

**PENGARUH SUBSTITUSI PISANG GOROHO DAN KACANG MERAH  
TERHADAP KUALITAS FISIK, KIMIA DAN SENSORIS *FLAKES* UBI JALAR  
KUNING (*Ipomoea batatas L.*) SEBAGAI MAKANAN BEBAS GLUTEN BEBAS  
KASEIN**

**Andrea M. Tarigan<sup>1)\*</sup>, Erny J. N. Nurali<sup>2)</sup>, dan Mercy Taroreh<sup>2)</sup>**

1) Mahasiswa Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan Unsrat

2) Dosen Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan Unsrat

*Jurusan Teknologi Pertanian Universitas Sam Ratulangi Manado*

*Jl. Kampus UNSRAT Manado, 95115.*

**\*Email:** *andreatarigan@ymail.com*

**Abstract**

This study aims to obtain the formulation of yellow sweet potato flour, goroho flour and red kidney bean flour in making the right flakes in terms of physicochemical characteristics, sensory characteristics and to calculate the calorific value of flakes. This study uses a completely randomized design with the comparison of yellow sweet potato: goroho plantain: red kidney bean is A = 50% + 40% + 10%; B = 60% + 30% + 10%; C = 70% + 20% + 10%; D = 80% + 10% + 10%. The parameters tested were chemical properties (moisture content, ash content, protein, fat, carbohydrate and crude fiber), calories, physical properties (color, fracture and crisp resistance in milk) and sensory properties (color, taste, aroma and texture). The best flakes in terms of their chemical composition were formulation A (50% yellow sweet potato flour + 40% goroho flour + 10% red kidney bean flour). Flakes that have the best physical properties are formulation C (70% yellow sweet potato flour + 20% goroho flour + 10% red kidney bean flour). The formulation of flakes which is most preferred by panelists is formulation C (70% yellow sweet potato flour + 20% goroho flour + 10% red kidney bean flour). The total number of calories in flakes ranges from 290,35 – 342,51 Cal.

**Keywords:** *Flakes, yellow sweet potato, goroho plantain, red kidney bean*

**PENDAHULUAN**

Seiring meningkatnya kebutuhan kelompok masyarakat yang melakukan diet bebas gluten maka sekarang ini popularitas produk makanan bebas gluten semakin meningkat. Gluten merupakan

protein nabati yang terdapat pada gandum. Bagi tubuh, gluten berfungsi seperti protein. Sebagaimana fungsi protein pada umumnya yakni untuk memelihara sel tubuh, membangun sel dan mengganti sel tubuh yang rusak.

Pada produk pangan, gluten berperan sebagai perekat yang membantu menjaga makanan tetap menempel dan menjaga bentuk makanan. Oleh karena sifat fungsional itu, banyak olahan makanan yang menggunakan bahan dasar yang mengandung kadar gluten yang cukup tinggi. Disisi lain, tidak semua orang bisa mengkonsumsi gluten. Orang-orang yang memiliki system pencernaan yang tidak bisa menerima gluten seperti *gluten intolerance* dan penyandang autisme sangat dianjurkan untuk melakukan diet bebas gluten (*gluten free diet*). Bagi penyandang autisme sangat dianjurkan untuk melakukan diet bebas gluten dan bebas kasein (*gluten free casein free diet*). Pangan yang mengandung kasein (protein susu) dan gluten (protein gandum) dapat menyebabkan alergi dan menurunkan kesehatan penderita autisme (Winarno, 2013).

Umbi-umbian seperti ubi jalar kuning dapat dijadikan alternatif bahan makanan untuk orang-orang yang tidak bisa mengkonsumsi gluten. Ubi jalar kuning merupakan salah satu tanaman umbi-umbian yang tidak mengandung gluten, dapat dimanfaatkan sebagai sumber karbohidrat yang efisien dan sumber pangan yang cukup murah dan mudah didapatkan. Ubi jalar kuning dapat digunakan sebagai bahan baku dalam pembuatan produk siap santap seperti *flakes*.

Pada penelitian ini *flakes* dibuat dengan menggunakan bahan utama ubi jalar kuning (*Ipomoea batatas L.*). Penambahan komposit tepung dari bahan pisang goroho (*Musa Acuminata, sp*) dan kacang merah (*Phaseolus vulgaris L.*) bertujuan untuk melengkapi nutrisi pada *flakes* ubi jalar kuning (*Ipomoea batatas L.*). Pisang goroho merupakan bahan pangan lokal Sulawesi Utara yang mempunyai kandungan karbohidrat 27,39% dan serat 2,14% (Nurali dkk, 2012) yang cukup tinggi. Kacang merah

merupakan jenis kacang-kacangan yang mengandung protein yang tinggi.

Berdasarkan uraian diatas, pentingnya penelitian ini dilaksanakan agar dapat menghasilkan inovasi produk *flakes* sehat bebas gluten yang dapat dikonsumsi dengan atau tanpa susu karena telah mengandung nutrisi yang lengkap.

## METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Pengolahan, Laboratorium Ilmu dan Teknologi Pangan Fakultas Pertanian, Universitas Sam Ratulangi (UNSRAT), Manado dan Laboratorium Uji Teknologi Pangan dan Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Gadjah Mada (UGM), Yogyakarta. Penelitian dilakukan dalam jangka waktu 6 bulan.

Bahan-bahan yang digunakan adalah ubi jalar kuning, pisang goroho, kacang merah, tepung tapioka, gula, garam dan air. Alat yang digunakan adalah *cabinet dryer*, timbangan, pisau, *stainless steel slicer*, oven, grinder, ayakan, Loyang, sendok, wadah plastic, penetrometer, *Chromameter CR-400*, kertas label, cawan porselen, gelas ukur, Erlenmeyer, pipet, buret, alat destilasi, desikator, timbangan analitik, labu ukur, alat penyuling, kertas, kapas, soxhlet, labu lemak, batu didih, corong bucher, kertas saring *Whatman 41* dan bahan-bahan kimia untuk analisis yaitu campuran selen, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> pekat, NaOH, indikator PP, asam borat, HCL, heksana, etanol dan aquadest.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode Rancangan Acak Lengkap (RAL), terdiri dari 4 perlakuan dengan formulasi perbandingan tepung ubi jalar kuning, tepung pisang goroho dan tepung kacang merah, yaitu:

Perlakuan A : Tepung ubi jalar kuning 50% + tepung pisang goroho 40% + tepung kacang merah 10%.

Perlakuan B : Tepung ubi jalar kuning 60% + tepung pisang goroho 30% + tepung kacang merah 10%.

Perlakuan C : Tepung ubi jalar kuning 70% + tepung pisang goroho 20% + tepung kacang merah 10%.

Perlakuan D : Tepung ubi jalar kuning 80% + tepung pisang goroho 10% + tepung kacang merah 10%.

### **Prosedur Kerja**

#### **Pembuatan Tepung Ubi Jalar Kuning (Anggiarini, 2004 yang dimodifikasi)**

Ubi jalar kuning dibersihkan kemudian dikupas lalu diparut. Parutan ubi jalar kuning lalu di *blanching* selama 3 menit lalu di letakkan diatas Loyang dan dikeringkan menggunakan *cabinet dryer* dengan suhu 50°C selama 6 jam. Setelah kering, parutan ubi jalar kuning dihaluskan dengan menggunakan grinder kemudian diayak menggunakan ayakan ukuran 80 mesh dan dikemas.

#### **Pembuatan Tepung Pisang Goroho (Sayangbati, 2013 yang dimodifikasi)**

Buah pisang dikupas dan dicuci bersih. Selanjutnya daging pisang diiris menggunakan slicer. Setelah itu irisan daging pisang di *blanching* selama 3 menit lalu dijemur di bawah panas sinar matahari selama 3 jam, setelah itu dikeringkan kembali menggunakan *cabinet dryer* selama 5 jam. Setelah kering daging pisang di *grinder* dan diayak dengan menggunakan ayakan 80 *mesh*.

#### **Pembuatan Tepung Kacang Merah (Pangastuti, 2013 yang dimodifikasi)**

Kacang merah disortasi terlebih dahulu, lalu dicuci bersih dengan air mengalir. Kacang merah direbus selama 20 menit, lalu ditiriskan dan didinginkan. Setelah dingin kemudian dikeringkan dalam oven bersuhu 50°C selama 5 jam.

Kacang merah yang telah kering, kemudian digiling dengan menggunakan blender dan diayak dengan ayakan 80 *mesh*. Maka diperoleh tepung kacang merah.

#### **Pembuatan Flakes (Rahmawati dkk, 2014 yang dimodifikasi)**

Proses pembuatan *flakes* mula-mula dilakukan dengan pencampuran tepung komposit yaitu tepung ubi jalar kuning, tepung pisang goroho dan tepung kacang merah (sesuai perlakuan) lalu tambahkan tapioka (10g), gula sukrosa (60g), garam dapur (6g) dan air (280 ml) untuk setiap 200 g tepung komposit. Kemudian pemipihan dengan ketebalan 1,0 mm dan dilakukan pencetakan 1cm x 1cm. Kemudian dipanggang dengan menggunakan oven dengan suhu 180°C selama 17 menit.

#### **Variabel Pengamatan**

*Flakes* yang dihasilkan diuji sifat fisik yaitu analisis warna (*Chromameter CR-400*), uji daya patah metode *penetrometry* dan uji ketahanan kerenyahan pada susu kedelai. Diuji sifat sensoris yaitu uji organoleptik dengan skala hedonik, serta sifat kimia yakni kadar air, kadar abu (cara kering), protein (cara semi-kjeldahl), lemak (metode soxhlet), serat kasar, total karbohidrat (*by difference*) dan kalori.

#### **Prosedur Analisa**

##### **Kadar Air (SNI 01-2891-1992 Cara Uji Makanan dan Minuman)**

Sampel ditimbang sebanyak 2 g dengan cawan yang diketahui beratnya kemudian keringkan dalam oven selama 3 jam dengan suhu 105°C. Kemudian sampel didinginkan dalam desikator dan ditimbang. Perlakuan ini diulang hingga diperoleh bobot tetap. Setelah itu dilakukan perhitungan dengan rumus:

$$\text{Kadar air} = \frac{W}{W_1} \times 100\%$$

### **Kadar Abu (SNI 01-2891-1992 Cara Uji Makanan dan Minuman)**

Sampel ditimbang sebanyak 2 g dimasukkan ke dalam cawan porselen yang telah diketahui bobotnya, kemudian arangkan diatas nyala pembakar, lalu abukan dalam tanur listrik pada suhu maksimum 550°C sampai pengabuan sempurna. Dinginkan dalam desikator, lalu timbang sampai bobot tetap.

$$\text{Kadar Abu} = \frac{w_1 - w_2}{w} \times 100\%$$

### **Protein Metode Semi-Mikro Kjeldahl (SNI 01-2891-1992 Cara Uji Makanan dan Minuman)**

Sampel yang telah dihaluskan ditimbang sebanyak 0,51 g dan dimasukkan ke dalam tabung Fjeldahl 100 ml. Tambahkan 2 g campuran selen dan 25 ml H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> pekat. Panaskan diatas pemanas listrik atau api pembakar sampai mendidih dan larutan menjadi jernih kehijau-hijauan (selama 2 jam), biarkan dingin. Kemudian encerkan dan masukkan ke dalam alat penyuling, tambahkan 5ml NaOH dan beberapa tetes indikator PP. Suling selama ± 10 menit, gunakan 10 ml larutan asam borat yang telah dicampur dengan indikator sebagai penampung. Bilas ujung pendingin dengan air suling. Kemudian titar dengan larutan HCL 0,01N. Kerjakan penetapan blanko.

$$\text{Kadar protein} = \frac{(V_1 - V_2) \times N \times 0,014 \times f \cdot k \times f_p}{w}$$

### **Serat Kasar (SNI 01-2891-1992 Cara Uji Makanan dan Minuman)**

Sebanyak 2 g sampel halus ditimbang dan diekstrak lemaknya dengan sokhlet. Keringkan sampel dan masukkan ke dalam Erlenmeyer 500 ml. Tambahkan 50 ml larutan H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 1,25% kemudian didihkan selama 30 menit. Tambahkan 50 ml NaOH 3,25% dan didihkan 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 H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 1,25% air panas dan etanol 96%.

$$\text{Kadar Serat Kasar} = \frac{w - w_1}{w_2} \times 100\%$$

### **Total Karbohidrat (by difference)**

Perhitungan kadar karbohidrat dilakukan menggunakan metode *by difference* yaitu pengurangan 100% dengan jumlah dari hasil lima komponen yaitu kadar air, protein, lemak kadar abu dan serat kasar.

$$\text{Karbohidrat} = 100\% - (\% \text{ air} + \% \text{ abu} + \% \text{ protein} + \% \text{ lemak} + \% \text{ serat kasar}).$$

### **Kalori (SNI 01-2973-1992 Biskuit)**

Kadar kalori dihitung berdasarkan jumlah karbohidrat, protein dan lemak yang terdapat dalam bahan pangan.

$$\text{Kalori (Kkal/100g)} = (ax4) + (bx4) + (cx9)$$

### **Analisa Warna (Chromameter CR-400)**

Analisis warna dilakukan dengan menggunakan alat *Chromameter CR-400*, pengujian ini dilakukan dengan cara meletakkan *flakes* pada wadah yang sudah tersedia, lalu mengatur kalibrasi awal *Chromameter* dengan standar  $Y = 93,9$  ;  $X = .3134$ ;  $y = .3193$ ; dan didapatkan hasil berupa nilai L, a dan b (Sihombing, 2007 dalam Nugrahani, 2014).

### **Daya Patah Metode Penetrometry (Sumarmono, 2012)**

Penetrometer disiapkan pada tempat yang datar dan pasang jarum, lalu ditambahkan pemberat (*weight*) 50 g pada penetrometer. Catat berat jarum (*needle*), test rod (*plunger*) dan pemberat. Sampel *flakes* disiapkan dan diletakkan pada dasar penetrometer agar jarum penunjuk dan permukaan sampel tepat bersinggungan dan jarum pada skala menunjukkan angka nol. Tuas (*lever*) penetrometer ditekan selama 1 detik. Selanjutnya bca dan catat

skala pada alat yang menunjukkan kedalaman penetrasi jarum ke dalam sample hingga sampel patah. Prinsipnya semakin kecil nilai yang didapatkan maka tingkat kekerasan semakin besar dan semakin besar nilai yang didapatkan maka semakin tinggi tingkat daya patah.

### **Ketahanan Kerenyahan dalam Susu (Mahmudah dkk, 2017)**

Pengujian ini dilakukan untuk menentukan ketahanan *flakes* saat disajikan dengan susu cair dalam keadaan masih cukup renyah saat dikonsumsi. Penentuan ketahanan dilakukan dengan cara menuangkan 1,5g *flakes* ke dalam wadah kemudian dituangkan susu cair dengan suhu 29°C sebanyak 70ml. Waktu *flakes* untuk dapat bertahan mengapung dipermukaan hingga tekstur tidak cukup renyah dihitung sebagai waktu ketahanan dalam susu.

### **Uji Organoleptik (Rahayu, 2001)**

Dilakukan uji organoleptik dengan menggunakan metode “skala hedonik” yaitu tingkat kesukaan terhadap rasa, aroma, warna dan tekstur. Sampel disajikan dengan menggunakan label yang sesuai dengan perlakuan perbandingan tepung ubi jalar kuning, tepung pisang goroho dan tepung kacang merah. Sampel disajikan kepada 25 orang panelis. Kepada panelis diminta untuk memberikan nilai menurut tingkat kesukaan. Jumlah skala yang digunakan terdiri atas 5 skala dimana angka 3 sebagai rasa netral.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **Kualitas Kimia**

#### **Kadar Air**

Kadar air *flakes* yang dihasilkan berkisar antara 4,64% - 5,79%. Data dapat dilihat pada da Tabel 1.

Menurut Mulyani (2011) dalam Rakhmawati, dkk (2014), serat memiliki kemampuan mengikat air, air yang terikat

kuat dalam serat pangan sulit untuk diuapkan kembali walaupun dengan proses pengeringan. Perlakuan D memiliki kadar air yang paling tinggi dan perlakuan A memiliki kadar air paling rendah diduga karena perlakuan D merupakan perlakuan dengan komposisi tepung ubi jalar kuning tertinggi dan perlakuan A merupakan perlakuan dengan komposisi tepung ubi jalar kuning terendah, dimana kandungan serat kasar pada tepung ubi jalar kuning yakni 5,54% (Ambarsari dkk, 2009) lebih tinggi dibandingkan pisang goroho yakni 5,12 (Nurali dkk, 2012).

Tabel 1. Nilai Rata-rata Kadar Air *Flakes*

No	Perlakuan	Rata-rata	Notasi
1	A	4,64	a
2	B	5,75	c
3	C	4,70	b
4	D	5,79	c

BNT 5% = 0,05 (\*) Notasi yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan yang nyata.

#### **Kadar Abu**

Kadar abu *flakes* yang dihasilkan berkisar antara 3,77% - 4,30%. Data dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Nilai Rata-rata Kadar Abu *Flakes*

No	Perlakuan	Rata-rata	Notasi
1	A	3,98	B
2	B	4,05	B
3	C	3,77	A
4	D	4,30	C

BNT 5% = 0,10 (\*) Notasi yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan yang nyata.

Perlakuan D merupakan perlakuan dengan nilai kadar abu tertinggi diduga karena perlakuan D memiliki komposisi tepung ubi jalar kuning tertinggi. Dimana, kandungan abu tepung ubi jalar kuning yakni 4,71% (Ambarsari dkk, 2009) lebih

tinggi dari kandungan abu tepung pisang goroho yakni 2,29% (Nurali dkk, 2012). Faktor lain yang dapat mempengaruhi tinggi rendahnya kadar abu *flakes* adalah proses pengeringan. Proses pengeringan mengakibatkan terjadinya penguraian komponen ikatan molekul air (H<sub>2</sub>O) dan juga memberikan peningkatan terhadap kandungan gula, lemak dan mineral sehingga mengakibatkan terjadinya peningkatan nilai kadar abu (Hadipernata dkk, 2006 dalam Rakhmawati dkk, 2014).

### Protein

Kadar protein *flakes* yang dihasilkan berkisar antara 3,85%-4,19%. Data dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Nilai Rata-rata Protein *Flakes*

No	Perlakuan	Rata-rata
1	A	4,19
2	B	4,03
3	C	3,91
4	D	3,85

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam 5%, formulasi substitusi pisang goroho dan kacang merah tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap kadar protein *flakes*, hal ini diduga karena substitusi tepung kacang merah yang seragam terhadap semua perlakuan dimana tepung kacang merah merupakan tepung yang memiliki kadar protein tertinggi diantara kedua tepung lainnya. Kadar protein tepung kacang merah adalah 22,55% (Pangastuti dkk, 2013). Hasil penelitian menunjukkan kadar protein semakin menurun seiring menurunnya substitusi tepung pisang goroho. Hal ini disebabkan karena kadar protein tepung pisang goroho yakni 5,16% (Nurali dkk, 2012) lebih tinggi dibanding kadar protein ubi jalar kuning yakni 4,42% (Ambarsari dkk, 2009).

### Lemak

Kadar lemak *flakes* yang dihasilkan berkisar antara 0,15%-0,23%. Data dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Nilai Rata-rata Kadar Lemak *Flakes*

No	Perlakuan	Rata-rata	Notasi
1	A	0,15	A
2	B	0,18	A
3	C	0,23	B
4	D	0,23	B

BNT 5% = 0,04 (\*) Notasi yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan yang nyata.

Hasil penelitian menunjukkan kadar lemak semakin meningkat seiring bertambahnya komposisi tepung ubi jalar kuning. Hal ini disebabkan karena kadar lemak tepung ubi jalar kuning yakni 0,91% (Ambarsari dkk, 2009) lebih tinggi dibanding kadar lemak tepung pisang goroho yakni 0,06% (Mandei dan Indriayty, 2017).

### Karbohidrat

Kadar karbohidrat *flakes* yang dihasilkan berkisar antara 85,85%-87,42%. Data dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Nilai Rata-rata Karbohidrat *Flakes*

No	Perlakuan	Rata-rata	Notasi
1	A	87,05	b
2	B	86,01	a
3	C	87,42	b
4	D	85,85	a

BNT 5% = 0,36 (\*) Notasi yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan yang nyata.

Berdasarkan nilai yang didapatkan, kadar karbohidrat *flakes* ubi jalar kuning (*Ipomoea batatas L.*) dengan substitusi pisang goroho dan kacang merah tergolong tinggi. Perlakuan C memiliki

nilai kadar karbohidrat tertinggi diduga karena memiliki komposisi yang seimbang antara tepung ubi jalar kuning dan tepung pisang goroho dimana, kedua tepung tersebut mempunyai kadar karbohidrat yang tinggi. Kadar karbohidrat tepung ubi jalar kuning adalah 83,19% (Ambarsari dkk, 2009) dan kadar karbohidrat tepung pisang goroho adalah 75,18% (Nurali dkk, 2012).

**Serat Kasar**

Kadar serat kasar yang dihasilkan berkisar antara 1,10%-1,36%. Data dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Nilai Rata-rata Kadar Serat Kasar *Flakes*

No	Perlakuan	Rata-rata	Notasi
1	A	1,36	c
2	B	1,13	ab
3	C	1,10	a
4	D	1,26	bc

BNT 5% = 0,14 (\*) Notasi yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan yang nyata.

Berdasarkan hasil penelitian kadar serat kasar yang didapatkan, perlakuan A mempunyai kadar serat kasar tertinggi, hal ini diduga karena perlakuan A merupakan perlakuan dengan substitusi tepung pisang goroho tertinggi, dimana kadar serat tepung pisang goroho yakni 10,24% (Mandei dan Indriaty, 2017) lebih tinggi dibanding kadar serat tepung ubi jalar kuning yakni 5,54% (Ambarsari dkk, 2009).

**Kalori**

Kadar kalori *flakes* yang dihasilkan berkisar antara 290,35%-342,51%. Data dapat dilihat pada Tabel 7.

Kadar kalori pada suatu bahan pangan berhubungan erat dengan kadar serat pangan suatu bahan pangan, khususnya bahan pangan yang

mengandung pati tahan cerna (*resistant starch*). Terbentuknya pati tahan cerna (*resistant starch*) dapat menurunkan nilai kalori dari bahan pangan dan mengurangi level gula darah (Rauf, 2015).

Tabel 7. Nilai Rata-rata Kalori *Flakes*

No	Perlakuan	Rata-rata
1	A	290,35
2	B	336,98
3	C	342,51
4	D	335,82

Hasil peneliti menyatakan bahwa perlakuan C merupakan perlakuan dengan kadar kalori tertinggi dan perlakuan A merupakan perlakuan dengan kadar kalori terendah. Jika ditinjau dengan nilai rata-rata serat kasar pada Tabel 6, kadar serat kasar tertinggi adalah pada perlakuan A dan kadar serat kasar terendah adalah perlakuan C. Hal ini sejalan dengan teori yang diutarakan Rauf (2015). Jadi, dapat disimpulkan bahwa semakin tinggi kadar serat kasar *flakes* yang diperoleh maka semakin rendah nilai kalori *flakes* yang diperoleh. Begitu juga sebaliknya, semakin rendah kadar serat kasar yang diperoleh maka semakin tinggi nilai kalori yang dihasilkan.

**Kualitas Fisik  
Analisa Warna**

Warna *flakes* ubi jalar kuning (*Ipomoea batatas L.*) dengan substitusi pisang goroho dan kacang merah diukur dengan menggunakan alat *Chromameter CR-400* yang menghasilkan nilai L, a\* dan b\*. Nilai L menunjukkan kecerahan warna, a\*; merah, b\*; kuning. Semakin tinggi nilai L (Lightness) menunjukkan warna *flakes* ubi jalar kuning semakin cerah, semakin tinggi nilai a\*, warna *flakes* ubi jalar kuning semakin merah dan semakin tinggi nilai b\*, warna *flakes* ubi jalar kuning semakin kuning. Dari hasil

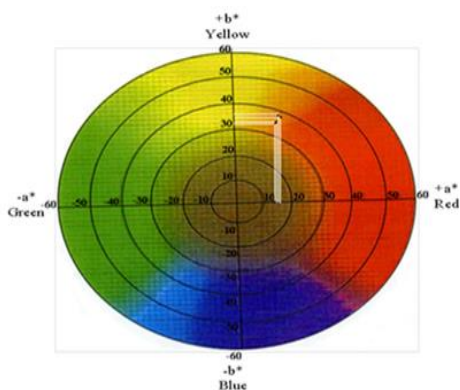
penelitian menggunakan *Chromameter CR-400*, didapatkan hasil sebagai berikut.

Tabel 8. Nilai Pengukuran Warna *Flakes*

No	Perlakuan	L	a*	b*
1	A	45,47	13,03 <sup>a</sup>	31,47 <sup>a</sup>
2	B	44,19	13,08 <sup>a</sup>	31,26 <sup>a</sup>
3	C	46,62	15,93 <sup>b</sup>	34,45 <sup>b</sup>
4	D	54,45	14,93 <sup>b</sup>	36,38 <sup>c</sup>

BNT 5% Nilai a\* = 1,83 dan Nilai b\* = 0,42. (\*) Notasi yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan yang nyata.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kecerahan (L) dari *flakes* ubi jalar kuning (*Ipomoea batatas L.*) yang berkisar antara 44,19-54,45 dengan nilai a\* : 13,03-15,93 dan b\* : 31,26-36,38 setelah dikonversi dengan keterangan Gambar 1, warna berada disekitar warna kuning kecoklatan. Hal ini disebabkan karena tepung ubi jalar kuning, tepung pisang goroho dan tepung kacang merah memiliki kandungan karbohidrat dan protein yang tinggi sehingga pada saat pemanggangan *flakes*, terjadi reaksi pencoklatan non-enzimatis karena adanya reaksi antara gula pereduksi dengan gugus amin bebas dan asam amino atau protein (reaksi maillard).



Gambar 1. Tingkat nilai L, a\*, b\*

### Daya Patah (Metode *Penetrometry*)

Hasil uji daya patah *flakes* ubi jalar kuning dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Nilai Rata-rata Tingkat Daya Patah

No	Perlakuan	Rata-rata
1	A	31,11
2	B	34,33
3	C	30,22
4	D	32,22

Berdasarkan prinsip kerja alat penetrometer yakni semakin kecil nilai yang didapatkan maka semakin tinggi tingkat kekerasan dari *flakes* yang diuji, maka dapat disimpulkan bahwa *flakes* perlakuan C merupakan *flakes* dengan tingkat kekerasan tertinggi dan perlakuan B merupakan *flakes* dengan tingkat kekerasan terendah. Menurut Supriyadi (2012), kerenyahan semakin meningkat seiring menurunnya tingkat kekerasan pada produk. Jadi dapat disimpulkan bahwa perlakuan B merupakan *flakes* dengan tingkat daya patah paling tinggi dan perlakuan C merupakan *flakes* dengan tingkat daya patah terendah.

Menurut Rakhmawati, dkk (2014) tingkat kekerasan berkorelasi dengan kadar air. Ketika tingkat kekerasan pada *flakes* meningkat maka kadar airnya menurun. Jika dilihat dari keseluruhan nilai rata-rata kadar air (Tabel 1) dan nilai rata-rata tingkat daya patah (Tabel 9), hasil yang didapatkan cukup sejalan dengan pernyataan Rakhmawati, dkk (2014).

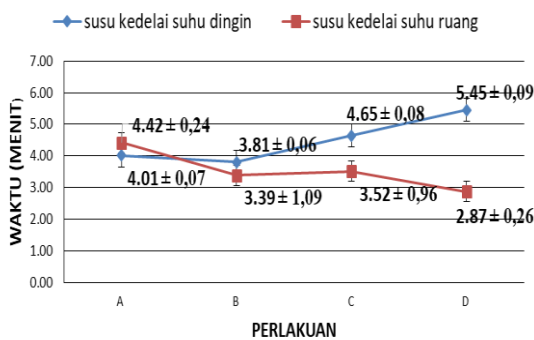
Kadar amilosa sangat berpengaruh pada tingkat kerenyahan dan pengembangan suatu produk pangan. Amilosa berperan dalam meningkatkan kekerasan dibandingkan dengan amilopektin sehingga hal ini menyebabkan konsistensi kekerasan sampel meningkat jika kandungan amilosa semakin tinggi sedangkan kerenyahan sampel mengalami penurunan (Supriyadi, 2012). Ubi jalar kuning dan pisang goroho merupakan bahan pangan yang mengandung kadar pati yang cukup tinggi. Tepung ubi jalar



kuning mengandung kadar amilosa 21,64% dan amilopektin 34,11% (Margaret, 2010). Tepung pisang goroho mempunyai kadar amilosa 39,59% dan amilopektin 31,19% (Nurali dkk, 2012). Daya patah juga dapat dipengaruhi oleh proses pencetakan adonan *flakes*.

### Uji Tingkat Ketahanan Kerenyahan Dalam Susu

Hasil uji tingkat ketahanan kerenyahan dalam susu dapat dilihat pada Gambar 2. *Flakes* merupakan produk *breakfast cereal*, produk *breakfast cereal* yang baik harus mampu mempertahankan kerenyahannya untuk waktu lebih dari dua menit di dalam semangkuk susu (Gandi dkk, 2012 dan Baik dkk, 2004 dalam Astarini dkk, 2014). Berdasarkan data pada Gambar 2, dapat dilihat bahwa *flakes* ubi jalar kuning dapat bertahan lebih dari dua menit baik pada susu suhu dingin maupun pada susu suhu ruang. Hal ini membuktikan bahwa *flakes* ubi jalar kuning (*Ipomoea batatas L.*) dengan substitusi pisang goroho dan kacang merah pada semua perlakuan tergolong ke dalam produk *breakfast cereal* yang baik.



Gambar 2. Rata-rata lama waktu *flakes* ubi jalar kuning (*Ipomoea batatas L.*) bertahan didalam susu kedelai suhu dingin (12°C) dan suhu ruang (29°C).

Berdasarkan data pada Gambar 2, pada susu kedelai suhu ruang (29°C) *flakes* yang paling lama bertahan adalah *flakes*

perlakuan A dan yang paling cepat kehilangan kerenyahan adalah *flakes* perlakuan B. Jika dilihat pada Gambar 2, sekilas lama waktu *flakes* bertahan dalam susu kedelai menurun seiring menurunnya substitusi pisang goroho dan meningkatnya proporsi tepung ubi jalar kuning. Hal tersebut diduga karena tepung ubi jalar kuning mengandung kadar amilopektin yang lebih tinggi yaitu 34,11% (Margaret, 2010) dibandingkan dengan kadar amilopektin tepung pisang goroho yaitu 31,19% (Nurali dkk, 2012). Secara Kimia, amilopektin memiliki lebih banyak gugus hidroksil yang reaktif dibanding amilosa. Gugus hidroksil merupakan penentu sifat hidrofilik dari suatu molekul, sehingga amilopektin memiliki kelarutan dalam air lebih tinggi dibanding amilosa. Tingkat kelarutan tersebut berpengaruh terhadap kemampuannya dalam menyerap air (Rauf, 2015).

Pada susu kedelai suhu dingin (12°C), *flakes* perlakuan D merupakan *flakes* yang paling lama bertahan dan *flakes* perlakuan B yang paling cepat kehilangan kerenyahan. Jika dilihat pada Gambar 2, sekilas lama waktu *flakes* bertahan didalam susu kedelai meningkat seiring menurunnya substitusi tepung pisang goroho dan meningkatnya proporsi tepung ubi jalar kuning. Berdasarkan data pada Gambar 2, *flakes* yang dihidangkan didalam susu kedelai suhu dingin lebih lama kehilangan kerenyahan dibandingkan dengan *flakes* yang dihidangkan dalam susu kedelai suhu ruang. Hal ini diduga karena pati merupakan komponen yang tidak larut dalam air dingin (Rauf, 2015), sehingga pada susu kedelai suhu dingin, granula pati sulit atau lama menyerap air.

### Kualitas Sensoris Warna

Hasil pengujian organoleptik terhadap warna diperoleh data dengan

rata-rata berkisar 2,87-3,65 (dikategorikan netral). Data dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabel 10. Nilai Rata-rata Warna *Flakes*

No	Perlakuan	Rata-rata	Notasi
1	A	2,87	a
2	B	3,47	b
3	C	3,56	b
4	D	3,65	b

BNT 5% = 0,31 (\*) Notasi yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan yang nyata.

Formulasi *flakes* ubi jalar kuning (*Ipomoea batatas L.*) dengan formulasi tepung ubi jalar kuning, tepung pisang goroho dan kacang merah yang berbeda-beda setiap perlakuannya membuat warna *flakes* yang dihasilkan setiap perlakuan berbeda-beda. Berdasarkan hasil uji organoleptik pada Tabel 10, perlakuan D merupakan perlakuan dengan warna paling disukai, sedangkan perlakuan A merupakan perlakuan dengan tingkat kesukaan terhadap warna paling rendah. Dapat dilihat pada Tabel 10, tingkat kesukaan panelis terhadap warna *flakes* ubi jalar kuning meningkat seiring bertambahnya komposisi tepung ubi jalar kuning. Hal ini membuktikan bahwa semakin tinggi komposisi tepung ubi jalar kuning maka semakin tinggi juga kesukaan panelis terhadap warna *flakes* yang dihasilkan, karena warna dari tepung ubi jalar kuning yang berwarna *orange* kekuningan membuat warna *flakes* terlihat lebih menarik.

### Rasa

Hasil pengujian organoleptik terhadap rasa diperoleh data dengan rata-rata berkisar 3,36-3,65 (dikategorikan netral). Data dapat dilihat pada Tabel 11.

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam 5%, dinyatakan bahwa substitusi pisang goroho dan kacang merah tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap rasa *flakes*. Hal ini diduga karena

formulasi bahan tambahan makanan seperti gula dan garam pada adonan *flakes* seragam pada masing-masing perlakuan.

Tabel 11. Nilai Rata-rata Rasa *Flakes*

No	Perlakuan	Rata-rata
1	A	3,49
2	B	3,36
3	C	3,65
4	D	3,48

### Aroma

Hasil pengujian organoleptik terhadap aroma diperoleh data dengan rata-rata berkisar 3,25-3,45 (dikategorikan netral). Data dapat dilihat pada Tabel 12.

Tabel 12. Nilai Rata-rata Aroma *Flakes*

No	Perlakuan	Rata-rata
1	A	3,33
2	B	3,25
3	C	3,45
4	D	3,40

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam 5% dinyatakan bahwa substitusi pisang goroho dan kacang merah tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap aroma *flakes* ubi jalar kuning. Berdasarkan komentar dari panelis, aroma antar setiap perlakuan tidak berbeda jauh atau secara keseluruhan hampir sama.

### Tekstur

Hasil pengujian organoleptik terhadap tekstur diperoleh data dengan rata-rata berkisar 3,43-3,61 (dikategorikan suka). Data dapat dilihat pada Tabel 13.

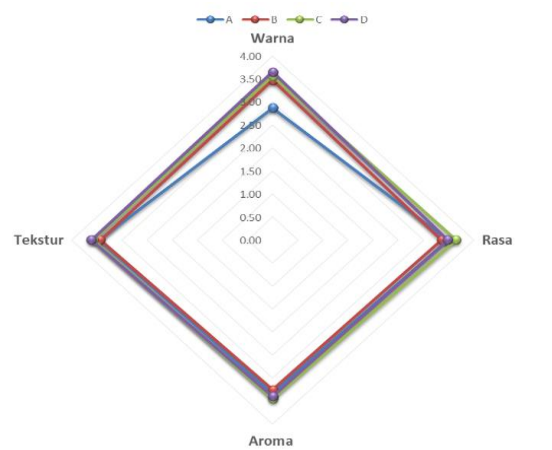
Tabel 13. Nilai Rata-rata Tekstur *Flakes*

No	Perlakuan	Rata-rata
1	A	3,45
2	B	3,43
3	C	3,57
4	D	3,61

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam 5%, dinyatakan bahwa substitusi pisang goroho dan kacang merah tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap tekstur *flakes*. Berdasarkan data hasil uji organoleptik pada Tabel 13, dapat dilihat bahwa tingkat kesukaan terhadap tekstur semakin meningkat seiring bertambahnya komposisi tepung ubi jalar kuning pada adonan *flakes*. Tepung ubi jalar kuning dan tepung pisang goroho mempunyai kandungan pati yang cukup tinggi dengan rasio amilosa dan amilopektin yang berbeda-beda. Tepung ubi jalar kuning mengandung kadar amilosa 21,64% dan amilopektin 34,11% (Margaret, 2010). Tepung pisang goroho mempunyai kadar amilosa 39,59% dan amilopektin 31,19% (Nurali dkk, 2012). Sesuai data yang didapatkan, kandung amilopektin pada tepung ubi jalar kuning lebih tinggi dibandingkan tepung pisang goroho. Amilosa berperan dalam meningkatkan kekerasan dibandingkan dengan amilopektin, sehingga menyebabkan konsistensi kekerasan sampel meningkat jika kandungan amilosa semakin tinggi sedangkan kerenyahan sampel mengalami penurunan (Supriyadi, 2012). Jadi dapat disimpulkan bahwa amilosa mempengaruhi kekerasan *flakes* dan amilopektin mempengaruhi kerenyahan *flakes*. Semakin tinggi kandungan amilopektin pada adonan *flakes* maka semakin tinggi kerenyahan *flakes* yang dihasilkan.

### Uji Organoleptik Keseluruhan

Uji organoleptik keseluruhan adalah penilaian keseluruhan atribut sensori yaitu warna, aroma, rasa dan tekstur pada seluruh perlakuan. Hasil uji organoleptik secara keseluruhan dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Rata-rata uji organoleptik keseluruhan *flakes* ubi jalar kuning (*Ipomoea batatas L.*).

Pada Gambar 3 dapat dilihat bahwa secara keseluruhan perlakuan yang memiliki bentuk radar paling luas dan seimbang antara warna, rasa, aroma dan tekstur adalah perlakuan C. Luas radar grafik menunjukkan perlakuan C adalah sampel yang paling disukai oleh panelis. Berdasarkan komentar panelis, warna dari *flakes* ubi jalar kuning pada perlakuan C disukai karena berwarna kuning kecoklatan dan tidak pucat seperti pada perlakuan A dan tidak terlalu coklat seperti pada perlakuan D. Hal ini dikarenakan komposisi tepung ubi jalar kuning yang cukup tinggi dan seimbang. Untuk rasa, perlakuan C disukai diduga karena perpaduan komposisi yang tepat antara setiap tepung. Untuk aroma *flakes*, rata-rata panelis memberikan nilai “netral” karena pada semua perlakuan, aroma *flakes* tidak terlalu mencolok. Sementara untuk tekstur *flakes*, panelis lebih menyukai pada *flakes* perlakuan C dan D, hal ini diduga karena mengandung komposisi tepung ubi jalar kuning yang paling tinggi, dimana tepung ubi jalar kuning mempunyai kandungan amilopektin (34,11%) lebih tinggi dari tepung pisang goroho (31,59%) dan tepung kacang merah sehingga

menjadikan produk *flakes* bertekstur lebih renyah.

## KESIMPULAN

### Kesimpulan

Formulasi pembuatan *flakes* ubi jalar kuning yang memiliki sifat kimia paling baik ditinjau dari kadar protein, karbohidrat dan serat adalah perlakuan A (50% tepung ubi jalar kuning + 40% tepung pisang goroho + 10% tepung kacang merah). Ditinjau dari sifat fisik, *flakes* yang memiliki sifat fisik warna, tingkat daya patah dan ketahanan kerenyahan dalam susu kedelai paling baik adalah perlakuan C (70% tepung ubi jalar kuning + 20% tepung pisang goroho + 10% tepung kacang merah). Formulasi pembuatan *flakes* ubi jalar kuning yang paling disukai panelis dari segi warna, rasa, aroma dan tekstur adalah perlakuan C (70% tepung ubi jalar kuning + 20% tepung pisang goroho + 10% tepung kacang merah). Jumlah kalori pada *flakes* ubi jalar kuning (*Ipomoea batatas L.*) dengan substitusi pisang goroho dan kacang merah secara keseluruhan untuk setiap perlakuannya berkisar antara 290,35 kal-342,51 kal.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ambarsari, I., Sarjana., Choliq, A. 2009. Rekomendasi Dalam Penetapan Standar Mutu Tepung Ubi Jalar. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP), Jawa Tengah.
- Anggiarini, A. 2004. Formulasi *Flakes* Ubi Jalar Siap Saji Kaya Energi-Protein. Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor.
- Astarini, Faradina., Sigit, B., Praseptiangga, D. 2014. Formulasi dan Evaluasi Sifat Sensoris dan Fisikokimia *Flakes* Komposit Dari Tepung Tapioka, Tepung Konjac (*Amorphophallus oncophyllus*) dan Tepung Kacang Hijau (*Phaseolus radiates L.*)
- Badan Standardisasi Nasional. (1992), SNI 01-2891-1992: Cara Uji Makanan dan Minuman. Jakarta.
- Badan Standardisasi Nasional. (1992), SNI 01- 2973-1992: Biskuit.
- Mahmudah, Nur A., Amanto, B., Widowati, E. 2017. Karakteristik Fisik, Kimia dan Sensoris Flakes Pisang Kepok Samarinda (*Musa Paradisiaca balbisiana*) Dengan Substitusi Pati Garut. Jurnal : Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan, Fakultas Pertanian, Universitas Sebelas Maret, Surakarta. Vol X, No 1.
- Mandei Judith, Fetty Indriayty. 2017. Pengaruh Penambahan Tepung Pisang Goroho Terhadap Mutu *Snack Food*. Balai Riset dan Standarisasi Industri Manado. Vol. 9. No. 2
- Margaret, Oktavilia. 2010. Pengaruh Proporsi Tepung Ubi Jalar Kuning Dan Tepung Terigu Terhadap Sifat Fisikokimia Dan Organoleptik Biskuit Manis. Skripsi: Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya, Surabaya.
- Mishartina, Ansarullah., Asyik, N. 2018. Pengaruh Formulasi *Breakfast Flakes* Berbahan Baku Ubi Jalar Putih (*Ipomoea batatas L.*) Dan Kacang Merah (*Phaseolus vulgaris L*) Terhadap Penilaian

- Organoleptik Dan Fisikokimia. Vol 3, No 2.
- Nurali, E., Djarkasi, G., Sumual, M dan Lalujan E. The potential of Goroho Plantain As a Source of Functional Food. Final Report Tropical Plant Curriculum Project in Cooperation with USAID-TEXAS A&M University. 2012.
- Pangastuti, Hesti A., Affandi, D., Ishartani, D. 2013. Karakterisasi Sifat Fisik dan Kimia Tepung Kacang Merah (*Phaseolus vulgaris L.*) Dengan Beberapa Perlakuan Pendahuluan. Jurnal: Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Universitas Sebelas Maret, Surakarta. Vol 9, No 2.
- Rahayu, W. P. 2001. Penuntun Praktikum Penilaian Organoleptik. Jurusan Teknologi Pangan dan Gizi, Fakultas Teknologi Pangan, Institut Pertanian Bogor.
- Rakhmawati, Novia., Amanto, B dan Praseptiangga, D. 2014 Formulasi dan Evaluasi Sifat Sensoris dan Fisikokimia Produk *Flakes* Komposit Berbahan Dasar Tepung Tapioka, Tepung Kacang Merah (*Phaseolus Vulgaris L.*) Dan Tepung Konjac (*Amorphophallus oncophillus*). Vol 3, No 1.
- Rauf, Rusdin. 2015. Kimia Pangan. Penerbit: C. V ANDI OFFSET, Yogyakarta.
- Sayangbati, F. 2012. Karakteristik Fisikokimia Biskuit Berbahan Baku Tepung Pisang Goroho (*musa acuminata, sp*). Skripsi : Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian Universitas Sam Ratulangi, Manado.
- Sumarmono, J. 2012. Pengukuran Keempukan Daging dengan Penetrometer. Laboratorium Teknologi Hasil Ternak, Fakultas Peternakan UNSOED, Purwokerto.
- Supriyadi, D. 2012. Studi Pengaruh Rasio Amilosa-Amilopektin dan Kadar Air Terhadap Kerenyahan dan Kekerasan Model Produk Gorengan. Skripsi: Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor.
- Winarno. 2013. Autisme dan Peran Pangan. PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.