

Kadar Lemak, Kadar Serat dan Karakteristik Sensori Brownies Panggang dengan Substitusi Tepung Ubi Jalar Kuning

Rita Alfiah¹, Erma Handarsari^{1*}, Hersanti Sulistyaningrum¹, Yunan Kholifatuddin Sya'di²

¹Program Studi Gizi Fakultas Ilmu Kesehatan dan Keperawatan Universitas Muhammadiyah Semarang

²Program Studi Teknologi Pangan Fakultas Sains dan Teknologi Pertanian Universitas Muhammadiyah Semarang

*Email: ermahandarsari@unimus.ac.id

ABSTRACT

Brownies are a processed product made from wheat flour as the main ingredient, but the fiber content in brownies is not high, so high fiber ingredients such as yellow sweet potatoes need to be added.

The aim of this research was to determine the fat content, fiber content and sensory characteristics of baked brownies with the substitution of yellow sweet potato flour. This type of research was experimental with a completely randomized design (CRD) using 4 treatments and 6 repetitions. The ratio of wheat flour to yellow sweet potato flour in the brownie formulation is P0 = 100%: 0%, P1 = 75%: 25%, P2 = 50%:50% and P3 = 25%;75%. Fat content testing uses the Soxhlet method, fiber content uses the Gravimetric method and sensory characteristics use the Friedman test followed by Wilcoxon for analysis of sensory characteristics. The statistical analysis used was the ANOVA test followed by the LSD test.

The results showed that baked brownies had a fat content of 24.949 – 29.871%, fiber content of 23.478 – 35.885%. Sensory characteristics of color ranged from 4.042 – 4.667, aroma ranged from 4.000 – 4.458, taste ranged from 4.333 – 4.625, texture ranged from 4.125 – 4.708. Substitution of yellow sweet potato flour had a significant effect on fat content ($p=0.00$), fat content ($p=0.00$), and sensory characteristics of color and texture of baked brownies substituted with yellow sweet potato flour.

The conclusion is an effect of the substitution of yellow sweet potato flour baked brownies on fat content, fiber content, and sensory characteristics (color and texture) but the substitution of yellow sweet potato flour has no effect on sensory characteristics (aroma and taste).

Keywords: baked brownies, fat content, fiber content, sensory characteristics, yellow sweet potato flour.

Submitted: 2024-06-11

Accepted: 2025-04-22

Published:2025-04-30

Pages: 26-37

PENDAHULUAN

Pengolahan produk pangan dari bahan baku tepung terigu di Indonesia cenderung mengalami peningkatan setiap tahunnya. Roti, mie, kue, biskuit dan berbagai produk makanan ringan merupakan contoh produk olahan yang menggunakan bahan dasar tepung terigu (Yofita, 2023). Sumber daya alam Indonesia memiliki potensi ketersediaan bahan pangan yang

beragam untuk dijadikan sebagai alternatif substitusi tepung terigu. Ubi jalar kuning sebagai substitusi tepung terigu karena kandungan karbohidratnya, dan banyak ditemukan di Indonesia, setelah beras, jagung dan ubi kayu (Binalopa. 2023).

Penggunaan ubi jalar kuning untuk bahan pembuatan makanan memiliki keunggulan kandungan B-karoten yang tinggi yaitu sebesar 900 mikrogram (Kahar, 2022). Komposisi ubi jalar kuning (*Ipomoea batatas* L.) per 100 g, lemak 0,4 g, serat 4,2 gr, energi 119 kkal, protein 0,5 g, karbohidrat 25,1g, Abu 1,0 g, natrium 3 mg, fosfor 40 mg, kalium 1,0 mg, kalsium 30 mg, tembaga 0,10 mg, seng 0,2 mg, besi 0,4 mg, thiamin 0,06 mg, riboflavin 0,07 mg, niasin 0,7 mg, vitamin C 21 mg (Tabel Komposisi Pangan Indonesia, 2017).

Berdasarkan penelitian yang dilakukan Abeysekara (2011) pemberian diet tinggi serat pada responden menunjukkan peningkatan asupan serat sebesar 30 gr dalam sehari. Penurunan dapat terjadi dengan konsumsi serat larut air (pektin, musilase, gum) dengan hasil penurunan kadar kolesterol LDL sebesar 7,9 persen. 14 Kadar trigliserida (Maryusman, 2020). Kandungan tersebut terdapat dalam ubi kuning. Selain itu, serat dalam ubi jalar kuning dapat berperan untuk menahan air dan membentuk cairan kental, memperlambat proses pencernaan di lambung dan memberi rasa kenyang yang lebih lama sehingga mengurangi asupan yang berlebihan.

Brownies merupakan produk olahan yang berbahan utama tepung (Zahra. 2023). Brownies merupakan olahan makanan yang digemari masyarakat dan disukai oleh semua golongan umur termasuk ibu hamil. Brownies memiliki rasa yang khas, tekstur padat dan lembut dengan warna coklat tua (Nugroho. 2023). Namun kadar serat dalam brownies belum tinggi, sehingga perlu ditambahkan bahan tinggi serat seperti ubi jalar kuning.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh Kurniawati (2012), diperoleh hasil bahwa substitusi tepung tempe dan tepung ubi jalar kuning berpengaruh secara nyata terhadap mutu organoleptik warna, aroma, tekstur, dan rasa roti manis. Dan terdapat peningkatan kadar protein dan beta karoten. Selanjutnya, penelitian yang dilakukan oleh Jagat (2017), diperoleh hasil bahwa substitusi yang dilakukan tepung terigu dengan tepung ubi jalar kuning memberikan pengaruh terhadap kadar air, kadar abu, kadar serat, aktivitas antioksidan dan organoleptik. Kadar air semakin tinggi maka kadar serat pun akan semakin tinggi

Peneliti sebelumnya telah bereksperimen dengan membuat produk menggunakan bahan dasar ubi jalar kuning, sehingga penulis ingin mengetahui bagaimana pengaruh penggunaan ubi jalar kuning untuk pembuatan brownies. Tujuan penelitian ini yaitu untuk mengetahui kadar lemak, kadar serat dan karakteristik sensori brownies panggang dengan substitusi tepung ubi jalar kuning.

METODE

Jenis penelitian yang dilakukan adalah eksperimental dengan rancangan percobaan Rancangan Acak Lengkap (RAL) 4 perlakuan, 6 pengulangan. Penelitian uji kadar lemak dan kadar serat, dilakukan di Laboratorium Kimia Universitas Muhammadiyah Semarang. Pengujian karakteristik sensori dilakukan di Laboratorium Organoleptik Fakultas Ilmu Keperawatan dan Kesehatan Universitas Muhammadiyah Semarang pada bulan Juli – Agustus 2023. *Ethical clearance* diperoleh dari Komisi Etik Penelitian Kesehatan (KEPK) Fakultas Ilmu Keperawatan dan Kesehatan Universitas Muhammadiyah Semarang No. 116/KE/07/2023.

Alat yang digunakan untuk penelitian dan pembuatan brownies panggang yaitu timbangan analitik, oven, perangkat alat ekstraksi mikro *Soxhlet*, *waterbath*, *blender*, *thimble* dari kertas saring, kompor, krus, desikator. Bahan yang digunakan untuk penelitian ini yaitu reagen, *petroleum benzine*, H_2SO_4 0,225 N, NaOH 50ml, akuades, etanol 95%, dan K_2SO_4 5 ml. Bahan yang digunakan untuk pembuatan brownies panggang yaitu tepung terigu, tepung ubi jalar kuning, cokelat batang, margarin, minyak goreng, telur ayam, gula halus dan cokelat bubuk.

Formulasi brownies panggang substitusi tepung ubi jalar kuning dilakukan perbandingan tepung terigu dengan tepung ubi jalar kuning ($\text{P0}=100\%:0\%$, $\text{P1}=75\%:25\%$, $\text{P2}=50\%:50\%$, $\text{P3}=75\%:25\%$) dengan 4 perlakuan. Masing-masing pengulangan dilakukan sebanyak 6 kali sehingga diperoleh satuan (unit) percobaan sebanyak 24 unit percobaan. Parameter yang diamati adalah profil kimia (kadar lemak dan kadar serat) dan karakteristik sensori meliputi uji mutu hedonik yaitu warna, aroma, rasa, dan tekstur yang dilakukan pengujian berdasarkan tingkat kesukaan panelis menggunakan 20 orang panelis agak terlatih.

Perlakuan sebelum pembuatan tepung ubi jalar kuning, memilih ubi jalar kuning dengan mutu yang baik dan dibersihkan, kemudian dikupas kulitnya dan dicuci serta diiris tipis. Irisan ubi jalar kuning diblanching uap selama 5 menit dan dikeringkan menggunakan *cabinet dryer* suhu 60°C selama 8 jam. Setelah kering, dihaluskan menggunakan *miller* dan diayak menggunakan ayakan 80 mesh. (Hastuti,2014)

Brownies panggang dibuat dengan cara penimbangan bahan baku sesuai perlakuan. Selanjutnya lelehkan cokelat batang, mentega dan minyak. Setelah itu kocok gula halus, telur dan cokelat yang sudah dilelehkan. Kemudian masukan cokelat bubuk, tepung ubi jalar kuning dan tepung terigu sesuai perlakuan. Selanjutnya tuang adonan ke dalam loyang berukuran 20cm, lalu masukan ke dalam oven dengan suhu 200°C selama 40 menit. Adonan brownies panggang yang sudah matang diangkat, lalu didinginkan dan dikemas menggunakan *box kue* yang tertutup rapat.

Tabel 1 Formulasi bahan pembuatan brownies panggang.

Nama Bahan	Berat (Gram)			
	P0	P1	P2	P3
Tepung Terigu	100 %	75 %	50 %	25 %
Tepung ubi Jalar Kuning	0 %	25 %	50 %	75 %
Cokelat Batang	150 gram	150 gram	150 gram	150 gram
Margarin	50 gram	50 gram	50 gram	50 gram
Minyak Goreng	40 ml	40 ml	40 ml	40 ml
Telur Ayam	2 butir	2 butir	2 butir	2 butir
Gula Halus	130 gram	130 gram	130 gram	130 gram
Cokelat Bubuk	30 gram	30 gram	30 gram	30 gram

Uji Kadar Lemak (Metode Soxhlet)

Menimbang sampel 1 gram dan dimasukkan dalam timbel yang dibuat dari kertas saring. Kemudian labu lemak berisi pelarut *petroleum benzine* dipasang pada *soxhlet* dan dihubungkan dengan pendingin balik. Ekstraksi selama 8 siklus, labu lemak diambil dan pelarut diuapkan dalam oven dengan suhu 110°C. Berat residu dalam botol lemak dinyatakan dalam berat lemak (Sudarmadji *et al.*, 2003)

$$\text{Kadar lemak \%} = \frac{\text{berat akhir} - \text{berat botol kosong}}{\text{berat sampel}} \times 100 \%$$

Uji Kadar Serat (Gravimetri)

Menimbang sampel 1 gram yang sudah dihaluskan. Beri larutan H₂SO₄ 0,225 N sebanyak 50 ml, panaskan selama 30 menit (dihitung ketika sudah mendidih). Kemudian angkat dan tambahkan NaOH 50 ml lalu panaskan selama 30 menit (dihitung ketika sudah mendidih). Siapkan erlenmeyer yang atasnya telah diberi corong yang sudah ditandai dan tuangkan ke dalamnya. Tunggu hingga surut lalu tuangkan aquades 10 ml ke corong. Setelah surut tuangkan K₂SO₄ 5 ml ke corong, setelah surut tuangkan lagi aquades 10 ml dan setelah surut tuang etanol 95% sebanyak 15 ml, tunggu hingga surut. Setelah surut ambil kertas dan letakkan pada kurs dan panaskan di oven selama 105°C selama 25 menit (AOAC, 2005).

$$\% \text{ kadar serat kasar} = \frac{\text{berat residu}}{\text{berat sampel}} \times 100 \%$$

Karakteristik Sensori

Penelitian ini menggunakan uji mutu hedonik. Nilai tertinggi (warna, aroma, rasa dan tekstur adalah 5 sedangkan nilai terendah 1. Panelis yang digunakan pada penelitian ini adalah panelis agak terlatih. Panelis yang digunakan sebanyak 20 orang. Panelis yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah Mahasiswa semester 6-8 S1 Gizi Fakultas Ilmu Keperawatan dan Kesehatan Universitas Muhammadiyah Semarang. Dalam proses penilaian uji mutu hedonik, alur yang dilakukan panelis diminta mencicipi dan menilai produk brownies ubi jalar kuning

warna, aroma, tekstur dan rasa dalam bentuk angka ke dalam formulir uji mutu hedonic. (Sazama, 2018).

Data kadar lemak, kadar serat yang diperoleh dilakukan uji statistik Anova dan uji beda menggunakan uji LSD dengan bantuan program statistik konventer. Data uji sensori yang diperoleh ditabulasi dan dianalisis menggunakan uji non parametrik *Friedman* dan diuji lanjut dengan uji *Wilcoxon* untuk mengetahui perbedaan tiap kelompok.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kadar Lemak

Hasil analisis kadar lemak brownies panggang menunjukkan bahwa substitusi tepung ubi jalar kuning memberikan pengaruh yang signifikan terhadap kadar lemak yang dihasilkan. Rata-rata kadar lemak pada brownies panggang dapat dilihat pada Tabel 1:

Tabel 1. Kadar Lemak Brownies Panggang dengan Substitusi Tepung Ubi Jalar Kuning

Substitusi Tepung Ubi Jalar Kuning	Nilai Min – Maks (%)	Rata-rata $\pm$ SD (%)	<i>p value</i>
P0 total (100%, 0%)	28,058 – 29,871	28,849 $\pm$ 0,727 ^c	0,000
P1 (75%, 25%)	27,015 – 28,128	27,503 $\pm$ 0,464 ^b	
P2 (50%, 50%)	26,564 – 27,571	27,212 $\pm$ 0,360 ^b	
P3 (25%, 75%)	24,949 – 27,387	26,089 $\pm$ 0,960 ^a	

Keterangan: Huruf superskrip yang berbeda menunjukkan terdapat perbedaan yang signifikan

Berdasarkan data pada tabel 1 menjelaskan bahwa masing-masing perlakuan menghasilkan kadar lemak yang berbeda. Kadar lemak brownies panggang berkisar antara 24,949 – 29,871%. Kadar lemak brownies panggang paling rendah terdapat pada variasi substitusi tepung ubi jalar kuning 75% yaitu sebesar 26,089 $\pm$ 0,960 %. Kandungan lemak total pada ubi jalar kuning adalah 0,4 gram dalam 100 gram bahan, sedangkan kandungan lemak pada tepung terigu adalah 1 gram dalam 100 gram bahan (TKPI,2017). Tepung ubi jalar kuning memiliki karakteristik fisiko kimia dalam 100 gram berat kering mengandung kadar lemak 0,75% (Pradita *et al.*, 2021) sehingga dapat diketahui semakin tinggi persentase penambahan tepung ubi jalar kuning dan semakin rendah penambahan tepung terigu maka semakin rendah kadar lemak yang terdapat pada produk.

Berdasarkan analisis statistik Anova pada tingkat kepercayaan 95% menunjukkan bahwa substitusi tepung ubi jalar kuning memberikan pengaruh yang signifikan terhadap kadar lemak brownies panggang dengan *p value* (0,000) < (0,05). Sehingga dilakukan uji lanjut LSD untuk mengetahui perbedaan antar kelompok. P0 berbeda dengan P1, P2, P3; P1 sama dengan P2; dan P3 berbeda dengan P0, P1, dan P2. Berdasarkan karakteristik bahan yang digunakan dalam pembuatan brownies panggang dengan substitusi tepung ubi jalar kuning mengandung sumber lemak. Peningkatan konsentrasi tepung ubi jalar kuning menurunkan kadar lemak pada

brownies panggang dengan substitusi tepung ubi jalar kuning. Kadar lemak brownies panggang menurun seiring dengan penambahan tepung ubi jalar kuning. Hal ini disebabkan karena kadar lemak pada tepung terigu cenderung lebih tinggi dibandingkan dengan kadar lemak tepung ubi jalar kuning (Juliana *et al.*, 2019).

Kadar serat

Hasil analisis kadar serat pada brownies panggang menunjukkan bahwa substitusi tepung ubi jalar kuning memberikan pengaruh yang signifikan terhadap kadar serat yang dihasilkan. Rata-rata kadar serat pada brownies panggang dapat dilihat pada Tabel 2:

Tabel 2. Kadar serat Brownies Panggang dengan Substitusi Tepung Ubi Jalar Kuning

Substitusi Tepung Ubi Jalar Kuning	Nilai Min – Maks (%)	Rata-rata $\pm$ SD (%)	<i>p value</i>
P0 (100%, 0%)	23,478 – 23,478	24,490 $\pm$ 1,002 ^a	0,000
P1 (75%, 25%)	26,386 – 28,600	27,730 $\pm$ 0,901 ^b	
P2 (50%, 50%)	30,890 – 33,234	32,189 $\pm$ 0,814 ^c	
P3 (25%, 75%)	33,101 – 35,885	33,886 $\pm$ 1,056 ^d	

Keterangan: Huruf superskrip yang berbeda menunjukkan terdapat perbedaan yang signifikan

Berdasarkan data pada tabel 2 menjelaskan bahwa masing-masing perlakuan menghasilkan kadar serat yang berbeda signifikan. Kadar serat brownies panggang berkisar antara 23,478 – 35,885%. Kadar serat brownies panggang paling tinggi terdapat pada variasi substitusi tepung ubi jalar kuning 75% yaitu sebesar 33,886 $\pm$ 1,056. Peningkatan kandungan serat pada brownies panggang substitusi tepung ubi jalar kuning disebabkan oleh kandungan serat 4,2% pada 100 gram tepung ubi jalar kuning yang digunakan dalam penelitian ini. Serat makanan termasuk polimer monumer yang terbuat dari selulosa dan non-selulosa, yang keduanya merupakan jenis karbohidrat polisakarida non-pati. Serat makanan adalah komponen karbohidrat yang tidak dapat dipecah oleh enzim tubuh. Selain itu, polisakarida dalam serat makanan ubi jalar terfermentasi di usus besar karena tidak dicerna dan diserap di usus kecil (Irmayanti *et al.*, 2019).

Berdasarkan analisis statistik Anova pada tingkat kepercayaan 95% menunjukkan bahwa substitusi tepung ubi jalar kuning memberikan pengaruh yang signifikan terhadap kadar serat brownies panggang dengan *p value* (0,000) < (0,05). Berdasarkan data pada tabel 2, hasil kadar serat dengan huruf yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan. Substitusi 0, 25, 50, dan 75% menunjukkan perbedaan yang signifikan.

Peningkatan konsentrasi tepung ubi jalar kuning meningkatkan kadar serat pada brownies panggang dengan substitusi tepung ubi jalar kuning. Kadar serat pangan meningkat seiring dengan penambahan tepung ubi jalar kuning. (Jagat *et al.*, 2017).

Serat berperan dalam mengikat garam empedu yaitu produk sampingan kolesterol dalam sistem pencernaan, yang kemudian dikeluarkan melalui feses. Serat meningkatkan ekskresi kolesterol melalui feses, serat dapat mengurangi jumlah kolesterol yang diangkut ke hati. Serat menurunkan jumlah kolesterol di hati, sehingga lebih banyak kolesterol dari darah akan diambil dan diubah menjadi asam empedu (Faadlilah dan Ardiaria, 2016).

Karakteristik Sensori Brownies Panggang

Warna

Hasil uji sensori terhadap brownies panggang substitusi tepung ubi jalar kuning didapatkan hasil rata-rata uji hedonik terhadap warna brownies panggang pada tabel 3:

Tabel 3. Karakteristik Warna Brownies Panggang dengan Substitusi Tepung Ubi Jalar Kuning

Substitusi Tepung Ubi Jalar Kuning	Nilai warna	<i>p value</i>
P0 (100%, 0%)	4,625 ± 0,576 ^b	0,000
P1 (75%, 25%)	4,667 ± 0,482 ^b	
P2 (50%, 50%)	4,453 ± 0,558 ^b	
P3 (25%, 75%)	4,042 ± 0,751 ^a	

Keterangan: Huruf superskrip yang berbeda menunjukkan terdapat perbedaan yang signifikan

Hasil pengujian karakteristik sensori warna brownies panggang dengan variasi substitusi tepung ubi jalar kuning menggunakan uji Friedman dan *post hoc* Wilcoxon disajikan pada tabel 3. Berdasarkan data pada tabel 3, dapat diketahui bahwa perbedaan substitusi tepung ubi jalar kuning memberikan perbedaan yang signifikan terhadap warna brownies panggang dengan nilai $p = 0,000$ ($p < 0,05$). Uji beda Wilcoxon menunjukkan terdapat perbedaan sensori warna brownies panggang. Berdasarkan data pada tabel 3, hasil sensori warna dengan huruf yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan. Substitusi tepung ubi jalar kuning 75% menunjukkan perbedaan yang signifikan terhadap substitusi 0%, 25% dan 50%. Perbedaan warna total pada bahan atau produk pangan dapat dipengaruhi oleh cahaya yang diserap dan dipantulkan oleh bahan tersebut (Anggraeni dan Christyaningsih, 2016).

Karakteristik sensori warna brownies panggang yang paling tinggi terdapat pada variasi substitusi tepung ubi jalar kuning 25% yaitu sebesar $4,667 \pm 0,482$ yang termasuk kategori cokelat tua. Semakin banyak substitusi tepung ubi jalar kuning, semakin mampu mengubah warna brownies panggang menjadi cokelat muda. Panelis lebih menyukai brownies panggang yang berwarna cokelat tua.

Parameter warna penting dalam sifat organoleptik karena dapat mempengaruhi penerimaan konsumen terhadap produk (Afrianti *et al.*, 2013). Warna mempengaruhi penampilan produk karena memberikan kesan visual. Saat mengevaluasi kualitas atau tingkat penerimaan bahan makanan, warna merupakan faktor penting karena paling terlihat (Ihromi *et al.*, 2019).

Warna coklat pada brownies panggang berasal dari coklat yang di tambahkan. Hal ini sesuai dengan pendapat (Maulida, 2014) yang menyatakan bahwa coklat yang ditambahkan dalam brownies berfungsi sebagai pemberi rasa dan warna. Ubi jalar kuning pada jalar kuning yang ditambahkan pada makanan menghasilkan warna coklat karena proses pengolahan, pengaruh suhu dan waktu pemanggangan mempengaruhi timbulnya warna gelap pada produk (Pradita *et al.*, 2021). Pigmen pada bahan menyebabkan warna produk jadi berubah menjadi agak kecokelatan. Hal ini disebabkan adanya interaksi antara warna coklat hasil pencokelatan non enzimatis pada tepung ubi jalar kuning yang disebabkan adanya kandungan betakaroten yang menghasilkan produk berwarna kecokelatan (Ardiyani *et al.*, 2021).

Aroma

Hasil uji sensori terhadap brownies panggang substitusi tepung ubi jalar kuning didapatkan hasil rata-rata uji hedonik terhadap aroma brownies panggang pada tabel 4:

Tabel 4. Karakteristik Aroma Brownies Panggang dengan Substitusi Tepung Ubi Jalar Kuning

Substitusi Tepung Ubi Jalar Kuning	Nilai Aroma	<i>p value</i>
P0 (100%, 0%)	4,458 ± 0,779 ^a	0,059
P1 (75%, 25%)	4,083 ± 0,830 ^a	
P2 (50%, 50%)	4,000 ± 0,885 ^a	
P3 (25%, 75%)	4,167 ± 0,761 ^a	

Keterangan: Huruf superskrip yang berbeda menunjukkan terdapat perbedaan yang signifikan

Hasil pengujian karakteristik sensori aroma brownies panggang dengan variasi substitusi tepung ubi jalar kuning menggunakan uji Friedman disajikan pada tabel 4. Berdasarkan data pada tabel 4, dapat diketahui bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan pada aroma seluruh kelompok perlakuan dengan nilai $p = 0,059$ ($p > 0,05$).

Karakteristik sensori aroma brownies panggang paling rendah terdapat pada variasi substitusi tepung ubi jalar kuning 50% yaitu sebesar $4,000 \pm 0,885$ yang termasuk kategori sedikit beraroma ubi, sedangkan yang paling tinggi terdapat pada variasi substitusi tepung ubi jalar kuning 0% yaitu sebesar $4,458 \pm 0,779$. Aroma brownies panggang menjadi sedikit beraroma ubi karena penambahan substitusi tepung ubi jalar kuning yang ditambahkan. Aroma yang diberikan oleh tepung ubi jalar kuning tidak terlalu kuat, penggunaan substitusi tidak terlalu berpengaruh pada aroma (Saloko *et al.*, 2022).

Aroma adalah rangsangan yang diterima indera penciuman secara kimia oleh saraf olfaktori dalam hidung (Negara *et al.*, 2016). Aroma makanan dihasilkan ketika bahan kimia yang mudah menguap diproduksi sebagai hasil dari reaksi enzim atau juga dapat diproduksi secara independen dari aktivitas enzim. Konsentrasi komponen aroma pada fase uap di dalam mulut kemudian berhubungan erat dengan komponen aroma. Volatilitas aromanya sendiri berdampak pada konsentrasinya juga. Interaksi alami komponen aroma dengan komponen gizi

makanan, seperti karbohidrat, protein, dan lemak, serta tingkat penerimaan konsumen (Lamusu, 2018).

Rasa

Hasil uji sensori terhadap brownies panggang substitusi tepung ubi jalar kuning didapatkan hasil rata-rata uji hedonik terhadap rasa brownies panggang pada tabel 5:

Tabel 5. Karakteristik Rasa Brownies Panggang dengan Substitusi Tepung Ubi Jalar Kuning

Substitusi Tepung Ubi Jalar Kuning	Nilai Rasa	<i>p value</i>
P0 (100%, 0%)	4,625 ± 0,496 ^a	0,058
P1 (75%, 25%)	4,333 ± 0,637 ^a	
P2 (50%, 50%)	4,333 ± 0,565 ^a	
P3 (25%, 75%)	4,333 ± 0,565 ^a	

Keterangan: Huruf superskrip yang berbeda menunjukkan terdapat perbedaan yang signifikan

Hasil pengujian karakteristik sensori rasa brownies panggang dengan variasi substitusi tepung ubi jalar kuning menggunakan uji Friedman disajikan pada tabel 5. Berdasarkan data tabel 5, tidak terdapat perbedaan yang signifikan pada rasa seluruh kelompok perlakuan (antara P0, P1, P2 dan P3) dengan nilai $p = 0,058$ ($p > 0,05$). Hal ini diduga karena pada proses pembuatan brownies panggang masing-masing kelompok ditambahkan gula dengan konsentrasi yang sama, sehingga menimbulkan rasa manis. Brownies kukus dengan penambahan tepung ubi jalar menghasilkan brownies dengan rasa yang manis legit (Pangki, 2009).

Karakteristik sensori rasa brownies panggang yang paling tinggi terdapat pada variasi substitusi tepung ubi jalar kuning 0% yaitu sebesar $4,625 \pm 0,496$ yang termasuk kategori manis, sedangkan nilai sensori rasa brownies panggang dengan substitusi tepung ubi jalar kuning 0, 25, dan 75% adalah 4,333 yang termasuk kategori cukup manis. Bahan lain yang ditambahkan pada proses pembuatan brownies panggang mempengaruhi rasa berupa cokelat batang, margarin, minyak goreng, telur ayam, gula halus dan cokelat bubuk dengan jumlah yang sama tiap masing-masing kelompok perlakuan. Rasa brownies panggang yang dibuat dengan mengganti berbagai komponen bahan pangan lokal seperti ubi jalar, tidak jauh berbeda dengan rasa brownies yang biasanya dinikmati panelis secara umum (Putri, 2017).

Tekstur

Hasil uji sensori terhadap brownies panggang substitusi tepung ubi jalar kuning didapatkan hasil rata-rata uji hedonik terhadap tekstur brownies panggang pada tabel 6:

Tabel 6. Karakteristik Tekstur Brownies Panggang dengan Substitusi Tepung Ubi Jalar Kuning

Substitusi Tepung Ubi Jalar Kuning	Nilai Tekstur	<i>p value</i>
P0 (100%, 0%)	4,708 ± 0,464 ^c	0,000
P1 (75%, 25%)	4,583 ± 0,504 ^{bc}	
P2 (50%, 50%)	4,333 ± 0,565 ^{ab}	
P3 (25%, 75%)	4,125 ± 0,680 ^a	

Keterangan: Huruf superskrip yang berbeda menunjukkan terdapat perbedaan yang signifikan

Hasil pengujian karakteristik sensori tekstur brownies panggang dengan variasi substitusi tepung ubi jalar kuning menggunakan uji Friedman dan post hoc Wilcoxon disajikan pada tabel 6. Berdasarkan data pada tabel 6, dapat diketahui bahwa perbedaan substitusi tepung ubi jalar kuning memberikan perbedaan yang signifikan terhadap tekstur brownies panggang dengan nilai $p = 0,000$ ($p < 0,05$). Uji beda Wilcoxon menunjukkan terdapat perbedaan sensori tekstur brownies panggang. Berdasarkan data pada tabel 6, hasil sensori tekstur dengan huruf yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan. Substitusi tepung ubi jalar kuning 0% berbeda dengan 50% dan 75% tapi tidak berbeda dengan 25%. Substitusi tepung ubi jalar kuning 25% berbeda dengan 75% tapi tidak berbeda dengan 0 dan 50%.

Karakteristik sensori tekstur brownies panggang paling rendah terdapat pada variasi substitusi tepung ubi jalar kuning 75% yaitu sebesar $4,125 \pm 0,680$ yang termasuk kategori cukup lembut, sedangkan yang paling tinggi terdapat pada variasi substitusi tepung ubi jalar kuning 0% yaitu sebesar $4,708 \pm 0,464$ yang termasuk kategori lembut. Semakin banyak substitusi tepung ubi jalar kuning, semakin mampu mengubah tekstur brownies panggang. Panelis lebih menyukai brownies panggang dengan tekstur lembut.

Setiap perlakuan menghasilkan tekstur yang berbeda, namun tekstur yang lembut, halus, dan kompak adalah yang diinginkan dalam brownies panggang (Mustafa dan Elliyana, 2020). Pati dari ubi jalar memiliki jumlah amilosa dan amilopektin yang berbeda. Amilosa, khususnya, mengubah tekstur pati. Kandungan amilosa yaitu 22,9%, terdapat dalam tepung ubi jalar kuning. Tepung ubi jalar ungu memiliki kandungan amilosa 19,0%. Jumlah amilosa dalam tepung ubi jalar putih adalah 21,6% (Ernayanti *et al.*, 2021).

KESIMPULAN

Ada pengaruh substitusi brownies panggang tepung ubi jalar kuning terhadap kadar lemak, kadar serat dan karakteristik sensori (warna dan tekstur) namun substitusi tepung ubi jalar kuning tidak berpengaruh terhadap karakteristik sensori (aroma dan rasa).

DAFTAR PUSTAKA

Abeysekara, S., Philip, D., Hasanalli, V. dan Gordon, A .2011. A Pulse-Based diet is effective for reducing total and LDL-Cholesterol in Older Adults. *British Journal of Nutrition*. Vol 1(1): 103-110.

- Afrianti, M., Dwiloka, B. dan Setiani, B. E. 2013. Perubahan warna, profil protein dan mutu organoleptik daging broiler setelah direndam dengan ekstrak daun senduduk. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, 2(3), 116 – 120.
- Anggraeni, D. dan Christyaningsih, J. 2016. Uji daya terima dan kadar protein dalam formulasi tahu susu sebagai makanan potensial untuk anak kekurangan energi protein (KEP). *Jurnal Gizikes*, 2(2), 214 – 221.
- Ardiyani, N. P. S., Nurali, E. J., & Lalujan, L. E. (2021). Karakteristik Sensori Dan Kimia Flakes dari Tepung Komposit Pisang Goroho (*Musa acuminata* L), Ubi Jalar Kuning (*Ipomea batatas* L) dan Kacang Merah (*Phaseolus vulgaris* L). *Jurnal Teknologi Pertanian (Agricultural Technology Journal)*, 12(1), 18 – 29.
- Binalopa, T. (2023). Pengaruh Penambahan Tepung Kacang Merah (*Phaseolus Vulgaris* L.) Dan Tepung Labu Kuning (*Cucurbita Moschata*) Pada Pembuatan Kue Kering. *Perbal: Jurnal Pertanian Berkelanjutan*, 11(1), 94-102.
- Damayanti, R. W., & Suwita, I. K. 2018. Pengaruh lama blanching uap terhadap kandungan kadar β -karoten, kadar air, daya serap air, densitas kamba dan rendemen tepung ubi jalar kuning (*Ipomea batatas* L.). *Agromix*, 9(2), 99-110.
- Faadlilah, N., dan Ardiaria, M. 2016. Efek pemberian seduhan kulit buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*) terhadap kadar HDL tikus Sprague Dawley dislipidemia. *Journal of Nutrition College*, 5(4), 280-288.
- Hastuti. 2014. Kajian Sifat Fungsional Dan Sensori Cake Ubi Jalar Kuning (*Ipomoea Batatas* L.) Dengan Berbagai Variasi Perlakuan. *Jurnal Teknosains Pangan* Vol 3 No 1 Januari 2014
- Ihromi, S., Asmawati, Dewi E. S. dan Muliatiningsih. 2019. Teh bubuk herbal daun ashitaba dan kulit buah naga. *Jurnal Agrotek Ummat*, 6(2), 83 – 90.
- Irmayanti, I., Fitriyana, L., dan Nurman, S. 2019. Formulasi Biskuit Kaya Serat dan Antioksidan Dari Tepung Ubi Jalar Kuning Varietas Lokal Aceh dengan Fortifikasi Pasta Buah Jamblang (*Syzygium cumini*). *Jurnal Agriovet*, 1(2): 135 – 152.
- Jagat, A. N., Pramono, Y. B., dan Nurwantoro, N. 2017. Pengkayaan serat pada pembuatan biskuit dengan substitusi tepung ubi jalar kuning (*Ipomea batatas* L.). *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, 6 (2): 1 – 4.
- Juliana, D. M. H., Suriati, L., dan Candra, I. P. 2019. Substitusi Ubi Jalar Kuning dan Penambahan Ekstrak Daun “Gonda” (*Spenochlea zeylanica* Gaertner) pada Mie Basah. *Gema Agro*, 24(2), 73-83.
- Kahar. 2022. Formulasi Biskuit Bayi Dengan Penambahan Tepung Ubi Jalar Kuning (*Ipomoea Batatas*) Termodifikasi yang di Fortifikasi Dengan Tepung Ikan Gabus (*Ophiocephalus Striatus*). *Jambura Journal of Food Technology (JJFT)* Volume 4 (2): 198 – 212.
- Kurniawati. 2012. Pengaruh Substitusi Tepung Terigu Dengan Tepung Tempe Dan Tepung Ubi Jalar Kuning Terhadap Kadar Protein, Kadar B-Karoten, Dan Mutu Organoleptik Roti Manis. *Journal of Nutrition Collage* Vol 1 No 1

- Kementrian Kesehatan Indonesia. Tabel Komposisi Pangan Indonesia. 2017.
- Lamusu, D. (2018). Uji organoleptik jalangkote ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas* L) sebagai upaya diversifikasi pangan. *Jurnal Pengolahan Pangan*, 3(1), 9-15.
- Maryusman, T., Imtihanah, S., & Firdaus, N. I. (2020). Kombinasi Diet Tinggi Serat Dan Senam Aerobik Terhadap Profil Lipid Darah Pada Pasien Dislipidemia. *Gizi Indonesia*. 43(2): 67-76.
- Maulida. 2014. Analisis Nilai Tambah Cokelat Batangan (*Chocolate Bar*). Kebayoran Baru. Jakarta Selatan. Bogor: Institut Pertanian Bogor
- Negara, J. K., Sio, A. K., Rifkhan, Arifin, M., Oktaviana, A. Y., Wihansah, R. R. S. dan Yusuf, M. 2016. Aspek biologis, serta sensori (rasa, warna, tekstur, aroma) pada dua bentuk penyajian keju yang berbeda. *Jurnal Ilmu Produksi dan Teknologi Hasil Peternakan*, 4(2), 286 – 290.
- Nugroho, A. 2023. Brownies Daun Kelor Dan Tempe Tinggi Protein Serta Zat Besi Bagi Ibu Hamil Anemia. *Action: Aceh Nutrition Journal*, 8(1), 20-29.
- Pangki, S. A. 2009. Brownies Kukus dari Tepung Ubi Jalar. *HomeEc Jurnal Teknologi Kerumahtanggaan*, 8(1), 723-838.
- 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* Merrill). *Jurnal Ilmiah Teknologi dan Industri Pangan UNISRI*, 6 (2): 14 – 24.
- Putri, S. (2017). Kajian Aktivitas Indeks Glikemik Brownies Kukus Substitusi Tepung Ubi Jalar Termodifikasi. *Jurnal Kesehatan*, 8(1), 18-29.
- Saloko, S., Nofrida, R., dan Triutami, R. A. 2022. Potensi ubi jalar kuning dan sorgum sebagai sumber protein dan antioksidan pada kue lumpur. *Prosiding Saintek*, 4(1), 310-324.
- Sazama, A. 2018. Karakteristik sensori Panelis Terhadap Mutu Organoleptik Selai Kangkung (*Ipomoea reptans* Poir). Skripsi. Program Studi Diii Gizi Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Perintis Padang.
- Sudarmadji. 2023. Pengaruh Substitusi Tepung Terigu Dengan Tepung Ubi Jalar Terhadap Sifat Organoleptik Dan Sifat Kimia Nastar Nabikajau. *Jurnal Ilmu Gizi Indonesia (Jigzi)*.
- Yovita Sari, R. (2023). Analisis Kelayakan Tekno-Ekonomi Pendirian Usaha Brownies Dari Tepung Kulit Singkong Di Kota Jambi (Doctoral Dissertation, Universitas Jambi).
- Zahra, H. (2023). Produksi Brownies Kukus High Fiber Dengan Substitusi Bekatul Beras Merah. *Fruitset Sains: Jurnal Pertanian Agroteknologi*, 11(1), 61-73.