

## **PENGARUH RASIO TEPUNG KOMPOSIT MOCAF-TEPUNG PISANG KEPOK (*Musa paradisiaca* L.) DAN TEPUNG KELOR (*Moringa oleifera*) TERHADAP KARAKTERISTIK *BROWNIES* PANGGANG**

*EFFECT OF THE RATIO OF MOCAF-KEPOK BANANA COMPOSITE FLOUR AND MORINGA LEAF FLOUR ON THE CHARACTERISTICS OF BAKED BROWNIES*

**Nadira Anggita Amalia<sup>1</sup>, Satrijo Saloko<sup>2\*</sup>, Siska Cicilia<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Mahasiswa Fakultas Teknologi Pangan dan Agroindustri, Universitas Mataram

<sup>2</sup>Staf Pengajar Fakultas Teknologi Pangan dan Agroindustri, Universitas Mataram

\*email: [s\\_saloko@unram.ac.id](mailto:s_saloko@unram.ac.id)

### **ABSTRACT**

*This study aimed to determine the effect of the composite flour ratio of mocaf-kepok banana flour and moringa leaf flour on the characteristics of baked brownies. A Completely Randomized Design (CRD) was used with the ratio of mocaf-kepok banana flour to moringa flour as the treatment factor, consisting of six levels: 100%:0%; 95%:5%; 90%:10%; 85%:15%; 80%:20%; and 75%:25%. The parameters analyzed included moisture content, ash content, protein content, texture (using a Texture Analyzer with a TA10 Cylinder), color (measured with a Colorimeter CS10 HangZhou), and organoleptic properties (aroma, taste, texture, and color). Data were analyzed using Analysis of Variance (ANOVA) at a 5% significance level with Co-Stat software, followed by Duncan's Multiple Range Test (DMRT) at the same significance level for significantly different results. The best treatment was found in brownies with a 75%:25% ratio of mocaf-kepok banana flour to moringa flour, which resulted in a moisture content of 20.56%; ash content of 2.14%; protein content of 12.80%; texture of 7.68 N; and color ( $L^*$  value) of 20.61%, and organoleptically the brownies had a dark brown color, slightly grassy aroma, slightly dense texture, slightly bitter taste, and were moderately liked by panelists.*

**Key words:** baked brownies, kepok banana flour, mocaf, moringa leaf flour

### **ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh rasio tepung komposit mocaf-tepung pisang kepok dan tepung kelor terhadap karakteristik brownies panggang. Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan faktor rasio mocaf-tepung pisang kepok dan tepung kelor yang terdiri dari 6 taraf perlakuan, yaitu 100% : 0%; 95% : 5%; 90% : 10%; 85% : 15%; 80% : 20%; 75% : 25%. Parameter yang diuji adalah kadar air, kadar abu, kadar protein, uji warna menggunakan alat Texture Analyzer (TA10 Cylinder) dan uji tekstur menggunakan metode Colorimeter CS10 HangZhou serta organoleptik (aroma, rasa, tekstur, warna). Data hasil pengamatan dianalisis dengan analisis keragaman (ANOVA) pada taraf nyata 5% dengan menggunakan Co-Stat. Data yang berbeda nyata diuji lanjut menggunakan metode uji BNT pada taraf nyata 5%. Perlakuan terbaik pada penelitian ini adalah brownies panggang dengan rasio mocaf-tepung pisang kepok dan tepung kelor sebesar 75% : 25% yang menghasilkan kadar air 20,56%; kadar abu 2,14%; kadar protein 12,80%; tekstur 7,68 N; warna (nilai  $L^*$ ) 20,61%, dan sifat organoleptik berwarna coklat kehitaman, aroma agak langu, tekstur agak padat, dan rasa agak pahit dan agak disukai.

**Kata Kunci:** brownies panggang, mocaf, tepung kelor, tepung pisang kepok

## PENDAHULUAN

*Brownies* merupakan produk bakery yang termasuk dalam kategori cake. Produk bakery meliputi roti, cookies, dan cake yang banyak dikonsumsi. Brownies memiliki dua jenis, yaitu brownies kukus dan brownies panggang (Moniharapon dkk., 2018). Brownies panggang merupakan kue yang memiliki tekstur yang lembut dan banyak diminati oleh masyarakat mulai dari kalangan anak-anak sampai kalangan dewasa. Olahan brownies panggang lebih tahan lama dibandingkan dengan brownies kukus (Dwiani & Yuniartini, 2021). Bahan utama yang digunakan dalam pembuatan brownies adalah tepung terigu, telur, gula pasir, lemak dan coklat leleh (Atia dkk., 2019).

Tepung terigu merupakan bahan dasar berbagai produk olahan pangan yang didapatkan dari gandum yang diimpor. Konsumsi tepung terigu memiliki efek negatif terhadap penderita *disease* dan autisme, yaitu mengakibatkan gangguan pencernaan (Lau dkk., 2013). Berdasarkan Asosiasi Produsen Tepung Terigu Indonesia (Aptindo) bahwa impor gandum di Indonesia cukup tinggi. Impor gandum diperkirakan sebesar 11,8 juta ton dan sebanyak 8 juta ton digunakan oleh industri tepung terigu nasional (Reily, 2018). Oleh karena itu perlu substitusi tepung terigu dengan tepung lain, yaitu tepung komposit seperti mocaf dan tepung pisang kepok yang dapat bermanfaat dalam mengurangi jumlah bahan pangan impor dan meningkatkan pemanfaatan sumber daya pangan lokal (Moniharapon dkk., 2018).

Mocaf adalah tepung yang terbuat dari singkong yang diproses dengan cara fermentasi. Penggunaan tepung mocaf pada pembuatan brownies digunakan sebagai substitusi tepung terigu yang umum digunakan sebagai bahan pembuat brownies. Tepung di dalam adonan berfungsi sebagai pembentuk struktur dan tekstur brownies, pengikat bahan-bahan lain, dan pendistribusi bahan-bahan lain secara merata, serta pembentuk cita rasa. Mocaf atau tepung singkong memiliki beberapa kelebihan dari tepung biasa, diantaranya yakni memiliki kandungan lemak dan gula yang rendah, kandungan kalsium dan fosfor yang lebih tinggi dibandingkan dengan tepung terigu (Saloko dkk., 2016). Disamping itu, mocaf juga memiliki tekstur yang hampir sama dengan tepung terigu, sehingga 30-70% mocaf dapat menggantikan fungsi tepung terigu dalam proses pembuatan makanan (Nazriati dkk., 2021). Untuk mengurangi konsumsi tepung terigu maka dilakukan substitusi tepung terigu dengan tepung mocaf (Kusumaningrum dkk., 2016).

Mocaf memiliki keunggulan yakni pada kandungan nutrisi yang berbeda dengan tepung terigu. Perbedaan kandungan nutrisi yang mendasar adalah bahwa tepung mocaf tidak mengandung zat gluten (*gluten free*). Menurut Widodo (2023) bahwa mengonsumsi makanan yang tinggi gluten dan kasein merupakan salah satu faktor yang menyebabkan timbulnya penyakit *Autis Spectrum Disorder* (ASD). Gluten memiliki fungsi sebagai perekat dan memberi elastisitas pada adonan serta memberikan tekstur kenyal dan lembut pada roti (Dalila dkk., 2024).

Tepung pisang adalah salah satu diversifikasi olahan pisang yang memiliki daya simpan yang lama. Salah satu jenis tepung yang digunakan adalah jenis tepung pisang kepok. Kelebihan dari tepung pisang kepok adalah mudah diolah atau diproses menjadi berbagai macam produk yang memiliki nilai ekonomi yang tinggi, mudah dicampur dengan jenis tepung lainnya dan dapat difortifikasi dengan bahan lainnya. Kandungan gizi pada tepung pisang kepok dibandingkan dengan jenis tepung pisang lainnya cukup tinggi sebagai sumber karbohidrat, kalsium, protein, fosfor, zat besi dan zat metabolit sekunder lain. Selain itu tepung pisang kepok kaya akan mineral seperti kalium, magnesium, vitamin B, vitamin C, serta mengandung serotonin sebagai neurotransmitter dalam kelancaran fungsi otak (Julfan dkk., 2016). Selain itu kandungan gizi pisang cukup lengkap seperti karbohidrat, lemak, protein, vitamin B, vitamin C dan air. Kandungan gizi inilah yang dapat digunakan sebagai sumber energi bagi manusia (Rohman dkk., 2021). Selain itu pisang mempunyai nilai komersial yang cukup tinggi sebagai bahan baku olah pisang (Utami, 2016). Menurut Silfia (2012), tepung pisang tidak mengandung gluten dan mengandung protein sebanyak 6,8%.

Tepung pisang cenderung memiliki kadar protein yang rendah. Hal ini didukung oleh penelitian Malissa dkk., (2023), yakni kadar protein brownies kukus menunjukkan bahwa kadar protein terendah diperoleh pada 100% tepung pisang yaitu sebesar 6,39%. Sedangkan kadar protein tepung pisang

sebesar 0,44%. Oleh karena itu perlu ditambahkan sumber protein, salah satunya dengan penambahan tepung kelor.

Kelor adalah salah satu tanaman tropis yang mudah tumbuh di Indonesia (Amzu, 2015). Tepung kelor berupa granula halus berwarna hijau dengan rasa khas daun kelor dan aroma langu. Kelor sebagai salah satu alternatif pangan yang mampu menangani malnutrisi dalam masalah gizi (Rahayu dkk., 2018). Kandungan zat gizi yang cukup lengkap diantaranya mengandung protein, zat besi, serta zat gizi esensial lainnya dan memiliki daya terima yang baik (Rosyidah, 2016). Salah satu pemanfaatan daun kelor dapat dijadikan sebagai tepung daun kelor yang memiliki kandungan protein hingga 23,78% (Augustyn dkk., 2017). Tepung daun kelor mengandung banyak zat gizi baik makro maupun mikro yang sangat baik untuk tubuh. Tepung daun kelor memiliki beberapa zat hipotensif, antikanker, dan antibakterial antara lain, niazimicin dan pterygospermin. Selain itu daun kelor juga memiliki zat antioksidan antara lain asam klorogenat, quercetin, sitosterol, dan glukopyranoside. Tepung daun kelor yang kaya akan gizi ini sudah mulai digunakan sebagai tepung tambahan dalam pengolahan berbagai jenis makanan, salah satunya yaitu dalam pengolahan brownies (Krisnadi, 2015).

Hasil penelitian Dwiani & Yuniartini (2021), menunjukkan bahwa penambahan konsentrasi tepung daun kelor dalam pembuatan *brownies* panggang berbasis mocaf akan mampu meningkatkan kadar protein dalam produk tersebut yaitu dengan penambahan tepung kelor 25% kadar proteinnya sebesar 6,68%. Berdasarkan syarat mutu protein pada produk semi basah (SNI 01.3840-1995) untuk kadar maksimal yang dihasilkan yaitu 8,00% yang berarti *brownies* kelor memenuhi standar mutu. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan judul "Pengaruh Rasio Tepung Komposit Mocaf-Pisang Kepok (*Musa paradisiaca* L.) dan Tepung Kelor (*Moringa oleifera*) Terhadap Karakteristik *Brownies* Panggang".

## BAHAN DAN METODE

### Bahan

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini diantaranya adalah singkong, pisang kepok dan kelor, coklat batang jenis dark (merek collata), gula halus (merek *madre cakery*), margarin (merek amanda), telur, vanilli (merek cendrawasih), CuSO<sub>4</sub>, K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, NaOH dan HCL.

### Metode

Rancangan penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan faktor tunggal yaitu rasio konsentrasi tepung komposit mocaf- tepung pisang kepok dan tepung kelor. Penelitian ini terdiri dari 6 taraf perlakuan yaitu: P0 (100%:0%), P1 (95%:5%), P2 (90%:10%), P3 (85%:15%), P4 (80%:20%), P5 (75%:25%). Masing-masing perlakuan diulang sebanyak 3 kali sehingga diperoleh 18 unit percobaan. Data hasil pengamatan dianalisis dengan analisis keragaman (*Analysis of Variance*) pada taraf nyata 5% dengan menggunakan Co-Stat. Apabila terdapat perbedaan yang nyata, maka dilakukan uji lanjut dengan uji beda nyata jujur (BNJ) untuk parameter kimia dan organoleptik dianalisis secara deskriptif.

Parameter yang diamati dalam penelitian ini adalah analisa kadar air (SNI- 01-2891-1992), kadar abu (Sudarmadji dkk., 2010), kadar protein (SNI- 01-02891-1992), Uji Warna dengan alat *Colorimeter CS10 HangZhou* (Andarwulan, 2011), Uji Tekstur (N) menggunakan metode *Texture Analyzer*, dan organoleptik (Qamariah dkk., 2022).

### 1. Proses Pembuatan Mocaf

Proses pembuatan mocaf mengacu pada penelitian Anindita dkk., (2019) yakni Dilakukan pemilihan singkong dengan kualitas yang baik ditandai dengan daging ubi yang berwarna putih dengan tekstur yang lembut. Kemudian dilakukan pengupasan, kemudian dilakukan perendaman dan pencucian pertama menggunakan air mengalir bersuhu 30-60°C, kemudian diiris ketebalan 0,2-0,3 cm, selanjutnya dilakukan perendaman dan pencucian kedua yang bertujuan untuk melepaskan pati yang keluar dari singkong, kemudian difermentasi selama 120 jam untuk mengurangi glukosida sianorganik pada singkong, kemudian dilakukan pencucian untuk menghilangkan sisa starter pada saat proses fermentasi. Selanjutnya dilakukan penirisan selama 15 menit untuk menghilangkan kadar air hasil

pembilasan dan pencucian sawut singkong, selanjutnya dilakukan pengeringan menggunakan alat cabinet dryer untuk mengurangi kandungan kadar air pada bahan hingga mencapai 13% dengan suhu 60°C selama kurang lebih 8 jam, kemudian digiling menggunakan mesin heales untuk menghasilkan mocaf dan diayak menggunakan ayakan 80 mesh untuk menghasilkan mocaf dengan tekstur yang halus.

## 2. Proses Pembuatan Tepung Pisang Kepok

Proses pembuatan tepung pisang kepok mengacu pada penelitian dari Radiena (2016) dan Saputra (2020) yang telah dimodifikasi yaitu dilakukan sortasi pada pisang, lalu dibersihkan untuk mengurangi getah, meminimalisir pencoklatan, dan untuk memudahkan pada proses pengupasan, selanjutnya dikukus selama 8 menit dengan suhu 80- 90°C, kemudian dilakukan pengupasan, kemudian diiris dengan ketebalan sebesar 0,5 cm. selanjutnya dilakukan perendaman. Kemudian di tiriskan untuk memisahkan air yang digunakan pada proses perendaman, kemudian dikeringkan dengan suhu 70°C selama 3 jam, selanjutnya dilakukan penggilingan menggunakan grinder tepung sampai dengan tekstur menjadi halus. kemudian di ayak menggunakan ayakan 80 mesh untuk menghasilkan tepung yang halus.

## 3. Proses Pembuatan Tepung Kelor

Proses pembuatan tepung kelor mengacu pada penelitian Aprilliyanti dkk., (2019) yang dimodifikasi, yaitu dilakukan sortasi pada daun kelor yang berkualitas baik dan berwarna hijau bersih, kemudian dicuci dengan air mengalir untuk menghilangkan kotoran atau hama yang menempel pada daun, selanjutnya dilakukan blanching dan dikukus selama 1 menit pada suhu 70°C, selanjutnya dikeringkan menggunakan cabinet dryer pada suhu 45°C selama 3 jam, selanjutnya digiling kemudian diayak menggunakan ayakan 80 mesh untuk menghasilkan tepung daun kelor yang seragam.

## 4. Proses Pembuatan *Brownies* Panggang

Proses pembuatan *brownies* panggang mengacu pada penelitian Dwiani & Yuniartini (2021) yaitu, disiapkan alat dan bahan yang akan digunakan dalam pembuatan *brownies* panggang, selanjutnya dilakukan pencampuran pertama meliputi pencampuran gula, telur, dan vanili menggunakan *mixer* dengan kecepatan 110 rpm hingga mengembang, selanjutnya dilakukan pencampuran kedua dengan ditambahkan tepung komposit mocaf- tepung pisang kepok dan tepung kelor ke dalam adonan kemudian diaduk kembali menggunakan *mixer* dengan kecepatan 20 rpm sampai adonan tercampur rata, selanjutnya dilakukan pencampuran ketiga dengan penambahan cokelat yang sudah dilelehkan 70 g coklat batang dan 80 g margarin secara steam. Selanjutnya campurkan pada adonan hasil pencampuran kedua dan diaduk menggunakan mixer dengan kecepatan 20 rpm sampai semua adonan dan coklat tercampur rata, kemudian dicetak ke dalam loyang yang sudah diolesi margarin kemudian dipanggang dengan suhu 150°C selama 45 menit. Komposisi bahan dapat dilihat pada Tabel 1.

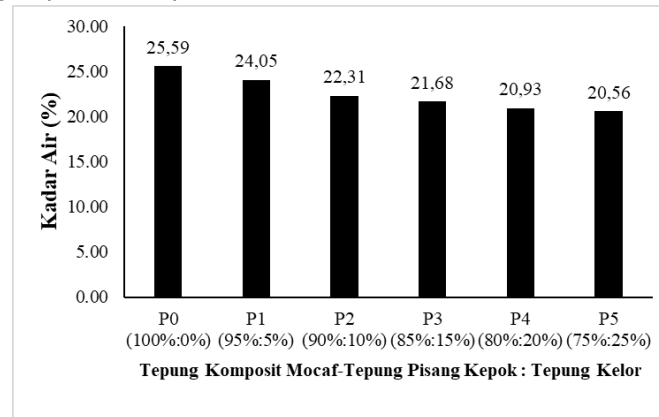
**Tabel 1. Formulasi Bahan dalam Pembuatan *Brownies* Panggang**

| Bahan- bahan                           | Formulasi bahan (g) |       |       |       |       |       |
|----------------------------------------|---------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
|                                        | P0                  | P1    | P2    | P3    | P4    | P5    |
| Komposit Mocaf-<br>Tepung Pisang Kepok | 100 g               | 95 g  | 90 g  | 85 g  | 80 g  | 75 g  |
| Tepung Kelor                           | 0 g                 | 5 g   | 10 g  | 15 g  | 20 g  | 25 g  |
| Gula Halus                             | 100 g               | 100 g | 100 g | 100 g | 100 g | 100 g |
| Telur                                  | 150 g               | 150 g | 150 g | 150 g | 150 g | 150 g |
| Cokelat Halus                          | 15 g                | 15 g  | 15 g  | 15 g  | 15 g  | 15 g  |
| Cokelat Batang                         | 70 g                | 70 g  | 70 g  | 70 g  | 70 g  | 70 g  |
| Margarin                               | 80 g                | 80 g  | 80 g  | 80 g  | 80 g  | 80 g  |
| Vanili                                 | 2 g                 | 2 g   | 2 g   | 2 g   | 2 g   | 2 g   |

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Kadar Air

Analisis kadar air bertujuan untuk mengetahui perubahan kandungan kadar air pada produk *brownies* panggang dengan formulasi tepung komposit mocaf-tepung pisang kepok dan tepung kelor. Kadar air suatu bahan akan menentukan daya tahan suatu produk tersebut (Dwiani & Yuniartini., 2021). Hubungan antara rasio tepung komposit mocaf-tepung pisang kepok dan tepung kelor terhadap kadar air *brownies* panggang dapat dilihat pada Gambar 1.



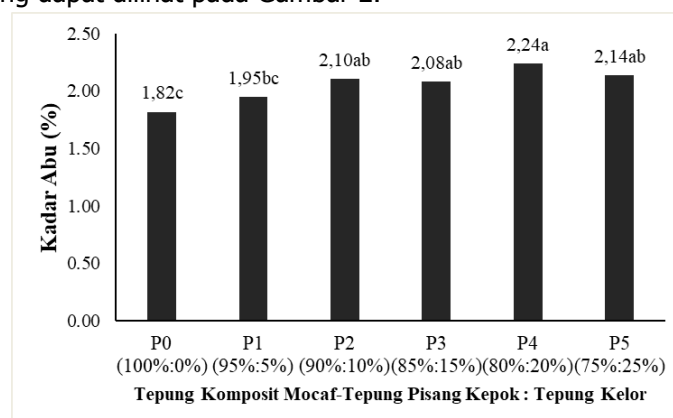
Gambar 1. Grafik Pengaruh Formulasi Mocaf-Tepung Pisang Kepok dan Tepung Kelor terhadap Kadar Air *Brownies* Panggang

Berdasarkan pada Gambar 1 perlakuan rasio tepung komposit berupa mocaf-tepung pisang kepok dan tepung kelor tidak berpengaruh nyata (Non-Signifikan) terhadap kadar air *brownies* panggang. Hal ini dipengaruhi oleh ketidakmerataan suhu, dan ketebalan bahan. Menurut Lubis dkk., (2021) dalam penelitiannya menyebutkan bahwa ada beberapa beberapa faktor yang mempengaruhi kadar air pada suatu bahan yakni, suhu, ketebalan adonan, dan waktu pemanggangan.

Merujuk pada syarat mutu kadar air maksimal yang telah ditetapkan SNI 01-3840-1995 untuk produk *brownies* adalah maksimal 40%. Hasil penelitian didapatkan bahwa kisaran kadar air *brownies* panggang dengan formulasi rasio tepung komposit mocaf-tepung pisang kepok dan tepung kelor adalah 25,59% - 20,56%, sehingga jumlah kadar air dari semua perlakuan masih sesuai dengan SNI.

### Kadar Abu

Kadar abu merupakan residu yang tertinggal setelah suatu bahan yang dibakar hingga bebas karbon (Putri, 2013). Kadar abu adalah parameter untuk menunjukkan nilai kandungan bahan anorganik (mineral) yang ada di dalam suatu bahan atau produk. (Dwiani & Yuniartini, 2021). Hubungan antara rasio tepung komposit mocaf-tepung pisang kapok dan tepung kelor terhadap kadar abu *brownies* panggang dapat dilihat pada Gambar 2.



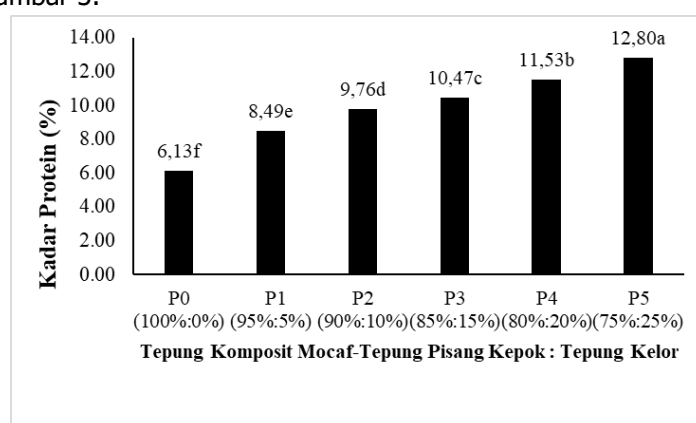
Gambar 2. Grafik Pengaruh Formulasi Mocaf-Tepung Pisang Kepok dan Tepung Kelor terhadap Kadar Abu *Brownies* Panggang

Berdasarkan pada Gambar 2 menunjukkan bahwa kadar abu *brownies* panggang dengan formulasi tepung komposit mocaf-tepung pisang kepok dan tepung kelor memberikan perbedaan nyata terhadap kadar abu *brownies*. Berdasarkan gambar grafik diatas menunjukkan bahwa kadar abu mengalami peningkatan berkisar antara 1,82% (P0) sampai 2,24% (P4). Adapun pada perlakuan P3 dan P5 mengalami penurunan atau tidak berbeda nyata terhadap kadar abu *brownies*. Hal ini sejalan dengan penelitian Parwati dkk., (2023), yakni pada perlakuan P2 mengalami penurunan pada kadar abu sebesar 2,79% dengan penambahan tepung kelor sebesar 30% terhadap kadar abu yang terkandung di dalam *brownies* panggang. Kadar abu pada *brownies* panggang berasal dari bahan baku utama yaitu telur, margarin, dan gula (Ginting dkk., 2020). Penentuan kadar abu berhubungan erat dengan kandungan mineral yang ada dalam bahan pangan, kemurnian dan kebersihan bahan yang dihasilkan (Suryani dkk., 2017). Menurut Setyadi, dkk., (2016), menyatakan bahwa tinggi rendahnya kadar abu pada produk juga dapat disebabkan oleh faktor pemanggangan sehingga kestabilan suhu oven pada saat pemanggangan menjadi salah satu penyebab kadar abu yang dihasilkan berbeda-beda. Kadar abu tertinggi dihasilkan perlakuan P4 (mocaf-tepung pisang kepok 80% : tepung kelor 20%) sebesar 2,24% dan kadar abu terendah pada perlakuan P0 (mocaf-tepung pisang kepok 100% : tepung kelor 0%) sebesar 1.82%. Kadar abu mengalami peningkatan seiring dengan meningkatnya proporsi penggunaan tepung kelor. Hal ini sejalan dengan penelitian onde-onde ketawa yang kadar abunya meningkat dengan penambahan tepung kelor sebesar 2% dan 4% dibandingkan tanpa penambahan tepung kelor 0% (Purba, 2018).

Kadar abu maksimal yang telah ditetapkan dalam SNI 01-3840-1995 untuk produk *brownies* adalah 3%. Hasil penelitian yang sudah didapatkan menunjukkan bahwa kadar abu semua *brownies* memenuhi syarat mutu sesuai SNI.

### Kadar Protein

Protein merupakan salah satu zat gizi pada makanan yang sangat penting bagi tubuh sebagai zat pembangun dan pengatur. Protein merupakan sumber gizi utama, yaitu sebagai sumber asam amino esensial. Disamping sebagai sumber gizi, protein juga memberikan sifat fungsional penting dalam membentuk karakteristik produk pangan sebagai pengemulsi, pengikat air, pembentuk gel, pembentuk kekentalan, penyerap lemak dan pembentuk buih (Kusnandar, 2010). Hubungan antara rasio tepung komposit mocaf-tepung pisang kepok dan tepung kelor terhadap kadar protein *brownies* panggang dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Grafik Pengaruh Formulasi Tepung Komposit Mocaf-Tepung Pisang Kepok dan Tepung Kelor terhadap Kadar Protein *Brownies* Panggang

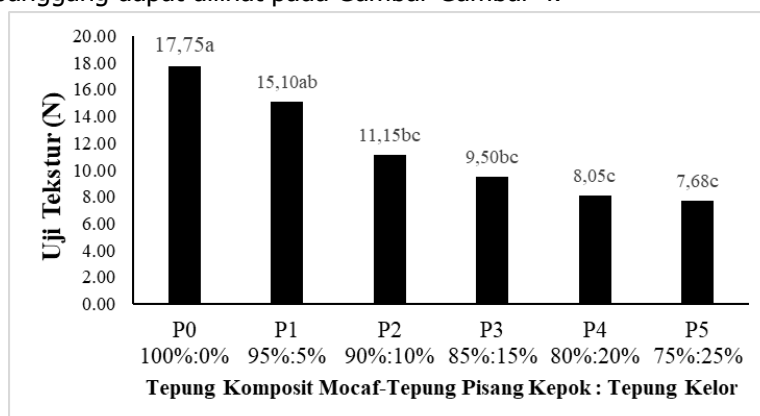
Gambar 3 menunjukkan bahwa pengaruh formulasi tepung komposit mocaf-tepung pisang kepok dan tepung kelor memberikan pengaruh nyata terhadap kadar protein *brownies* panggang. Adapun grafik mengalami peningkatan pada kadar protein *brownies* panggang, yakni nilai terendah pada perlakuan P0 sebesar 6,13% tanpa penambahan kelor 0% dan nilai tertinggi kadar protein pada

perlakuan P5 sebesar 12,80% dengan penambahan kelor 25%. Hal ini diduga karena proporsi penambahan tepung kelor pada setiap perlakuan yang mengalami kenaikan. Hal ini sejalan dengan penelitian Dwiani & Yuniartini., (2021) pada *brownies* panggang dimana kadar protein produk akan semakin meningkat dengan semakin banyaknya penambahan tepung kelor sebesar 25% dan semakin rendahnya penambahan tepung terigu dan mocaf maka kadar protein yang dihasilkan akan semakin meningkat sebesar 6,68% kadar protein. Hal ini karena perbedaan kadar protein pada bahan baku. Adapun kadar protein pada bahan berupa tepung pisang kepok menurut Barret dkk., (2010) sebesar 3,36% - 4,12%, dengan kandungan protein pada mocaf sebesar 1,2% (Sunarsi, 2011). Utomo dkk., (2019) mengatakan bahwa *brownies* yang dibuat dengan tepung pisang memiliki kadar air dan protein yang lebih rendah dibandingkan dengan *brownies* dari tepung terigu. Pada penelitian Rahmatiah (2018) pada produk bolu kukus dihasilkan kadar protein yang meningkat dengan semakin banyaknya penambahan tepung kelor dan semakin rendahnya penambahan tepung terigu (Sari, 2019).

Syarat kadar protein minimal yang telah ditetapkan dalam SNI 01- 3840-1995 adalah 3%. Hasil penelitian didapatkan bahwa kisaran kadar protein *brownies* panggang dengan formulasi penggunaan tepung komposit mocaf-tepung pisang kepok dan tepung kelor adalah 6,13% - 12,80% yang berarti *brownies* untuk semua perlakuan memenuhi SNI.

### Uji Tekstur

Tekstur merupakan ciri suatu bahan sebagai akibat perpaduan dari beberapa sifat fisik yang meliputi ukuran, bentuk, jumlah, dan unsur-unsur pembentukan bahan yang dapat dirasakan oleh indera peraba dan perasa, termasuk indera mulut dan penglihatan (Midayanto & Yuwono, 2014). Adapun hubungan antara rasio tepung komposit mocaf-tepung pisang kepok dan tepung kelor terhadap tekstur *brownies* panggang dapat dilihat pada Gambar 4.



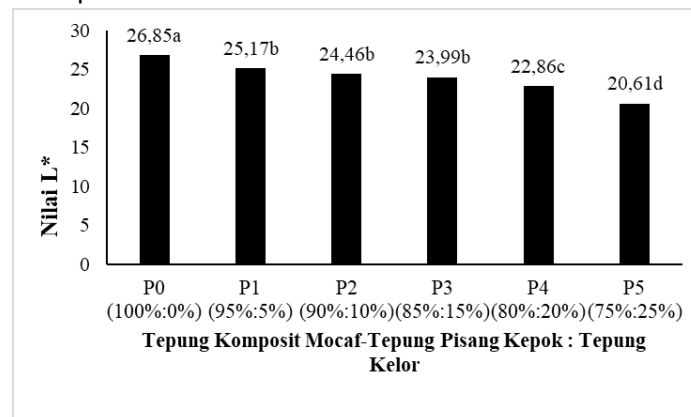
Gambar 4. Grafik Pengaruh Formulasi Tepung Komposit Mocaf-Tepung Pisang Kepok dan Tepung Kelor terhadap Tekstur *Brownies* Panggang

Berdasarkan Gambar 4 menunjukkan bahwa tekstur *brownies* panggang dengan formulasi tepung mocaf-tepung pisang kepok dan tepung kelor memberikan pengaruh yang berbeda nyata pada nilai tekstur *brownies* panggang. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai kekerasan (hardness) *brownies* panggang mengalami penurunan seiring dengan peningkatan proporsi tepung kelor dan penurunan proporsi komposit mocaf-tepung pisang kepok. *Brownies* dengan penambahan komposit mocaf-tepung pisang kepok 100% dan kelor 0% (P1) menunjukkan tekstur dengan nilai tertinggi sebesar 17,75 N, sedangkan *brownies* panggang dengan 75% komposit mocaf-tepung pisang kepok dan 25% tepung kelor (P5) menunjukkan nilai tekstur terendah sebesar 7,68 N. Gambar grafik diatas menunjukkan bahwa semakin tinggi penambahan tepung kelor pada pembuatan *brownies* panggang akan menghasilkan tekstur yang semakin padat. Hal ini sejalan dengan penelitian Dwiani & Yuniartini (2021) yang mengatakan bahwa semakin tinggi penambahan tepung kelor, maka akan menghasilkan tekstur produk secara fisik yang semakin padat/rendah. Menurut Windaryati dkk., (2013) menyatakan bahwa tingkat kekerasan tekstur *brownies* dipengaruhi oleh daya kembang yang dihasilkan, sehingga

semakin tinggi tingkat kekerasan tekstur *brownies* maka menghasilkan daya kembang yang semakin rendah yang artinya untuk mendapatkan tekstur yang lembut maka daya kembang perlu ditingkatkan.

### Uji Warna

Warna merupakan salah satu parameter mutu dari bahan dan produk pangan dan dapat menentukan penilaian konsumen terhadap pangan itu sendiri. Angraiyati & Hamzah (2017) mengatakan bahwa warna merupakan salah satu bagian pada suatu produk dari parameter penilaian sensori yang sangat penting karena memiliki sifat penilaian yang pertama kali dilihat oleh konsumen. Pengukuran parameter warna pada produk *brownies* dengan colorimeter yang didasarkan pengukuran nilai  $L^*$  secara langsung. Adapun sistem notasi warna merupakan cara sistematis untuk mendeskripsikan warna secara akurat, dengan sistem yang paling banyak digunakan adalah sistem notasi hunter yang mempunyai tiga parameter utama yaitu  $L^*$ ,  $a^*$ , dan  $b^*$  (Andarwulan, 2011). Parameter  $L^*$  adalah parameter kecerahan yang menyatakan kemampuan suatu bahan untuk memantulkan cahaya yang mengenai permukaannya. Parameter  $a^*$  adalah warna kromatik campuran merah dan hijau, dengan parameter  $b^*$  adalah warna kromatik campuran biru dan kuning. Adapun nilai  $^{\circ}\text{Hue}$  merupakan panjang gelombang dominan yang akan menentukan warna dari suatu bahan (Winarno, 2008). Grafik pengaruh formulasi tepung mocaf-tepung pisang kepek dan tepung kelor terhadap warna *brownies* dapat dilihat pada Gambar dapat dilihat pada Gambar 5.

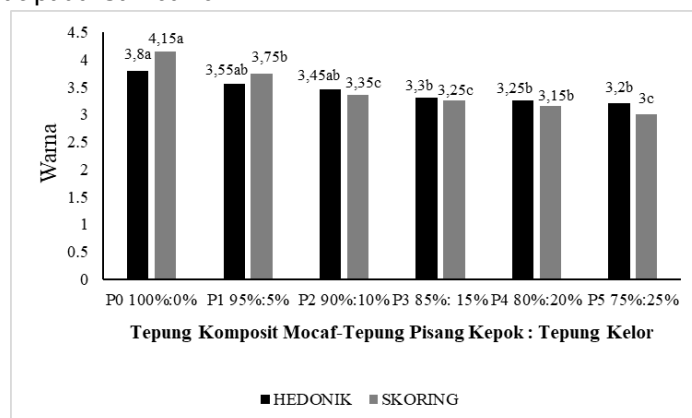


Gambar 5. Grafik Pengaruh Formulasi Tepung Komposit Mocaf-Tepung Pisang Kepok terhadap Warna *Brownies* Panggang

Gambar 5 menunjukkan bahwa warna *brownies* dengan formulasi tepung mocaf-tepung pisang kepek memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap warna (nilai  $L^*$ ) *brownies* panggang. Berdasarkan hasil penelitian didapatkan nilai  $L^*$  mengalami penurunan, yakni berkisar antara 26,85% (P0) sampai 20,61% (P5). Nilai  $L^*$  tertinggi didapatkan pada perlakuan P0 sebesar 26,85% dengan rasio tepung komposit mocaf-tepung pisang kepek 100% dan tepung kelor sebesar 0%. Adapun nilai  $L^*$  terendah didapatkan pada perlakuan P5 sebesar 20,61% dengan rasio tepung komposit mocaf-tepung pisang kepek sebesar 75% dan tepung kelor sebesar 25%. Nilai  $L^*$  akan semakin menurun seiring dengan berkurangnya konsentrasi penggunaan tepung komposit mocaf-tepung pisang kepek dan bertambahnya konsentrasi tepung kelor pada setiap perlakuan. Semakin rendah nilai  $L^*$  atau  $L^* = 0$  menunjukkan warna hitam (gelap), sedangkan nilai  $L^* = 100$  menunjukkan warna putih (cerah). Semakin tinggi penambahan tepung kelor maka warna akan semakin hijau tua. Hal ini sejalan dengan penelitian Dwiani & Yuniartini (2021) tentang formulasi brownies dari tepung daun kelor dan tepung mocaf, bahwa penambahan tepung daun kelor akan mempengaruhi kenampakan warna brownies menjadi hijau lebih gelap. Hal tersebut disebabkan karena adanya pigmen hijau atau senyawa klorofil yang ada pada daun kelor sebanyak 6,890 mg/kg bahan kering (Krisnadi, 2015). Menurut Parwati dkk., (2023) yang menyatakan bahwa semakin tinggi konsentrasi penggunaan tepung kelor yang ditambahkan pada adonan brownies panggang akan dapat menghasilkan warna *brownies* yang lebih terang.

### Organoleptik Warna

Salah satu parameter penting dalam pengujian organoleptik adalah warna, karena warna yang menentukan penerimaan konsumen. Adanya warna pada bahan pangan dapat terbentuk secara alami maupun melalui biosintesis yang terbentuk selama proses pengolahan (Rauf, 2015). Suatu bahan pangan meskipun dinilai memiliki rasa dan tekstur yang baik, tetapi memiliki warna yang kurang menarik maka produk pangan tersebut akan kurang diminati (Winarno, 2004). Pengaruh rasio tepung komposit mocaf-tepung pisang kepok dan tepung kelor terhadap uji organoleptik warna *brownies* panggang dapat dilihat pada Gambar 6.



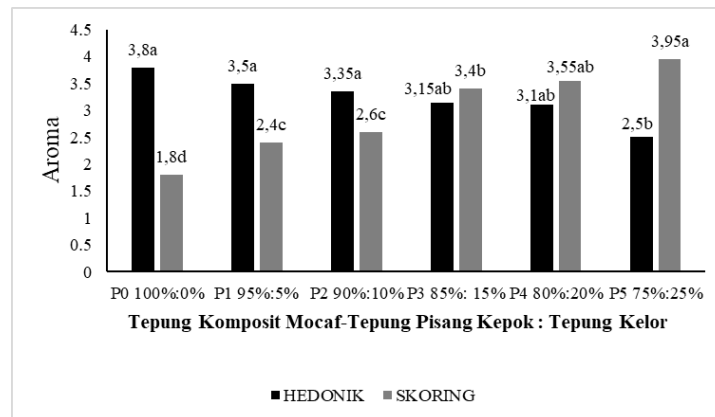
Gambar 6. Grafik Pengaruh Formulasi Tepung Komposit Mocaf-Tepung Pisang Kepok dan Tepung Kelor terhadap Organoleptik Warna *Brownies* Panggang

Gambar 6 menunjukkan bahwa uji organoleptik secara hedonik mendapatkan nilai tertinggi pada perlakuan P0 dengan skor 3,8 yang menunjukkan kriteria suka dan penambahan tepung kelor sebesar 0%. Nilai terendah didapatkan pada perlakuan P5 dengan skor 3,2 yang menunjukkan kriteria agak suka dan penambahan tepung kelor sebesar 25%. Sedangkan uji organoleptik secara skoring mendapatkan nilai tertinggi pada perlakuan P0 dengan skor 4,15 yang menunjukkan kriteria coklat kehitaman dan penambahan tepung kelor sebesar 0%. Nilai terendah didapatkan pada perlakuan P5 dengan skor 3 yang menunjukkan kriteria coklat tua dan penambahan tepung kelor sebesar 25%.

Uji organoleptik secara hedonik menunjukkan bahwa semakin tinggi penambahan tepung kelor dan semakin rendah penambahan tepung mocaf-tepung pisang kepok maka produk *brownies* menjadi agak disukai oleh panelis. Penambahan tepung kelor, mocaf dan tepung pisang kepok tidak mempengaruhi warna pada *brownies* panggang. Hal ini dipengaruhi oleh penggunaan coklat yang mampu menutupi warna dari tepung komposit mocaf-tepung pisang kepok dan tepung kelor. Warna yang terbentuk saat pengolahan *brownies* disebabkan oleh faktor-faktor seperti bahan baku yang digunakan, proses pengolahan, maupun faktor kimiawi (Vivian & Anastasya, 2018). Proses pemanggangan juga berpengaruh pada warna *brownies* panggang yang dihasilkan, hal ini dikarenakan adanya reaksi *maillard* (Hustiany, 2011). Reaksi *maillard* adalah reaksi non enzimatis yang terjadi karena adanya reaksi antara gula pereduksi dengan gugus amino bebas dari asam amino yang diakhiri dengan polimer nitrogen berwarna coklat atau melanoidin, sehingga pada suhu tinggi mencapai 100°C akan menghasilkan warna coklat (Rohmah dkk., 2023).

### Organoleptik Aroma

Aroma merupakan salah satu faktor penentu mutu suatu produk atau bahan pangan dan menjadi salah satu indikator suatu bahan pangan dapat diterima atau ditolak. Senyawa aromatik terdapat pada makanan yang salah satunya ditemukan pada tanaman berwarna hijau yang merupakan jenis senyawa flavonoid (Antara & Wartini, 2014). Pengaruh rasio tepung komposit mocaf-tepung pisang kepok terhadap uji organoleptik aroma *brownies* panggang dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Grafik Pengaruh Formulasi Tepung Tepung Komposit Mocaf-Tepung Pisang Kepok dan Tepung Kelor terhadap Organoleptik Aroma *Brownies* Panggang

Gambar 7 menunjukkan bahwa uji organoleptik secara hedonik mendapatkan nilai tertinggi pada perlakuan P0 dengan skor 3,8 yang menunjukkan kriteria suka dengan penambahan tepung kelor sebesar 0%. Nilai terendah didapatkan pada perlakuan P5 dengan skor 2,5 yang menunjukkan kriteria tidak suka dengan penambahan tepung kelor sebesar 25%. Sedangkan pada uji organoleptik secara scoring, penilaian tertinggi didapatkan pada perlakuan P5 dengan skor 3,95 yang menunjukkan kriteria beraroma agak langu dengan penambahan tepung kelor sebesar 25%. Penilaian terendah didapatkan pada perlakuan P0 dengan skor 1,8 yang menunjukkan kriteria sangat tidak beraroma langu dengan penambahan tepung pisang kelor sebesar 0%.

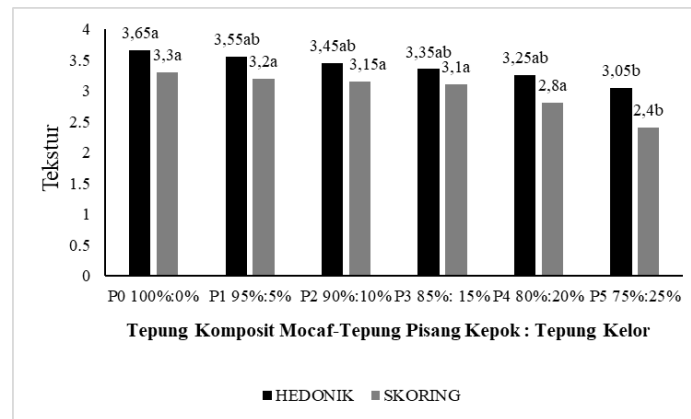
Penambahan tepung kelor yang semakin banyak menyebabkan *brownies* yang dihasilkan semakin langu dan rendahnya penambahan mocaf dan tepung pisang kepok menyebabkan aroma mocaf dan tepung pisang kepok tertutup oleh aroma langu tepung kelor sehingga produk yang dihasilkan beraroma langu. Daun kelor mempunyai aroma khas yang langu (Roihanah, 2014). Penyebab aroma langu adalah adanya enzim lipoksidase yang umum ditemukan dalam sayuran berwarna hijau (Ilona & Ismawati, 2015).

Hal ini sesuai dengan penelitian Prayitno dkk., (2018) yakni *brownies* kukus dengan perlakuan mocaf dan terigu diperoleh hasil bahwa semakin rendah penambahan mocaf maka aroma singkongnya semakin lemah, begitu sebaliknya dengan rasio mocaf 20%: terigu 80% menghasilkan aroma tertinggi yaitu 3,37. Pada produk biskuit yang terbuat dari tepung kelor dan tepung pisang kepok, semakin banyak tepung daun kelor yang ditambahkan maka produk biskuit yang dihasilkan menjadi tidak disukai. Hal ini sesuai dengan penelitian biskuit kelor dimana perlakuan *cookies* dengan rasio tepung kelor 50%: tepung pisang kepok 50% dengan tambahan tepung kelor lebih banyak akan menghasilkan nilai aroma terendah yaitu 37,26 (Dewi, 2018).

### Organoleptik Tekstur

Tekstur merupakan salah satu faktor penting yang dapat mempengaruhi kualitas *brownies* dan penerimaan konsumen, yakni dari tingkat kelembutan, keempukan, kekerasan, dan lain sebagainya. Tekstur pangan tergantung pada kadar air, yakni makanan dengan kadar air rendah memiliki tekstur yang keras atau renyah sedangkan makanan dengan kadar air yang tinggi memiliki tekstur yang empuk atau lembut (Barrett dkk., 2010). Hasil pengujian organoleptik terhadap tekstur dapat warna pada Gambar 8.

Gambar 8 menunjukkan bahwa hasil pada uji organoleptik hedonik, nilai kesukaan panelis paling tinggi didapatkan pada perlakuan P0 dengan skor 3,65 dan penambahan tepung kelor sebesar 0% yang menunjukkan kriteria suka. Sedangkan kesukaan panelis terendah didapatkan pada perlakuan P5 dengan skor 3,05 yang menunjukkan kriteria agak suka dan penambahan tepung kelor sebesar 25%.

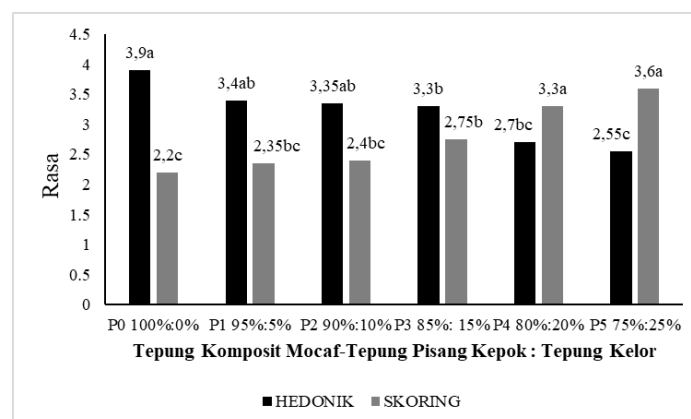


Gambar 8. Grafik Pengaruh Formulasi Tepung Tepung Komposit Mocaf-Tepung Pisang Kepok dan Tepung Kelor terhadap Organoleptik Tekstur *Brownies* Panggang

Adapun hasil pada uji skoring mendapatkan penilaian tertinggi pada perlakuan P0 dengan skor 3,3 dan penambahan tepung kelor sebesar 0% yang menunjukkan kriteria agak padat dan terendah didapatkan pada perlakuan P5 dengan skor 2,4 dengan kriteria padat dan penambahan tepung kelor sebesar 25%. Tekstur pada *brownies* panggang yang padat berasal dari bahan modifikasi yang mengandung serat tinggi (Sumarjo, 2023). Kadar serat yang tinggi pada tepung daun kelor sebesar 13,69% (Dwiani & Yuniartini, 2021). Kandungan serat yang tinggi pada tepung kelor menyebabkan *brownies* panggang menjadi agak keras. Hal ini dipengaruhi oleh kandungan gluten pada tepung terigu. Gluten berfungsi sebagai pemerangkap udara yang menjadikan tekstur *brownies* panggang menjadi lembut dan empuk (Parwati dkk, 2023).

### Organoleptik Rasa

Rasa merupakan faktor penting yang diharapkan pada produk makanan. Rasa timbul melalui tanggapan rangsangan kimiawi oleh indera pengecap (lidah) hingga akhirnya terjadi interaksi antara sifat-sifat aroma, rasa, dan tekstur sebagai keseluruhan rasa makanan (Damayanti dkk., 2020). Faktor yang mempengaruhi rasa yaitu senyawa kimia, suhu, konsistensi dan interaksi pangan dengan komponen rasa yang lain serta jenis dan lama pemasakan. Pengaruh rasio tepung komposit mocaf-tepung pisang kepok dan tepung kelor terhadap uji organoleptik rasa *brownies* panggang dapat dilihat pada Gambar 9.



Gambar 9. Grafik Pengaruh Formulasi Tepung Tepung Komposit Mocaf-Tepung Pisang Kepok dan Tepung Kelor terhadap Organoleptik Rasa *Brownies* Panggang

Berdasarkan gambar 9 menunjukkan bahwa uji organoleptik secara hedonik mendapatkan nilai tertinggi pada perlakuan P0 dengan skor 3,9 yang menunjukkan kriteria suka dan penambahan tepung kelor sebesar 0%. Nilai terendah didapatkan pada perlakuan P5 dengan skor 2,55 yang menunjukkan kriteria agak suka dan penambahan tepung kelor sebesar 0%. Sedangkan hasil uji organoleptik secara

skoring mendapatkan nilai tertinggi pada perlakuan P5 dengan skor 3,6 yang menunjukkan kriteria agak pahit dan penambahan tepung kelor sebesar 25%. Nilai terendah didapatkan pada perlakuan P0 dengan skor 2,2 yang menunjukkan kriteria manis dan penambahan tepung kelor sebesar 0%.

Rasa pada *brownies* panggang dipengaruhi oleh bahan yang digunakan seperti mocaf, tepung pisang kepok, dan tepung kelor. Rasa *brownies* panggang akan terasa pahit seiring semakin banyak proporsi penambahan tepung kelor yang digunakan. Rasa pahit pada *brownies* panggang disebabkan karena kandungan tannin dan saponin pada tepung kelor yang dapat menimbulkan rasa sepat/pahit (Rohmah dkk., 2023). Panelis agak menyukai *brownies* panggang karena adanya tambahan cokelat dan gula sehingga rasa pahit pada *brownies* panggang berkurang. Penambahan cokelat dan gula dalam pembuatan *brownies* panggang sangat berpengaruh terhadap rasa manis yang dihasilkan (Indriasari dkk., 2016). Sehingga rasa manis tersebut dapat menutupi rasa pahit pada tepung kelor.

### KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengamatan dan pembahasan maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Kajian pengaruh rasio tepung komposit mocaf-tepung pisang kepok (*Musa paradisiaca* L) dan tepung kelor (*Moringa oleifera*) memberikan pengaruh yang berbeda nyata (signifikan) terhadap kadar abu, kadar protein, tekstur, warna, organoleptik (tekstur, aroma, warna, dan rasa) secara hedonik dan skoring, tetapi tidak berpengaruh nyata (non signifikan) terhadap kadar air *brownies* panggang.
2. Semakin tinggi penambahan tepung kelor dapat menyebabkan meningkatnya kadar abu, dan kadar protein *brownies*, tetapi dapat menurunkan kadar air, tekstur fisik dan warna fisik *brownies* panggang.
3. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka perlakuan terbaik adalah P3 yaitu dengan rasio 85% komposit mocaf-tepung pisang kepok dan 15% tepung kelor dengan kadar air 21,68%; kadar abu 2,08%; kadar protein 10,47% telah sesuai SNI 01-3840-1995 serta uji organoleptik hedonik yaitu warna, aroma, tekstur, dan rasa disukai oleh panelis dengan uji organoleptik skoring yaitu warna cokelat kehitaman, aroma agak langu, tekstur agak padat, dan rasa agak pahit.

### DAFTAR PUSTKA

- Amzu, E. 2015. Kampung konservasi kelor: upaya mendukung gerakan nasional sadar gizi dan mengatasi malnutrisi di Indonesia. *Jurnal Risalah Kebijakan Pertanian dan Lingkungan*. 1(2): 86.
- Andarwulan, N., Kusnandar, F., dan Herawati, D. 2011. *Analisis Pangan*. Dian Rakyat. Jakarta.
- Angraiyati, D., & Hamzah, F. 2017. Lama Pengeringan pada Pembuatan Teh Herbal Daun Wangi (*Pandanus amarylifolius* Roxb.) Terhadap Aktivitas Antioksidan. *JOM Faperta*. 4(1): 6-7.
- Anindita, B., P., Antari, A., T., & Gunawan, S. 2019. Pembuatan MOCAF (*Modified Cassava Flour*) dengan Kapasitas 91000 ton/tahun. *Jurnal Teknik ITS*. 8(2): 170-174.
- Antara, N., dan Wartini, M. 2014 Senyawa aroma dan cita rasa (*aroma and flavour compounds*) Tropical Plant Curriculum Project Udayana University – Texas A& M. University. Denpasar
- Aprilliyanti, L. 2019. Pengaruh Rasio Tepung Biji Kecipir, Tepung Daun Kelor Dan Mocaf (*Modified Cassava Flour*) terhadap Sifat Fisikokimia dan Organoleptik Nugget Nabati. *Skripsi*. Universitas Mataram.
- Augustyn, G., H., Tuhumury, H., C., D & Dahoklory, M. 2017. Pengaruh Penambahan Tepung Daun Kelor (*Moringa oleifera*) Terhadap Karakteristik Organoleptik dan Kimia Biskuit Mocaf (*Modified cassava flour*). *Jurnal Teknologi Pertanian*. 6(2): 52-58.
- Badan Standarisasi Nasional. 1992. Standar Nasional Indonesia (SNI) 01-2891- 1992: Cara Uji Makanan Dan Minuman.

- Badan Standarisasi Nasional (BSN). 1995. Syarat Mutu Brownies Kukus. SNI 01-3840-1995. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.
- Barret, K., dkk. 2010. *Ganong's Review of Medical Physiology*. 23th edn. McGraw-Hill.
- Dalila, F., Zaidyah., Lubis, Y., M. 2024. Pemanfaatan Hidrokoloid Glukoman pada Pembuatan Roti Non-Gluten. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian*. 9(1): 1.
- Damayanti, S., Bintoro, V., P., & Setiani, B., E. 2020. Pengaruh Penambahan Tepung Komposit Terigu, Bekatul dan Kacang Merah terhadap Sifat Fisik *Cookies*. *Journal of Nutrition College*. 9(3): 180-186.
- Dewi, D., P. 2018. Substitusi Tepung Daun Kelor (*Moringa oleifera*) Pada Cookies Terhadap Sifat Fisik, Sifat Organoleptik, Kadar Proksimat dan Kadar Fe. *Jurnal Gizi Indonesia*. 1(2): 104.
- Dwiani, A., & Yuniartini, N. L. P., S. 2021. Mutu Organoleptik Brownies Panggang Yang Terbuat Dari Tepung Terigu, Mocaf Dan Tepung Kelor. *Jurnal AGROTEK UMMAT*. 8(1): 1-6.
- Ginting, W., M., Meriahtah, D., & Manurung, J. 2020. Formulasi Tepung Sukun dan Formula Tempe Dalam Pembuatan Biskuit pada Balita. *Jurnal Gizi dan Kesehatan*. 4(2): 131-142.
- Hustiany, R. 2011. Reaksi *Maillard* Pembentuk Citarasa pada Produk Pangan. *In Humaniora Journal*. 1(1): 4-6.
- Ilona A.D. dan R. Ismawati, 2015. Pengaruh Penambahan Ekstrak Daun Kelor Dan Waktu Inkubasi Terhadap Sifat Organoleptik Yoghurt. *Jurnal Tata Boga*. 4(3): 151-159.
- Indriasari, Y., Wignyanto, W., & Kumalaningsih, S. 2016. Effect of Blanching on Saponins and Nutritional Content of Moringa Leaves Extract. *Journal of Food Research*. 5(3): 55.
- Julfan, H. N. 2016. Pemanfaatan Kulit Pisang Kepok (*Musa textilia*) Dalam Pembuatan Dodol. *Jurnal Universitas Riau*. 3(2): 2-11.
- Krisnadi, A., D. 2015. Kelor Super Nutrisi: Gerakan Swadaya Masyarakat Penanaman dan Pemanfaatan Tanaman Kelor Dalam Rangka Mendukung Gerakan Nasional Sadar Gizi. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*. 1(2): 64.
- Kusnandar, F., 2010. *Kimia Pangan*. PT Dian Rakyat. Jakarta.
- Lau, N., M., Green, P.H., Taylor, A. K., Hellberg, D., Ajamian, M., T, C., Z., Kosofsky, B., E., Higgins, J.J., Rajadhyaksha, A., M., Alaedini, A. (2013). Markers of celiac disease and gluten sensitivity in children with autism. *Journal PLOS ONE*. 8(6): 1-2.
- Lubis, R., F., Putri, G., R., & Yenita, A. 2021. Analisis Pengendalian Mutu Kadar Air Teh Hitam pada Industri Pengolahan Teh. *Journal on Agroindustry*. 2(2): 81.
- Malissa, T., A., I Gusti, A., E & Ni Luh, A., Y. 2023. Pengaruh Perbandingan Tepung Pisang Kepok (*Musa paradisiaca* L.) dan Tepung Kacang Merah (*Phaseolus vulgaris* L.). *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan*. 12(3): 743-756.
- Midayanto, D. N., & Yuwono, S. S. 2014. Penentuan Atribut Mutu Tekstur Tahu Untuk direkomendasikan Sebagai Syarat Tambahan Dalam Standar Nasional Indonesia. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 2(4): 259-267.
- Moniharapon, E., Priscillia, P & Leonorang, L. 2018. Kajian Sifat Kimia dan Organoleptik Brownies Pisang Tongka Langit. *Jurnal Teknologi Pertanian*. 7(2): 60-63.
- Nazriati, E., Wahyuni, S., Hariswanto, H., Rofika, R., Endriani, R., & Zulharman, Z. 2021. Pembuatan Tepung Mocaf sebagai Upaya Optimalisasi Pemanfaatan Singkong pada Kelompok Tani di Pekanbaru. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*. 2(3): 305-310.
- Parwati, P., I., Ma'rifah, B., & Muhlishoh, A. 2023. Formulasi Brownies Panggang dengan Substitusi Tepung Daun Kelor dan Tepung Kacang Hijau sebagai Alternatif Cemilan Sumber Zat Besi untuk Remaja Putri Anemia. *Jurnal Gizi dan Kesehatan*. 7(2): 193.
- Purba, R. 2018. Pengaruh penambahan tepung daun kelor (*Moringa oleifera*) dalam pembuatan kue onde-onde ketawa menggunakan tepung mocaf. Universitas Sumatera Utara.

- Putri, T. K., Veronika, D., Ismail, A., Karuniawan, A., Maxiselly, Y., Irwan, A. W., & Sutari, W. 2013. Pemanfaatan jenis-jenis pisang (banana dan plantain) lokal Jawa Barat berbasis produk sale dan tepung. *Jurnal Kultivasi*. 14(2): 63-64.
- Setyadi, D. A. 2016. Pengaruh Jenis Tepung Pisang (*Musa paradisiaca*) Dan Waktu Pemanggangan Terhadap Karakteristik Banana flakes. *Jurnal Unpas*. 1(1): 1-15.
- Qamariah, N., Handayani, R., dan Mahendra, A. I. 2022. Uji Hedonik Dan Daya Simpan Sediaan Salep Ekstrak Etanol Umbi Hati Tanah. *Jurnal Surya Medika*. 7(2): 124-131.
- Radiena, M. S. Y. 2016. Umur Optimum Panen Pisang Kepok (*Musa paradisiaca* L.) Terhadap Mutu Tepung. *E-Journal Kemenperin/Majalah BIAM*. 12(02): 27-33.
- Rahayu, T. B., Anna, Y., & Nurindahsari, W. 2018. Peningkatan status gizi balita melalui pemberian daun kelor (*Moringa oleifera*). *Jurnal Kesehatan Madani Medika*. 9(2): 87– 91.
- Rahmatiah. 2018. Studi Pembuatan Brownies Kukus dengan Substitusi Tepung Daun Kelor (*Manihot utilissima*). Universitas Hasanuddin Makasar.
- Rauf, R. 2015. Kimia pangan. Yogyakarta.
- Reily, M. 2018. Kebutuhan meningkat, impor gandum diprediksi capai 11,8 juta ton. Tersedia pada: <https://katadata.co.id/ekarina/berita/5e9a560373852/kebutuhan-meningkat-impor-gandum-diprediksi-capai-118-jutaton>. Diakses pada 12 Juni 2025.
- Rohmah, A. A., Widartika, W., Pusparini, P., Saleky, Y. W., Suparman, S., & Rahmat, M. 2023. Formulasi Cookies Tepung Tempe dan Tepung Daun Kelor Sebagai Makanan Selingan untuk Remaja Underweight. *Jurnal Inovasi Bahan Lokal dan Pemberdayaan Masyarakat*. 2(1): 38-46.
- Rohman, U., Suharti., Sumardi & Harwanto. 2021. Optimalisasi Pemanfaatan Pisang Kepok Sebagai Produk Unggulan Desa Grintingg Tulangan Sidoarko Jawa Timur. *Jurnal Pengabdian Masyarakat*. 2(2), 1-8.
- Saloko, S., Nazaruddin, Handito, D., Cicilia, S., & Dwiani, A. 2016. Karakteristik Fisikokimia Dan Sensoris Produk Patiseri Berbasis Mocaf. *J. Rekapangan*. 10 (1): 36-42.
- Sari, F. 2019. Pengaruh penambahan tepung daun kelor (*Moringa oleifera*) dalam pembuatan bolu kukus menggunakan tepung terigu dan tepung pisang kepok putih. Universitas Sumatera Utara Medan.
- Saputra, Y. 2020. Studi Pembuatan Tepung Pisang Kepok (*Musa acuminax balbisiana calla*). Skripsi. Program Studi Teknologi Pangan. Universitas Bosowa Makasar.
- Silfia. 2012. Pengaruh Substitusi Tepung Pisang Pada Pembuatan Brownies Terhadap Sifat Kimia Dan Penerimaan Organoleptik. *Jurnal Litbang Industri*. 2(2): 75.
- Sudarmadji, S., H & Supardi, 2007. *Analisis Bahan Makanan dan Pertanian*. Liberty. Yogyakarta.
- Sumarjo, D, N., I., I. 2023. Brownies Kacang Merah dan Daun Kelor Sebagai Makanan Selingan Tinggi Protein dan Zat Besi Bagi Brownies of Red Beans and Moringa Leaf as A High Protein and Iron Substance For. *Jurnal Gizi dan Kesehatan*. 2(1): 5-8.
- Sunarsi, S., Sugeng, M., Wahyuni, S., dan Ratnaningsih, W. 2011. Memanfaatkan Singkong Menjadi Tepung Mocaf Untuk Pemberdayaan Masyarakat Sumberejo. *Seminar Hasil Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat*. 1(1): 306- 310.
- Suryani, N., M. 2019. Studi Eksperimen Tepung Mocaf (*Modified Cassava Flour*) Menjadi Brownies Kukus. *Jurnal Bosaparis*. 10(1): 11–22.
- Utami, S., J., Widiyanto & Kristiana. 2016. Pengaruh Cara dan Lama Pemeraman Terhadap Kandungan Vitamin C pada Buah Pisang Kepok (*Musa paradisiaca* L.). *Jurnal Edukasi Matematika dan Sains*. 1(2): 1-6.
- Vivian, V., dan Anastasya, M. 2018. Sifat organoleptik mi instan tepung ubi jalar putih penambahan tepung daun kelor. *Jurnal Teknologi Pangan*. 1(1): 1–13.

- Widodo, A. 2023. Pengembangan Mocaf (*Modified Cassava Flour*) Berbasis Desa Mandiri Mocaf. Studi Kasus Kabupaten Banjarnegara. *Jurnal Bappenas Working Papers*. 6(1): 1-21.
- Winarno, F.G., 2008. *Tanaman Kelor*. Kompas Gramedia. Jakarta
- Windaryati, T., Herlina., & Ahmad, N., A. 2013. Karakteristik Brownies yang dibuat dari Komposit Tepung Gembolo (*Diosorea bulbifera* L.). *Jurnal Berkala Ilmiah Pertanian*. 1(2): 25-29.