

## Karakteristik Fisik, Kimia, dan Sensori Flakes Berbasis Tepung Uwi Ungu (*Dioscorea alata* L.) dengan Penambahan Tepung Kacang Kedelai (*Glicyn max* L.)

### Physical, Chemical and Sensory Characteristics of Flakes Based on Purple Yam Flour (*Dioscorea alata* L.) with Addition of Soybean Flour (*Glicyn max* L.)

Distya Riski Hapsari<sup>1a</sup>, Aulia Rizki Maulani<sup>1</sup>, Siti Aminah<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Jurusan Teknologi Pangan dan Gizi, Fakultas Ilmu Pangan Halal, Universitas Djuanda Bogor, Jl. Tol Ciawi No.1, Kode Pos 35 Ciawi, Bogor 16720.

<sup>a</sup>Korespondensi: Distya Riski Hapsari, E-mail: [distya.rizki@unida.ac.id](mailto:distya.rizki@unida.ac.id)

Diterima: 26 – 07 – 2022, Disetujui: 31 – 10 - 2022

#### ABSTRACT

Flakes are a practical breakfast menu that generally contains nutrients in the form of carbohydrates, protein, rich in fiber, vitamins, and minerals to meet the nutritional intake of the morning. This study aims to make flakes purple yam with the addition of soybean flour to increase its nutritional value, especially protein content. This study used a Completely Randomized Design (CRD) with one factor, namely the ratio of purple yam flour and soybean flour (100% : 0%), (90% : 10%), (80% : 20%), (70% : 30 %). Product analysis includes protein content, water content, and rehydration power (physical) to determine the selected product, then chemical analysis includes ash content, fat, crude fiber, and carbohydrates as well as sensory and hedonic quality organoleptic tests. The data analysis used was ANOVA and Duncan's Advanced Test with 95% confidence interval. The results showed that the flakes selected was treated with 70% purple yam and 30% soybean flour. The flakes selected have protein content of 15.62%, water content of 4.40%, ash content of 1.55%, fat 4.16%, crude fiber 13.53%, carbohydrates 74.47%, and rehydration power of 18.84%. The results of the sensory quality test showed that the flakes had a dark brown color, odorless powdery aroma, slightly sweet taste, and a crunchy texture. The results of the hedonic test have the highest preference value on the attributes of texture, color, and aroma and overall, towards liking.

**Keywords** : flakes, purple yam flour, soybean flour

#### ABSTRAK

*Flakes* merupakan menu praktis sarapan yang umumnya mengandung zat gizi berupa karbohidrat, protein, kaya serat, vitamin, dan mineral untuk memenuhi asupan gizi pagi hari. Penelitian ini bertujuan membuat *flakes* uwi ungu dengan penambahan tepung kacang kedelai untuk meningkatkan nilai gizinya terutama kandungan protein. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan satu faktor yaitu perbandingan tepung uwi ungu dan tepung kacang kedelai (100% : 0%), (90% : 10%), (80% : 20%), (70% : 30%). Analisis produk meliputi kadar protein, kadar air, dan daya rehidrasi (fisik) untuk menentukan produk terpilih, kemudian dilakukan analisis kimia meliputi kadar abu, lemak, serat kasar, dan karbohidrat serta uji organoleptik mutu sensori dan hedonik. Analisis data yang digunakan adalah ANOVA dan uji lanjut Duncan dengan selang kepercayaan 95%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa *flakes* terpilih adalah perlakuan uwi ungu 70% dan tepung kedelai 30%. *Flakes* terpilih memiliki kadar protein 15,62%, kadar air 4,40%, kadar abu 1,55%, lemak 4,16%, serat kasar 13,53%, karbohidrat 74,47%, dan daya rehidrasi 18,84%. Hasil uji mutu sensori menunjukkan *flakes* memiliki warna coklat tua, aroma tidak berbau tepung, rasa kearah manis, dan tekstur renyah. Hasil uji hedonik memiliki nilai kesukaan tertinggi pada atribut tekstur, warna, dan aroma serta *overall* menuju ke arah suka.

**Kata Kunci**: *flakes*, kacang kedelai, tepung uwi ungu, tepung

## PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara yang kaya akan sumber pangan lokal yang telah dikenal dan dikonsumsi oleh masyarakat, salah satunya yaitu umbi-umbian. Bahan pangan lokal berupa umbi-umbian sangat berpotensi untuk dikembangkan menjadi sumber karbohidrat pengganti beras dan terigu dalam mewujudkan kedaulatan pangan nasional sebagai pangan fungsional serta bahan diversifikasi pangan. Menurut data BPS (2015), produksi ubi kayu dan ubi jalar di Indonesia pada tahun 2015 adalah 229,51 kw/Ha dan 160,53kw/Ha. Uwi (*Dioscorea alata* L.) merupakan jenis tanaman umbi-umbian minor yang telah lama dikenal oleh masyarakat yang dapat dikonsumsi sebagai makanan pokok.

Uwi memiliki banyak jenis, salah satunya dilihat dari warna daging buah yaitu uwi ungu. Uwi ungu memiliki kandungan karbohidrat tinggi, rendah akan kadar gula serta mengandung serat, protein, vitamin terutama C dan mineral seperti kalsium, fosfor dan besi serta mengandung senyawa antosianin yang dapat digunakan sebagai antioksidan alami (Cahyaningsih, 2018). Aktivitas antioksidan tepung uwi ungu yang mengandung senyawa antosianin adalah sebesar 83,02% (Tamaroh *et al.*, 2018). Prospek uwi ungu sebagai bahan diversifikasi pangan dapat ditingkatkan dengan dikembangkan menjadi produk olahan setengah jadi seperti tepung. Penggunaan tepung uwi ungu dapat dikombinasi dengan bahan pangan lain untuk meningkatkan nilai gizinya. Menurut Paramita & Mulwinda (2012), umbi-umbian bukan merupakan bahan pangan sumber protein karena memiliki kandungan protein yang rendah. Salah satu bahan pangan yang dapat meningkatkan kandungan gizi tepung uwi ungu yaitu dengan penambahan tepung kacang kedelai.

Kedelai (*Glycyn max* L.) merupakan salah satu bahan pangan nabati yang dikenal memiliki kandungan nutrisi lengkap, salah satunya mengandung protein nabati yang tinggi. Menurut Astawan (2015), kadar protein kacang kedelai sebesar 35%. Kedelai dalam bentuk tepung dapat digunakan sebagai tepung komposit dan sebagai bahan yang memperkaya kandungan gizi bahan pangan lain berupa protein tinggi. Selain tinggi protein, kedelai juga sebagai sumber lemak, mengandung mineral seperti fosfor (P), zat besi (Fe) dan kalsium (K), vitamin terutama A, B kompleks, dan E serta sumber isoflavon.

Perubahan zaman ikut mengubah perilaku dan kebiasaan makan, terutama dalam hal sarapan. Produk sereal dalam bentuk *flakes* umumnya sering dikonsumsi oleh masyarakat sebagai menu praktis sarapan (*breakfast meal*). *Flakes* umumnya mengandung zat gizi berupa karbohidrat, protein, vitamin, mineral, kaya serat, dan kalsium (Widasari & Handayani, 2014), sehingga baik dikonsumsi sebagai menu sarapan untuk memenuhi asupan gizi pagi hari. Penggunaan bahan pangan lokal seperti uwi ungu masih jarang sekali digunakan sebagai bahan utama pembuatan *flakes*.

Adanya inovasi pengolahan produk *flakes* berbasis tepung umbi uwi ungu diharapkan dapat meningkatkan nilai ekonomi uwi ungu yang selama ini belum dimanfaatkan secara optimal dan dapat menjadi salah satu pangan alternatif dalam meningkatkan diversifikasi pangan. Penambahan tepung kacang kedelai dalam pembuatan *flakes* diharapkan dapat meningkatkan nilai gizi pada produk, sehingga dapat menghasilkan produk *flakes* yang bermanfaat bagi kesehatan tubuh. Perbandingan konsentrasi tepung uwi ungu dan tepung kedelai akan mempengaruhi sifat fisik, kimia serta organoleptik *flakes* yang dihasilkan. Oleh karena itu, pada penelitian ini akan dikaji pengaruh konsentrasi tepung uwi ungu dan tepung kacang kedelai terhadap karakteristik fisik, kimia serta sensori terhadap sereal *flakes*.

## METODE PENELITIAN

### Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam pembuatan *flakes* uwi ungu yaitu tepung uwi ungu merk Sakha, tepung kacang kedelai merk Gasol, tepung tapioka merk Rose Brand, gula merk Gulaku,

garam merk Daun, air, dan margarin merk Blueband serta bahan-bahan kimia yang digunakan untuk pengujian kimia.

Alat yang digunakan dalam pembuatan *flakes* uwi ungu meliputi wadah plastik, timbangan, *blender*, sendok, pisau, talenan, nampan, kompor gas, panci, loyang, oven, gelas ukur, *aluminium foil*, *noodle maker*, dan cetakan kue serta alat-alat laboratorium yang digunakan untuk pengujian kimia.

### Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Kimia UPT Sartika Universitas Djuanda Bogor dan di Magetan mulai bulan Agustus sampai dengan September 2021.

### Pembuatan *Flakes* (Modifikasi Susanti *et al.*, 2017)

Proses awal pembuatan *flakes* yaitu tepung uwi ungu dan tepung kacang kedelai dicampur masing-masing sesuai perlakuan (Tabel 1) kemudian ditambahkan dengan 30 g tepung tapioka, 35 g gula, 4 g garam, dan 103 mL air. Semua bahan dicampur hingga terbentuk adonan yang homogen. Adonan yang telah homogen kemudian dibuat seperti selongsong lontong panjang dan dibungkus menggunakan *aluminium foil*. Adonan selanjutnya dikukus selama 7 menit dengan suhu 50-70°C. Pengukusan bertujuan untuk menggelatinisasi pati pada adonan. Kemudian adonan didinginkan pada suhu ruang selama 10 menit agar adonan tidak lengket sehingga memudahkan dalam pemipihan. Adonan selanjutnya diambil sedikit demi sedikit untuk dilakukan pemipihan menggunakan *noodle maker* dengan ketebalan  $\pm 1$  mm. Adonan yang telah pipih kemudian dicetak membentuk bulatan berdiameter 1 cm dan ditata di atas loyang untuk selanjutnya dilakukan pemanggangan. Proses pemanggangan dilakukan menggunakan oven selama 35 menit dengan suhu 150°C. Formulasi *flakes* uwi ungu dengan penambahan tepung kacang kedelai dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Formulasi *flakes* uwi ungu dan tepung kedelai

Formula	Perlakuan			
	A0	A1	A2	A3
Tepung uwi ungu (g)	100	90	80	70
Tepung kedelai (g)	0	10	20	30
Tepung tapioka (g)	30	30	30	30
Gula (g)	35	35	35	35
Garam (g)	4	4	4	4
Air (ml)	103	103	103	103

Keterangan: A = Formula tepung uwi ungu: tepung kedelai, A0= 100:0, A2 = 90:10, A3 = 80:20, A4 = 70:30

Produk terpilih akan dilihat berdasarkan kadar protein, kadar air dan daya rehidrasinya. Kadar protein minimal 5%, kadar air maksimal 3% berdasarkan Syarat Mutu Susu sereal No. 01-4270-1996.

### Analisis Produk

Produk *flakes* uwi ungu dengan penambahan tepung kacang kedelai semua perlakuan dilakukan uji kimia yaitu kadar protein (AOAC, 2005) dan kadar air (AOAC, 2005) serta uji fisik berupa daya rehidrasi (Tamtarini dan Yuwanti, 2005) untuk menentukan produk terpilih. *Flakes* terpilih kemudian dilakukan uji kadar abu (AOAC, 2005), lemak (AOAC, 2005), karbohidrat (*by difference*), dan serat kasar (AOAC, 2005) serta dilakukan uji organoleptik meliputi mutu sensori dan uji hedonik dengan menggunakan skala garis (0-10) cm berdasarkan parameter warna, aroma, tekstur, rasa, dan *overall* (Setyaningsih *et al.*, 2010). Panelis yang digunakan sebanyak 50 orang panelis tidak terlatih.

### Analisis Data

Analisis data yang digunakan dalam penelitian ini akan diolah dengan menggunakan

progam SPSS 23 (*Statistical Product and Service Solution*). Uji statistik yang digunakan adalah uji sidik ragam (ANOVA) untuk mengetahui perlakuan yang digunakan dalam penelitian berpengaruh nyata atau tidak nyata. Jika nilai  $p < 0,05$  maka perlakuan berpengaruh nyata dan dilanjutkan dengan uji lanjut Duncan pada selang kepercayaan 95% (taraf nyata  $\alpha = 0,05$ ).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Karakteristik Kimia Flakes Uwi ungu dan Tepung Kedelai

#### a. Kadar Protein

Hasil analisis kadar protein *flakes* uwi ungu dengan tepung kacang kedelai dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Nilai rata-rata kadar protein *flakes* uwi ungu dan tepung kedelai

Perlakuan	Rata-rata kadar protein (%)
A0	8,90 ± 0,021 <sup>a</sup>
A1	10,29 ± 0,177 <sup>b</sup>
A2	13,62 ± 0,403 <sup>c</sup>
A3	15,62 ± 0,064 <sup>d</sup>

Keterangan: Notasi huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata pada  $\alpha = 0,05$ ; Perbandingan tepung uwi ungu: tepung kedelai (A0=100%:0%, A1=90%:10%, A2=80%:20%, A3=70%:30%)

Berdasarkan hasil ANOVA menunjukkan bahwa perbandingan tepung uwi ungu dan tepung kacang kedelai berpengaruh nyata terhadap nilai kadar protein *flakes* uwi ungu dan tepung kedelai ( $P < 0,05$ ). Hasil analisis uji lanjut Duncan menyatakan bahwa perbandingan tepung uwi ungu dan tepung kacang kedelai perlakuan A0 (100% tepung uwi ungu: 0% tepung kacang kedelai), A1 (90% tepung uwi ungu: 10% tepung kacang kedelai), A2 (80% tepung uwi ungu: 20% tepung kacang kedelai), dan A3 (70% tepung uwi ungu: 30% tepung kacang kedelai) adalah berbeda nyata.

Peningkatan kadar protein *flakes* uwi ungu disebabkan karena kadar protein tepung kedelai lebih tinggi dibandingkan dengan kadar protein tepung uwi ungu, dimana uwi ungu merupakan bahan pangan umbi-umbian dengan kadar protein yang rendah. Kedelai merupakan sumber protein nabati yang memiliki mutu atau nilai tertinggi dibandingkan dengan kacang-kacangan lain. Menurut Astawan *et al.* (2015), kedelai memiliki kadar protein yang tinggi yaitu rata-rata sebesar 35%, bahkan pada varietas unggul dapat mencapai 40-44%. Protein kacang kedelai memiliki susunan asam amino esensial yang cukup lengkap dan komposisinya hampir menyerupai protein hewani. Tepung kedelai yang digunakan pada penelitian ini adalah merk Gasol, dimana kadar proteinnya sebesar 45,4%, sedangkan kadar protein tepung uwi ungu sebesar 4,74% (Kurniawan *et al.*, 2018).

Rata-rata nilai kadar protein pada *flakes* uwi ungu dengan penambahan tepung kedelai memiliki hasil lebih tinggi dibandingkan dengan penelitian Nugraha (2008) mengenai pembuatan *flakes* berbahan tepung uwi dengan penambahan kacang hijau dan kacang tunggak yang memiliki rata-rata nilai kadar protein berkisar antara 5,84% - 7,91%. Kadar protein *flakes* uwi ungu dengan penambahan tepung kacang kedelai untuk semua perlakuan telah memenuhi syarat klaim pangan sumber protein berdasarkan ketentuan Food and Agriculture Organization (2013), yaitu mengandung protein paling sedikit 10% per 100 g produk pangan padat.

#### b. Kadar Air

Hasil analisis kadar air *flakes* uwi ungu dengan tepung kacang kedelai dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Nilai rata-rata kadar air *flakes* uwi ungu dan tepung kedelai

Perlakuan	Rata-rata kadar air (%)
A0	4,27 ± 0,085 <sup>b</sup>
A1	5,43 ± 0,262 <sup>c</sup>
A2	3,56 ± 0,064 <sup>a</sup>
A3	4,20 ± 0,071 <sup>b</sup>

Keterangan: Notasi huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata pada  $\alpha = 0,05$ ; Perbandingan tepung uwi ungu : tepung kedelai (A0=100%:0%, A1=90%:10%, A2=80%:20%, A3=70%:30%)

Berdasarkan hasil ANOVA menunjukkan bahwa perbandingan tepung uwi ungu dan tepung kacang kedelai berpengaruh nyata terhadap nilai kadar air *flakes* uwi ungu dan tepung kedelai ( $P < 0,05$ ). Hasil analisis uji lanjut Duncan menyatakan bahwa perbandingan tepung uwi ungu dan tepung kacang kedelai perlakuan A0 (100% tepung uwi ungu : 0% tepung kacang kedelai) dan A3 (70% tepung uwi ungu : 30% tepung kacang kedelai) tidak berbeda nyata, namun berbeda nyata dengan perlakuan A1 (90% tepung uwi ungu : 10% tepung kacang kedelai) dan A2 (80% tepung uwi ungu : 20% tepung kacang kedelai).

Pada pembuatan *flakes* pengaruh penambahan tepung kedelai memberikan hasil nilai kadar air yang tidak stabil. Hal ini dapat terjadi karena proses pemanggangan yang kurang sempurna. Energi panas dalam pemanggangan menyebabkan sebagian air dalam bahan menguap dan akan berpengaruh terhadap jumlah kadar air pada produk yang dihasilkan. Ada beberapa faktor lain yang juga dapat mempengaruhi kadar air pada *flakes* yaitu kandungan air dari bahan yang digunakan. Selain itu adanya penambahan protein dari tepung kedelai juga mempengaruhi kadar air. Menurut Triyono (2010), protein akan bersifat hidrofilik apabila rantai peptida mengandung sebagian gugus polar. Kandungan pati pada bahan juga dapat mempengaruhi kadar air. Hal tersebut terjadi karena pati memiliki sifat mudah berikatan dengan air, sehingga kemampuan menyerap air pada pati tinggi. Penyerapan air oleh pati diakibatkan karena molekul pati mempunyai gugus hidroksil yang menyebabkan granula pati menyerap lebih banyak air (Winarno, 2002). Kadar air masing – masing bahan menurut pustaka yaitu kadar air tepung kedelai sebesar 9% (Depkes RI, 1992) dan kadar air tepung uwi ungu sebesar 9,1265% (Kurniawan *et al.*, 2018)

Rata-rata nilai kadar air pada *flakes* uwi ungu dengan penambahan tepung kedelai memiliki hasil yang tidak berbeda jauh dari hasil penelitian Nugraha (2008) mengenai pembuatan *flakes* berbahan tepung uwi dengan penambahan kacang hijau dan kacang tunggak yang memiliki rata-rata nilai kadar air berkisar antara 3,66% - 4,59%. Kadar air pada *flakes* uwi ungu dengan penambahan kacang kedelai pada penelitian ini sebagai produk pangan kering masih terbilang cukup aman untuk mempertahankan kerenyahan dan umur simpan yang lebih lama karena menurut pernyataan Culbertson (2008) produk pangan yang membutuhkan tekstur renyah seperti *flakes* diharapkan memiliki kadar air kurang dari 10% (<10%).

### Karakteristik Fisik Flakes Uwi Ungudan Kacang Kedelai

Daya rehidrasi merupakan kemampuan penyerapan kembali air kedalam bahan kering atau pati yang sebelumnya tergelatinisasi (Fauzi *et al.*, 2019). Hasil analisis daya rehidrasi *flakes* uwi ungu dengan tepung kacang kedelai dapat dilihat pada Tabel 5. Berdasarkan hasil ANOVA menunjukkan bahwa perbandingan tepung uwi ungu dan tepung kacang kedelai berpengaruh nyata terhadap nilai daya rehidrasi *flakes* uwi ungu dan tepung kedelai ( $P < 0,05$ ). Hasil analisis uji lanjut Duncan menyatakan bahwa perbandingan tepung uwi ungu dan tepung kacang kedelai perlakuan A2 dan A3 tidak berbeda nyata, namun berbeda nyata dengan perlakuan A0 dan A1.

Tabel 5. Nilai rata-rata daya rehidrasi *flakes* uwi ungu dan tepung kedelai

Perlakuan	Rata-rata daya rehidrasi (%)
A0	41,26 ± 4,122 <sup>c</sup>
A1	30,26 ± 1,612 <sup>b</sup>
A2	19,42 ± 3,429 <sup>a</sup>
A3	18,84 ± 0,686 <sup>a</sup>

Keterangan : Notasi huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata pada  $\alpha = 0,05$ ; Perbandingan tepung uwi ungu : tepung kedelai (A0=100%:0%, A1=90%:10%, A2=80%:20%, A3=70%:30%)

Daya rehidrasi pada *flakes* dipengaruhi oleh pati, serat, dan protein, dimana ketiga komponen ini mempunyai banyak gugus hidrofilik yang mampu mengikat air (Stephen, 1995). Hasil dari analisis daya rehidrasi *flakes* perbandingan uwi ungu dan tepung kedelai menunjukkan bahwa semakin meningkatnya proporsi tepung kedelai yang ditambahkan maka daya rehidrasinya semakin menurun. Karbohidrat berupa pati dari tepung uwi ungu memberikan pengaruh besar terhadap daya rehidrasi *flakes*, sedangkan penambahan protein dari tepung kedelai tidak mempengaruhi daya rehidrasi. Menurut Roseliana (2008), karbohidrat pati memiliki pengaruh yang besar terhadap hasil akhir *flakes* terutama terhadap struktur produk dalam menyerap susu atau air, sehingga akan mempermudah *flakes* dalam menyerap air.

Pati berperan dalam pembentukan struktur *flakes* dimana pati akan berikatan dengan air. Pati memiliki sifat tidak dapat larut dalam air, akan tetapi jika ditambahkan air dan diperlakukan dengan suhu panas pati akan mengalami gelatinisasi sehingga granula pati akan mengikat air (Fauzi *et al.*, 2019). Menurut Permana *et al.* (2015), semakin banyak pati yang tergelatinisasi, maka semakin banyak rongga-rongga udara yang terbentuk sehingga saat rehidrasi terjadi banyak air yang tertangkap dalam rongga dan menyebabkan daya rehidrasinya meningkat.

Daya rehidrasi selain dipengaruhi oleh pati juga dapat dipengaruhi dengan adanya kandungan serat pada bahan. Tepung uwi ungu mengandung serat yang lebih tinggi dari tepung kedelai, dimana tepung uwi mengandung 8,08% serat kasar (Kurniawan *et al.*, 2018) sedangkan tepung kedelai mengandung 2,6% serat (Depkes RI, 1992). 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 *et al.*, 2015). Karakteristik fisik yang diinginkan dari produk *flakes* adalah memiliki tekstur yang renyah dan produk *flakes* diharapkan memiliki ketahanan yang masih cukup renyah saat dikonsumsi atau disajikan bersama susu (Papunas *et al.*, 2013). Berdasarkan pernyataan Gaman & Sherrington (1991), *flakes* dengan karakteristik fisik terbaik adalah yang memiliki waktu rendam yang lebih lama dalam susu.

### Penentuan Produk Terpilih

Menurut Susanti *et al.* (2017), *flakes* merupakan salah satu bentuk produk pangan kering, berbentuk bulat pipih dengan tepi yang tidak beraturan, berkadar air rendah, dan mempunyai daya rehidrasi serta terbuat dari bahan utama tepung. Penambahan kedelai pada penelitian ini diharapkan dapat meningkatkan nilai gizi khususnya protein pada *flakes* uwi. Penentuan produk terpilih dilihat dari hasil pengujian kadar protein, kadar air dan daya rehidrasi.

Berdasarkan hasil yang telah diperoleh *flakes* dengan kandungan protein tertinggi menjadi penentuan utama dalam pemilihan produk terpilih. Hal ini dikarenakan zat gizi yang menonjol pada kedelai sebagai bahan tambahan dalam pembuatan *flakes* adalah bahan tinggi protein dan diharapkan dapat meningkatkan nilai gizi *flakes* terutama protein. *Flakes*

perlakuan A3 (70% tepung uwi ungu : 30% tepung kacang kedelai) memiliki nilai kadar protein tertinggi dibandingkan *flakes* perlakuan A0, A1 dan A2. Berdasarkan hasil tersebut didapatkan produk terpilih *flakes* uwi ungu dengan penambahan tepung kedelai yaitu perlakuan A3 (70% tepung uwi ungu : 30% tepung kacang kedelai) dengan nilai kadar protein sebesar  $15,62 \pm 0,064\%$ , kadar air sebesar  $4,20 \pm 0,071\%$  dan nilai daya rehidrasi sebesar  $18,84 \pm 0,686\%$ .

*Flakes* perlakuan terpilih telah memenuhi syarat klaim pangan sumber protein berdasarkan FAO (2013) yaitu 10%, selain itu memiliki kadar air masih terbilang cukup aman untuk mempertahankan kerenyahan dan umur simpan yang lebih lama. Daya rehidrasi *flakes* perlakuan terpilih juga memiliki waktu rendam yang lebih lama dan ketahanan yang masih cukup renyah saat dikonsumsi bersama susu.

### Analisis Produk Terpilih

#### a. Karakteristik Kimia

Hasil nilai analisis kimia *flakes* uwi ungu dan tepung kedelai terpilih (perlakuan A3) dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil nilai analisis kimia *flakes* uwi ungu dan tepung kedelai perlakuan 70% tepung uwi ungu : 30% tepung kacang kedelai

Parameter	Satuan	Hasil Analisis	Literatur*
Abu	%	1,55	-
Lemak	%	4,16	15,87
Serat kasar	%	13,53	3,81
Karbohidrat	%	74,47	-

Sumber : Nugraha (2008)

#### Kadar Abu

Hasil analisis kimia kadar abu pada *flakes* uwi ungu dan tepung kedelai perlakuan A3 (70% tepung uwi ungu : 30% tepung kedelai) yaitu sebesar 1,55%. Kualitas suatu produk juga dipengaruhi oleh kadar abu, dimana kadar abu sangat mempengaruhi produk akhir *flakes*.

Mineral yang terkandung pada tepung uwi ungu dan tepung kedelai cukup banyak. Mineral yang dominan pada tepung uwi ungu yaitu kalsium, fosfor, dan besi, sedangkan pada tepung kedelai yaitu kalsium, natrium, fosfor serta besi. Menurut Astarini *et al.* (2014), nilai kadar abu dipengaruhi oleh jenis dan komposisi mineral pada bahan, serta waktu dan suhu yang digunakan saat pengeringan.

#### Kadar Lemak

Hasil analisis kimia kadar lemak pada *flakes* uwi ungu dan tepung kedelai perlakuan A3 (70% tepung uwi ungu : 30% tepung kedelai) yaitu sebesar 4,16%. Kadar lemak pada penelitian ini memiliki nilai lebih kecil dibandingkan dengan penelitian Nugraha (2008) pada perlakuan terbaik *flakes* berbahan tepung uwi dengan penambahan kacang hijau dan kacang tunggak yang memiliki nilai kadar lemak sebesar 15,87%.

Proses pengolahan dapat menurunkan kandungan lemak dari bahan baku ke produk *flakes*. Salah satunya yaitu proses pemasakan dengan pemanasan dapat menyebabkan lemak terekstraksi keluar dari produk dan proses pemanggangan juga dapat menurunkan kadar lemak. Selain itu komponen gizi lemak dapat berubah disebabkan oleh pecahnya komponen lemak menjadi produk volatile seperti keton, alkohol, aldehid, asam-asam, dan hidrokarbon yang sangat berpengaruh terhadap pembentukan *flavor* (Muchtadi *et al.*, 1996). Rendahnya kadar lemak pada *flakes* ini dapat ditingkatkan dengan penambahan bahan tambahan dalam membuat *flakes* seperti susu, santan, atau margarin dan saat mengonsumsi *flakes* juga dapat diseduh bersama susu yang kaya akan lemak.

### Kadar Serat Kasar

Hasil analisis kimia kadar serat kasar pada *flakes* uwi ungu dan tepung kedelai perlakuan A3 (70% tepung uwi ungu : 30% tepung kedelai) yaitu sebesar 13,53%. Kadar serat kasar pada penelitian ini memiliki nilai lebih besar dibandingkan dengan penelitian Nugraha (2008) pada perlakuan terbaik *flakes* berbahan tepung uwi dengan penambahan kacang hijau dan kacang tunggak yang memiliki nilai kadar serat kasar sebesar 3,81%.

Kadar serat kasar pada *flakes* tinggi disebabkan karena kandungan serat pada kedua bahan yaitu tepung uwi ungu dan kedelai juga cukup tinggi. Tepung uwi ungu mengandung 8,08% serat kasar (Kurniawan *et al.*, 2018), sedangkan kedelai mengandung 2,6% serat (Depkes RI, 1992).

Serat dalam pangan sangat baik untuk kesehatan tubuh manusia. Menurut Winarti & Suprpto (2013), makanan dengan kandungan serat yang tinggi dapat membantu menurunkan berat badan. Hal ini dikarenakan makanan akan tinggal dalam saluran pencernaan dalam waktu yang relatif singkat sehingga adsorbs zat makanan akan berkurang, selain itu makanan yang mengandung serat akan memberikan rasa kenyang sehingga menurunkan konsumsi makanan. Kandungan serat kasar yang tinggi Produk *flakes* ini diharapkan dapat membantu memenuhi kebutuhan serat kasar dalam tubuh.

### Kadar Karbohidrat

Hasil analisis kimia kadar karbohidrat pada *flakes* uwi ungu dan tepung kedelai perlakuan A3 (70% tepung uwi ungu : 30% tepung kedelai) yaitu sebesar 74,47%. Kandungan karbohidrat yang tinggi pada *flakes* disebabkan oleh bahan baku yang digunakan sebagian besar adalah tepung dan pati yang merupakan sumber karbohidrat. Bahan yang menjadi sumber karbohidrat dalam pembuatan *flakes* adalah tepung uwi ungu sebagai penyumbang paling tinggi, tepung tapioka, dan tepung kedelai. Karbohidrat dalam bahan makanan juga mengalami beberapa perubahan selama proses pengolahan, perubahan yang umumnya terjadi antara lain gelatinisasi, hidrolisis, dan kelarutan (Nurmasita, 2014). *Flakes* uwi ungu dan tepung kedelai mengandung karbohidrat tinggi sehingga dapat penyumbang kalori sebagai alternatif makanan sarapan.

### b. Karakteristik Sensori

#### Mutu Sensori

Nilai rata-rata mutu sensori *flakes* uwi ungu dengan tepung kacang kedelai terpilih (Perlakuan A3) dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Nilai rata-rata mutu sensori *flakes* uwi ungu dan tepung kedelai terpilih

Atribut	Nilai Rata-rata
Warna	6,38
Rasa	5,30
Aroma	6,48
Tekstur	7,54

Pengujian mutu sensori dilakukan untuk mengetahui karakteristik sensori penting serta memberikan informasi karakteristik suatu produk pangan. Atribut sensori warna, rasa, aroma, dan tekstur berperan penting dalam menentukan kualitas, kelezatan dan daya terima konsumen terhadap produk pangan. Berdasarkan hasil penilaian mutu sensori *flakes* terpilih yaitu perlakuan A3 (70% tepung uwi ungu : 30% tepung kedelai) pada atribut warna memiliki nilai rata-rata sebesar 6,38 (mengarah ke warna coklat tua), rasa dengan nilai rata-rata 5,30 (mengarah ke rasa manis), aroma memiliki nilai rata-rata 6,48 (mengarah ke aroma tidak berbau tepung uwi atau tidak langu), dan atribut tekstur memiliki nilai rata-rata sebesar 7,54 (Mengarah ke tekstur renyah). Hasil penilaian panelis terhadap atribut tekstur ini memiliki nilai tertinggi dibandingkan dengan atribut yang lain.

Warna coklat yang dihasilkan oleh *flakes* uwi ungu dan tepung kedelai dapat dipengaruhi oleh proses pengolahan, salah satunya terjadi reaksi *Maillard* pada proses pemanggangan dengan oven. Reaksi *Maillard* merupakan reaksi pencoklatan yang terjadi akibat adanya pemanasan pada bahan pangan yang mengandung asam amino dan gula pereduksi. Semakin banyak tepung kedelai yang ditambahkan kadar protein akan semakin meningkat sehingga memungkinkan terjadi reaksi *Maillard* lebih tinggi dan menghasilkan produk semakin bewarna coklat (Nurali *et al.*, 2010). Gula pereduksi pada *flakes* berasal dari gula dalam uwi ungu.

Rasa yang dihasilkan dari *flakes* uwi ungu dan tepung kedelai didominasi oleh rasa tepung uwi ungu sehingga *flakes* cenderung kurang manis dan rasa manisnya tidak seperti sereal *flakes* komersial yang ada dipasaran. Oleh karena itu penilaian panelis terhadap atribut rasa *flakes* cenderung lebih kecil dibandingkan dengan atribut lain. Pada pembuatan *flakes* ini bahan yang ditambahkan yaitu gula dan garam. Penambahan gula dapat menutupi rasa dari tepung uwi ungu dan tepung kacang kedelai karena adanya sifat dari granula pati yang mengalami hidrolisis menghasilkan monosakarida sebagai bahan baku untuk menghasilkan asam-asam organik. Asam-asam organik ini akan bercampur dengan tepung yang jika diolah menjadi produk akan menghasilkan rasa yang menutupi tepung (Khasanah, 2003).

Aroma *flakes* dihasilkan dari proses pemanggangan, dimana dalam proses pemanggangan terjadi reaksi *Maillard*. Secara alami aroma langu pada bahan pangan kacang-kacangan disebabkan oleh aktivitas enzim lipoksigenase, yang menghidrolisis lemak kacang dan menghasilkan senyawa heksanol. Inaktivasi enzim lipoksigenase dapat dilakukan melalui pemanasan (Muchtadi & Sugiyono, 1996). Selain itu kedelai memiliki kandungan asam amino yang cukup lengkap, kandungan asam amino pada kacang kedelai ini juga dapat berperan dalam meningkatkan aroma *flakes* (Astuti *et al.*, 2019).

Tekstur pada *flakes* uwi ungu dan tepung kedelai perlakuan A3 memiliki nilai rata-rata sebesar 7,54 yaitu mengarah ke tekstur *flakes* yang renyah. *Flakes* merupakan produk makanan sarapan kering yang diolah melalui proses pengeringan berupa pemanggangan sehingga memiliki tekstur yang renyah. Semakin renyah tekstur yang dimiliki *flakes* maka kadar air yang dimiliki semakin rendah. Pemanggangan dengan suhu tinggi dapat menguapkan air dan komponen volatile pada bahan (Astuti *et al.*, 2019). *Flakes* yang terbuat dari pati dengan kandungan amilopektin yang cukup tinggi akan bersifat renyah, garing, mudah mengembang dan porous. (Susanti *et al.*, 2017). Oleh karena itu pada pembuatan *flakes* uwi ungu ini ditambahkan tepung tapioka untuk meningkatkan kandungan amilopektin. Protein juga berperan dalam pengembangan produk dan membuat produk lebih renyah, karena kandungan protein yang tinggi membantu kekuatan ikatan antara amilopektin yang terdegradasi atau terpecah dan membentuk pengembangan produk yang mengakibatkan produk menjadi renyah (Atmadja, 2006).

#### Uji Hedonik

Nilai rata-rata kesukaan *flakes* uwi ungu dengan tepung kacang kedelai terpilih (Perlakuan A3) dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Nilai rata-rata kesukaan *flakes* uwi ungu dan tepung kedelai terpilih

Atribut	Nilai Rata-rata
Warna	6,69
Rasa	5,97
Aroma	6,36
Tekstur	6,92
Overall	6,64

Tingkat kesukaan *flakes* uwi ungu dan tepung kedelai perlakuan A3 (70% tepung uwi ungu : 30% tepung kacang kedelai) memiliki nilai rata-rata tertinggi pada atribut tekstur dengan nilai sebesar 6,92. Nilai rata-rata tersebut dikategorikan kearah disuka oleh panelis. Sebaliknya *flakes* uwi ungu dan tepung kedelai perlakuan A3 (70% tepung uwi ungu : 30% tepung kacang kedelai) pada atribut rasa memiliki nilai rata-rata terendah yaitu sebesar 5,97 akan tetapi nilai ini masih kearah disukai oleh panelis. Pada atribut warna dan aroma memiliki nilai rata-rata sebesar 6,69 dan 6,36 dimana panelis menyukai atribut tersebut. Secara keseluruhan *flakes* uwi ungu dan tepung kedelai disukai oleh panelis.

### KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian perbandingan tepung uwi ungu dan tepung kacang kedelai berpengaruh nyata terhadap karakteristik kimia protein dan air serta karakteristik fisik daya rehidrasi *flakes*. *Flakes* uwi ungu dengan penambahan tepung kacang kedelai terpilih adalah *flakes* perlakuan A3 dengan perbandingan 70% tepung uwi ungu dan 30% tepung kacang kedelai. Hasil uji kimia protein memiliki kadar nilai sebesar 15,62% menunjukkan bahwa telah memenuhi klaim pangan sumber protein berdasarkan ketentuan FAO.

*Flakes* uwi ungu dengan penambahan tepung kedelai terpilih mengandung kadar air 4,20 %, kadar abu 1,55%, kadar lemak 4,16%, kadar serat kasar 13,53%, dan kadar karbohidrat 74,47% serta memiliki daya rehidrasi sebesar 18,84%. Hasil uji mutu sensori menunjukkan bahwa *flakes* uwi ungu dengan penambahan tepung kedelai terpilih berwarna coklat tua, rasa agak manis, aroma tidak berbau tepung uwi ungu atau tidak langu, dan teksturnya renyah. Hasil uji hedonik menunjukkan panelis menyukai *flakes* uwi ungu dengan penambahan tepung kedelai berdasarkan atribut warna, aroma, tekstur, rasa dan *overall*, namun atribut rasa memiliki penilaian kesukaan yang paling rendah. Penambahan tepung kedelai mampu meningkatkan kadar protein dari *flakes* uwi ungu.

### DAFTAR PUSTAKA

- Association of Official Analytical Chemist. (2005). *Official Method of Analysis of The Association of Official Analytical of Chemist. 18th Edition*. The Association of Official Analytical Chemist. Inc.
- Astarini, F., Amanto, B. S., & Praseptiangga, D. (2014). Formulasi dan evaluasi sifat sensori dan fisikokimia flakes komposit dari tepung tapioka, tepung konjac (*Amorphophallus oncophyllus*) dan tepung kacang hijau (*Phaseolus radiates L.*). *Jurnal Teknosains Pangan*, 3(1), 106-114.
- Astawan, M., Wresdiyati, T., & Saragih, A. M. (2015). Evaluasi mutu protein tepung tempe dan tepung kedelai rebus pada tikus percobaan. *Jurnal Mutu Pangan*, 2(1), 11-17.
- Astuti, S., Suharyono, A. S., & Anayuka, S. T. A. (2019). Sifat fisik dan sensori flakes pati garut dan kacang merah dengan penambahan tiwul singkong. *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan*, 19(3), 232-243.
- Atmadja, G. S. (2006). *Pengembangan produk pangan berbahan dasar jagung quantity protein maize (Zea mays L.) dengan menggunakan teknologi ekstruksi* [Skripsi, Institut Pertanian Bogor]. IPB University Scientific Repository.
- Badan Pusat Statistik. (2015). Produktivitas (Kuintal/Hektar), 2013-2015. <https://www.bps.go.id/indicator/53/22/1/produktivitas.html>
- Cahyaningsih, I. R. (2018). *Kondisi Optimal Proses Ekstraksi Tanin Dari Uwi Ungu (Dioscorea Alata L.) Dengan Pelarut Aquades Menggunakan Ekstraktor Hidrotermal*. [Tesis, Universitas Diponegoro]. Repository Undip.

- Culbertson, J. D. (2008). *Grain, Cereal: Ready to Eat Breakfast Cereal*. Blackwell Publishing
- Direktorat Bina Gizi Masyarakat. (1992). *Daftar Komposisi Zat Gizi Pangan Indonesia*. Departemen Kesehatan RI, Jakarta.
- Food and Agriculture Organization. (2013). *Dietary Protein Quality Evaluation in Human Nutrition*. Report of an FAO Expert Consultation, Auckland.
- 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 Pasca Panen Pertanian*, 16(1), 31-43.
- Fellowes, P. J. (2000). *Food Processing Technology, Principle and Practice*. Ellis, H
- Gaman, P. M., & K.B. Sherington. (1991). *Ilmu Pangan Pengantar Ilmu Pangan, Nutrisi dan Mikrobiologi*. Gadjah Mada University Press.
- Khasanah, U. (2003). *Formulasi karakteristik fisiko kimia dan organoleptik produk makanan sarapan ubi jalar (sweet potato flakes)*. [Skripsi, Institut Pertanian Bogor]. IPB University Scientific Repository.
- Kurniawan, J. A., Anandito, R. B. K., & Siswanti. (2018). Karakteristik fisik, kimia, dan sensori cookies berbahan dasar tepung komposit uwi (*Dioscorea alata*), koro glinding (*Phaseolus lunatus*) dan tepung terigu. *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*, 11(1), 20-32.
- Muchtadi, T. R., & Sugiyono. (1996). *Ilmu Pengetahuan Bahan Pangan*. PAU Pangan dan Gizi IPB.
- Nugraha, A. C. (2008). *Karakteristik flakes berbasis uwi (Dioscorea alata) dengan fortifikasi protein nabati dari kacang-kacangan (kacang hijau (Phaseolus radiates L.) dan kacang tunggak (Vigna unguiculata)*. [Skripsi, Universitas Brawijaya, Malang]. Repository BKG (Brawijaya Knowledge Garden).
- Nurali, E. J. N., Lelemboto, M. B., & Amu, Y. (2010). Pemanfaatan ubi jalar (*Ipomea batatas* L) sebagai bahan baku pembuatan flakes dengan substitusi tepung kedelai (*Glycyne max* L). *Jurnal Teknologi Pertanian*, 5(2), 41-51.
- Nurmasita, S. (2014). *Optimasi pembuatan food bar berbahan dasar Tepung Ubi Jalar Ungu (Ipomoea batatas L. Varietas Ayamurasaki) dan Tepung Kecambah Kacang Gude (Cajanus cajan L.) sebagai Alternatif Pangan Darurat Menggun* [Skripsi, Universitas Brawijaya, Malang]. Repository BKG (Brawijaya Knowledge Garden).
- Papunas, M. E., Greogria, S. S. D., & Judith, S. C. M. (2013). Karakteristik fisikokimia dan sensori flakes berbahan baku tepung jagung (*Zea mays* L.), tepung pisang goroho (*Musa acuminata* sp.) dan tepung kacang hijau (*Phaseolus radiates*). *Jurnal Universitas Sam Ratulangi* 3(5), 1-10. 4
- Paramita, A. H., & Putri, W.D.K. (2015). Pengaruh penambahan tepung benguang dan lama pengukusan terhadap karakteristik fisik, kimia, dan organoleptik flakes talas. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 3(3), 1071-1082. <https://jpa.ub.ac.id/index.php/jpa/article/view/230>
- Paramita, O., & Mulwinda, A. (2012). Pembuatan database fisikokimia umbi-umbian di Indonesia sebagai rujukan diversifikasi pangan. *Jurnal Sain dan Teknologi*, 10(1), 64-73.
- Permana, R. A., & Putri, W. D. R. (2015). Proporsi tepung jagung dan kacang merah serta substitusi bekatul terhadap karakteristik fisik kimia flakes. *Jurnal Pangan dan Agroindustri* 3(2), 734-742.

- Roseliana. (2008). *Optimasi formulasi bahan baku flakes kedelai dengan menggunakan aplikasi progam linier*. [Skripsi, Universitas Pasundan]. Repo Unpas.
- Setyaningsih, D., Apriyantono, A., & Sari, M. P. (2010). *Analisis Sensori untuk Industri Pangan dan Ago*. IPB Press
- Stephen, M. A. (1995). *Food Polysacharides and Their Application*. Marcell Dekker Inc
- Susanti, I., Lubis, E. H., & Meilidayani, S. (2017). Flakes sarapan pagi berbasis mocaf dan tepung jagung. *Journal of Ago-Based Industry*, 34(1), 44-52.
- Tamaroh, S., Raharjo, S., Murdiati, A. & Anggrahini, S. (2018). Perubahan Antosianin dan Aktivitas Antioksidan Tepung Uwi Ungu selama Penyimpanan. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, 7(1) .
- Tamtarini, & Yuwanti, S. (2005). Pengaruh penambahan koro-koroan terhadap sifat fisik dan sensori flakes ubi jalar. *Jurnal Teknologi Pertanian*, 6(3), 187-192.
- Triyono, A. (2010). Mempelajari pengaruh penambahan beberapa asam pada proses isolasi protein terhadap tepung protein isolate kacang hijau. Di dalam Seminar Rekayasa Kimia dan Proses, LIPI, Yogyakarta.
- Widasari, S., & Handayani, S. (2014). Pengaruh proporsi terigu mocaf (modified cassava flour) dan penambahan tepung formula tempe terhadap hasil jadi flake. *e-journal Boga*, 3(3), 222-228.
- Winarno, F. G. (2008). *Kimia Pangan dan Gizi*. PT. Gramedia Pustaka Utama
- Winarti, S., & Suprpto, E. A. (2013). Karakteristik tepung prebiotik umbi uwi (*Dioscorea spp.*). *Jurnal Teknik Kimia*, 8(1), 17-21.