

KARAKTERISTIK FISIKOKIMIA DAN ORGANOLEPTIK FORMULASI FLAKES TEPUNG UMBI KRIBANG, KACANG HIJAU DAN KULIT PISANG

Mulyanita^{1✉}, Ayu Rafiony¹, Ismi Trihardiani¹, Martinus Ginting¹, Shelly Festilia Agusanty¹

¹Jurusan Gizi, Poltekkes Kemenkes Pontianak, Indonesia

Info Artikel

Sejarah Artikel:

Diterima: 27

September 2023

Disetujui: 18

September 2023

Di Publikasi: 31

September 2023

Keywords:

flakes, PMT ibu hamil, umbi kribang, tepung kacang hijau, tepung kulit pisang kepok

Abstrak

Kekurangan gizi pada ibu hamil masih menjadi masalah utama di Indonesia, salah satunya adalah Kekurangan Energi Kronik. Upaya untuk mengatasi kekurangan energi kronik dapat dilakukan dengan Pemberian Makanan Tambahan. Salah satu upaya yang dapat dikembangkan adalah dengan menggali potensi pangan lokal sebagai upaya diversifikasi olahan pangan yaitu memanfaatkan umbi kribang yang di substitusi tepung kacang hijau dan tepung kulit pisang sebagai bahan baku untuk pembuatan *flakes*. Kribang merupakan jenis umbi-umbian yang dapat menjadi alternatif makanan pokok dengan nilai gizi yang tinggi namun rendah kadar gula yang dapat di substitusi dengan menggunakan kacang hijau dan memanfaatkan kulit pisang yang memiliki kandungan serat yang tinggi. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Formula produk terdiri atas tiga taraf (P) yaitu tepung umbi kribang dengan penambahan tepung kacang hijau dan tepung kulit pisang kepok (30%:70% ; 50%:50% ; 70%:30%). Perlakuan terbaik dalam pengujian organoleptik ada pada P2, dilanjutkan dengan analisis fisikokimia warna: L 34,38, a* 8,83 dan b* 16,94, waktu ketahanan kerenyahan dalam susu selama 4 menit 25 detik, daya serap air sebesar 161,57 % dan daya rehidrasi sebesar 17,04 %. Hasil analisis proksimat : kadar air 5,03%, kadar abu 4,11%, kadar lemak 9,07%, protein 7,72%, karbohidrat 64,90% dan serat kasar 9,16%.

Article Info

Keywords:

flakes, PMT for pregnant women, kribang tubers, green bean flour, kepok banana peel flour

Abstract

Malnutrition in pregnant women is still a major problem in Indonesia, one of which is chronic energy deficiency. Efforts to overcome chronic energy deficiency can be made by providing additional food. One effort that can be developed is by exploring the potential of local food as an effort to diversify food processing, namely using kribang tubers which are substituted for green bean flour and banana peel flour as raw materials for making *flakes*. Kribang is a type of tuber that can be an alternative staple food with high nutritional value but low sugar content which can be substituted by using green beans and banana peels which have a high fiber content. This research used a Completely Randomized Design (CRD). The product formula consists of three levels (P), namely kribang tuber flour with the addition of green bean flour and kepok banana peel flour (30%:70%; 50%:50%; 70%:30%). The best treatment in organoleptic testing was P2, followed by physicochemical color analysis: L 34.38, a* 8.83 and b* 16.94, crispness resistance time in milk for 4 minutes 25 seconds, the water absorption capacity of 161.57%, and rehydration power for 17.04%. Proximate analysis results: water content 5.03%, ash content 4.11%, fat content 9.07%, protein 7.72%, carbohydrates 64.90%, and crude fiber 9.16%.

© 2023 Poltekkes Kemenkes Pontianak

✉ Poltekkes Kemenkes Pontianak, Pontianak - West Kalimantan , Indonesia

Email: callis_tha@yahoo.com

Pendahuluan

Kekurangan gizi pada ibu hamil masih menjadi masalah utama di Indonesia. Salah satu

masalah kekurangan gizi pada ibu hamil yaitu Kekurangan Energi Kronik (Apriliani *et al.*, 2021) Data Riskesdas (2018) menunjukkan bahwa resiko

Kekurangan Energi Kronis (KEK) pada Wanita Usia Subur (WUS) memiliki tingkat prevalensi sebesar 14,1 % (Kemenkes RI, 2022). Kekurangan Energi Kronik pada ibu hamil merupakan kondisi ibu hamil karena ketidakseimbangan asupan zat gizi energi dan protein, sehingga zat yang dibutuhkan tubuh tidak tercukupi. Kejadian kekurangan energi kronik pada ibu hamil beresiko terjadinya abortus, perdarahan, partus lama, infeksi, berat bayi lahir rendah, cacat lahir, dan penyebab kematian maternal secara tidak langsung. Upaya untuk mengatasi kejadian kekurangan gizi pada ibu hamil kekurangan energi kronik dengan Pemberian Makanan Tambahan (Puspitasari *et al.*, 2021). Program Pemberian Makanan Tambahan (PMT) diadakan untuk mengatasi masalah KEK ini faktanya ternyata belum memberikan hasil yang sesuai dengan harapan (Nugrahini *et al.*, 2020). Salah satu makanan tambahan untuk ibu hamil yang dapat dikembangkan adalah dengan memanfaatkan umbi kribang dengan substitusi tepung kacang hijau dan tepung kulit pisang sebagai bahan baku untuk pembuatan *flakes*. *Flakes* atau yang lebih dikenal dengan nama sereal merupakan produk yang menggunakan bahan dasar pangan sereal seperti beras, gandum jagung dan umbi-umbian. Sereal sebagai sumber energi seperti zat gizi protein, vitamin maupun mineral (Mar'atirrosyidah & Estiasih, 2015). Kribang (*Dioscorea alata* L) merupakan tanaman umbi-umbian yang sudah lama dikenal masyarakat Kalimantan Barat sebagai tanaman pangan. Kribang dapat menjadi alternatif makanan pokok yang memiliki nilai gizi karbohidrat yang tinggi. Kribang (*Dioscorea alata* L) merupakan jenis umbi-umbian yang pemanfaatannya masih sangat terbatas dan masih diolah secara tradisional (Hapsari, 2014). Kribang (*Dioscorea alata* L) dapat diolah menjadi tepung, tepung kribang ini dapat dimodifikasi dengan penambahan tepung kacang hijau dan tepung kulit pisang guna meningkatkan nilai gizi yang terkandung dalam *flakes* sebagai diversifikasi olahan pangan. Program penganekaragaman olahan dari kacang hijau dilakukan sebagai salah satu cara untuk memanfaatkan kacang hijau yang berlimpah pada musim panen dan mengembangkan produk pangan (Lestari *et al.*, 2017). Tepung kacang hijau terbuat dari kacang hijau yang memiliki nilai protein yang tinggi (22,2%) dan kaya akan asam amino lisin sehingga dapat melengkapi kandungan nilai gizi (Suprianto *et al.*, 2015). Kulit pisang (*Musa paradisiaca*) merupakan limbah yang memiliki nilai jual yang menguntungkan apabila dimanfaatkan sebagai bahan baku makanan. Limbah kulit pisang mengandung mineral dan serat makanan yang tinggi sehingga dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku makanan (Djunaedi, 2006). Pengolahan kulit pisang menjadi tepung dapat

menjadi alternatif pengolahan pangan untuk meningkatkan nilai tambah dan dapat memperpanjang masa simpan hasil samping kulit pisang. Kandungan zat gizi pada tepung kulit pisang yaitu air 2,05% (SNI tepung terigu maksimal. 14,5%), abu 1,1%, lemak 4,4%, protein 9,86% (SNI tepung terigu minimal 7,0%), karbohidrat 82,59%, serat pangan 32,73% (Hastuti & Tumion, 2017). Limbah kulit pisang juga mengandung zat gizi yang cukup tinggi seperti per 100 gram kulit pisang memiliki kandungan serat 36,6 gram (Lestari, 2018). Berdasarkan latar belakang diatas, peneliti tertarik untuk membuat *flakes* berbahan dasar umbi kribang yang di substitusi dengan penambahan tepung kacang hijau dan tepung kulit pisang sebagai alternatif PMT untuk ibu hamil. *Flakes* ini dapat dijadikan sebagai menu alternatif sarapan bergizi untuk ibu hamil yang praktis serta *ready to eat* juga sebagai diversifikasi olahan pangan yang kaya akan zat gizi.

Metode

Desain penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan perlakuan yaitu jenis formula. Formula produk terdiri atas tiga taraf (P) dengan masing-masing tiga kali pengulangan. Formulasi *flakes* Tepung Umbi Kribang dengan Substitusi :

- P1 : 30% tepung kacang hijau + 70% tepung tepung kulit pisang
- P2 : 50% tepung kacang hijau + 50% tepung tepung kulit pisang
- P3 : 70% tepung kacang hijau + 30% tepung tepung kulit pisang

Pembuatan Tepung Umbi Kribang (Modifikasi Anggarawati *et al.*, 2019)

Ubi kribang yang tidak busuk dipilih, kemudian dibersihkan dari kulitnya dan dicuci dengan air mengalir. Setelah bersih, ubi kribang tersebut diiris dan ditempatkan dalam loyang yang telah dilapisi aluminium foil, kemudian diratakan. Loyang yang berisi ubi kribang irisannya dikeringkan dalam oven dengan suhu 60°C selama 4 jam. Selanjutnya, ubi kribang yang telah kering dihancurkan menggunakan blender dan disaring melalui ayakan berukuran 80 mesh.

Pembuatan Tepung Kacang Hijau (Modifikasi Khairunissa *et al.*, 2018)

Kacang hijau disortasi, dicuci dan dilakukan perendaman selama 17 jam. Setelah direndam dilakukan pengupasan kulit kacang hijau. Kacang hijau yang telah terlepas dari kulitnya kemudian dilakukan pengeringan selama 45 menit dengan suhu 100°C, lalu digiling hingga halus dan diayak dengan ayakan 60 mesh.

Pembuatan Tepung Kulit Pisang (Modifikasi Anwar *et al.*, 2021)

Kulit pisang kepek dilakukan sortasi dan dibersihkan, setelah itu direndam dengan NaCl 0,3% selama 36 jam. Setelah perendaman dilakukan pengukusan selama 10 menit dengan suhu 80°C, ditiriskan dan kulit pisang dikerik. Kemudian dikeringkan selama 45 menit dengan suhu 100°C. Tepung kulit pisang yang sudah kering kemudian dihaluskan dan diayak dengan ayakan 80 mesh.

Pembuatan Flakes (Modifikasi Khairunissa *et al.*, 2018)

Tepung umbi kribang, tepung kacang hijau dan tepung kulit pisang kepek dicampur dengan bahan tambahan seperti tepung terigu, air, susu bubuk, gula pasir, margarin, tapioka dan garam. Bahan-bahan tersebut dicampurkan serta digiling dan diletakkan dalam loyang, kemudian dipotong. Bahan *flakes* yang sudah terpotong kemudian dilakukan pemanggangan selama 15 menit dengan suhu 105°C.

Parameter Penelitian

Parameter pengamatan pada penelitian ini meliputi uji organoleptik yang dianalisis menggunakan *Friedman*, analisis fisik (uji warna, ketahanan kerenyahan dalam susu, daya serap air dan daya rehidrasi), serta analisis proksimat (kadar air, kadar abu, kadar lemak, kadar protein, kadar karbohidrat dan kadar serat kasar) yang menggunakan metode SNI.

Prosedur Analisis

Pengujian Organoleptik (Soekarto, 2002)

Pengujian organoleptik yang dilakukan pada penelitian ini menggunakan uji hedonik. Panelis yang dipilih adalah panelis semi terlatih. Sampel disajikan sesuai dengan cara konsumsi makanan sereal sarapan pada umumnya, yaitu dengan susu cair. Penilaian dilakukan menggunakan *form* yang dibagikan kepada 25 panelis. Panelis memberikan nilai dalam bentuk angka sesuai dengan tingkat kesukaan. Skala hedonik yang digunakan adalah 1 sampai 5, dengan kategori sangat tidak suka, tidak suka, agak suka, suka dan sangat suka. Parameter yang diuji adalah warna, rasa, aroma, tekstur. Hasil akhir yang didapat dari pengujian organoleptik ini kemudian dianalisis menggunakan *Friedman*.

Pengujian Warna (HunterLab ColorFlax EZ spectrophotometer)

Analisis warna dilakukan dengan menggunakan alat hunterlab colorFlax EZ spectrophotometer. Pengujian warna dilakukan

dengan system warna Hunter yang terdapat pada alat tersebut.

Ketahanan Kerenyahan dalam Susu (Modifikasi Papunas *et al.*, 2013)

Pengujian ini bertujuan untuk mengukur seberapa lama flakes tetap renyah ketika dicampur dengan susu cair dalam kondisi yang masih renyah saat dikonsumsi. Penilaian ketahanan dilakukan dengan cara menuangkan 1,5 gram flakes ke dalam mangkuk, lalu menambahkan 70 ml susu cair dengan suhu 29°C. Waktu yang dibutuhkan oleh flakes untuk tetap mengapung di permukaan hingga teksturnya tidak lagi cukup renyah dianggap sebagai waktu ketahanan dalam susu.

Top of Form

Daya Serap Air (Modifikasi Yuwono & Susanto, 1998)

Analisis daya serap dilakukan dengan cara menghitung selisih berat *flake* sebelum direndam 100 mL air selama 5 menit dengan berat awal *flake* sebelum dibasahi, nilai daya serap air didapat dari hasil pengurangan hasil jadi dibagi dengan berat awal mula *flake* sebelum dibasahi dengan air kemudian dikalikan 100%.

Daya Rehidrasi (Modifikasi Chandra *et al.*, 2014)

Untuk menilai tingkat rehidrasi, dilakukan dengan membandingkan selisih berat dari sampel setelah perebusan dengan sebelum perebusan. Pengukuran daya rehidrasi dilakukan untuk mengetahui kemampuan *flakes* menyerap air setelah dikeringkan. Ini merupakan aspek penting dalam menentukan kualitas flakes yang biasanya dikonsumsi bersama susu. Semakin tinggi kemampuan rehidrasi, semakin cepat flakes dapat melunak saat direndam dalam air.

Top of Form

Analisis Kadar Air (SNI 01-2354.2, 2006)

Kondisikan oven hingga mencapai kondisi stabil. Masukkan cawan kosong ke dalam oven minimal 2 jam. Pindahkan cawan kosong ke dalam desikator sekitar 30 menit hingga mencapai suhu ruang dan timbang. Sampel ditimbang sebanyak 2 g kemudian dimasukkan ke dalam oven vakum pada suhu 95°C-100°C, dengan tekanan udara tidak lebih dari 100mmHg selama 5 jam. Pindahkan cawan ke dalam desikator selama 30 menit kemudian ditimbang. Setelah itu dilakukan perhitungan dengan rumus:

$$\text{Kadar air} = \frac{B-C}{B-A} \times 100\%$$

Analisis Kadar Abu (SNI-01-23541, 2006)

Masukkan cawan kosong ke dalam tungku pengabuan dan pertahankan suhu 550°C selama 1 malam. Turunkan suhu pengabuan menjadi sekitar 40°C, keluarkan cawan abu porselin dan dinginkan

dalam desikator sekitar 30 menit dan timbang. Sampel ditimbang sebanyak 2 g kemudian dimasukkan ke dalam oven pada suhu 100°C selama 24 jam. Pindahkan cawan ke tungku pengabuan dan naikan suhunya hingga 550°C. Pertahankan selama 8jam/semalam sampai diperoleh abu berwarna putih. Setelah selesai turunkan suhunya menjadi sekitar 40°C dan masukkan ke dalam desikator selama 30 menit. Basahi abu dengan aquades secara perlahan, keringkan pada hot plate dan abukan kembali pada suhu 550°C sampai berat konstan. Turunkan kembali suhu pengabuan menjadi sekitar 40°C, keluarkan cawan abu porselin dan dinginkan dalam desikator sekitar 30 menit.

$$\text{Kadar abu} = \frac{B-A}{\text{Berat contoh (g)}} \times 100\%$$

Analisis Kadar Lemak (SNI 01-2891, 1992)

Timbang 2 g contoh, masukkan ke dalam selongsong kertas yang dialasi dengan kapas. Sumbat selongsong kertas dengan kapas keringkan dalam oven pada suhu tidak lebih dari 80oC selama 1 jam, kemudian masukkan ke dalam alat soxhlet dengan labu lemak berisi batu didih yang telah dikeringkan dan telah diketahui bobotnya. Ekstrak dengan heksana atau pelarut lemak lainnya selama 6 jam. Sulingkan heksana dan keringkan ekstrak lemak dalam oven pengerimng pada suhu 105oC. Dinginkan dan timbang.

$$\text{Kadar lemak} = \frac{W-W1}{W2} \times 100\%$$

Analisis Kadar Protein (SNI 01-2354.4, 2006)

Timbang 2 g homogenat contoh pada kertas timbang, lipat dan masukan dalam abu destruksi. Tambahkan 2 tablet katalis serta beberapa butir batu didih. Tambahkan 15 mL H₂SO₄ pekat dan 3 mL H₂O₂ secara perlahan dan diamkan 10 menit dalam ruang asam. Destruksi pada suhu 410°C selama 2 jam, diamkan hingga mencapai suhu kamar dan tambahkan 50-75 mL aquades. Siapkan erlenmeyer berisi 25 ml larutan H₃BO₃ 4% yang mengandung indikator sebagai penampung destilat. Pasang labu yang berisi hasil destruksi pada rangkaian alat destilasi uap. Tambahkan 50-75 mL larutan natrium hidroksida-thiosulfat, lakukan destilasi dan tampung destilat dalam erlenmeyer hingga volume mencapai minimal 150 mL. Titrasi hasil destilat dengan HCl 0,2 N sampai warna berubah dari hijau menjadi abu netral.

$$\text{Kadar protein} = \frac{(VA-VB)HCl \times N}{W \times 1000} \times 14,007 \times 6,25 \times 100\%$$

Analisis Karbohidrat (SNI 01-2891, 1992)

Timbang 5 g cuplikan ke dalam Erlenmeyer. Tambahkan 200 mL larutan HCl 3%, dididihkan selama 3 jam dengan pendingin tegak. Dinginkan dan netralkan dengan larutan NaOH 30% dan ditambahkan sedikit CH₃COOH 3%.

Pindahkan ke dalam labu ukur dan impitkan hingga tanda garis, kemudian saring. Pipet 10 mL saringan ke dalam erlenmeyer, tambahkan 25 mL larutan luff dan beberapa buir batu didih serta 15 mL air suling. Panaskan campuran tersebut dengan nyala yang tetap. Usahakan agar larutan dapat mendidih dalam waktu 3 menit dan dididihkan terus selama 10 menit kemudian dengan cepat dinginkan dalam bak berisi es. Tambahkan 15 mL larutan KI 20% dan 25 mL H₂SO₄ 25% perlahan. Titar secepatnya dengan larutan tio 0,1 N.

Analisis Serat Kasar (SNI 01-2891, 1992)

Sebanyak 2 g sampel halus ditimbang dan diekstrak lemaknya dengan sokhlet. Keringkan sampel dan masukkan ke dalam Erlenmeyer 500 ml. Tambahkan 50 ml larutan H₂SO₄ 1,25% kemudian dididihkan selama 30 menit. Tambahkan 50 ml NaOH 3,25% dan dididihkan lagi selama 30 menit. Saring dengan coron bucher yang berisi kertas saring tak berabu Whatman 41 yang telah dikeringkan dan diketahui bobotnya, cuci endapan yang terdapat pada kertas saring berturut-turut dengan H₂SO₄ 1,25% air panas dan etanol 96%.

$$\text{Kadar serat kasar} = \frac{W-W1}{W2} \times 100\%$$

Hasil dan Pembahasan

Hasil Uji Organoleptik Terhadap Warna

Berdasarkan hasil uji organoleptik yang telah dilakukan pada sampel modifikasi *flakes* tepung umbi kribang (*Dioscorea alata* L.) dengan substitusi tepung kacang hijau (*Vigna radiata* L.) dan tepung kulit pisang (*Musa paradisiaca*) memiliki hasil presentase penilaian terhadap warna yang berbeda-beda. Hasil uji organoleptik *flakes* tepung umbi kribang (*Dioscorea alata* L.) dengan substitusi tepung kacang hijau (*Vigna radiat*, L) dan tepung kulit pisang (*Musa paradisiaca*) berdasarkan warna dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Hasil Uji Organoleptik Terhadap Warna

Hasil uji organoleptik pada *flakes* tepung umbi kribang (*Dioscorea alata*, L.) dengan substitusi tepung kacang hijau (*Vigna radiata*, L) dan tepung kulit pisang (*Musa paradisiaca*) terhadap warna, pada perlakuan P1 penilaiannya yang tertinggi pada tingkat kesukaan “suka” sebesar 56%. Pada perlakuan P2 penilaian yang tertinggi pada tingkat kesukaan “suka” sebesar

52%. Pada perlakuan P3 penilaian yang tertinggi pada tingkat kesukaan “suka” sebesar 32%.

Pada penelitian ini, dilakukan analisis statistik uji Friedman dengan menggunakan data dari hasil uji organoleptik tingkat kesukaan terhadap warna. Adapun hasil analisis dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Nilai Hasil Uji Friedman Tingkat Kesukaan Terhadap Warna pada *Flakes*

	Hasil Perhitungan	
	Warna	
A	353,5	
B	308,94	
T hitung	4,82	
F Tabel	3,19	

Keterangan:

T hitung > F Tabel maka berpengaruh nyata,

T hitung < F Tabel maka berpengaruh tidak nyata

Berdasarkan hasil statistik pada uji Friedman dengan tingkat kepercayaan 95%, didapatkan hasil bahwa T hitung > F tabel ($4,82 > 3,19$) maka ada pengaruh formulasi *flakes* tepung umbi kribang (*Dioscorea alata, L.*) dengan substitusi tepung kacang hijau (*Vigna radiata, L.*) dan tepung kulit pisang (*Musa paradisiaca*) terhadap daya terima warna dari *flakes*.

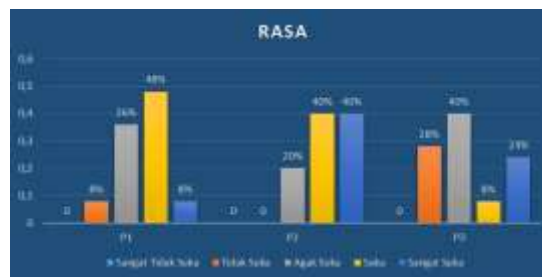
Secara fisik, warna sangat menentukan mutu suatu produk. Baik tidaknya cara pengolahan dapat dinilai dengan warna. Dalam menentukan kualitas atau derajat kesukaan suatu produk, warna merupakan komponen yang penting. Jika warna tidak sesuai atau telah menyimpang dari warna yang seharusnya, maka akan mengurangi selera konsumsi atau dapat menurunkan nilai produk pangan tersebut (Chairuni et al., 2015).

Berdasarkan hasil uji organoleptik *flakes*, penilaian pada warna dengan rerata paling tinggi pada P1 yaitu sebesar 56%. Panelis menyatakan suka karena *flakes* pada P1 berwarna coklat karena pengaruh pemberian tepung kulit pisang yang memberikan warna coklat yang dapat menarik perhatian panelis, dengan perbandingan tepung kacang hijau dan kulit pisang 30 gram : 70 gram.

Warna coklat yang dihasilkan dari tepung kulit pisang merupakan efek dari reaksi browning yaitu reaksi oksidasi dengan udara sehingga terbentuk reaksi pencokelatan oleh pengaruh enzim yang terdapat dalam kulit pisang (browning enzymatic) adanya reaksi ini akan berpengaruh pada aroma, rasa dan warna. Hal ini sejalan dengan penelitian (Monika & Syah R. Purba, 2019) yang membuat muffin dari substitusi pisang kepok, warna coklat tersebut terjadi karena adanya reaksi Maillard dimana adanya reaksi antara gula dan protein, yang merupakan penyebab terjadinya pencoklatan selama pemanasan.

Hasil Uji Organoleptik Terhadap Rasa

Berdasarkan hasil uji organoleptik yang telah dilakukan pada sampel modifikasi *flakes* tepung umbi kribang (*Dioscorea alata, L.*) dengan substitusi tepung kacang hijau (*Vigna radiata, L.*) dan tepung kulit pisang (*Musa paradisiaca*) memiliki hasil presentase penilaian terhadap rasa yang berbeda-beda. Hasil uji organoleptik *flakes* tepung umbi kribang (*Dioscorea alata, L.*) dengan substitusi tepung kacang hijau (*Vigna radiata, L.*) dan tepung kulit pisang (*Musa paradisiaca*) berdasarkan rasa dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Hasil Uji Organoleptik Terhadap Rasa

Hasil uji organoleptik pada *flakes* tepung umbi kribang (*Dioscorea alata, L.*) dengan substitusi tepung kacang hijau (*Vigna radiata, L.*) dan tepung kulit pisang (*Musa paradisiaca*) terhadap rasa, pada perlakuan P1 penilaiannya yang tertinggi pada tingkat kesukaan “suka” sebesar 48%. Pada perlakuan P2 penilaian yang tertinggi pada tingkat kesukaan “suka” dan “sangat suka” sebesar 40%. Pada perlakuan P3 penilaian yang tertinggi pada tingkat kesukaan “agak suka” sebesar 40%.

Pada penelitian ini, dilakukan analisis statistik uji Friedman dengan menggunakan data dari hasil uji organoleptik tingkat kesukaan terhadap rasa. Adapun hasil analisis dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Nilai Hasil Uji Friedman Tingkat Kesukaan Terhadap Rasa pada *Flakes*

	Hasil Perhitungan	
	Rasa	
A	352,5	
B	318,16	
T hitung	12,69	
F Tabel	3,19	

Keterangan:

T hitung > F Tabel maka berpengaruh nyata,

T hitung < F Tabel maka berpengaruh tidak nyata

Berdasarkan hasil statistik pada uji Friedman dengan tingkat kepercayaan 95%, didapatkan hasil bahwa T hitung > F tabel ($12,69 > 3,19$) maka ada pengaruh formulasi *flakes* tepung umbi kribang (*Dioscorea alata, L.*) dengan substitusi tepung kacang hijau (*Vigna radiata, L.*) dan tepung kulit pisang (*Musa paradisiaca*) terhadap daya terima rasa dari *flakes*.

Rasa merupakan sesuatu yang diterima oleh indra pengecap (lidah) melalui adanya rangsangan

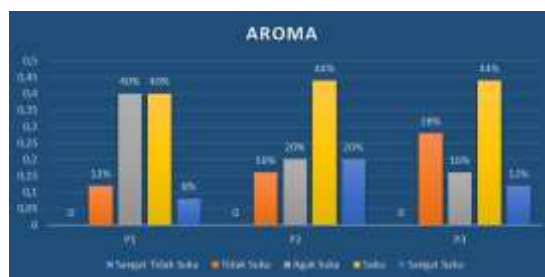
kimiawi. Rasa dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu senyawa kimia, suhu, konsentrasi dan interaksi komponen rasa lainnya. Indera pencicip ini terdapat di dalam rongga mulut, lidah dan langit-langit. Terdapat lima dasar rasa yaitu manis, pahit, asin, asam dan umami (Setyaningsih et al., 2010).

Berdasarkan hasil uji organoleptik rasa *flakes*, dari ketiga perlakuan yang telah dilakukan memiliki hasil rerata penilaian terhadap rasa dengan rata-rata tertinggi pada perlakuan P1 sebesar 48%. Panelis tidak menyukai rasa getir yang tidak enak pada *flakes* P3 yang menggunakan perbandingan tepung kacang hijau dan tepung kulit pisang (70 gram : 30 gram). *flakes* dengan penambahan tepung kulit pisang nipah yang terlalu banyak akan menghasilkan rasa yang tidak manis dan ada rasa agak getir (pahit). Hal ini sejalan dengan penelitian Lestari et al., (2018) yang membuat kue mangkok dengan penambahan tepung kulit pisang kepek yang menghasilkan rasa yang juga manis namun ada rasa agak sepat yang ditimbulkan, selain menghasilkan tekstur yang padat, juga menghasilkan rasa manis dan sepat karena penambahan tepung kulit pisang kepek. Penurunan intensitas rasa ini juga disebabkan hidrokoloid pati yang mengurangi intensitas rasa, penurunan ini disebabkan oleh sifat perpindahan, yaitu kecepatan difusi molekul yang membawa sifat rasa ke bagian organ pengecap lambat. Lapisan hidrokoloid pada lidah berfungsi sebagai penghalang difusi.

Hasil Uji Organoleptik Terhadap Aroma

Berdasarkan hasil uji organoleptik yang telah dilakukan pada sampel modifikasi *flakes* tepung umbi kribang (*Dioscorea alata*, L.) dengan substitusi tepung kacang hijau (*Vigna radiata*, L) dan tepung kulit pisang (*Musa paradisiaca*) memiliki hasil presentase penilaian terhadap aroma yang berbeda-beda. Hasil uji organoleptik *flakes* tepung umbi kribang (*Dioscorea alata*, L.) dengan substitusi tepung kacang hijau (*Vigna radiata*, L) dan tepung kulit pisang (*Musa paradisiaca*) berdasarkan aroma dapat dilihat pada Gambar 3.

Hasil uji organoleptik pada *flakes* tepung umbi kribang (*Dioscorea alata*, L.) dengan substitusi tepung kacang hijau (*Vigna radiata*, L) dan tepung kulit pisang (*Musa paradisiaca*) terhadap aroma, pada perlakuan P1 penilaiannya yang tertinggi pada tingkat kesukaan “agak suka” dan “suka” sebesar 40%. Pada perlakuan P2 penilaian yang tertinggi pada tingkat kesukaan “suka” sebesar 44%. Pada perlakuan P3 penilaian yang tertinggi pada tingkat kesukaan “suka” sebesar 44%.



Gambar 3. Hasil Uji Organoleptik Terhadap Aroma

Pada penelitian ini, dilakukan analisis statistik uji Friedman dengan menggunakan data dari hasil uji organoleptik tingkat kesukaan terhadap aroma. Adapun hasil analisis dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Nilai Hasil Uji Friedman Tingkat Kesukaan Terhadap Aroma pada *Flakes*

	Hasil Perhitungan
	Aroma
A	330,5
B	300,56
T hitung	0,45
F Tabel	3,19

Keterangan:

T hitung > F Tabel maka berpengaruh nyata,

T hitung < F Tabel maka berpengaruh tidak nyata

Berdasarkan hasil statistik pada uji Friedman dengan tingkat kepercayaan 95%, didapatkan hasil bahwa T hitung < F tabel (0,45 < 3,19) maka tidak ada pengaruh formulasi *flakes* tepung umbi kribang (*Dioscorea alata*, L.) dengan substitusi tepung kacang hijau (*Vigna radiata*, L) dan tepung kulit pisang (*Musa paradisiaca*) terhadap daya terima aroma dari *flakes*.

Aroma merupakan satu diantara parameter dalam menentukan tingkat kesukaan suatu produk makanan. Aroma yang khas dapat dirasakan oleh indra penciuman tergantung dari bahan penyusun dan bahan yang ditambahkan pada makanan tersebut. Aroma pada suatu bahan makanan akan menentukan kelezatan dari produk makanan. Pengujian terhadap aroma pada produk makanan dijadikan parameter bagi konsumen untuk menerima atau tidak produk makanan tersebut (Hasnelly et al., 2014). Industri pangan menganggap bahwa uji bau sangat penting karena dapat dengan cepat memberikan hasil mengenai kesukaan konsumen terhadap produk (Setyaningsih et al., 2010).

Berdasarkan hasil uji organoleptik aroma *flakes*, dari ketiga perlakuan memiliki hasil rata-rata tertinggi yaitu pada perlakuan P3 sebesar 44%. Panelis menyatakan suka dengan perbandingan tepung kacang hijau dan kulit pisang (70 gram : 30 gram). Aroma khas dari *flakes* adalah sedikit tercium dari aroma umbi kribang, kacang hijau dan kulit pisang.

Aroma yang timbul juga disebabkan oleh adanya reaksi karamelisasi gula-gula yang ada pada kulit pisang akibat pengeringan. Aroma akan timbul dan terasa lebih kuat sewaktu dilakukannya proses pemasakan seperti dipanggang, direbus ataupun digoreng (Julfan et al., 2016). Hal ini juga sejalan dengan penelitian (M. S. Lestari, 2018) yang menyatakan bahwa komponen yang memberikan aroma adalah asam-asam organik berupa ester dan senyawa volatil.

Hasil Uji Organoleptik Terhadap Tekstur

Berdasarkan hasil uji organoleptik yang telah dilakukan pada sampel modifikasi *flakes* tepung umbi kribang (*Dioscorea alata*, L.) dengan substitusi tepung kacang hijau (*Vigna radiata*, L) dan tepung kulit pisang (*Musa paradisiaca*) memiliki hasil presentase penilaian terhadap tekstur yang berbeda-beda. Hasil uji organoleptik *flakes* tepung umbi kribang (*Dioscorea alata*, L.) dengan substitusi tepung kacang hijau (*Vigna radiata*, L) dan tepung kulit pisang (*Musa paradisiaca*) berdasarkan tekstur dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Hasil Uji Organoleptik Terhadap Tekstur

Hasil uji organoleptik pada *flakes* tepung umbi kribang (*Dioscorea alata*, L.) dengan substitusi tepung kacang hijau (*Vigna radiata*, L) dan tepung kulit pisang (*Musa paradisiaca*) terhadap tekstur, pada perlakuan P1 penilaiannya yang tertinggi pada tingkat kesukaan “agak suka” dan “suka” sebesar 32%. Pada perlakuan P2 penilaian yang tertinggi pada tingkat kesukaan “suka” sebesar 36%. Pada perlakuan P3 penilaian yang tertinggi pada tingkat kesukaan “agak suka”, “suka” dan “sangat suka” sebesar 32%.

Pada penelitian ini, dilakukan analisis statistik uji Friedman dengan menggunakan data dari hasil uji organoleptik tingkat kesukaan terhadap tekstur. Adapun hasil analisis dapat dilihat pada Tabel 4.

Berdasarkan hasil statistik pada uji Friedman dengan tingkat kepercayaan 95%, didapatkan hasil bahwa $T_{hitung} < F_{tabel}$ ($2,39 < 3,19$) maka tidak ada pengaruh formulasi *flakes* tepung umbi kribang (*Dioscorea alata*, L.) dengan substitusi tepung kacang hijau (*Vigna radiata*, L) dan tepung kulit pisang (*Musa paradisiaca*) terhadap daya terima tekstur dari *flakes*.

Tabel 4. Nilai Hasil Uji Friedman Tingkat Kesukaan Terhadap Tekstur pada *Flakes*

	Hasil Perhitungan	
	Tekstur	
A	324,5	
B	302,22	
T hitung	2,39	
F Tabel	3,19	

Keterangan:

$T_{hitung} > F_{Tabel}$ maka berpengaruh nyata,

$T_{hitung} < F_{Tabel}$ maka berpengaruh tidak nyata

Tekstur makanan merupakan hasil dari respon tactile sense terhadap bentuk rangsangan fisik ketika terjadi kontak antara bagian di dalam rongga mulut dan makanan (Tarwendah, 2017). Tekstur merupakan penginderaan yang langsung dihubungkan dengan rabaan atau sentuhan. Tekstur produk *flakes* meliputi kerenyahan, kemudahan dipatahkan dan konsistensi pada gigitan pertama. Umumnya tekstur yang diinginkan pada produk *flakes* adalah renyah, garing, tidak mudah hancur namun tidak keras. Kerenyahan suatu produk dinilai berdasarkan kemudahan digigit hingga produk patah.

Berdasarkan hasil uji organoleptik tekstur *flakes*, dari ketiga perlakuan yang telah dilakukan memiliki hasil rata-rata tertinggi yaitu pada perlakuan P2 yaitu sebesar 36 %. Panelis menyatakan suka dengan perbandingan tepung kacang hijau dan tepung kulit pisang (50 gram : 50 gram).

Perlakuan P1 memiliki rata-rata kesukaan yang rendah, hal ini disebabkan karena penambahan tepung kacang hijau yang meningkat, maka nilai kekerasan *flakes* akan semakin besar (*flakes* semakin keras). Hal ini sejalan dengan penelitian (Astuti et al., 2019) yang menyatakan bahwa penambahan tepung kacang yang semakin meningkat akan membuat tekstur *flakes* semakin keras, karena protein mengikat air dengan adanya gugus hidrogen yang bersifat hidrofilik. Kandungan protein yang tinggi akan menurunkan viskositas karena protein dan pati yang tergabung akan membentuk kompleks dengan permukaan granula sehingga kekuatan gel menjadi rendah. Kadar protein yang tinggi akan menutupi partikel pati sehingga penyerapan air menjadi terhambat.

Daya Terima

Hasil uji daya terima terhadap tiga perlakuan pada *flakes* tepung umbi kribang (*Dioscorea alata*, L.) dengan substitusi tepung kacang hijau (*Vigna radiata*, L) dan tepung kulit pisang (*Musa paradisiaca*) dengan konsentrasi yang berbeda, penilaian dilakukan dengan menunjukkan pangkat dari kriteria kesukaan panelis yang meliputi warna, aroma, rasa, dan tekstur yang dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Jumlah Tingkat Kesukaan Pada Setiap Perlakuan Berdasarkan Aroma, Warna, Rasa dan Tekstur *Flakes*

Hasil uji daya terima berdasarkan jumlah pangkat menurut warna, aroma, rasa, dan tekstur *flakes* tepung umbi kribang (*Dioscorea alata*, L.) dengan substitusi tepung kacang hijau (*Vigna radiata*, L.) dan tepung kulit pisang (*Musa paradisiaca*) secara keseluruhan diperoleh hasil tertinggi pada perlakuan P2 dengan jumlah sebesar 219.

Tabel 5. Nilai Tingkat Kesukaan Terhadap Daya Terima pada *Flakes*

	P1	P2	P3
Warna	51,5	53,5	47
Rasa	48	63	41
Aroma	49	53	48
Tekstur	45	49,5	55,5
Total	193,5	219	191,5

Berdasarkan perhitungan skoring yang meliputi warna, rasa, aroma dan tekstur. Penerimaan produk *flakes* dapat diketahui secara keseluruhan yang paling disukai dan diterima oleh panelis agak terlatih adalah *flakes* pada perlakuan P2 dengan jumlah total skoring 219. Pada perlakuan P2, *flakes* yang dihasilkan berwarna coklat muda, aromanya khas kribang dan kacang hijau, serta aroma khas kulit pisang, karena perbandingan tepung kacang hijau dan tepung kulit pisang adalah 50 gram : 50 gram sehingga rasa yang dihasilkan sedikit lebih manis karena pengaruh dari pencampuran bahan yang diberikan serta tekstur yang renyah. Sejalan dengan penelitian (Syarif & Samrida, 2021) yang menyatakan bahwa dengan adanya penambahan bahan lain seperti susu bubuk pada setiap perlakuan. Hal ini menyebabkan warna, aroma dan tekstur *flakes* yang dihasilkan tidak memiliki perbedaan yang signifikan pada setiap perlakuan, kecuali untuk parameter rasa.

Semakin meningkatnya proporsi tepung kacang hijau dan rendahnya proporsi penggunaan tepung kulit pisang menyebabkan berkurangnya rasa getir (pahit) sehingga meningkatnya tingkat kesukaan panelis, selain itu tekstur semakin renyah sehingga nilai kesukaan panelis semakin meningkat. Tekstur bahan pangan ditentukan oleh

komposisi penyusun bahan, yaitu selulosa, pektin, protein dan karbohidrat.

Hasil Analisis Fisikokimia

Pada penelitian ini, dilakukan analisis fisikokimia berupa pemeriksaan warna. Adapun hasil analisis dapat dilihat pada Tabel 6.

Nilai Pengukuran Warna

Tabel 6. Nilai Pengukuran Warna Produk *Flakes*

Parameter Uji Warna	Hasil Uji	Metode Uji
L	34,38	Colorflex EZ HunterLab
a	8,83	Colorflex EZ HunterLab
b	16,94	Colorflex EZ HunterLab

Pada Tabel 6. menunjukkan tingkat kecerahan (L) sebesar 34,38. Nilai ini termasuk ke dalam kategori gelap kehitaman. Nilai a memiliki hasil 8,83, karena memiliki nilai positif, maka nilai a pada produk *flakes* ini masuk dalam kategori warna kemerahan. Nilai b memiliki hasil 16,94, karena memiliki nilai positif, maka nilai b pada produk *flakes* ini masuk dalam kategori warna kekuningan. Hal ini menunjukkan warna *flakes* berada pada kisaran warna kuning-kemerahan (jingga kecoklatan) dengan tingkat kecerahan yang gelap.

Ruang warna CIELAB merupakan model warna yang dibuat serupa dengan penglihatan manusia, mengimplementasikan tiga komponen yaitu L* untuk level cahaya, a* dan b* untuk komponen hijau-merah dan biru-kuning. Pengelompokan menggunakan segmentasi ruang warna L*, a*, b* bertujuan untuk mengidentifikasi kandungan warna secara digital. Notasi L* menyatakan tingkat kecerahan dengan nilai 0-100 (hitam-putih). Nilai a* menyatakan jenis warna dengan nilai (-80) – 0 – 80, nilai negatif untuk warna hijau dan nilai positif untuk warna merah. Nilai b* menyatakan jenis warna dengan nilai (-70) – 0 – 70, nilai negatif untuk warna biru dan nilai positif untuk warna kuning (Sinaga, 2019).

Hasil pengukuran warna produk *flakes* perlakuan P2, tingkat kecerahan (L*) berada pada angka 34,38, nilai ini mendekati hitam/kegelapan. Pada nilai a*, hasil berada pada angka 8,8, jika dilihat pada rentang, nilai ini berada pada sisi positif yaitu memiliki warna kemerahan. Pada nilai b*, hasil berada pada angka 16,94, jika dilihat pada rentang, nilai ini berada pada sisi positif yaitu memiliki warna kekuningan.

Bahan utama yang digunakan pada pembuatan produk *flakes* mempengaruhi hasil pengukuran warna, seperti tepung kulit pisang kepok dan kacang hijau. Warna tepung kulit pisang memberikan warna kecoklatan karena aktivitas

enzim polifenol oksidase yang tidak terkendali. Tingkat kemerahan (*redness*) tepung dari kulit pisang kepek disebabkan oleh reaksi browning (Hatcher *et al.*, 2008).

Tepung kacang hijau yang digunakan menyumbangkan warna kemerahan, hal ini dikarenakan protein yang terdapat pada kacang hijau memicu terjadinya reaksi *maillard*. Reaksi *maillard* merupakan reaksi antara karbohidrat khususnya gula dengan gugus amino primer, hasil reaksi ini akan menyebabkan produk memiliki warna kecoklatan (Ladamay & Yuwono, 2014).

Ketahanan Kerenyahan dalam Susu

Kerenyahan merupakan sifat fisik yang penting dalam produk *flakes*. Hasil analisis tingkat kerenyahan dapat dilihat pada Tabel 7 berikut.

Tabel 7. Waktu Analisis Tingkat Kerenyahan *Flakes* dalam Susu

Parameter Uji	Hasil Uji
Ketahanan Kerenyahan dalam Susu	4 menit 25 detik

Hasil analisis menunjukkan bahwa nilai ketahanan kerenyahan *flakes* dalam cairan susu memiliki waktu selama 4 menit 25 detik. Suarni (2008) dalam (Papunas *et al.*, 2013) menyatakan bahwa granula pati dengan ukuran yang lebih besar memiliki resistensi yang lebih tinggi terhadap paparan panas dan air dibandingkan dengan granula pati yang lebih kecil. Sifat khas dari masing-masing jenis pati terletak pada struktur granulanya. Sementara itu, dalam tepung pisang, sebagian besar karbohidratnya berupa serat. Sifat serat dan pati terhadap air berbeda, pati cenderung lebih tahan terhadap air, sementara serat memiliki kemampuan untuk menyerap air. Oleh karena itu, produk *flakes* yang dibuat dengan konsentrasi tepung kulit pisang cenderung lebih mudah menyerap air, yang mengakibatkan mereka lebih cepat hancur saat dicampur dalam susu. Lebih lanjut, jumlah karbohidrat juga memiliki peran dalam menentukan tingkat kekerasan *flakes*. Karbohidrat terbagi menjadi dua jenis, yaitu pati dan serat, yang

Daya Rehidrasi

Perlu dilakukan perhitungan rehidrasi pada produk *flakes* untuk mengetahui kemampuan yang dibutuhkan dalam menyerap air kembali. Daya rehidrasi merupakan kemampuan penyerapan kembali air ke dalam bahan kering hingga mencapai ukuran/volume maksimal (Munira *et al.*, 2020). Hasil analisis waktu rehidrasi dapat dilihat pada Tabel 9 berikut.

Tabel 9. Hasil Analisis Daya Rehidrasi *Flakes*

Parameter Uji	Hasil Uji
Daya Rehidrasi	17,04 %

memiliki sifat yang berbeda dalam hal kemampuan penyerapan air. Pati memiliki sifat yang lebih tahan terhadap air sehingga tidak larut dalam air, sementara serat cenderung lebih mudah menyerap air, seperti yang dijelaskan oleh Papunas dan rekan-rekannya pada tahun 2013.

Daya Serap Air

Pengujian daya serap air dilakukan untuk mengetahui besar kemampuan *flakes* dalam menyerap air. Hasil analisis daya serap air dapat dilihat pada Tabel 8 berikut.

Tabel 8. Hasil Analisis Daya Serap Air pada *Flakes*

Parameter Uji	Hasil Uji
Daya Serap Air	161,57%

Nilai daya serap air *flakes* akibat perlakuan proporsi tepung ubi kribang, tepung kacang hijau dan tepung kulit pisang memiliki hasil 161,57%. Kadar pati dan kadar serat dalam bahan mempengaruhi nilai daya serap produk *flakes*. Pati akan berikatan dengan air, lalu dengan adanya perlakuan suhu tinggi pati akan tergelatinisasi sehingga akan terbentuk rongga-rongga pada struktur produk. Semakin banyak pati yang tergelatinisasi, maka akan semakin banyak pula rongga – rongga udara yang terbentuk. Semakin banyak rongga yang terbentuk maka saat rehidrasi terjadi, air yang terperangkap dalam flake akan semakin banyak, sehingga tingkat rehidrasinya akan meningkat (Busono & Atmaka, 2014)

Penyerapan air juga dipengaruhi oleh keberadaan serat, karena sifat serat yang mudah menyerap air maka semakin banyak serat yang terkandung, semakin besar nilai daya serap airnya. Serat kasar memiliki sifat dapat menangkap air pada bahan. Ketika dilakukan proses pemanggangan dengan suhu tinggi air akan menguap dan meninggalkan rongga-rongga udara pada produk sehingga rongga-rongga inilah yang mengakibatkan air lebih banyak terserap (Paramita & Mulwinda, 2012)

Hasil waktu rehidrasi produk *flakes* diatas menunjukkan bahwa produk *flakes* menyerap air kembali secara maksimal dengan kemampuan 17,04%. Nilai daya rehidrasi pada bahan, menunjukkan banyaknya air yang terserap. Kecepatan rehidrasi berkorelasi dengan tingkat kandungan air pada produk. Semakin rendah kandungan air pada suatu produk maka semakin cepat kecepatan rehidrasinya (Munira *et al.*, 2020). Daya rehidrasi selain dipengaruhi oleh pati juga dapat dipengaruhi dengan adanya kandungan serat pada bahan.

Pati berperan dalam pembentukan struktur

flakes, dimana pati berikatan dengan air. Adanya perlakuan suhu tinggi seperti pada saat pembuatan tepung, maka pati akan tergelatinisasi. Semakin banyak pati tergelatinisasi, maka semakin banyak rongga udara yang menyebabkan air terperangkap dalam bahan, hal ini menyebabkan daya rehidrasi suatu bahan akan meningkat (Fauzi *et al.*, 2019). Kandungan serat pada bahan juga dapat meningkatkan daya rehidrasi, karena sifat serat mudah menyerap air. Maka jika suatu produk memiliki bahan yang tinggi serat seperti pada tepung kacang hijau yang memiliki kandungan serat sebesar 31,52% (Waisnawi *et al.*, 2019) akan menyebabkan daya serap air yang tinggi sehingga meningkatkan nilai rehidrasi (Paramita & Mulwinda, 2012).

Hasil Analisis Proksimat

Pada penelitian ini, dilakukan analisis nilai zat gizi proksimat. Adapun hasil analisis dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabel 10. Nilai Hasil Analisis Proksimat Produk *Flakes*

Parameter Uji	Hasil Uji	Satuan	Metode Uji
Kadar Air	5,03	%	SNI 01-2354.2-2006
Kadar Abu	4,11	%	SNI 01-2354.1-2010
Kadar Lemak	9,07	%	SNI 01-2891-1992
Kadar Protein	7,72	%	SNI 01-2354.4-2006
Karbohidrat	64,90	%	SNI 01-2891-1992
Serat Kasar	9,16	%	SNI 01-2891-1992

Hasil analisis proksimat pada Tabel 5. memperlihatkan kandungan kimia yang terdapat pada produk *flakes* tepung umbi kribang dengan keberadaannya digunakan sebagai parameter nilai gizi suatu makanan (Yalindua *et al.*, 2021).

Hasil pengujian kadar abu pada perlakuan P2 produk *flakes* sebesar 4,11%. Hasil pengujian ini masih memenuhi syarat yang dipersyaratkan SNI 01-4270-1996 jika kadar abu pada produk maksimal 4% (Badan Standardisasi Nasional, 1996). Penyumbang mineral tertinggi pada produk *flakes* ada pada tepung kulit pisang kapok dengan kadar abu sebesar 7,99% (Safitri *et al.*, 2023). Mineral yang terkandung pada tepung kulit pisang meliputi Ca, Mg, K, Na, P, Zn, Cu, Pb, Fe (Eleazu CO, 2014).

Kadar Lemak

Lemak dalam pangan berperan sebagai pelarut dan pembawa vitamin yang larut akan lemak (A, D, E, K). Lemak dalam pangan juga berfungsi untuk meningkatkan palatibilitas (rasa enak). Sebagian besar senyawa atau zat yang bertanggung jawab terhadap flavor pangan bersifat larut dalam lemak

substitusi tepung kacang hijau dan tepung kulit pisang. Pengujian proksimat produk *flakes* menggunakan Standar Nasional Indonesia.

Kadar Air

Kadar air merupakan salah satu sifat fisik dari bahan yang menunjukkan banyaknya air yang terdapat dalam bahan. Kadar air suatu bahan dapat dinyatakan berdasarkan bobot basah atau *wet basis*, serta dapat berdasarkan bobot kering atau *dry basis* (Basuki *et al.*, 2018). Hasil penelitian kadar air terhadap perlakuan P2 *flakes* adalah 5,03%, hasil ini melebihi syarat SNI 01-4270-1996 tentang sereal jika kadar air tidak boleh melebihi 3% (Badan Standardisasi Nasional, 1996).

Bahan utama serta bahan substitusi yang digunakan dalam proses pembuatan *flakes* memiliki kadar air yang cukup tinggi. Umbi kribang memiliki kadar air sebesar 4,4% (Harijono *et al.*, 2013), tepung kacang hijau sebesar 3,31% (Waisnawi *et al.*, 2019), dan tepung kulit pisang kepok sebesar 5,73% (Oktofyani, 2020). Tingginya kandungan air pada bahan disebabkan oleh kandungan pati yang tinggi, dimana ketika pati tergelatinisasi, air akan masuk ke dalam granula pati. Air yang masuk selanjutnya membentuk ikatan hidrogen dengan amilosa dan amilopektin (Setyadi, 2016).

Kadar Abu

Abu merupakan zat anorganik sisa pembakaran bahan organik. Kadar dan komposisi abu bergantung pada jenis bahan dan metode pengabuan digunakan. Kadar abu suatu bahan menunjukkan kandungan mineral pada bahan tersebut. Kadar abu berguna untuk menentukan baik atau tidaknya suatu proses pengolahan, mengetahui jenis bahan yang digunakan, dan

(Basuki, *et al.*, 2018). Kadar lemak pada penelitian ini adalah 9,07%, dimana hasil ini memenuhi syarat SNI 01-4270-1996 yang menyatakan bahwa jika kadar lemak minimal 7% (Badan Standardisasi Nasional, 1996).

Penyumbang tertinggi lemak pada *flakes* adalah tepung kulit pisang kepok dengan kadar lemak sebesar 16,44% (Oktofyani, 2020), disusul tepung kacang hijau sebesar 4,47% (Waisnawi *et al.*, 2019), dan tepung umbi kribang sebesar 0,49 % (Harijono *et al.*, 2013). Hal ini sejalan dengan penelitian (Devi *et al.*, 2019), kenaikan kadar lemak pada cookies akan meningkat seiring dengan penambahan kulit tepung pisang kepok.

Kadar Protein

Protein merupakan senyawa organik kompleks yang mengandung asam amino yang terikat satu sama lain melalui ikatan peptida. Protein merupakan komponen pangan yang banyak terdapat pada tanaman dan hewan sebagai penyusun

sel serta merupakan sumber gizi utama yaitu sebagai sumber asam amino esensial (Basuki *et al.*, 2018). Formulasi perlakuan P2 memiliki kadar protein sebesar 7,72%. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa kadar protein yang dimiliki *flakes* masih memenuhi syarat SNI 01-4270-1996 yaitu kadar protein yang dipersyaratkan minimal 5% (Badan Standardisasi Nasional, 1996).

Bahan utama pada produk *flakes* memiliki kandungan protein yang tinggi. Tepung umbi kribang memiliki kadar protein sebesar 8,33% (Harijono *et al.*, 2013), tepung kacang hijau 21,45% (Waisnawi *et al.*, 2019) dan tepung kulit pisang kepek 6,7% (Oktofyani, 2020). Hal ini sejalan dengan penelitian (Pradipta & Putri, 2015), yang menyatakan jika penambahan tepung kacang hijau pada biskuit akan meningkatkan kadar protein.

Karbohidrat

Karbohidrat adalah zat gizi sebagai sumber utama yang paling penting bagi makhluk hidup karena molekulnya menyediakan unsur karbon yang dapat dipergunakan oleh sel (Basuki *et al.*, 2018). Hasil penelitian karbohidrat pada perlakuan P2 memiliki hasil sebesar 64,90%, hasil ini sesuai dengan syarat SNI 01-4270-1996 yang menyatakan jika karbohidrat memiliki nilai minimal 60%.

Umbi kribang memiliki karbohidrat sebesar 79,4% (Yalindua *et al.*, 2020), tepung kacang hijau 67,37% (Waisnawi *et al.*, 2019), dan tepung kulit pisang kepek 59,27% (Oktofyani, 2020). Bahan utama pembuatan produk *flakes* ini memiliki kandungan karbohidrat yang tinggi. Karbohidrat terdiri atas unsur C, H, O dengan perbandingan 1 atom C, 2 atom H, dan 1 atom O. Karbohidrat sangat baik untuk kesehatan karena memiliki fungsi utama dalam tubuh manusia adalah sebagai sumber energi (Basuki *et al.*, 2018).

Serat Kasar

Terdapat dua jenis serat yaitu serat makanan (*dietary fiber*) dan serat kasar (*crude fiber*). Peran utama dari serat dalam makanan adalah pada kemampuannya mengikat air, selulosa dan pektin. Serat kasar adalah bagian dari pangan yang tidak dapat dihidrolisis oleh bahan kimia atau asam kuat dan basa kuat yang digunakan untuk menentukan kadar serat yaitu asam sulfat dan natrium hidroksida (Hardiyanti & Nisah, 2021).

Pengujian serat kasar pada perlakuan P2 memiliki hasil sebesar 9,16%. Hasil ini melebihi syarat yang ditentukan oleh SNI 01-4270-1996 yang menyatakan jika serat kasar pada produk tidak boleh melebihi 0,7% (Badan Standardisasi Nasional, 1996). Tingginya kadar serat pada produk *flakes* ini karena menggunakan bahan yang tinggi serat seperti umbi kribang, kacang hijau dan kulit pisang kepek. Umbi kribang memiliki kadar serat kasar sebesar 26,29% (Harijono *et al.*, 2013),

tepung kacang hijau 31,52% (Waisnawi *et al.*, 2019), dan tepung kulit pisang kepek sebesar 7,8% (Safitri *et al.*, 2023).

Kadar serat dalam makanan dapat mengalami perubahan akibat pengolahan yang dilakukan terhadap bahan asalnya. Serat dapat berperan menghalangi penyerapan zat – zat gizi lain seperti lemak, karbohidrat dan protein sehingga apabila makanan mengandung kadar serat yang rendah maka hampir semua zat – zat gizi dapat diserap oleh tubuh (Hardiyanti & Nisah, 2021).

Penutup

Hasil penelitian menunjukkan bahwa proporsi tepung umbi kribang : tepung kacang hijau dan tepung kulit pisang kepek yang terbaik dalam pengujian organoleptik ada pada perlakuan P2 yaitu perbandingan tepung kacang hijau dan tepung kulit pisang (50% : 50%), sehingga perlakuan tersebut terpilih untuk dianalisis lebih lanjut. Analisis fisikokimia dari produk *flakes* memiliki nilai pengujian warna warna L 34,38, a* 8,83 dan b* 16,94, waktu ketahanan kerenyahan dalam susu 4 menit 25 detik, daya serap air sebesar 161,57 % dan daya rehidrasi 17,04 %. Analisis proksimat perlakuan P2 memiliki hasil kadar air 5,03 %, kadar abu 4,11 %, kadar lemak 9,07 %, protein 7,72 %, karbohidrat 64,90 % dan serat kasar 9,16 %.

Ucapan Terima Kasih

Penelitian ini dapat terlaksana berkat bantuan dari berbagai pihak terkait, untuk itu peneliti mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah banyak membantu sehingga dapat terselesaikannya artikel ini

Daftar Pustaka

- Anwar, H., Septiani, S., & Nurhayati, N. (2021). "Pemanfaatan kulit pisang kepek (*Musa paradisiaca* l.) sebagai substitusi tepung terigu dalam pengolahan biscuit". *Selaparang: Jurnal Pengabdian Masyarakat Berkemajuan*, 4(2), 315-320.
- Apriliani, S. L., Nikmawati, E. E., & Yulia, C. (2019). "Pengetahuan Gizi Ibu hamil di kecamatan kertasari Kabupaten bandung". *Media Pendidikan, Gizi, dan Kuliner*, 8(2).
- Apriliani, F. R., Avianty, I., & Nauli, H. A. (2021). "Faktor-Faktor Yang Berhubungan Dengan Kejadian Anemia Pada Ibu Hamil Di Wilayah Puskesmas Tegal Gundil Tahun 2020". *Promotor*, 4(4), 312-321.
- Anggarawati, N. K. A., & Ekawati, I Gusti Ayu, Wiadnyani, A. A. I. S. (2019). "Pengaruh Substitusi Tepung Ubi Jalar Ungu Termodifikasi (*Ipomoea batatas* Var *Ayamurasaki*) Terhadap Karakteristik Waffle". *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Pangan*,

- 8(2), 160–170.
- Anwar, H., Septiani, S., & Nurhayati, N. (2021). "Pemanfaatan Kulit Pisang Kepok (*Musa Paradisiaca*) Sebagai Substitusi Tepung Terigu dalam Pengolahan Biskuit". *Selaparang Jurnal Pengabdian Masyarakat Berkemajuan*, 4(2), 315. <https://doi.org/10.31764/jpmb.v4i2.4377>
- Apriliani, F. R., Avianty, I., & Angie Nauli, H. (2021). "Faktor-Faktor Yang Berhubungan Dengan Kejadian Anemia Pada Ibu Hamil Di Wilayah Puskesmas Tegal Gundil Tahun 2020". *Promotor*, 4(4), 312. <https://doi.org/10.32832/pro.v4i4.5598>
- Astuti, S., AS, S., & Anayuka, S. A. (2019). "Physical and Sensory Properties of Arrowroot Starch and Red Beans Flakes with Tiwul Cassava Addition". *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan*, 19(3), 225–235.
- Badan Standardisasi Nasional. (1996). SNI 01-4270-1996 Susu Sereal. "Standar Nasional Indonesia: Susu Sereal, SNI 01-427", 1–3. <http://lib.kemenperin.go.id/neo/detail.php?id=173088>
- Basuki, Eko, Sri Widyastuti, A. P. (2018). "Buku Kimia Pangan" (Issue October).
- Busono G.S, Atmaka W, A. C. (2014). "Kajian Sifat Kimiawi Dan Sensori Mi Instan Dengan Substitusi Tepung Bekatul Beras Merah Dan Tepung Ubi Jalar Kuning". *Jurnal Teknosains Pangan Vol 2 No 2 April 2013*, 3(2), 41–48.
- Chairuni, Katsum, B. R., Afrizal, R., & Ardiansyah, H. (2015). "Pengaruh Konsentrasi Larutan Kapur Sirih $Ca(OH)_2$ dan Lama Perendaman Terhadap Mutu Keripik Talas Sutura (*Colocasia esculenta* L)". *Jurnal Biology Education*, 7(1), 37–72.
- Chandra, L., Marsono, Y., & Sutedja, A. M. (2014). "Sifat Fisikokimia Dan Organoleptik Flakes Beras Merah Dengan Variasi Suhu Perebusan Dan Suhu Pengeringan (Physicochemical And Organoleptic Properties Of Red Rice Flake With Variations In Boiling Temperature And Drying Temperature)". *Jurnal Teknologi Pangan Dan Gizi*, 13(2), 57–68.
- Devi, I. C., Ardiningsih, P., & Idiawati, N. (2019). "Kandungan Gizi Dan Organoleptik cookies Tersubstitusi Tepung Kulit Pisang Kepok (*Musa paradisiaca* Linn)". *Jurnal Kimia Khatulistiwa*, 8(1), 71–77.
- Djunaedi, E. (2006). "Pemanfaatan Limbah Kulit Pisang Sebagai Sumber Pangan Alternatif dalam Pembuatan Cookies". *Program Studi Kimia Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Pakuan.*, 1–14.
- Eleazu CO, O. DO. (2014). "Nutrient and Heavy Metal Composition of Plantain (*Musa paradisiaca*) and Banana (*Musa paradisiaca*) Peels". *Journal of Nutrition and Food Sciences*, 05(03). <https://doi.org/10.4172/2155-9600.1000370>
- Fauzi, M., Giyarto, N. F. N., Lindriati, T., & Paramashinta, H. (2019). "Karakter fisikokimia dan organoleptik flakes berbahan tepung jagung (*Zea mays* L.) tepung kacang hijau (*Phaseolus radiates*) dan labu kuning (*Cucurbita moschata*)". *Jurnal Penelitian Pasc. 27*.
- Hapsari, R. T. (2014). "Prospek Uwi Sebagai Pangan Fungsional Dan Bahan Diversifikasi Pangan". *Buletin Palawija*, 0(27), 26–38. <https://doi.org/10.21082/bulpalawija.v0n27.2014.p26-38>
- Hardiyanti, & Nisah, K. (2021). "Analisis Kadar Serat Pada Bakso Bekatul Dengan Metode Gravimetri". *Amina*, 1(3), 103–107. <https://doi.org/10.22373/amina.v1i3.42>
- Harijono, T. E., Saputri, D. S., & Kusnadi, J. (2013). "Effect of blanching on properties of water yam (*Dioscorea alata*) flour". *Advance Journal of Food Science and Technology*, 5(10), 1342–1350. <https://doi.org/10.19026/ajfst.5.3108>
- Hasnelly, Asgar, A., & Yoesepa, V. (2014). "Pengaruh Konsentrasi Larutan Air Kapur Dan Lama Perendaman Terhadap Karakteristik French Fries Ubi Jalar (*Ipomoea batatas* L)". *Pasundan Food Technology Journal*, 1(2), 141–151.
- Hastuti, N. D., & Tumion, F. F. (2017). "Kajian Variasi Penambahan Tepung Terigu Dan Penambahan Air Pada Pembuatan Donat Dari Limbah Kulit Pisang Kepok (*Musa Paradisiaca* *Formatypica*)". *TEKNOLOGI PANGAN: Media Informasi Dan Komunikasi Ilmiah Teknologi Pertanian*, 8(1), 57–65. <https://doi.org/10.35891/tp.v8i1.536>
- Hatcher, D. W., Dexter, J. E., & Fu, B. X. (2008). "Investigation of amber durum wheat for production of yellow alkaline noodles". *Journal of Cereal Science*, 48(3), 848–856. <https://doi.org/10.1016/j.jcs.2008.06.009>
- Julfan, Harun, N., & Rahmayuni. (2016). "Pemanfaatan Kulit Pisang Kepok". *Jom Faperta*, 3(2), 1–5.
- Kemenkes RI. (2022). "Petunjuk Teknis Pemberian Makanan Tambahan (PMT) Berbahan Pangan Lokal untuk Balita dan Ibu Hamil". *Kemenkes*, June, 78–81. https://kesmas.kemkes.go.id/assets/uploads/contents/others/20230516_Juknis_Tatalaksana_Gizi_V18.pdf
- Khairunissa, Harun, N., & Rahmayuni. (2018). "Pemanfaatan Tepung Talas Dan Tepung Kacang Hijau Dalam Pembuatan Flakes

- [Utilization of Taro Flour and Mung Bean Flour in Making Flakes]. *Jurnal SAGU Universitas Riau*, 17(1), 2018.
- Ladamay, N. A., & Yuwono, S. S. (2014). "Pemanfaatan bahan lokal dalam pembuatan foodbars (kajian rasio tapioka: tepung kacang hijau dan proporsi cmc)". *J. Pangan Dan Agroindustri*, 2(1), 67–78. <https://jpa.ub.ac.id/index.php/jpa/article/view/23>
- Lestari, E., Kiptiah, M., & Apifah, A. (2017). "Karakterisasi Tepung Kacang Hijau Dan Optimasi Penambahan Tepung Kacang Hijau Sebagai Pengganti Tepung Terigu Dalam Pembuatan Kue Bingka". *Jurnal Teknologi Agro-Industri*, 4(1), 20–34. <https://doi.org/10.34128/jtai.v4i1.45>
- Lestari, M. S. (2018). "Pengaruh substitusi tepung kulit pisang kepok terhadap penilaian fisikokimia dan organoleptik kue mangkok". *Sains Dan Teknologi Pangan*, 3(2), 1194–1207.
- Mar'atirrosyidah, R., & Estiasih, T. (2015). "Aktivitas Antioksidan Senyawa Bioaktif Umbi-Umbian Lokal Inferior: KAJIAN PUSTAKA Antioxidant Activity of Bioactive Compounds of Local Inferior Tubers": *Jurnal Pangan Dan Agroindustri*, 3(2), 594–601.
- Monika, D., & Syah R. Purba, J. (2019). "Formulasi Muffin Substitusi Tepung Pisang Kepok (*Musa Paradisiaca* Linn) Dan Susu Kedelai (*Glycine Max*) Sebagai Alternatif Pemberian Makanan Tambahan Anak Sekolah (Pmt – As)". *Pontianak Nutrition Journal (Pnj)*, 1(2), 48. <https://doi.org/10.30602/pnj.v1i2.286>
- Munira, Aimanah, U., & Nuraeni. (2020). "Pengaruh Penambahan Tepung Kacang Hijau (*Mung Bean Flour*) Terhadap Pembuatan "Coconut Flakes". *Jurnal Agrisistem*, 16(2), 66–74.
- Nugrahini, E. Y., Effendi, J. S., Herawati, D. M. D., Idjradinata, P. S., Sutedja, E., Mose, J. C., & Syukriani, Y. F. (2020). *Asupan Energi dan Protein Setelah Program Pemberian Makanan Tambahan Pemulihan Ibu Hamil Kurang Energi Kronik di. IJEMC (Journal Of Education and Midwifery Care)*, 1(1), 41–48.
- Oktofyani, C. (2020). "Formulasi Foodbars Berbahan Dasar Tepung Kulit Pisang Dan Tepung Kedelai". *Jurnal Bioindustri*, 2(2), 439–452. <https://doi.org/10.31326/jbio.v2i2.629>
- Papunas, M. E., Djarkasi, G. S. S., & Moningga, J. C. (2013). "Sensoris Flakes Berbahan Baku Tepung Jagung (*Zea mays* L), Tepung Pisang Goroho (*Musa acuminata*, sp) dan Tepung Kacang Hijau (*Phaseolus Cocos*, 3(5)". <https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/cocos/article/download/2494/2030>
- Paramita, O., & Mulwinda, A. (2012). "Pembuatan Database Fisiokimia Tepung Umbi - umbian di Indonesia Sebagai Rujukan Diversifikasi Pangan". *Jurnal Sains Dan Teknologi*, 10(1), 64–75.
- Pradipta, I. B. Y. V., & Putri, W. D. R. (2015). "Pengaruh proporsi tepung terigu dan tepung kacang hijau serta substitusi dengan tepung bekatul dalam biskuit". *Jurnal Pangan Dan Agroindustri*, 3(3), 793–802.
- Puspitasari, M., Mitra, M., Gustina, T., Rany, N., & Zulfayeni, Z. (2021). "Pemberian Makanan Tambahan pada Ibu Hamil KEK di Puskesmas Karya Wanita Pekanbaru". *Jurnal Kesehatan Manarang*, 7(2), 141. <https://doi.org/10.33490/jkm.v7i2.325>
- Safitri, P. E., Pratiwi, A. R., Lestari, L. A., Wati, D. A., & Febriani, W. (2023). "Pengaruh metode pembuatan tepung kulit pisang Kepok (*Musa Paradisiaca* Linn) terhadap sifat kimia". *Jurnal Teknologi Pangan Dan Gizi (Journal of Food Technology and Nutrition)*, 22(1), 6–15. <http://jurnal.wima.ac.id/index.php/JTPG/article/view/4085>
- Setyadi, D. A. (2016). "Pengaruh Jenis Tepung Pisang (*Musa paradisiaca*) dan Waktu Pemanggangan Terhadap Karakteristik Banana Flakes [Skripsi]". 123020431.
- Setyaningsih, D., Apriyantono, A., & Puspita Sari, M. (2010). "Analisis Sensori untuk Industri Pangan dan Argo". IPB Press.
- Sinaga, A. S. (2019). "Segmentasi Ruang Warna $L^*a^*b^*$ ". *J. Mantik Penusa*, 3(1), 43–46.
- SNI-01-23541. (2006). "SNI-01-23541-2006 : Kadar Abu. (Badan Standarisasi Nasional)".
- SNI 01-2354.2-2006. (2006). "Penentuan Kadar Air Pada Produk Pangan".
- SNI 01-2354.4. (2006). "SNI 01-2354.4-2006; Penentuan Kadar Protein Metode Kjeldahl Total pada Produk Perikanan". 1–6.
- SNI 01-2891. (1992). SNI 01-2891-1992: "Cara Uji Makanan dan Minuman". *SNI (Satandar Nasional Indonesia) 01-2891, 01-2891–19, 1–36.*
- Soekarto, S. T. (2002). "Penilaian Organoleptik : Untuk Industri Pangan dan Hasil Pertanian". Bhratara Karya Aksara. <https://opac.perpusnas.go.id/DetailOpac.asp?x?id=653736>
- Suprianto, A. B., Mamuaja, C. F., & Tuju, T. D. J. (2015). "Dalam Pembuatan Biskuit Kimpul (*Xanthosoma sagittifolium* (L) schott)". *Cocos*, 6(12), 1–6.
- Syarif, S. I. P., & Samrida, W. O. N. J. (2021). "Ethnobotany of Banana Stock on The

- Normality of Uterial Involution in Lapandewa Village, South Buton Regency". Jurnal Aisyah: Jurnal Ilmu Kesehatan. <https://doi.org/10.30604/jika.v6i4.690>*
- Tarwendah, I. P. (2017). "*Studi Komparasi Atribut Sensori dan Kesadaran Merek Produk Pangan*". *Jurnal Pangan Dan Agroindustri*, 5(2), 66–73.
- Waisnawi, P. A. G., Yusasrini, N. L. A., & Ina, P. T. (2019). "*Pengaruh Perbandingan Tepung Suweg (Amorphophallus Campanulatus) Dan Tepung Kacang dan Hijau (Vigna radiate) Terhadap Karakteristik Cookies*". *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Pangan (ITEPA)*, 8(1), 48.
<https://doi.org/10.24843/itepa.2019.v08.i01.p06>
- Yalindua, A., Manampiring, N., Waworuntu, F., & Yalindua, F. Y. (2021). "*Physico-chemical exploration of Yam Flour (Dioscorea alata L.) as a raw material for processed cookies*". *Journal of Physics: Conference Series*, 1968(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1968/1/012004>
- Yuwono, S., & Susanto, T. (1998). "*Pengujian Fisik Pangan. Jurusan Teknologi Hasil Pertanian (F. T. Pertanian (ed.))*". Universitas Brawijaya Malang. https://ftp-e-library.ub.ac.id/koleksi_detail.php?backurl=koleksi_kategori.php@kodekat=001.01&kode_koleksi=110002300007