



Jurusan Teknologi Hasil Pertanian  
Universitas Sebelas Maret

Available online at  
www.ilmupangan.fp.uns.ac.id



Jurnal Teknosains Pangan Vol 2 No 1 Januari 2013

## KAJIAN PENAMBAHAN TEPUNG MILLET DAN TEPUNG UBI JALAR UNGU (*Ipomoea batatas* L.) SEBAGAI SUBSTITUSI TEPUNG TERIGU PADA PEMBUATAN FLAKE

STUDY OF THE ADDITION OF MILLET FLOUR AND PURPLE SWEET POTATO FLOUR (*Ipomoea Batatas* L) AS WHEAT FLOUR SUBSTITUTION TO MAKING FLAKE

Adhelinika Priharum Malinda<sup>1)</sup>, R. Baskara Katri A.<sup>1)</sup>, Dian Rachmawanti A.<sup>1)</sup>, Nur Her Riyadi P.<sup>1)</sup>

<sup>\*)</sup> Jurusan Ilmu dan Teknologi Pangan, Fakultas Pertanian, Universitas Sebelas Maret, Surakarta

Received 20 September 2012 accepted 29 October 2012 ; published online 2 January 2013

### ABSTRAK

Tujuan dari penelitian ini adalah menentukan pengaruh substitusi tepung komposit (tepung millet dan tepung ubi jalar ungu) terhadap tepung terigu berdasarkan karakteristik sensoris *flake*, selain itu juga untuk mengetahui karakteristik kimia dan fisik *flake* serta apakah ada antioksidan pada *flake* yang dihasilkan. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap dengan satu faktor yaitu komposisi tepung komposit (tepung millet dan tepung ubi jalar ungu) sebagai substitusi tepung terigu. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dari kadar air *flake* berkisar antara 1,181-2,396%, kadar abu *flake* berkisar antara 1,513-2,283%, kadar lemak *flake* berkisar antara 16,918-17,729%, kadar protein *flake* berkisar antara 9,246-10,770%, kadar serat *flake* berkisar antara 1,657-2,266%, kadar karbohidrat *flake* berkisar antara 67,590-70,370%, aktivitas antioksidan *flake* berkisar antara 0,200-0,946% dan tekstur *flake* berkisar antara 2,097-2,745%. Untuk uji sensoris *flake* yang mempunyai kualitas sensoris terbaik adalah *flake* dengan substitusi tepung millet dan tepung ubi jalar ungu sebesar 75% dilihat dari segi warna, flavor, tekstur dan overall

**Kata kunci :** *Flake*, Tepung Terigu, Tepung Mille , Tepung Ubi Jalar Ungu

### ABSTRACT

The purpose of this study was to determine the effect of substitution of composite flour (wheat flour millet and purple sweet potato) on sensory characteristics of wheat flour by flake, and also to determine the chemical and physical characteristics flake and whether there are antioxidants in the resulting flake. This research using design random complete with one factor is the composition of flour composite (millet flour and purple sweet potato flour) as the substitution of wheat flour. The result showed that of the water level flake ranges between 1,181-2,396%, The level of ash flake 1,513-2,283%, ranging from fat flake levels ranges between 16,918-17,729%, levels of a protein flake 9,246-10,770%, ranging from fiber flake levels ranges between 1,657-2,266%, levels of carbohydrates flake 67,590-70,370%, ranging from antioxidant activity flake ranges between 0,200-0,946% and texture flake ranges between 2,097-2,745%. To test sensory flake having best sensory quality flake with millet and purple sweet potato substitution by 75% in terms of color, flavor, texture and overall.

**Keywords:** *Flake*, Wheat Flour, Millet Flour, Sweet Potato Flour

<sup>\*)</sup>Corresponding author: adhelinika@yahoo.com

## PENDAHULUAN

*Flakes* adalah makanan sarapan (*breakfast cereal*) yang kini telah digemari dan banyak dikonsumsi masyarakat. Makanan sarapan merupakan salah satu makanan siap saji yang telah dikembangkan di banyak negara sebagai komoditi yang layak jual mulai abad ke-20. Makanan siap saji adalah jenis makanan yang dikemas, mudah disajikan, praktis, atau diolah dengan cara sederhana. Proses pembuatan makanan sarapan berbentuk *flakes* meliputi pencampuran bahan, pemanasan, pendinginan, pembentukan lembaran dan pencetakan serta pemanggangan, pendinginan dan pengemasan (Bakulpangan, 2011).

Selama ini bahan baku pembuatan *flakes* merupakan tepung terigu, tepung terigu adalah tepung atau bubuk halus yang berasal dari bulir gandum, dan digunakan sebagai bahan dasar pembuat kue, mie dan roti. Kata terigu dalam bahasa Indonesia diserap dari bahasa Portugis, *trigo*, yang berarti "gandum". Tepung terigu mengandung banyak zat pati, yaitu karbohidrat kompleks yang tidak larut dalam air. Tepung terigu juga mengandung protein dalam bentuk gluten, yang berperan dalam menentukan kekenyalan makanan yang terbuat dari bahan terigu. Subsidi terhadap terigu yang di tiadakan sejak 1997 menyebabkan harga terigu melonjak tajam, sementara konsumsinya terus meningkat. Seluruh kebutuhan terigu dipenuhi dari impor, yaitu untuk roti 20%, mi 50%, biscuit dan makanan ringan (snack) 10%, dan sisanya untuk keperluan rumah tangga. Saat ini, kebutuhan terigu nasional mencapai 5 juta ton/tahun, bahkan pada tahun 2009 hampir mencapai 6 juta ton/tahun. Jika kondisi ini berlanjut tentu akan mengancam ketahanan dan kedaulatan pangan. Oleh karena itu, pemanfaatan tepung dari bahan baku lokal perlu dikembangkan (Anonim<sup>a</sup>, 2011). Bahan lokal yang dapat dimanfaatkan adalah millet dan ubi jalar ungu.

Millet adalah sejenis sereal berbiji kecil yang pernah menjadi makanan pokok masyarakat Asia Timur dan Tenggara sebelum mereka bercocok tanam tumbuhan sereal lainnya. Millet termasuk tanaman ekonomi minor namun memiliki nilai kandungan gizi yang mirip dengan tanaman pangan lainnya seperti padi, jagung, gandum, dan tanaman biji-bijian yang lain karena tanaman millet sendiri adalah tergolong ke dalam jenis tanaman biji-bijian.

Sebagian besar masyarakat belum mengenal millet sebagai sumber pangan sehingga selama ini tanaman millet hanya dijadikan sebagai pakan burung. Padahal tanaman ini dapat diolah menjadi sumber makanan oleh masyarakat guna mendukung ketahanan pangan dan mengantisipasi masalah kelaparan (Marlin, 2009). Millet dapat digiling menjadi tepung. Tepung millet ini dapat digunakan untuk pengganti tepung beras dan tepung terigu dalam berbagai resep. Millet direkomendasikan untuk orang yang menderita *celiac disease* (gluten intolerance), yang mana mereka tidak bisa mengonsumsi gandum, rye, dan barley. Selain itu, millet adalah sumber kalsium dan vitamin E. Budidaya millet yang mudah dan dapat tumbuh di Indonesia merupakan alasan lain mengapa millet dapat digunakan sebagai pengganti tepung terigu

Ubi jalar dimanfaatkan sebagai baku pada berbagai produk pangan, seperti chips, selai, saus, kue kering, dan sebagai bahan campuran pembuatan *flake*. Selain itu kadar karbohidrat yang tinggi, serat, kandungan vitamin A, dan beberapa mineral dalam ubi jalar menjadikan ubi jalar potensial sebagai pangan alternatif. Selain itu ubi jalar ungu memiliki warna yang bagus yang diharapkan dengan penggunaan ubi jalar ungu produk yang dihasilkan akan berwarna lebih baik.

Dari alasan-alasan di ataslah maka perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui bagaimana karakteristik *flake* yang dihasilkan dari tepung komposit (tepung millet dan tepung ubi jalar ungu) yang digunakan sebagai substitusi tepung terigu untuk meningkatkan nilai jual dari millet dan ubi jalar ungu.

## METODE PENELITIAN

### Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Pangan dan Gizi Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret Surakarta, Laboratorium Rekayasa Proses Pangan Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Gadjah Mada pada bulan April 2012 sampai Juni 2012.

### Bahan dan Alat

#### Bahan

Bahan yang digunakan dalam pembuatan *flake* antara lain : tepung terigu "Kunci Biru", tepung millet, tepung ubi jalar ungu, tepung beras

“Rosebrand”, telur ayam, air, garam dan margarin “Filma”. Untuk tepung millet dibuat dari penggilingan millet jenis pearl millet. Millet didapat dari pasar lokal di Surakarta. Tepung ubi jalar ungu dibuat dengan penggilingan ubi jalar ungu. Ubi jalar ungu didapatkan dari pasar lokal di Tawangmangu, dengan ciri-ciri umbi tidak terlalu besar dalam satu kilo terdapat 3-4 umbi dan berwarna ungu kemerahan. Bahan yang digunakan untuk analisis adalah seperangkat bahan kimia untuk analisa kadar protein dengan metode Kjeldahl (larutan  $H_2SO_4$  pekat, air raksa oksida, larutan  $K_2SO_4$ , larutan natrium hidroksida-natrium thiosulfat, larutan asam borat jenuh, larutan asam klorida 0,02 N). Bahan kimia untuk analisis kadar lemak: petroleum benzene. Bahan untuk analisa aktivitas antioksidan : DPPH, metanol, dan aquadest. Bahan untuk analisa serat kasar adalah  $H_2SO_4$ , NaOH,  $K_2SO_4$ , dan alkohol 95%.

### Alat

Alat-alat yang digunakan untuk membuat *flake* antara lain baskom, sendok, timbangan, penggiling adonan *flake*, cetakan, dan oven. Alat-alat yang digunakan untuk membuat tepung millet dan ubi jalar ungu adalah *disk mill* dan *cabinet dryer*. Alat yang digunakan untuk analisis antara lain Oven, cawan, desikator, penjepit cawan, timbangan analitik. Analisa kadar abu: cawan pengabuan, tanur pengabuan, penjepit cawan, timbangan analitik. Analisa kadar protein: pemanas kjeldahl, labu kjeldahl berukuran 30 ml/50 ml, alat distilasi lengkap dengan erlenmeyer berpenampung berukuran 125 ml, buret 25 ml/50 ml, timbangan analitik. Uji sensoris: borang, nampan dan piring kecil. Untuk analisis kadar lemak tabung reaksi Soxhlet dalam thimble, kondensor, tabung ekstraksi, alat destilasi Soxhlet, penangas air, oven, botol timbang. Untuk analisa antioksidan menggunakan metode DPPH dengan spektrofotometer. Untuk pengukuran tekstur *flake* kering: Lloyd Universal Testing machine untuk pengukuran tekstur biskuit.

### Tahapan Penelitian

#### Preparasi

Pembuatan tepung millet adalah dengan cara biji millet dibersihkan dari kotoran kemudian direndam selama 1 jam didalam air. Kemudian millet dikeringanginkan dan ditepungkan dengan mesin penepung. Tepung millet lalu diayak sampai lolos ayakan 80 mesh kemudian dikeringkan dalam

cabinet dryer  $60^{\circ}C$  selama 2,5 jam. Pembuatan tepung ubi jalar ungu adalah sortasi dan pembersihan, kemudian dikupas, dicuci, dan diiris. Pengerinan dilakukan dengan *cabinet dryer* dengan suhu  $60^{\circ}C$  selama 2,5 jam. Kemudian ditepungkan dengan menggunakan *disk mill* dan diayak.

### Pembuatan Flake

Pertama-tama telur dikocok dengan menggunakan margarin bersama dengan tepung beras. Setelah itu ditambahkan garam, kemudian ditambahkan berbagai formulasi tepung komposit dengan perbandingan tepung millet dan tepung ubi jalar ungu 1:1, lalu sedikit demi sedikit ditambahkan air hingga menjadi adonan yang kalis. Adonan dipipihkan adonan menggunakan roller dengan tebal  $\pm 2$  mm, kemudian dicetak dan dipanggang pada suhu  $125^{\circ}C$  selama 20 menit hingga berwarna kuning kecoklatan dan teksturnya renyah (*crunchy*) (Anonim<sup>e</sup>, 2012)

### Analisis Sifat Sensoris, Fisik, dan Kimia Flake

Analisis sensoris dilakukan dengan parameter warna, aroma, flavor, tekstur, dan overall menggunakan metode *Multiple Comparison Test* (Kartika dkk, 2010). Sifat kimia yang diamati meliputi kadar air dengan metode thermogavimetri (Sudarmadji *et al*, 2003), kadar abu dengan cara kering (Sudarmadji dkk, 2003), kadar protein dengan metode Kjeldahl (Sudarmadji dkk, 2003), kadar lemak dengan metode soxhlet (Sudarmadji dkk, 2003), kadar karbohidrat dengan metode *by difference* (Muchtadi, 2011), dan serat kasar dengan metode asam basa. Analisis fisik *flake* dilakukan dengan menggunakan Lloyd Instrumen Testing Machine. Untuk analisis aktivitas antioksidan dengan metode DPPH (Subagyo, 2002).

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### Sifat Sensoris Flake Berbahan Dasar Tepung Millet dan Tepung Ubi Jalar Ungu

Skor kualitas secara sensoris pada *flake* berbahan dasar tepung millet dan tepung ubi jalar ungu dapat dilihat pada Tabel 1

#### 1. Warna

Warna bukan merupakan suatu zat atau benda melainkan suatu sensasi seseorang oleh karena adanya rangsangan dari seberkas sinar radiasi yang jatuh ke indera mata atau retina mata (Kartika, 1988). Berdasarkan uji sensoris pada parameter warna ketiga formula dapat

dilihat bahwa dengan jumlah tepung millet dan tepung ubi jalar ungu yang semakin tinggi ternyata menurunkan kualitas sensoris dari produk. Hal ini mungkin disebabkan oleh warna produk yang cenderung menjadi lebih gelap akibat dari reaksi mailard selama proses pengovenan,

dimana diketahui bahwa tepung ubi jalar ungu memiliki kandungan gula yang cukup tinggi sehingga memungkinkan terjadinya reaksi tersebut. Selain itu warna tepung millet yang kuning keruh juga memberikan warna produk yang lebih gelap dengan semakin banyak penambahannya.

**Tabel 1** Skor Kualitas Sensoris *Flake*

<i>Flake</i> **	Atribut Sensoris				
	Warna *	Aroma *	Flavor *	Tekstur *	Overall *
F1	4,32 <sup>a</sup>	3,56 <sup>a</sup>	3,32 <sup>a</sup>	3,36 <sup>a</sup>	3,72 <sup>a</sup>
F2	5,12 <sup>b</sup>	4,24 <sup>a</sup>	3,92 <sup>b</sup>	4,32 <sup>b</sup>	5,08 <sup>b</sup>
F3	5,84 <sup>c</sup>	4,00 <sup>a</sup>	4,52 <sup>c</sup>	5,44 <sup>c</sup>	5,68 <sup>c</sup>

notasi yang berbeda pada satu kolom menunjukkan beda nyata pada  $\alpha$  5 %

\* Nilai : Semakin tinggi nilai semakin tidak disukai oleh panelis

\*\*Ket : F1 = 75% Tepung Terigu : 25% Tepung Millet dan Tepung Ubi Jalar Ungu

F2 = 50% Tepung Terigu : 50% Tepung Millet dan Tepung Ubi Jalar Ungu

F3 = 25% Tepung Terigu : 75% Tepung Millet dan Tepung Ubi Jalar Ungu

Ketiga sampel menunjukkan hasil yang berbeda nyata yang artinya penambahan tepung millet dan tepung ubi jalar ungu berpengaruh terhadap kualitas sensoris warna dari *flake*. Nilai sensori yang dihasilkan terhadap parameter warna bekisar antara 4,32-5,84 yang berarti sama dengan K sampai agak lebih buruk dari K. Hal ini disebabkan karena semakin banyak substitusi tepung millet dan tepung ubi terhadap tepung terigu maka warna yang dihasilkan akan semakin gelap sehingga akan semakin menurunkan kualitas sensorisnya.

## 2. Aroma

Di dalam industri pangan pengujian terhadap bau dianggap penting karena dengan cepat dapat memberikan hasil penilaian terhadap produk tentang diterima atau tidaknya produk tersebut (Kartika, 1988). Kontrol. Aroma dari adonan *flake* sebelum dipanaskan menjadi langu, sedangkan aroma *flake* setelah dipanaskan menjadi hilang sehingga aroma yang dihasilkan menyerupai *flake* kontrol.

## 3. Flavor

Secara umum, rasa merupakan faktor terakhir panelis dalam menentukan apakah makanan tersebut dapat diterima atau tidak walaupun didalamnya faktor warna, aroma, dan

tektur dari makanan juga ikut andil dalam penerimaan panelis.

Dari Tabel 1 terlihat dari ketiga formulasi menunjukkan hasil beda nyata antar sampel. Hal ini berarti penambahan tepung millet dan tepung ubi jalar ungu memberikan pengaruh yang nyata terhadap kualitas sensoris dari parameter rasa. Dapat dilihat bahwa kualitas sensoris flake semakin menurun seiring dengan semakin banyaknya penambahan tepung millet dan tepung ubi jalar ungu. Hal ini dimungkinkan karena semakin banyaknya penambahan tepung millet dan tepung ubi jalar ungu rasa flake yang dihasilkan menjadi lebih berpati. Rasa inilah yang menurunkan kualitas sensoris dari *flake*.

## 4. Tekstur

Penilaian terhadap parameter tekstur dapat berupa kekerasan, elastisitas, dan kerenyahan. Kerenyahan suatu produk dinilai berdasarkan kemudahan untuk menggigit hingga produk patah. Pada produk flakes kerenyahan memegang peranan penting dalam penerimaan panelis. Karena produk flake identik dengan sesuatu yang renyah.

Dari tabel 1 ketiga sampel menunjukkan hasil berbeda nyata, yang berarti penambahan tepung millet dan tepung ubi jalar ungu berpengaruh terhadap tekstur *flake*. Nilai dari sampel berkisar antara 3,36-5,44 yang berarti

berkisar dari agak lebih baik dari K sampai agak lebih buruk dari K. Sampel dengan kualitas sensoris yang paling baik adalah sampel F1 dan yang paling buruk adalah sampel F3. Hal ini dikarenakan sampel F3 mempunyai tekstur yang berpasir dan tidak renyah bila dibandingkan dengan sampel F1. Rasa berpasir ini didapatkan dari tepung millet.

Tepung terigu merupakan komponen utama pada sebagian besar adonan biskuit, sereal, dan kue kering. Memberikan tekstur yang elastis karena kandungan glutennya dan menyediakan tekstur padat setelah dipanggang (Firdamayanti, 2012). Semakin banyak penambahan tepung millet dan tepung ubi jalar ungu tekstur dari *flake* semakin rapuh dan mudah patah, karena semakin berkurangnya tepung terigu yang ditambahkan ke dalam *flake* berarti gluten yang ditambahkan akan semakin sedikit hal ini yang menyebabkan tekstur *flake* menjadi rapuh.

## 5. Overall

Parameter keseluruhan atau overall merupakan penilaian panelis terhadap *flake* secara keseluruhan berdasarkan penilaian sebelumnya yang meliputi warna, aroma, rasa, dan tekstur. Dari penilaian ini dapat diketahui

sampel mana yang memiliki kualitas sensoris paling baik secara keseluruhan.

Dari ketiga sampel dapat diketahui bahwa sampel F1 adalah sampel dengan kualitas sensoris yang paling baik dilihat dari semua parameter yaitu warna, aroma, rasa, dan tektur. Sampel F1 merupakan sampel dengan kalitas sensoris terbaik karena dari segi warna sampel ini memiliki warna tidak terlalu gelap bila dibandingkan dengan sampel F2 dan F3. Dari segi rasa sampel F1 memiliki rasa yang tidak berpati dimulut. Sedangkan untuk tekstur sampel F1 tidak mudah patah atau lebih renyah bila dibandingkan dengan sampel lain. Dari sinilah diketahui bahwa sampel F1 lebih baik daripada sampel F2 maupun sampel F3.

## Sifat Kimia *Flake* Berbahan Dasar Tepung Millet dan Tepung Ubi Jalar Ungu

Analisis sifat kimia *flake* berbahan dasar tepung millet dan tepung ubi jalar ungu meliputi analisis kadar air, abu, lemak, protein, karbohidrat dan serat kasar. Analisis kimia ini dilakukan untuk mengetahui kandungan kimia masing-masing sampel yang memiliki komposisi yang berbeda pula. Hasil analisa sifat kimia *flake* dapat dilihat pada Tabel 2.

**Tabel 2** Sifat Kimia *Flake*

Parameter	Jenis <i>Flake</i> *			
	K	F1	F2	F3
1. Kadar Air	2,396 <sup>c</sup>	1,444 <sup>b</sup>	1,186 <sup>a</sup>	1,181 <sup>a</sup>
2. Kadar Abu	1,513 <sup>a</sup>	1,966 <sup>b</sup>	1,966 <sup>b</sup>	2,090 <sup>c</sup>
3. Kadar Lemak	17,729 <sup>a</sup>	17,699 <sup>a</sup>	17,456 <sup>a</sup>	16,918 <sup>a</sup>
4. Kadar Protein	10,770 <sup>c</sup>	10,536 <sup>c</sup>	9,706 <sup>b</sup>	9,246 <sup>a</sup>
5. Kadar Karbohidrat	67,590 <sup>a</sup>	68,354 <sup>a</sup>	69,560 <sup>b</sup>	70,370 <sup>b</sup>
6. Kadar Serat Kasar	1,657 <sup>a</sup>	1,719 <sup>a</sup>	1,951 <sup>ab</sup>	2,266 <sup>b</sup>

notasi yang berbeda dalam satu baris menunjukkan beda nyata pada  $\alpha$  5 %

Ket : F1 = 75% Tepung Terigu : 25% Tepung Millet dan Tepung Ubi Jalar Ungu  
 F2 = 50% Tepung Terigu : 50% Tepung Millet dan Tepung Ubi Jalar Ungu  
 F3 = 25% Tepung Terigu : 75% Tepung Millet dan Tepung Ubi Jalar Ungu

### 1. Kadar air

Kadar air sangat berpengaruh terhadap kualitas produk. Kadar air yang rendah akan membuat produk menjadi lebih tahan lama, karena bila produk memiliki kadar air yang rendah maka bakteri akan sulit tumbuh, sehingga menyebabkan produk menjadi lebih awet. Berdasarkan tabel 2 kadar air masing-masing

sampel untuk sampel F3 sebesar 1,181, sampel F2 sebesar 1,186, sampel F1 sebesar 1,444 dan untuk sampel Kontrol sebesar 2,396. Dari hasil tersebut dapat dilihat setelah dianalisis dengan uji Duncan pada tingkat kepercayaan 0,05 sampel F3 dan F2 menunjukkan hasil tidak beda nyata, tetapi sampel F3 dan F2 beda nyata dengan sampel F1 dan kontrol. Kandungan kadar air dari

keempat sampel mengalami penurunan. Kadar air tertinggi ada pada sampel kontrol dan yang terendah ada pada sampel F3. Hal ini dikarenakan semakin rendah kandungan gluten dalam adonan menyebabkan pelepasan molekul air saat pengeringan menjadi lebih mudah (Widjanarko, 2008). Oleh karena itu semakin tinggi penambahan millet dan ubi jalar ungu maka kadar air produk akan semakin turun. Tetapi hasil yang tidak beda nyata pada antara sampel F3 dan F2 kemungkinan karena ketidakseragaman suhu atau panas saat pengovenan yang kurang merata, sehingga pada daerah tertentu produk belum sama keringnya dengan yang lain.

Semakin kecil kadar air suatu produk, maka akan semakin awet produk tersebut, karena kadar air yang cukup rendah pada *flake* membuat daya tahan simpan produk menjadi lebih panjang karena kemungkinan kecil mikroba pembusuk akan sulit untuk tumbuh dan berkembang biak. Kadar air untuk *flake* millet dan ubi jalar ungu sudah sesuai dengan SNI 01-2886-2000 tentang makanan ringan ekstrudrat dimana kadar air maksimum untuk *flake* adalah sebesar 4% (Oktavia, 2007).

## 2. Kadar Abu

Abu adalah zat anorganik sisa hasil pembakaran suatu bahan organik. Kadar abu dilakukan dengan cara mengoksidasikan bahan pada suhu yang tinggi yaitu sekitar 500–6000C dan kemudian melakukan penimbangan zat yang tertinggal setelah proses pembakaran tersebut (Slamet Sudarmadji dkk, 1992). Dari tabel 2 kadar abu kontrol sebesar 1,513, sampel F1 sebesar 1,966, sampel F2 sebesar 2,090 sedangkan sampel F3 sebesar 2,283. Dari tabel 2 juga dapat dilihat sampel kontrol beda nyata dengan sampel F1, F2 dan F3, tetapi antara sampel F1 dan F2 tidak berbeda nyata setelah dianalisis dengan uji Duncan pada tingkat signifikansi 0,05%.

Kadar abu dari masing-masing sampel cenderung meningkat. Hal ini dikarenakan kadar abu pada tepung terigu lebih rendah dibanding dengan kadar abu pada millet dan ubi jalar ungu. Kadar abu pada tepung terigu “kunci biru” maksimal sebesar 0,64% (Anonim<sup>g</sup>, 2012), sedangkan tepung ubi jalar ungu sebesar 5,31% (Susilawati dan Medikasari, 2008 dalam

Anonim<sup>c</sup>, 2011), millet sebesar 1,80% (Prabowo, 2010).

Kadar abu berpengaruh terhadap proses pembuatan serta hasil akhir suatu bahan pangan. Tingginya kadar abu dapat mempengaruhi hasil akhir produk seperti warna produk akan menjadi gelap (warna remahan pada roti, warna mi) dan tingkat kestabilan adonan. Kadar abu juga membuat gluten mudah putus sehingga kemampuan untuk menahan gas pada saat fermentasi akan berkurang. Akibatnya roti tidak akan mengembang dengan sempurna. Semakin rendah kadar abu pada tepung maka waktu aduk pada adonan akan berkurang dan waktu fermentasi pun ikut berkurang (Rustandi, 2009 dalam Prabowo, 2010). Hal ini dapat dilihat pada *flake* yang dihasilkan semakin banyak penambahan tepung millet dan tepung ubi jalar ungu warna *flake* yang dihasilkan semakin gelap.

## 3. Kadar Lemak

Lemak diartikan sebagai semua bahan organik yang dapat larut dalam pelarut-pelarut organik yang memiliki kecenderungan non polar. Maka kelompok lipida ini secara khusus berbeda dengan karbohidrat dan protein yang tak larut dalam pelarut-pelarut organik ini (Slamet Sudarmadji, dkk, 2003). Dari tabel 2 masing-masing sampel menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata yang berarti penambahan tepung millet dan tepung ubi jalar ungu tidak begitu berpengaruh terhadap kadar lemak *flake*. Tetapi kadar lemak pada *flake* mengalami penurunan pada masing-masing sampel. Sumbangan lemak tertinggi pada produk *flake* ini ada pada margarin yang digunakan, karena margarin yang digunakan pada pembuatan *flake* jumlahnya sama kadar lemak pada masing-masing sampel tidak berbeda nyata. Untuk kadungan lemak pada tepung ubi jalar ungu sebesar 0,81% (Susilawati dan Medikasari, 2008 dalam Anonim<sup>c</sup>, 2011) dan kandungan lemak untuk millet sebesar 2,58% (Prabowo, 2010).

## 4. Kadar Protein

Protein merupakan salah satu kelompok bahan makronutrien. Tidak seperti bahan makronutrien lain (lemak dan karbohidrat) protein ini berperan lebih penting dalam pembentukan biomolekul daripada sumber energi. Namun demikian apabila organisme sedang kekurangan energi, maka protein ini terpaksa

dapat juga dipakai sebagai sumber energi. Kandungan protein rata-rata 4 kilokalori/gram atau setara dengan kandungan energi karbohidrat (Sudarmadji, 2003). Dari tabel 2 sampel F3 memiliki kadar protein sebesar 9,246%, sampel F2 memiliki kadar protein sebesar 9,706%, sampel F1 memiliki kadar protein sebesar 10,536% , dan untuk sampel kontrol memiliki kadar protein sebesar 10,770%. Sampel F3 berbeda nyata dengan sampel F2, F1 dan kontrol. Tapi sampel F1 dan kontrol menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata.

Dari keempat sampel menunjukkan hasil yang menurun, seharusnya semakin banyak penambahan tepung ubi jalar dan tepung millet kadar protein pada *flake* mengalami peningkatan karena kadar protein tepung terigu lebih rendah daripada kadar protein pada tepung millet dan tepung ubi jalar ungu. Kadar protein pada tepung terigu maksimal 11% (Anonim<sup>g</sup>, 2012), sedangkan kadar protein millet sebesar 11,29% (Prabowo, 2010) dan kadar protein ubi jalar ungu sebesar 2,79% (Susilawati dan Medikasari, 2008 dalam Anonim<sup>c</sup>, 2011).

### 5. Kadar Karbohidrat

Karbohidrat mempunyai peranan penting dalam menentukan karakteristik bahan pangan, misalnya rasa, warna, tekstur, dan lain-lain. Sedangkan dalam tubuh, karbohidrat berguna untuk mencegah timbulnya ketosis, pemecahan protein tubuh yang berlebihan, kehilangan mineral, dan berguna untuk membantu metabolisme lemak dan protein (Winarno, 2002). Dari tabel 2 sampel kontrol dan sampel F1 menunjukkan hasil yang tidak beda nyata, sampel F2 dan sampel F3 juga menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata. Kadar air untuk sampel kontrol sebesar 67,590%, untuk sampel F1 sebesar 68,354%, sampel F2 sebesar 69,560% dan untuk sampel F3 sebesar 70,370%. Sampel kontrol memiliki kadar karbohidrat terkecil karena kandungan karbohidrat tepung ubi jalar ungu sebesar 83,81% (Susilawati dan Medikasari, 2008 dalam Anonim<sup>c</sup>, 2011), dan tepung millet 74,52% (Prabowo, 2010) lebih tinggi dibanding dengan tepung terigu 82,35% (Danik, 2009). Sehingga semakin banyak penambahan tepung millet dan tepung ubi jalar ungu maka kandungan karbohidratnya akan semakin tinggi.

Dari data diatas juga dapat dilihat bahwa masing-masing sampel mengalami kenaikan hal ini dikarenakan analisa karbohidrat dilakukan secara *by different* sehingga kadar karbohidrat dipengaruhi oleh kadar abu, kadar air, kadar protein dan kadar lemak masing-masing sampel. Semakin tinggi kadar abu, kadar air, kadar protein dan kadar lemak maka semakin kecil kadar karbohidrat dari sampel.

### 6. Kadar Serat kasar

Serat kasar mengandung senyawa selulosa, lignin, dan zat lain yang belum dapat diidentifikasi dengan pasti. Yang disebut serat kasar disini adalah senyawa yang tidak dapat dicerna dalam organ pencernaan manusia ataupun binatang. Di dalam analisa penentuan serat kasar diperhitungkan banyaknya zat-zat yang tidak larut dalam asam encer ataupun basa encer dengan kondisi tertentu (Sudarmadji, 2003).

Dari tabel 2 terlihat bahwa sampel kontrol dan sampel F1 tidak berbeda nyata tetapi berbeda nyata dengan sampel F3, sedangkan sampel F2 tidak beda nyata dengan sampel kontrol dan F1 juga dengan sampel F3. Kadar serat kasar terendah ada pada sampel kontrol yaitu sebesar 1,657% dan kadar serat kasar tertinggi ada pada sampel F3 sebesar 2,266%.

Dari tabel 2 terlihat bahwa dari masing-masing sampel mengalami peningkatan. Hal ini dikarenakan karena kadar serat kasar pada tepung terigu lebih rendah bila dibandingkan kadar serat kasar pada tepung ubi jalar ungu dan tepung millet. Kadar serat kasar pada tepung ubi jalar ungu sebesar 4,72% (Susilawati dan Medikasari, 2008 dalam Anonim<sup>c</sup>, 2011), dan kadar serat kasar pada tepung millet sebesar 2,01% (Prabowo, 2010). Kadar serat kasar pada tepung terigu sebesar 1,92% (Suarni dan Patong, 1999). Sehingga semakin banyak penambahan tepung millet dan tepung ubi jalar ungu maka kandungan serat kasarnya akan semakin tinggi.

## Sifat Fisik *Flake* Berbahan Dasar Tepung Millet dan Tepung Ubi Jalar Ungu

### Analisis Tekstur

Tekstur merupakan parameter yang paling penting pada produk *flakes* dalam menentukan parameter penerimaan konsumen. *Flake* harus memiliki tekstore yang renyah. Analisa tekstore dilakukan dengan *Universal Testing Machine*. Hasil uji tekstore dapat dilihat pada Tabel 3

**Tabel 3** Tekstur *Flakes*

Sampel*	Tekstur
K	2,745 <sup>a</sup>
F1	2,733 <sup>a</sup>
F2	2,162 <sup>a</sup>
F3	2,097 <sup>a</sup>

notasi yang berbeda menunjukkan beda nyata 5%

Ket : F1 = 75% Tepung Terigu : 25% Tepung Millet dan Tepung Ubi Jalar Ungu

F2 = 50% Tepung Terigu : 50% Tepung Millet dan Tepung Ubi Jalar Ungu

F3 = 25% Tepung Terigu : 75% Tepung Millet dan Tepung Ubi Jalar Ungu

Dari Tabel 3 dapat dilihat bahwa keempat sampel menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata. Hal ini berarti bahwa penambahan tepung millet dan tepung ubi jalar ungu tidak memberikan pengaruh yang nyata pada tekstur *flake*. Meski demikian hasil pada tabel 3 terlihat bahwa setiap sampel mengalami penurunan. Hal ini disebabkan karena semakin berkurangnya tepung terigu yang digunakan maka gluten yang ditambahkan akan semakin sedikit, sehingga menyebabkan produk yang dihasilkan akan semakin rapuh dan mudah hancur. Fungsi gluten adalah sebagai rangka/penopang struktur roti sehingga tekstur dari biscuit tidak mudah hancur (Wirastyo, 2012).

### Aktivitas Antioksidan

Antioksidan adalah senyawa yang mampu menunda, memperlambat atau menghambat reaksi oksidasi pada makanan maupun obat dimana senyawa-senyawa tersebut mudah teroksidasi sehingga sel-sel lain terhindar dari radikal bebas. Antioksidan adalah substansi yang menetralkan radikal bebas karena senyawa-senyawa tersebut mengorbankan dirinya agar teroksidasi sehingga sel-sel yang lainnya dapat terhindar dari radikal bebas ataupun melindungi sel dari efek berbahaya radikal bebas oksigen reaktif jika hal itu berkenan dengan

penyakit dimana radikal bebas itu sendiri dapat berhasil metabolisme tubuh ataupun factor eksternal lainnya (Anonim<sup>f</sup>, 2012).

Metode analisis yang digunakan untuk mengetahui aktivitas antioksidan pada penelitian ini adalah dengan menggunakan metode DPPH. Pengukuran aktivitas antioksidan pada sampel dilakukan pada panjang gelombang 517 nm. Ketika larutan DPPH dicampurkan dengan zat antioksidan, maka akan terjadi interaksi antara antioksidan dengan DPPH.

Hasil analisis aktivitas antioksidan pada *flake* dapat dilihat pada Tabel 4

**Tabel 4** Aktivitas Antioksidan *Flake*

Sampel*	Aktivitas Antioksidan
K	0,200 <sup>a</sup>
F1	0,549 <sup>b</sup>
F2	0,820 <sup>c</sup>
F3	0,946 <sup>d</sup>

notasi yang berbeda menunjukkan beda nyata 5%

Ket : F1 = 75% Tepung Terigu : 25% Tepung Millet dan Tepung Ubi Jalar Ungu

F2 = 50% Tepung Terigu : 50% Tepung Millet dan Tepung Ubi Jalar Ungu

F3 = 25% Tepung Terigu : 75% Tepung Millet dan Tepung Ubi Jalar Ungu

Dari Tabel 4 dapat dilihat bahwa pada semua sampel menunjukkan hasil yang berbeda nyata, yang berarti bahwa penambahan tepung millet dan tepung ubi jalar ungu berpengaruh terhadap aktivitas antioksidan pada *flake*. Aktivitas antioksidan sampel kontrol sebesar 0,200%, sampel F1 sebesar 0,549%, sampel F2 sebesar 0,820%, dan untuk sampel F3 sebesar 0,946%.

Dari keempat sampel terlihat bahwa sampel F3 memiliki aktivitas antioksidan yang paling besar. Hal ini dikarenakan penambahan tepung ubi jalar dan tepung millet yang semakin banyak memberikan sumbangan antioksidan yang semakin besar. Ubi ungu didominasi oleh warna ungu maka aktivitas antioksidannya tentu terkait dengan antosianinnya.

Pakorny et al (2001) dan Timberlake dan Bridle (1982) dalam Handoko (2010) menyatakan bahwa antosianin pada ubi jalar ungu mempunyai aktivitas antioksidan yang lebih kuat daripada yang terdapat pada ubi jalar merah. Kumalaningsih dalam Handoko (2010) melaporkan bahwa antosianin pada ubi ungu mencapai 519 mg/100g berat basah. Aktivitas antioksidan pada ubi jalar yang digunakan pada penelitian ini mencapai 14,9 %, sedangkan untuk produk *flake* aktivitas antioksidannya hanya



mencapai 0,946% penurunan aktivitas antioksidan yang drastis ini dikarenakan adanya proses pemanasan. Proses pemanasan yang terlalu berlebih akan merusak kandungan antosianin yang ada pada tepung ubi jalar. Suhu yang tinggi akan merusak bioaktivitasnya sebagai antioksidan (Gupita, 2012).

Penambahan tepung ubi jalar ungu ternyata dapat menambah aktivitas antioksidan yang ada pada produk *flake*. Bila dibandingkan dengan produk *flake* yang hanya menggunakan tepung terigu saja, produk *flake* yang menggunakan tepung ubi jalar ungu dan millet menunjukkan aktivitas antioksidan yang cukup tinggi, sehingga produk ini dapat dikatakan merupakan produk yang sehat.

## KESIMPULAN

### Kesimpulan

Kesimpulan dari penelitian ini adalah apabila dibandingkan dengan kontrol *flake* dengan substitusi tepung millet dan tepung ubi jalar ungu sebesar 75% merupakan *flake* dengan kualitas sensoris paling baik, dilihat dari segi warna, flavor, tekstur dan overall. Dari analisa kadar fisikokimia *flake* yang paling bagus adalah *flake* dengan substitusi tepung millet dan tepung ubi jalar ungu sebesar 25% dilihat dari kadar air (1,18100%), kadar lemak (16,91833%), serat kasar (2,26600%), karbohidrat (70,37033%), dan antioksidan (0,94633%). Penambahan ubi jalar ungu berpengaruh terhadap aktivitas antioksidan *flake* yang dihasilkan.

### Saran

Perlu dilakukan pengajian lebih lanjut mengenai bahan lokal lain sebagai pengganti tepung terigu sehingga hasil yang dihasilkan akan lebih optimal. Karena tepung millet dan tepung ubi jalar ungu disini tidak memiliki gluten sehingga produk *flake* yang dihasilkan menjadi lebih rapuh dan mudah patah.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anonim<sup>a</sup>. 2011. *Tepung Terigu*. <http://id.wikipedia.org/wiki/tepungterigu/>. Diakses pada Desember 2011 pukul 16.30 WIB.
- Anonim<sup>c</sup>. 2011. *Tepung Ubi Jalar*. <http://id.shvoong.com/medicine-and-health/1794859-produk-sereal-sarapan/>. Diakses pada Desember 2011 pada pukul 16.30 WIB.

- Anonim<sup>f</sup>. 2012. *Antioksidan dan Radikal Bebas*. <http://www.metris-community.com/antioksidan-dan-radikal-bebas/>. Diakses pada tanggal 5 September 2012 pada pukul 13.00 WIB.
- Anonim<sup>e</sup>. 2012. *Resep Minuman-Susu Sereal Instan*. <http://jadikoki.blogspot.com/2011/12/resep-minuman-susu-sereal-instan/>. Diakses pada tanggal 3 Maret 2012 pada pukul 13.00 WIB.
- Bakulpangan. 2011. *Pengaruh Imbangan Tepung Labu Kuning (Curcubita Moschata) Dan Tepung Singkong (Manihot Utilissima Pohl) Terhadap Beberapa Karakteristik Flakes Berkaroten*. <http://bakulpangan.blogspot.com/2011/10/pengaruh-imbangan-tepung-mocaf-modified.html/>. Diakses pada tanggal 15 Oktober 2012 pada pukul 00.00 WIB.
- Bambang Kartika, Pudji Hastuti dan Wahyu Supartono. 1988. *Pedoman Uji Inderawi Bahan Pangan*. PAU Pangan dan Gizi, UGM. Yogyakarta.
- Danik. 2009. *Substitusi Tepung Terigu dengan Tepung Kecambah dalam Pembuatan Cookies*. IPB-Press. Bogor.
- F.G, Winarno. 2002. *Kimia Pangan dan Gizi*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Firdamayanti, 2012. *Biskuit*. [repository.unhas.ac.id/bitstream/.../isi%20skripsi%20biskuit.docx](http://repository.unhas.ac.id/bitstream/.../isi%20skripsi%20biskuit.docx). Diakses pada tanggal 15 Oktober 2012 pada pukul 22.00 WIB.
- Handoko, Liana Hendarto, dan Tagor marsillam Siregar. 2010. *Pemanfaatan Ubi Jalar Ungu (Ipomoea batatas L Poir) sebagai Pengganti Sebagian Tepung Terigu dan Sumber Antioksidan Pada Roti Tawar*. Jurnal Tekno dan Industri Pangan Vol XXI No. 1 Th 2010.
- Marlin. 2009. *Sumber Pangan Tanaman Minor*. <http://daengnawan.blogspot.com/2009/07/sumber-pangan-tanaman-minor.html>. Diakses pada Senin, 16 November 2009.
- Muctadi, Dedy. 2011. *Karbohidrat Pangan dan Kesehatan*. Alfabeta. Bandung..
- Oktavia, Devi Ambarwaty. 2007. *Kajian SNI 01-2886-2000 Makanan Ringan Ekstrudat*. Jurnal Standardisasi Vol. 9 No.1 Tahun 2007.
- Prabowo, Bimo. 2010. *Kajian Sifat Fisikokimia Tepung Millet Kuning Dan Tepung Millet Merah*. Skripsi. Program Studi Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Sebelas Maret. Surakarta.

- Simon, Widjanarko B. 2012. *Gelatinisasi Pati*.  
[www.simonwidjanarko.wordpress.com](http://www.simonwidjanarko.wordpress.com).  
Diakses pada tanggal 29 Agustus 2012 pada  
pukul 19.00 WIB.
- Suarni dan Patong. 1999, dalam Danik. 2009.  
*Substitusi tepung terigu dengan tepung  
kecambah dalam pembuatan cookies*. IPB-  
Press. Bogor.
- Subagyo, Ahmad, et.all. 2002. *Kajian Sifat  
Fisikokimia dan Organoleptik Hidrolisat Tempe  
Hasil Hidrolisis Protosa*. Jurnal Teknologi dan  
Industri Pangan. Universitas Jember.
- Sudarmaji, Slamet, Haryono Bambang, Suhardi.  
2003. *Analisa Bahan Makanan dan Pertanian*.  
Penerbit Liberty. Yogyakarta.
- Wirastyo, Dedy. 2012. *Pemilihan Tepung Terigu  
Pada Industri Roti*.  
<http://www.foodreview.biz/login/preview.php?view&id=55609>.  
Diakses pada tanggal 15  
Oktober 2012 pada pukul 23.00 WIB.