



Uji Sensori dan Uji Kadar Kimia Flakes Berbahan Dasar Tepung Porang (*Amorphophallus muelleri*) dan Tepung Kacang Hijau (*Vigna Radiate*)

Herly Nainggolan^{1*}, Novriani Tarigan², Elsa Grace Laura Sipahutar³, Fransiskanes Marselia Tampubolon⁴, Siti Hadijah Siregar⁵

¹⁻⁵ Politeknik Kesehatan Kemenkes Medan, Indonesia

Korespondensi penulis: herly.ngl2408@gmail.com*

Abstract. Background: Porang contain glucomannan. Glucomannan is a water-soluble fiber, and has low calories, so porang needs to utilize its nutritional value in food products. The addition of mung beans to flakes products will add nutritional value because they contain iron, vitamin C and zinc. Objective: The aim of the research was to determine the sensory value and chemical content (carbohydrate, protein, fat, water, ash, crude fiber and breakability) of porang flour flakes and mung bean flour. The research use experimental method with a completely randomized design (CRD) with 3 formulations, namely F1 (60%:40%), F2 (50%:50%), F3 (40%:60%). The parameters observed were sensory tests involving 50 panelists. Chemical content test methods include: carbohydrate by difference method, protein by Kjeldhal method, fat by Soxhlet method, content (water, ash and crude fiber) using the gravimetric method, breakability by tensile strength method. Sensory test data were analyzed using ANOVA and Chemical test data was quantitatively descriptively. Result: The F1 sensory test results showed a color value of 3.51, aroma 3.37, texture 3.33, taste 3.14. F2 shows a color value of 3.14, aroma 3.47, texture 3.46, taste 3.27. F3 shows a color value of 3.72, aroma 3.98, texture 3.76, taste 3.83. The average value of chemical test content (carbohydrates, protein, fat, water, ash, crude fiber and breakability) respectively is 74.85%, 9.35%, 4.76%, 6.64%, 4.39 %, 2.29%, and 12.16 N. Conclusion: Porang flour and mung bean flour have an influence on sensory tests (color, aroma, texture, taste) and chemical content tests (carbohydrate, protein, fat, water, ash, crude fiber, breakability).

Keywords: Flakes, Mung Bean Flour, Porang Flour.

Abstrak: Latar Belakang: Umbi porang mengandung glukomanan. Glukomanan adalah serat yang larut air, dan memiliki kalori yang rendah sehingga porang perlu dimanfaatkan nilai gizi dalam produk makanan. Penambahan kacang hijau terhadap produk flakes akan menambah nilai gizi karena memiliki kandungan zat besi, vitamin C, dan zat seng. Tujuan: Penelitian bertujuan untuk mengetahui nilai sensori dan nilai kadar kimia (kadar karbohidrat, protein, lemak, air, abu, serat kasar, dan daya patah) flakes tepung porang dan tepung kacang hijau. Metode Penelitian: Jenis Metode penelitian yaitu metode eksperimental dengan desain rancangan acak lengkap (RAL) dengan 3 formulasi yaitu F1 (60%:40%), F2 (50%:50%), F3 (40%:60%). Parameter yang diamati adalah uji sensori yang melibatkan 50 panelis. Metode uji kadar kimia meliputi : karbohidrat metode *by difference*, protein metode *Kjeldhal*, lemak metode *Soxhlet*, kadar (air, abu dan serat kasar) menggunakan metode gravimetri, daya patah metode *tensile strength*. Data uji sensori dianalisis menggunakan ANOVA. Data uji kimia dianalisis secara deskriptif kuantitatif. Hasil: Hasil uji sensori F1 menunjukkan nilai warna 3,51, aroma 3,37, tekstur 3,33, rasa 3,14. F2 menunjukkan nilai warna 3,14, aroma 3,47, tekstur 3,46, rasa 3,27. F3 menunjukkan nilai warna 3,72, aroma 3,98, tekstur 3,76, rasa 3,83. Nilai rata-rata kadar uji kimia (karbohidrat, protein, lemak, air, abu, serat kasar dan daya patah) secara berurutan adalah 74,85%, 9,35%, 4,76%, 6,64%, 4,39%, 2,29%, dan 12,16 N. Kesimpulan: Tepung porang dan tepung kacang hijau memberikan pengaruh terhadap uji sensori (warna, aroma, tekstur, rasa) dan uji kadar kimia (kadar karbohidrat, protein, lemak, air, abu, serat kasar, daya patah).

Kata kunci: Flakes, Tepung Kacang Hijau, Tepung Porang.

1. LATAR BELAKANG

Pangan adalah kebutuhan primer manusia selain papan dan sandang. Pertambahan penduduk mengakibatkan berkurangnya lahan pertanian dan meningkatnya kebutuhan akan pangan. Kekurangan lahan pertanian menjadikan ketidakcukupan sumber pangan dalam pemenuhan kebutuhan pangan. Hal ini menjadikan pemerintah melakukan kebijakan seperti

kegiatan impor komoditi dan program pemerintah yang meminta kontribusi sektor kehutanan (Pasaribu et al., 2019).

Salah satu jenis tanaman umbi-umbian yang tumbuh subur di Indonesia yaitu umbi porang. Porang memiliki potensi yang sangat besar untuk tumbuh di masa depan dan bermanfaat bagi masyarakat (Wahidah et al., 2021). Porang mengandung glucomanan yang tinggi sebesar 65% (Wardani & Hardrianto, 2019). Kelebihan glukomanan banyak dimanfaatkan dalam bidang farmasi (Yanuriati et al., 2017) dan industri makanan seperti: bahan pengikat rasa pada bumbu penyedap, bahan pembuatan mie dan bahan campuran tahu jepang (Widari & Rasmito, 2018).

Selain kelebihan porang juga memiliki kekurangan yaitu mengandung kristal oksalat yang apabila dikonsumsi akan menimbulkan rasa tidak nyaman dimulut ataupun kerongkongan (Ernawati et al., 2018). Penurunan kadar kalsium oksalat perlu dilakukan karena bila kalsium oksalat yang terkandung dalam umbi porang ini disentuh dapat menyebabkan rasa gatal (Handayani et al., 2020).

2. KAJIAN TEORITIS

Di Indonesia yang juga merupakan daerah tropis, kacang hijau (*Vigna radiate*) adalah salah satu jenis palawija yang paling umum. Kacang hijau juga merupakan salah satu dari dua komponen utama kacang-kacangan, yaitu protein dan karbohidrat (Septiani et al., 2022). Kacang hijau merupakan sumber protein yang tinggi yaitu 22,9 g% (Zaidah et al., 2016). Selain itu, kacang hijau mengandung sekitar 323 kalori dan 7,5 mg zat per 100 g BDD (Millenda Sari et al., 2020), yang dapat digunakan sebagai agen anti obesitas (Hou et al., 2020). Kacang hijau memiliki sifat hepatoprotektif dan imunomodulator, dapat meningkatkan hiperglikemia, hiperlipemia, dan hipertensi, serta menghambat keratin dan melanogenesis. (Hou et al., 2019).

Sereal saat ini sudah banyak dikenal dan digolongkan menjadi makanan cepat saji. *Flakes* merupakan jenis sereal yang pada saat ini telah menjadi makanan alternatif untuk sarapan sebagai pengganti nasi bagi masyarakat Indonesia (Putri et al., 2020). *Flakes* adalah jenis produk makanan yang terbuat dari umbi-umbian dan tanaman sereal seperti beras, gandum, atau jagung (Papunas et al., 2013). *Flakes* berbentuk lembaran tipis, serpihan atau pipih, dan berwarna kuning kecoklatan yang merupakan sarapan siap saji (Khairunissa, Harun, Rahmayuni, et al., 2018). Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui uji sensori serta uji kimia (kadar karbohidrat, air, lemak, abu, protein, serat kasar, dan daya patah) *flakes* berbahan dasar tepung porang dan tepung kacang hijau.

3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada tahun 2022. Tiga formulasi berbeda yaitu formulasi 1 (F1), terdiri dari 60% tepung porang dan 40% tepung kacang hijau; formulasi 2 (F2), terdiri dari 50% tepung porang dan 50% tepung kacang hijau; dan formulasi 3 (F3), terdiri dari 40% tepung porang dan 60% tepung kacang hijau, digunakan dalam penelitian eksperimental ini dengan desain acak lengkap (RAL). Berdasarkan nomor 01.1387/KEPK/Poltekkes Kementerian Kesehatan Medan 2023, Komisi Etika Penelitian Kesehatan Kementerian Kesehatan Medan telah menyetujui penelitian ini.

Pembuatan *flakes* berikut ini telah dimodifikasi dari penelitian terdahulu (Khairunissa, Harun, Rahmayuni, et al., 2018) meliputi mempersiapkan terlebih dahulu oven lalu dipanaskan, semua bahan ditimbang sesuai dengan formulasi (F1, F2, F3), campurkan semua bahan menjadi homogen, tambahkan air hangat secara perlahan sembari menguleni adonan hingga menjadi kalis, setelah sudah kalis cetak adonan di atas loyang oven dengan ketebalan *flakes* 1 mm, kemudian panggang selama ± 4 menit dengan suhu 140 derajat celcius.

Uji sensori adalah cara pengujian menggunakan indera manusia setelah produk jadi lalu dilakukan skala *hedonic* terhadap variabel yang di uji yaitu warna, rasa, tekstur dan aroma. Data uji sensori dikumpulkan dengan 3 formulasi, 2 kali pengulangan diuji terhadap panelis tidak terlatih yaitu sebanyak 50 orang mahasiswa Poltekkes Kemenkes Medan Jurusan Gizi Lubuk Pakam.

Pengumpulan data terhadap panelis dilakukan sebagai berikut panelis secara bergantian masuk ke dalam laboratorium uji organoleptik, dihadapan panelis diletakkan *flakes* diatas piring dan masing-masing diberi label dengan kode. Untuk mencegah bias pada panelis diberikan air mineral kemasan yang diminta diminum setiap pergantian sampel yang dinilai. Setiap panelis menggunakan skala *hedonic* dengan peringkat sebagai berikut: Amat sangat suka (5), Sangat suka (4), Suka (3), Kurang suka (2), Tidak suka (1) untuk menilai uji sensori, yang meliputi warna, rasa, aroma, dan tekstur.

Pengujian kimia dilakukan di laboratorium Fakultas Teknologi Hasil Pertanian Universitas Brawijaya Malang, dengan mengirimkan setiap sampel menggunakan wadah toples plastik yang diberikan label sebagai penanda. Pengukuran uji kimia meliputi kadar karbohidrat dengan metode *by difference*, lemak dengan metode *Soxhlet*, kadar protein dengan metode *Kjeldhal*, kadar abu dengan metode gravimetri, kadar air dengan metode gravimetri, serat kasar dengan metode gravimetri, dan nilai daya patah dengan metode *tensile strength*. Hasil penelitian uji sensori dan uji kimia disajikan dalam bentuk tabulasi. Hasil uji organoleptik dianalisis menggunakan *Anova* dan diikuti oleh *Duncan*. Data hasil uji kimia dianalisis secara deskriptif

kuantitatif.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada setiap perlakuan memiliki warna yang berbeda. Perbedaan warna pada setiap perlakuan disebabkan karena formulasi penggunaan tepung porang dan tepung kacang hijau yang berbeda. Semakin banyak tepung porang yang digunakan maka warna *flakes* yang dimiliki akan semakin gelap (kecoklatan). Berikut di bawah ini gambar *flakes* dari jenis perlakuan.



Gambar 1. *Flakes* dari Jenis Perlakuan

Pada tabel 1, menunjukkan bahwa rata-rata kesukaan terhadap warna dalam pembuatan *flakes* pada perlakuan F1 yaitu tepung porang 60% dan tepung kacang hijau 40% bernilai 3,51 dengan kategori suka. Perlakuan F2 yaitu tepung porang 50% dan tepung kacang hijau 50% bernilai 3,14 dengan kategori suka. Perlakuan F3 yaitu tepung porang 40% dan tepung kacang hijau 60% bernilai 3,72 dengan kategori suka.

Tabel 1. Uji Sensoris Kategori Warna

Perlakuan	Rata-rata	Kategori	p-value
F1	3,51	Suka	
F2	3,14	Suka	< 0,005
F3	3,72	Suka	

Hasil uji keragaman (*anova*) terhadap kesukaan warna *flakes* diperoleh nilai $p = 0.005 < 0.05$ maka H_0 ditolak, yang artinya ada perbedaan penambahan variasi tepung porang (*Amorphophallus muelleri*) dan tepung kacang hijau terhadap warna *flakes*. Pada hasil uji Duncan diperoleh bahwa kesukaan panelis terhadap Perlakuan C lebih disukai dibandingkan Perlakuan A dan B. Dengan demikian, *Flakes* berbahan dasar tepung porang (*Amorphophallus muelleri*) dan tepung kacang hijau yang paling disukai dari segi warna adalah perlakuan C yaitu tepung porang 60% dan tepung kacang hijau 40% dengan nilai (3,72).

Tabel 2. Uji sensoris kategori aroma

Perlakuan	Rata-rata	Kategori	p-value
F1	3,37	Suka	
F2	3,47	Suka	< 0,002
F3	3,98	Suka	

Pada tabel 2, menunjukkan dapat dilihat bahwa rata-rata kesukaan terhadap aroma dalam pembuatan *flakes* pada perlakuan F1 yaitu tepung porang 60% dan tepung kacang hijau 40% dengan nilai (3,37) kategori suka. Perlakuan F2 yaitu tepung porang 50% dan tepung kacang hijau 50% dengan nilai (3,47) kategori suka. Perlakuan F3 yaitu tepung porang 40% dan tepung kacang hijau 60% dengan nilai (3,98) kategori suka.

Berdasarkan hasil uji keragaman (anova) terhadap kesukaan aroma *flakes* diketahui nilai ($p = 0.002 < 0.05$) maka H_0 ditolak, yang artinya ada perbedaan penambahan variasi tepung porang (*Amorphophallus muelleri*) dan tepung kacang hijau terhadap aroma *flakes*. Selanjutnya hasil uji Duncan menunjukkan bahwa kesukaan panelis terhadap perlakuan C lebih disukai dibandingkan perlakuan A dan B. Dengan demikian, *flakes* berbahan dasar tepung porang (*Amorphophallus muelleri*) dan tepung kacang hijau yang paling disukai dari segi aroma adalah perlakuan C yaitu tepung porang 60% dan tepung kacang hijau 40% dengan nilai (3,98).

Tabel 3. Uji sensoris kategori tekstur

Perlakuan	Rata-rata	Kategori	p-value
F1	3,33	Suka	
F2	3,46	Suka	< 0,044
F3	3,76	Suka	

Dari Tabel 3, dapat dilihat bahwa rata-rata kesukaan terhadap tekstur dalam pembuatan *flakes* pada perlakuan F1 yaitu tepung porang 60% dan tepung kacang hijau 40% dengan nilai (3,33) kategori suka. Perlakuan F2 yaitu tepung porang 50% dan tepung kacang hijau 50% dengan nilai (3,46) kategori suka. Perlakuan F3 yaitu tepung porang 40% dan tepung kacang hijau 60% dengan nilai (3,76) kategori suka.

Berdasarkan hasil uji keragaman (anova) terhadap kesukaan tekstur *flakes* diketahui nilai ($p = 0.044 < 0.05$) maka H_0 ditolak, yang artinya ada perbedaan penambahan variasi tepung porang (*Amorphophallus muelleri*) dan tepung kacang hijau terhadap tekstur *flakes*. Selanjutnya hasil uji Duncan menunjukkan bahwa kesukaan panelis terhadap perlakuan C lebih disukai dibandingkan perlakuan A dan B. Dengan demikian, *flakes* berbahan dasar tepung porang (*Amorphophallus muelleri*) dan tepung kacang hijau yang paling disukai dari segi tekstur adalah perlakuan C yaitu tepung porang 60% dan tepung kacang hijau 40% dengan

nilai (3,76).

Tabel 4. Uji sensoris kategori rasa

Perlakuan	Rata-rata	Kategori	p-value
F1	3,14	Suka	
F2	3,27	Suka	< 0,000
F3	3,83	Suka	

Dari tabel 4, dapat dilihat bahwa rata-rata kesukaan terhadap rasa dalam pembuatan *flakes* pada perlakuan F1 yaitu tepung porang 60% dan tepung kacang hijau 40% dengan nilai (3,14) kategori Suka. Perlakuan F2 yaitu tepung porang 50% dan tepung kacang hijau 50% dengan nilai (3,27) kategori suka. Perlakuan F3 yaitu tepung porang 40% dan tepung kacang hijau 60% dengan nilai (3,83) kategori suka.

Berdasarkan hasil uji keragaman (*anova*) terhadap kesukaan rasa *flakes* diketahui nilai ($p = 0.000 < 0.05$) maka H_0 ditolak, yang artinya ada perbedaan penambahan variasi tepung porang (*Amorphophallus muelleri*) dan tepung kacang hijau terhadap rasa *flakes*. Selanjutnya hasil uji Duncan menunjukkan bahwa kesukaan panelis terhadap perlakuan C lebih disukai dibandingkan perlakuan A dan B. Dengan demikian, *flakes* berbahan dasar tepung porang (*Amorphophallus muelleri*) dan tepung kacang hijau yang paling disukai dari segi rasa adalah perlakuan C yaitu tepung porang 60% dan tepung kacang hijau 40% dengan nilai (3,83)

Tabel 5. Uji Kimia

Perlakuan	Karbohidrat (%)	Protein (%)	Lemak (%)	Air (%)	Abu (%)	Serat kasar (%)	Daya patah (N)
F1	74,36	8,04	4,66	8,72	4,22	2,10	6,0
F2	76,15	9,62	4,77	5,05	4,41	2,46	13,9
F3	74,05	10,41	4,85	6,16	4,54	2,31	16,6

Tabel 5 menunjukkan tentang hasil kadar uji kimia meliputi : karbohidrat (%), protein (%), lemak (%), air (%), abu (%), serat kasar (%), dan daya patah (N). Hasil uji kimia yang disajikan dalam tabel menunjukkan bahwa ada perbedaan nilai kadar pada setiap perlakuan *flakes*

Uji Sensori

- **Warna:** Warna merupakan komponen yang sangat penting untuk menentukan kualitas derajat penerimaan suatu bahan pangan (Mahmudah et al., 2017; Nugraheni, 2024). Warna merupakan sensori pertama yang dapat dilihat langsung oleh panelis. Berdasarkan penelitian terdahulu tingkat penerimaan warna yang disukai panelis adalah dengan substitusi 40%

tepung porang dan 60% tepung terigu. Hal ini disebabkan biskuit dengan substitusi 40% tepung porang dan 60% tepung terigu cenderung berwarna coklat muda (Mahirdini & Afifah, 2016). Pada tabel 1, Warna yang dihasilkan dari *flakes* berbahan dasar tepung porang dan tepung kacang hijau yang disukai panelis (Pelakuan F3) yaitu berwarna coklat terang. Warna *flakes* ini dipengaruhi oleh bahan dalam pembuatannya yaitu tepung porang dan tepung kacang hijau. Semakin rendah penggunaan tepung porang dan semakin tinggi penggunaan tepung kacang hijau maka warna yang dihasilkan cenderung ke warna coklat terang. Tepung porang umumnya berwarna coklat, warna ini diperoleh dari hasil olahan porang yang akan dijadikan tepung dan memiliki kandungan glokomanan yang cukup tinggi. Warna tepung porang berwarna coklat karena adanya kandungan karoten yang mencapai 40 mg/kg (Wardhani et al., 2017). Sedangkan tepung kacang hijau yang digunakan berwarna hijau muda (Khairunissa, Harun, & Rahmayuni, 2018). Warna tepung kacang hijau itu karena adanya pigmen karoten.

- **Aroma:** Aroma merupakan salah satu parameter dalam pengujian sifat sensori (organoleptik) dengan menggunakan indera penciuman (Lamusu, 2018; Pasaribu et al., 2024). Aroma makanan sangat menentukan lezatnya dari suatu makanan. Berdasarkan penelitian terdahulu Dari penelitian tersebut didapatkan hasil bahwa tingkat penerimaan aroma yang disukai panelis adalah dengan substitusi 40% tepung porang dan 60% tepung terigu. Hal ini disebabkan karena tepung porang memiliki aroma yang khas, jadi semakin dikit penambahan tepung porang maka aroma yang di hasilkan adalah aroma khas biskuit. Tetapi jika penggunaan tepung porang lebih banyak dibandingkan kacang hijau maka biskuit cenderung memiliki aroma khas porang (Mahirdini & Afifah, 2016). Pada tabel 2, aroma yang ditimbulkan dari *flakes* berbahan dasar tepung porang dan tepung kacang hijau adalah aroma seperti *flakes* pada umumnya, namun terdapat penambahan aroma seperti khas tepung porang karena mengandung tepung porang 40%. Penambahan aroma lainnya juga dipengaruhi oleh penambahan tepung kacang hijau 60%. Tepung kacang hijau memiliki aroma yang khas, aroma ini dihasilkan karena adanya kandungan asam laurat pada kacang hijau.
- **Tekstur:** Tekstur dapat dirasakan oleh indera manusia. Tekstur akan mempengaruhi cita rasa yang ditimbulkan oleh suatu bahan. Berdasarkan penelitian terdahulu didapatkan hasil bahwa tingkat penerimaan tekstur yang disukai panelis adalah 0:100%. Biskuit dengan substitusi 30:70%, 60:40% dan 100:0% bagi para panelis tidak suka karena, menurut pendapat mereka, biskuit tidak renyah seperti biskuit yang dibuat tanpa memasukkan tepung

porang. (Mahirdini & Afifah, 2016). Pada tabel 3, tekstur ketiga perlakuan tersebut mirip dengan serpihan pada umumnya, yang berkisar dari agak renyah hingga renyah. Tekstur perlakuan F2 sangat berbeda dari perlakuan lainnya; yaitu renyah, sedangkan perlakuan lainnya hanya agak renyah. Rasio tepung kacang hijau dan tepung porang yang digunakan berbeda, yang mengakibatkan perbedaan tekstur ini. Tekstur serpihan berkorelasi langsung dengan kadar airnya; kadar air yang rendah membuatnya renyah. Serpihan memiliki kadar air rata-rata 5,05 hingga 8,72%.

- **Rasa:** Salah satu elemen yang mempengaruhi rasa makanan adalah rasa. Penerimaan atau penolakan panelis terhadap makanan sangat dipengaruhi oleh rasa. Berdasarkan penelitian terdahulu didapati hasil bahwa tingkat penerimaan warna yang disukai panelis adalah biskuit dengan substitusi 70% tepung porang dan 30% tepung terigu. Sedangkan rasa yang tidak disukai panelis yaitu dengan substitusi tepung porang 100% dan 0% tepung terigu (Mahirdini & Afifah, 2016; Tyas et al., 2025). Pada tabel 4, rasa yang dihasilkan dari *flakes* berbahan dasar tepung porang dan tepung kacang hijau cenderung berasa porang. Variasi evaluasi panelis terhadap rasa menunjukkan bahwa ada dampak yang signifikan dari proporsi tepung kacang hijau terhadap tepung porang. Rasa *flakes* yang dihasilkan cenderung terasa lebih seperti tepung porang, semakin banyak tepung porang yang dikonsumsi dan semakin sedikit tepung kacang hijau yang dikonsumsi. Tepung porang digunakan dalam jumlah yang sangat besar dan tepung kacang hijau digunakan dalam jumlah yang relatif kecil, pada perlakuan F1 ini mempertahankan rasa tepung porang yang menonjol. Kacang hijau mengandung lebih banyak lemak daripada tepung porang, rasa tepung kacang hijau cenderung berbeda. Lemak memiliki kemampuan untuk memberikan rasa yang sedikit gurih pada *flakes* yang dihasilkan.

Uji Kimia

- **Kadar Karbohidrat:** Pada tabel 5, kadar karbohidrat berada pada rentang 74,36% - 76,15%. Kadar karbohidrat tertinggi terdapat pada F2 sebesar 76,15%. Sedangkan kadar karbohidrat terendah terdapat pada perlakuan F3 yaitu sebesar 74,05%. Kadar karbohidrat *flakes* dari ketiga perlakuan melebihi batas minimal SNI 01-4270-1996 yaitu minimal 60,7 %. Sehingga dapat ditarik kesimpulan bahwasanya *flakes* tepung porang dan tepung kacang hijau sudah memenuhi SNI. Perbedaan kadar karbohidrat *flakes* pada setiap perlakuan ini berbeda disebabkan oleh kadar karbohidrat pada masing-masing bahan utama pembuatan *flakes* yaitu tepung porang dan tepung kacang hijau berbeda. Kadar karbohidrat pada tepung porang lebih tinggi (74,09%) (Ferdian & Perdana, 2021),

dibandingkan dengan kadar karbohidrat pada tepung kacang hijau (63,55%) (Utami et al., 2022).

- **Kadar Protein:** Pada tabel 5, kadar protein berada pada rentang 8,04% - 10,41%. Kadar protein tertinggi terdapat pada F3 sebesar 10,41%. Sedangkan kadar protein terendah terdapat pada perlakuan F1 yaitu sebesar 8,04%. Kadar protein *flakes* dari ketiga perlakuan melebihi batas minimal SNI 01-4270-1996 yaitu minimal 5 %. Sehingga dapat ditarik kesimpulan bahwasanya *flakes* tepung porang dan tepung kacang hijau sudah memenuhi SNI. Perbedaan kadar protein *flakes* pada setiap perlakuan ini berbeda disebabkan oleh kadar protein pada masing-masing bahan utama pembuatan *flakes* yaitu tepung porang dan tepung kacang hijau berbeda. Tepung porang mengandung protein sebanyak 9,34% (Ferdian & Perdana, 2021), sedangkan tepung kacang hijau memiliki kadar protein sebanyak 22% (Singgano et al., 2019).
- **Kadar Lemak:** Pada tabel 5, kadar lemak berada pada rentang 4,66% - 4,85%. Kadar lemak tertinggi terdapat pada F3 sebesar 4,85%. Sedangkan kadar lemak terendah terdapat pada perlakuan F1 yaitu sebesar 4,66%. Kadar lemak *flakes* dari ketiga perlakuan masih belum memenuhi batas minimal SNI 01-4270-1996 yaitu minimal 7 %. Sehingga dapat ditarik kesimpulan bahwasanya *flakes* tepung porang dan tepung kacang hijau belum memenuhi SNI. Perbedaan kadar lemak *flakes* pada setiap perlakuan ini berbeda disebabkan oleh kadar lemak pada masing-masing bahan utama pembuatan *flakes* yaitu tepung porang dan tepung kacang hijau berbeda. Kadar lemak pada tepung porang lebih kecil dibandingkan tepung kacang hijau. Tepung porang memiliki kadar lemak sebanyak 0,49% (Ferdian & Perdana, 2021) sedangkan tepung kacang hijau sebanyak 1,34% (Ponelo et al., 2022).
- **Kadar Air:** Pada tabel 5, diperoleh hasil kadar air berkisar 5,05-8,72%. Kadar air tepung porang lebih tinggi dari pada kadar air tepung kacang hijau. Berdasarkan hasil analisis bahan baku, kadar air tepung porang yaitu sebesar 12,326% (Aryanti et al., 2015), sedangkan kadar air tepung kacang hijau sebesar 10%. Kadar air *flakes* berbahan dasar tepung porang dan tepung kacang hijau jika dibandingkan dengan SNI 01-4270-1996 syarat mutu *flakes* dimana kadar air *flakes* yaitu maks. 3, sedangkan kadar air yang dihasilkan oleh *flakes* berbahan dasar tepung porang dan tepung kacang hijau dari ketiga perlakuan yaitu berkisar 5,05-8,75%, yang artinya sudah melebihi SNI, sehingga belum memenuhi persyaratan.

- **Kadar Abu:** Kadar abu adalah jumlah sisa organik yang dihasilkan dari pengabuan atau pemanasan bahan makanan dalam suhu yang tinggi yaitu $>450^{\circ}\text{C}$. Dilakukannya uji kadar abu pada bahan makanan adalah untuk menentukan kualitas suatu produk makanan. Sebuah penelitian menyatakan bahwa tingginya kadar abu dipengaruhi oleh tingginya kandungan mineral dalam bahan pangan. Penelitian Handayani et al., 2020, menyatakan bahwa tingginya kadar abu dipengaruhi oleh tingginya kandungan mineral dalam bahan pangan (Handayani et al., 2020). Berbagai penelitian terdahulu mengungkapkan tentang pengukuran kadar abu tepung porang, tepung tempe dan umbi porang. Hasil penelitian pada kadar abu umbi porang diperoleh sebesar 1,22% (*Amorphophallus* & Proses, 2023). Sedangkan penelitian yang dilakukan oleh Ferdian dan Perdana 2021, diperoleh kadar abu 3,59% dengan menggunakan metode fermentasi penambahan BAL (Bakteri asam laktat) pada umbi porang yang dijadikan tepung diukur (Ferdian & Perdana, 2021). Kadar abu tepung kacang hijau dengan teknik perebusan selama 30 menit dan dikeringkan dengan oven 60°C selama 8 jam adalah 3,07% (Rianta et al., 2019). Hasil penelitian yang dilakukan dengan 3 sampel dengan formulasi yang berbeda seperti yang disajikan dalam tabel 5. Menunjukkan bahwa kadar abu F1 4,22% ; F2 4,41% dan F3 4,54%. Kadar abu yang lebih tinggi adalah F3 dengan perbandingan 40% tepung porang dan 60% tepung kacang hijau. Hasil kadar abu dari ketiga sampel *flakes* belum memenuhi syarat dengan menggunakan pembanding SNI 01-4270-1996 Susu Sereal dimana kadar abu maksimal 4% sedangkan rata – rata kadar abu ketiga sampel adalah 4,39%.
- **Serat Kasar:** Serat kasar (*crude fiber*) adalah bagian dari bahan makanan yang tidak dapat dihidrolisis menggunakan bahan – bahan kimia. Serat kasar mengandung selulosa, pektin, lignin. Serat kasar memiliki peran yang baik untuk pencernaan manusia karena dapat meningkatkan gerak peristaltik saluran pencernaan. Uji serat kasar yang dilakukan pada penelitian ini menggunakan uji gravimetri seperti disajikan dalam tabel 2. Serat kasar ketiga sampel antara lain F1 2,10% ; F2 2,46% dan F3 2,31%. Kadar serat kasar F2 lebih tinggi diantaranya . Kadar serat kasar dari ketiga formulasi belum memenuhi syarat dengan pembanding SNI 01-4270-1996 dimana kadar serat kasar seharusnya adalah maksimal 0,7%. Berdasarkan penelitian terdahulu tepung porang memiliki kadar glukomanan yang tinggi sebesar 64,98% dengan kadar serat 2,5% (Pasaribu et al., 2019; Pasaribu et al., 2021). sedangkan pada kacang hijau sebesar 4,93% kadar serat (Khairunissa, Harun, & Rahmayuni, 2018).

- Daya Patah:** Daya patah adalah salah satu faktor dalam menentukan mutu suatu produk kering seperti *flakes*. Daya patah memiliki keterkaitan dengan kerenyahan. Menurut Bakke dan Vickers (Utama et al., 2019) menyatakan bahwa kerenyahan produk meningkat dengan menurunnya nilai daya patah Kadari air *flakes* dan protein dalam bahan makanan yang merupakan komponen utama flakes berdampak pada daya patah (Utama et al., 2019). Pada penelitian ini dilakukan uji nilai daya patah *flakes* menggunakan metode *tensile strength* instrument dilakukan dengan memberikan gaya per satuan luas penampang (kg/cm^2) untuk mematahkan sampel. Menurut penelitian Yulistiani et al. rata – rata nilai atau rentan daya patah suatu produk flakes adalah 3,63 – 3,90 N (Yulistiani et al., 2021). Hasil penelitian yang dilakukan pada 3 sampel dengan formulasi yang berbeda disajikan dalam tabel 5. Menunjukkan bahwa nilai daya patah F1 6,0 N ; F2 13,9 N dan F3 16,6 N . Dari ketiga formulasi tepung kacang hijau secara berurut adalah 40%, 50%, dan 60%. Nilai daya patah yang lebih tinggi adalah F3 dimana penambahan tepung kacang hijau memberikan pengaruh nyata dikarenakan pengaruh kandungan proteinnya yang tinggi. Nilai daya patah terendah adalah F1, formulasi F1 merupakan produk dengan kerenyahan terbaik dikarenakan jumlah tepung porang yang lebih banyak.

5. KESIMPULAN DAN DARAN

Setelah dilakukan uji sensori dan uji kimia dimana 3 sampel menerima formulasi yang berbeda. Pada penelitian ini, hasil uji sensori yang paling disukai terdapat pada perlakuan F3 (40% : 60%) yang menunjukkan nilai warna 3,72 (suka), aroma 3,98 (suka), tekstur 3,76 (suka), dan rasa 3,83 (suka). Maka disimpulkan kadar karbohidrat *flakes* tertinggi adalah F2 (50% : 50%). Kadar protein *flakes* tertinggi adalah F3 (40% : 60%). Kadar lemak *flakes* tertinggi adalah F3 (40% : 60%). Kadar abu *flakes* tertinggi adalah F3 (40% ; 60%) yang berarti F3 mengandung mineral yg tinggi. Kadar air terendah adalah F2 (50%:50%) yang berarti F2 mengandung kadar air terendah. Serat kasar *flakes* tertinggi adalah F2 (50%:50%). Daya patah yang tertinggi adalah F3 (40% : 60%) sehingga mempengaruhi tingkat kerenyahan produk. Kerenyahan *flakes* akan berkurang dengan meningkatnya daya patah

Penulis berharap akan ada kajian lebih mendalam mengenai penggunaan umbi porang atau kacang hijau terhadap bentuk makanan lainnya, sehingga dapat menambah variasi makanan yang bergizi. Penelitian ini dapat dilanjutkan, membuat produk lain dan menguji coba dengan penambahan bahan yang lain sehingga dapat menambah variasi makanan yang bergizi.

DAFTAR REFERENSI

- Amorphophallus, P., & Proses, K. (2023). *Produksi Tepung Rendah Kalsium Oksalat*. 12(1), 27–33.
- Aryanti, N., Kharis, D., & Abidin, Y. (2015). Ekstraksi glukomanan dari porang lokal (*Amorphophallus oncophyllus* dan *Amorphophallus muerelli blume*). *Metana*, 11(01), 21–30.
- Ernawati, Aprillia, V., & Pangastuti, R. (2018). Peningkatan kadar kreatinin darah dan gambaran histopatologi lambung tikus setelah diberi pakan tepung porang (*Amorphophallus oncophyllus*) yang diberi perlakuan *Strobilantehes cris*. *Gizi Dan Dietetika Indonesia*, 6(3), 113–121.
- Ferdian, M. A., & Perdana, R. G. (2021). Teknologi Pembuatan Tepung Porang Termodifikasi Dengan Variasi Metode Penggilingan Dan Lama Fermentasi. *Jurnal Agroindustri*, 11(1), 23–31. <https://doi.org/10.31186/j.agroindustri.11.1.23-31>
- Handayani, T., Aziz, Y. S., & Herlinasari, D. (2020). Pembuatan Dan Uji Mutu Tepung Umbi Porang (*Amorphophallus Oncophyllus* Prain) di Kecamatan Ngrayun. *MEDFARM: Jurnal Farmasi Dan Kesehatan*, 9(1), 13–21. <https://doi.org/10.48191/medfarm.v9i1.27>
- Hou, D., Yousaf, L., Xue, Y., Hu, J., Wu, J., Hu, X., Feng, N., & Shen, Q. (2019). Mung Bean (*Vigna radiata* L.): Bioactive Polyphenols, Polysaccharides, Peptides, and Health Benefits. *Nutrients*, 11(6), 1238. <https://doi.org/10.3390/nu11061238>
- Hou, D., Zhao, Q., Yousaf, L., Xue, Y., & Shen, Q. (2020). Whole mung bean (*Vigna radiata* L.) supplementation prevents high-fat diet-induced obesity and disorders in a lipid profile and modulates gut microbiota in mice. *European Journal of Nutrition*, 59(8), 3617–3634. <https://doi.org/10.1007/s00394-020-02196-2>
- 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.
- Khairunissa, Harun, N., Rahmayuni, KHAIRUNNISA, NOVIAR HARUN, D. R., & Program Studi Teknologi Hasil Pertanian, Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, U. R. (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), 19–28.
- Lamusu, D. (2018). Uji Organoleptik Jalangkote ubu jalar ungu (*Ipomoea batatas* L) Sebagai upaya diversifikasi pangan. *Jurnal Pengolahan Pangan*, 3(1), 9–15. <https://doi.org/10.31970/pangan.v3i1.7>
- Mahirdini, S., & Afifah, D. N. (2016). Pengaruh substitusi tepung terigu dengan tepung porang (*amorphophallus oncophyllus*) terhadap kadar protein, serat pangan, lemak, dan tingkat penerimaan biskuit. *Jurnal Gizi Indonesia (The Indonesian Journal of Nutrition)*, 5(1), 42–49. <https://doi.org/10.14710/jgi.5.1.42-49>
- Mahmudah, N. A., Amanto, B. S., & Widowati, E. (2017). Karakteristik Fisik, Kimia, dan Sensoris Flakes Pisang Kepok Samarinda (*Musa paradisiaca balbisiana*) dengan Substitusi Pati Garut. *Teknologi Hasil Pertanian*, 10(1), 32–40.

- Millenda Sari, A., Melani, V., Novianti, A., Purwara Dewanti, L., & Sa, M. (2020). Formulasi Dodol Tinggi Energi Untuk Ibu Menyusui dari Puree Kacang Hijau (*Vigna radiata* L), Puree Kacang Kedelai (*Glycine max*), Dan Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*). *Jurnal Pangan Dan Gizi*, 10(02), 49–60.
- Nugraheni, M.A., Indarto, D. and Pamungkasari, E.P., 2024. Uji organoleptik jeli dengan substitusi tepung biji salak (*Salacca edulis* Reinw.) sebagai makanan tambahan untuk anemia defisiensi besi. *Jurnal Pembaruan Kesehatan Indonesia*, 1(1), pp.64-71.
- Papunas, M. E., Djarkasi, G. S. S., & Moningga, J. C. (2013). Karakteristik Fisikokimia Dan 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>
- Pasaribu, G. T., Hastuti, N., Efiyanti, L., Waluyo, T. K., & Pari, G. (2019). The Glucomannan Purification Techniques Optimation of Porang (*Amorphophallus muelleri* Blume) Flour *Amorphophallus*. *Jurnal Penelitian Hasil Hutan*, 37(7), 197–203.
- Pasaribu, S.F., Lestari, W., Chandra, P., Rachmawati, N.A., Billah, M.M., Purba, T.H., Situmorang, R.K. and Hidayat, W., (2024). Uji mutu hedonik snack bar kecambah beras hitam sebagai cemilan antidiabetes. *Innovative: Journal Of Social Science Research*, 4(4), pp.8978-8988.
- Pasaribu, S.F., Wiboworini, B. and Kartikasari, L.R., 2021. Total Phenolic Content and Antioxidant Activity of Germinated Black Rice Variety Krisna Extract, Indonesia. *Int J Hum Heal Sci*, 6(1), pp.127-35.
- Ponelo, S. S., Bait, Y., Ahmad, L., Gorontalo, U. N., Gorontalo, U. N., & Gorontalo, U. N. (2022). *Pengaruh Penambahan Tepung Kacang Hijau Termodifikasi Annealling Terhadap Karakteristik Fisik, Kimia Dan Organoleptik Roti French Baquette*. 4.
- Putri, R. A. N., Rahmi, A., & Nugroho, A. (2020). Karakteristik Kimia , Mikrobiologi , Sensori Sereal Flakes Berbahan Dasar Tepung Ubi Nagara (*Ipomoea batatas* L .) dan Tepung Jewawut (*Setaria italica*). *Jurnal Teknologi Agro-Industri*, 7(1), 1–11.
- Rianta, I. M. D. P., Ina, P. T., & Widarta, I. W. R. (2019). Pengaruh Perbandingan Mocaf (Modified Cassava Flour) Dengan Tepung Kacang Hijau (*Vigna Radiata*) Terhadap Karakteristik Tuile. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Pangan (ITEPA)*, 8(3), 293. <https://doi.org/10.24843/itepa.2019.v08.i03.p08>
- Septiani, A. R., Susyani, S., Telisa, I., & Poltekkes Kemenkes Palembang, Sumatera Selatan, I. (2022). Daya Terima Dan Uji Proksimat Sereal Instan Salviza Dengan Bahan Dasar Bekatul, Biji Chia Dan Tepung Kacang Hijau Sebagai Minuman Alternatif Penanggulangan Obesitas Remaja. *JPP (Jurnal Kesehatan Poltekkes Palembang)*, 17(1), 55–62. <https://doi.org/10.36086/jpp.v17i1.1167>
- Singgano, C. T., Teltje, K., Mamuja F., C., & Manado, J. T. P. U. S. R. (2019). Analisis Sifat Kimia dan Uji Organoleptik Snack Bar Berbahan Dari Campuran Tepung Labu Kuning (*Cucurbita moschata*) dan Tepung Kacang Hijau (*Vigna radiata*). *Jurnal Teknologi Pertanian*, 10(1), 28–35.
- Tyas, D.W., Sari, D.K.P. and Nafies, D.A.A., (2025). Analisis Zat Besi (Fe), dan Organoleptik Cookies Substitusi Tepung Hati Ayam dan Tepung Kacang Hijau (*Vigna Radiata*

- L.). *Media Gizi Ilmiah Indonesia*, 3(1), pp.53-66.
- Utama, I. D. G. D. A., Wisaniyasa, N. W., & Widarta, I. W. R. (2019). Pengaruh Perbandingan Terigu dengan Tepung Kecambah Jagung (*Zea mays* L.) terhadap Karakteristik Flakes. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Pangan (ITEPA)*, 8(2), 140–149. <https://doi.org/10.24843/itepa.2019.v08.i02.p04>
- Utami, H. M., Novidahlia, N., Aminullah, A., & Jurusan Teknologi Pangan dan Gizi, F. T. dan I. P. H. U. D. B. (2022). Sifat Mutu Kimia dan Sensori Cookies Tepung Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus Polyrhizus*) dengan Penambahan Tepung Kacang Hijau (*Vigna Radiata*). *Jurnal Agroindustri Halal*, 8(2), 270–277. <https://doi.org/10.30997/jah.v8i2.6936>
- Wahidah, B. F., Afiati, N., & Jumari, J. (2021). Community knowledge of *Amorphophallus muelleri* Blume: Cultivation and utilization in Central Java, Indonesia. *Biodiversitas Journal of Biological Diversity*, 22(7). <https://doi.org/10.13057/biodiv/d220722>
- Wardani, R. kusuma, & Hardrianto, P. (2019). Analisis kadar kalsium oksalat pada tepung setelah perlakuan perendaman dalam larutan asam. *Journal of Research and Technolgy*, 5(2), 148.
- Wardhani, D. H., Arif Atmadja, A., & Rinaldy Nugraha, C. (2017). Pencegahan pencoklatan enzimatik pada tepung porang (*Amorphophallus oncophyllus*). *Reaktor*, 17(2), 104–110. <https://doi.org/10.14710/reaktor.17.2.104-110>
- Widari, N. S., & Rasmito, A. (2018). Penurunan Kadar Kalsium Oksalat Pada Umbi Porang (*Amorphopallus Oncophillus*) Dengan Proses Pemanasan Di Dalam Larutan NaCl. *Jurnal Teknik Kimia*, 13(1), 1–4. <https://doi.org/10.33005/tekkim.v13i1.1144>
- Yanuriati, A., Marseno, D. W., Rochmadi, & Harmayani, E. (2017). Characteristics of glucomannan isolated from fresh tuber of Porang (*Amorphophallus muelleri* Blume). *Carbohydrate Polymers*, 156, 56–63. <https://doi.org/10.1016/j.carbpol.2016.08.080>
- Yulistiani, R., Rosida, & Kumala, I. W. (2021). Karakteristik Fisikokimia dan Organoleptik Flakes : Kajian Proporsi Tepung Talas Termodifikasi dan Tepung Kacang Tunggak Serta Penambahan Natrium Bikarbonat Physicochemical and Organoleptic Characteristics of Flakes : Study in the Proportion of Modified T. *Jurnal Teknologi Pangan*, 15(1), 21–36.
- Zaidah, S., Waluyo, Arinanti, M., & Yogyakarta, J. I. G. F. I. K. U. R. (2016). Pengaruh Pencampuran Tepung Kacang Hijau (*Vigna Radiata* L .) Dalam Pembuatan Cookies Terhadap Sifat Fisik , Sifat Organoleptik Dan Kadar Proksimat. *Jurnal Respati*, 1–10.