.v24i2.79) [Diakses tanggal 29 Agustus 2023].
- Dermawani, B.W. 2020. Pengaruh Rasio Tepung Sagu Dan Tepung Ubi Jalar Ungu Terhadap Aktivitas Antioksidan Dan Sifat Sensoris Kue Bangkit Khas Lombok. *Skripsi*. Fakultas Teknologi Pangan dan Agroindustri Universitas Mataram: Mataram.
- Devangga, F., Dwiloka, B., dan Nurwanto. 2018. Optimasi Persentase Penggunaan Tepung Ubi Jalar Ungu (Ipomoea batatas L. Poir) pada Yoghurt Berdasarkan Parameter Aktivitas Antioksidan, Derajat Keasaman, Viskositas dan Mutu Hedonik.

- Jurnal Teknologi Pangan 3(1): 26-35. Doi: [10.14710/jtp.2019.21755](https://doi.org/10.14710/jtp.2019.21755) [Diakses tanggal 23 Mei 2024].
- Dewardari, D., Basito, dan Choirul A. 2014. Kajian Penggunaan Tepung Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea Batatas L.*) Terhadap Karakteristik Sensoris Dan Fisikokimia Pada Pembuatan Kerupuk. *Jurnal Teknosains Pangan*. 3(1): 35-52. <https://jurnal.uns.ac.id/teknosains-pangan/article/view/4600> [Diakses 15 Agustus 2023].
- Gardjito, M., Santoso, U., dan Harmayani, E. 2023. *Ragam Kudapan Jawa*. Penerbit Andi: Yogyakarta
- Hafizah, S. Alamsyah, A., dan Sulastri, Y. 2018. Rasio Tepung Tapioka, Tepung Ketan Dan Tepung Ubi Jalar Ungu Terhadap Sifat Fisikokimia Dodol. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan*. 4(2): 324-332. Doi: [10.29303/profood.v4i2.87](https://doi.org/10.29303/profood.v4i2.87) [Diakses tanggal 22 September 2023].
- Hairani, M. Saloko, S., dan Handito, D. 2018. Uji Aktivitas Antioksidan Sosis Analog Tempe Dengan Penambahan Tepung Ubi Jalar Ungu Terhadap Penurunan Kadar Gula Darah Mencit Diabetes. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan*. 4(2): 383-390. Doi: [10.29303/profood.v4i2.88](https://doi.org/10.29303/profood.v4i2.88) [Diakses tanggal 22 September 2023].
- Hanafiah, K.A. 2014. *Rancangan Percobaan: Teori dan Aplikasi*. Edisi Ketiga. PT Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Husna, N. E., Y. M. Lubis, dan S. Ismi, 2017. Sifat Fisik dan Sensory Mie Basah dari Pati Sagu dengan Penambahan Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera*). *Jurnal Teknologi Industri dan Hasil Pertanian*. 22(2): 99-106. https://jurnal.fp.unila.ac.id/index.php/JT_HP/article/view/1407 [Diakses tanggal 15 Juli 2023].
- Hutasoit, G.Y., Susanti, S., dan Dwiloka, B. 2021. Pengaruh Lama Pengeringan Terhadap Karakteristik Kimia dan Warna Minuman Fungsional Teh Kulit Kopi (Cascara) dalam Kemasan Kantung. *Jurnal Teknologi Pangan* 5(2): 38-43. Doi: [10.14710/jtp.2021.24204](https://doi.org/10.14710/jtp.2021.24204) [Diakses tanggal 23 Mei 2024].
- Jagat, A.N., Pramono, Y.B., dan Nurwantoro. Pengkayaan Serat pada Pembuatan Biskuit dengan Substitusi Tepung Ubi Jalar Kuning (*Ipomea batatas L.*). *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*. 6(2): 1-4 <http://jatp.ift.or.id/index.php/jatp/article/view/190/191> [Diakses 23 Mei 2024].
- Maharani, C.D.D. 2020. Kue Kering Ubi Jalar Ungu (*Ipomea batatas L.*) dengan Isian Ubi Jalar Ungu Kaya Antioksidan. *Tugas Akhir*. Sekolah Vokasi Universitas Sebelas Maret: Surakarta. <https://digilib.uns.ac.id/dokumen/detail/83840/> [Diakses tanggal 29 Agustus 2023].
- Munawaroh, T. 2017. Pengaruh Jenis Dan Konsentrasi Tepung Ubi Jalar (*Ipomea Batatas*) Terhadap Karakteristik Egg Roll. *Tugas Akhir*. Fakultas Teknik Universitas Pasundan: Bandung. <http://repository.unpas.ac.id/29836/> [Diakses tanggal 11 September 2023].
- Nazzila, Q. 2020. Pengaruh Penambahan Tepung Udang Rebon (*Mysis Relicta*) Pada Pembuatan Kue Simping Terhadap Daya Terima Konsumen. *Skripsi*. Fakultas Teknik Universitas Negeri Jakarta: Jakarta [https://journal.unj.ac.id/unj/index.php/boga/article/view/JSB%20Vol%202%20o%202%20\(2019\)%20Qori%20Nazzila,%20Mahdiyah,%20Sachriani](https://journal.unj.ac.id/unj/index.php/boga/article/view/JSB%20Vol%202%20o%202%20(2019)%20Qori%20Nazzila,%20Mahdiyah,%20Sachriani) [Diakses tanggal 15 Agustus 2023].
- Nindyarani, A.K., Sutardi, dan Suparmo. 2011. Karakteristik Kimia, Fisik Dan Inderawi Tepung Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea Batatas Poiret*) Dan Produk Olahannya. *Jurnal Fakultas Teknologi Pertanian*. 31(4): 273-280. Doi: [10.22146/agritech.9634](https://doi.org/10.22146/agritech.9634) [Diakses tanggal 22 Mei 2024].
- Nur, A., A. C. H. Sembiring, dan M. S. Loaloka., 2021. Fortifikasi Tepung Daun Kelor terhadap Daya Terima dan Kandungan Gizi Mie Kering Beras Hitam. *Jurnal Kesehatan*. 14 (1) : 52 – 56. Doi: [10.32763/juke.v14i1.202](https://doi.org/10.32763/juke.v14i1.202) [Diakses tanggal 23 September 2023].
- Nurdjanah, S., Yuliana, N., Zuidar, A.S., dan Naim, I.E. 2017. Karakteristik Muffin Dari Tepung Ubijalar Ungu Kaya Pati Resisten. *Majalah Teknologi Agroindustri (Tegi)*. 9(2) <http://ejournal.kemenperin.go.id/tegi/article/view/3662> [Diakses 23 Agustus 2023].
- Nuryadi, A.M., Silaban, D.P., Manurung, S., dan Apriyani, S.W. 2019. Pemanfaatan Buah

- Matoa Sebagai Cita Rasa Es Krim Yang Baru. *Jurnal Penelitian Teknologi Industri*. 11(2): 55-62. <http://ejournal.kemenperin.go.id/jpti/article/view/5636> [Diakses tanggal 15 Agustus 2023].
- Pradita, N., Widanti, Y.A., dan Wulandari, Y.W. 2021. FORMULASI EGG ROLL UBI JALAR UNGU-KUNING DAN PUTIH (*Ipomoea Batatas L*) DENGAN SUBSTITUSI KACANG KEDELAI (*Glycine Max Merill*). *Jurnal Ilmiah Teknologi dan Industri Pangan Unisri*. 6(2): 14-24. Doi: [10.33061/jitipari.v6i2.5092](https://doi.org/10.33061/jitipari.v6i2.5092) [Diakses tanggal 23 Agustus 2023].
- Prasetyo, T.F., Isdiana, A.F., dan Sujadi, H. 2019. Implementasi Alat Pendeteksi Kadar Air Pada Bahan Pangan Berbasis Internet Of Things. *SMARTICS Jurnal*, 5(2): 81-96. Doi: [10.21067/smartics.v5i2.3700](https://doi.org/10.21067/smartics.v5i2.3700) [Diakses tanggal 29 Agustus 2023].
- Pratiwi, N., Purwani, E., dan Zulaekah, S.A. 2016. Pengaruh Substitusi Tepung Ubi Ungu dan Lama Penyimpanan Terhadap Kadar Air dan Total Mikroba Pada Bplu Kukus. *Skripsi*. Universitas Muhammadiyah Surakarta: Surakarta. <http://v2.eprints.ums.ac.id/archive/etd/46985> [Diakses tanggal 15 Agustus 2023].
- Pratiwi, R.A. 2020. Pengolahan Ubi Jalar Menjadi Aneka Olahan Makanan: Review. *Jurnal Triton*, 11(2): 42-50. Doi: [10.47687/jt.v11i2.112](https://doi.org/10.47687/jt.v11i2.112) [Diakses tanggal 15 Agustus 2023].
- Salim, A., Azni, I.N. dan Giyatmi. 2020. Pengaruh Konsentrasi Ubi Jalar Ungu Terhadap Mutu Pukis. *Jurnal Teknologi Pertanian*, 3(2): 87-97. Doi: [10.51310/agritechnology.v3i2.60](https://doi.org/10.51310/agritechnology.v3i2.60) [Diakses tanggal 15 Agustus 2023].
- Salma, Radiansyah, dan 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. <https://jim.usk.ac.id/JFP/article/view/6473> [Diakses tanggal 15 Agustus 2023].
- Salma, Radiansyah, dan 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. <https://jim.usk.ac.id/JFP/article/view/6473> [Diakses tanggal 15 Agustus 2023].
- Septina, L.S. 2020. Pengaruh Penambahan Tepung Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*) terhadap Persenyawaan Serat dan Organoleptik Keciput. *Skripsi*. Fakultas Teknologi Pangan dan Agroindustri Universitas Mataram: Mataram
- Setiyoko, A., Nugraeni, dan S. Hartufik. 2018. Karakteristik Mie Basah dengan Substitusi Tepung Bengkuang Termodifikasi Heat Moisture Treatment (HMT). *Jurnal Teknologi Pertanian Andalas*. 22(2): 102-110. Doi: [10.25077/jtpa.22.2.102-110.2018](https://doi.org/10.25077/jtpa.22.2.102-110.2018) [Diakses tanggal 23 Mei 2024].
- Siregar, Y.M. 2019. Persepsi dan Perilaku Remaja Terhadap Kudapan Tradisional (Studi Pada Produksi Kue Enak). *Skripsi*. Fakultas Ilmu Sosial dan Ilmu Politik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara: Medan. <http://repository.umsu.ac.id/bitstream/handle/123456789/7251/SKRIPSI%20YAHYA%20MUHARROM%20SIREGAR.pdf?sequence=1> [Diakses tanggal 15 Agustus 2023].
- Suari, R. 2020. Pengaruh Substitusi Tepung Biji Nangka Dimodifikasi Pada Kandungan Gizi Dan Organoleptik Cookies. *Skripsi*. Fakultas Teknologi Pangan dan Agroindustri Universitas Mataram: Mataram.
- Suladra, M. 2020. Pengaruh Penambahan Ubi Jalar Ungu (*Ipomea Batatas L.*) Terhadap Sifat Organoleptik Dan Aktivitas Antioksidan Pada Kue Yangko. *Jurnal Ilmiah Teknologi Pertanian*. 3(1): 1-9. <https://www.ejournal.widyamataram.ac.id/index.php/agrotech/article/view/171> [Diakses tanggal 12 Agustus 2023].
- Tuhumury, H.C.D., E. Moniharapon, dan A. Souripet. 2018. Karakteristik Sensoris Puree Pisang Tongka Langit Pendek (*Musa troglodytarum*). *Jurnal Teknologi Pertanian*, 9(2): 2-10. Doi: [10.35791/jteta.9.2.2018.23243](https://doi.org/10.35791/jteta.9.2.2018.23243) [Diakses tanggal 15 Agustus 2023].