

# Cookies Kaya Serat Pangan dengan Bahan Dasar Tepung Asia (Ampas) Ubi Jalar

## Sweet Potato Asia Flour High Dietary Fiber Cookies

Tjahja Muhandri<sup>1,2)\*</sup>, Disty Septieni<sup>1)</sup>, Subarna<sup>1,2)</sup>, Sutrisno Koswara<sup>1,2)</sup>, Dase Hunaefi<sup>1,2)</sup>

<sup>1)</sup>Departemen Ilmu dan Teknologi Pangan, Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor, Bogor

<sup>2)</sup>South East Asian Food and Agricultural Sciences and Technology Center, Institut Pertanian Bogor, Bogor

**Abstract.** Sweet Potato Asia Flour (SPAF) is a by product from starch extraction that contain high level of dietary fiber. In this present studies, this flour (by product) was applied in cookies production as a wheat flour replacer. The aim of the research was to study cookies formulation using sweet potato asia flour in cookies production compliance claiming of high level of dietary fiber. The formulations were fixed using 100 gram of SPAF but with different amount of margarine (75, 65 dan 55% of 100 gram of SPAF) and egg yolk (16, 14, dan 12% of 100 gram SPAF). Dough bulk density, product bulk density, expansion ratio, texture, and pores structure, and also hedonic's rating test were performed to analyse the cookies quality physically. Selected formula from hedonic test was analyzed proximate, dietary fiber and AKG. The higher concentration egg yolk and margarine in dough, the lower dough and cookies' density, and the lower hardness. The selected formula based on sensory evaluation was egg yolk 12% and margarine 55%. In 20 grams serving size, cookies contained total energy 101kcal, 1% RDA of protein, 9% RDA of fat, 4% RDA of carbohydrate, and 5% RDA of dietary fiber based on a 2150 kcal diet. The selected formula had 6.5% dietary fiber in which comply to the BPOMN regulation of claiming high in dietary fiber (minimum 6%).

**Keywords:** cookies, dietary fiber, sweet potato asia flour

**Abstrak.** Tepung asia (ampas) ubi jalar sebagai hasil samping ekstraksi pati, yang mengandung serat pangan yang cukup tinggi. Pada penelitian ini, tepung asia diaplikasikan dalam pembuatan cookies menggantikan tepung terigu. Tepung ini dapat diaplikasikan dalam produk pangan, salah satunya adalah cookies. Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari pembuatan cookies dengan bahan dasar tepung asia ubi jalar sehingga diperoleh cookies dengan kandungan serat pangan yang memenuhi syarat klaim pangan kaya serat. Penelitian ini menggunakan dua faktor perlakuan, yaitu jumlah kuning telur (16, 14, 12% basis berat tepung asia) dan jumlah margarin (75, 65, 55% basis berat tepung asia). Sampel cookies dianalisis sifat fisiknya, berupa densitas kamba, tekstur dan struktur pori, serta uji rating hedonik. Formula terpilih dari uji organoleptik, dianalisis proksimat dan kandungan serat pangan, serta nilai AKG. Hasil penelitian menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi kuning telur dan margarin menyebabkan penurunan densitas kamba adonan, densitas kamba cookies dan kekerasan cookies. Pori-pori yang terbentuk pada cookies dengan lemak yang lebih tinggi memiliki struktur pori yang cenderung lebih halus, seragam dan tersebar merata dibandingkan dengan cookies dengan penggunaan lemak yang lebih rendah. Cookies dengan formula 12% kuning telur dan 55% margarin ditentukan sebagai formula terpilih berdasarkan uji organoleptik. Cookies ini memiliki kandungan serat pangan sebesar 6.5%. Cookies dalam 20 gram takaran saji, memiliki kalori sebesar 101 kkal, protein 1% AKG, lemak 9% AKG, karbohidrat 4% AKG, dan serat pangan 5% AKG berdasarkan diet 2150 kkal. Cookies ini memiliki kandungan serat pangan sebesar 6.5% dan telah memenuhi syarat peraturan kepala BPOMN untuk klaim pangan tinggi serat (tidak kurang dari 6%).

**Kata Kunci:** cookies, serat pangan, tepung asia ubi jalar

**APLIKASI PRAKTIS.** Hasil penelitian ini memberikan informasi tentang karakteristik cookies yang dibuat dari tepung asia (tepung ampas) ubi jalar. Cookies dapat diterima oleh panelis dan memiliki serat pangan yang cukup tinggi, sehingga dapat diproduksi dan dijual ke konsumen. Positioning produk ini adalah cookies kaya serat.

## PENDAHULUAN

Ampas merupakan suatu limbah yang dihasilkan oleh industri pati umbi-umbian. Proses ekstraksi 100 kg

umbi segar menghasilkan 5 sampai 10 kg ampas kering (Syamsixman 1982 dalam Nurdjanah dan Elvira 2009). Ampas tersebut umumnya digunakan untuk pakan ternak.

Beberapa peneliti melaporkan bahwa ampas pati berpotensi sebagai sumber serat pangan. Wu *et al.* (2012), menyatakan bahwa total kandungan serat pangan dari ampas pati ubi jalar adalah sebesar 22.3% dengan kandungan pati sebesar 50.10%, dan air 10.5%. Salvador *et al.* (2000), juga melaporkan ampas pati ubi jalar mengandung polisakarida non pati yang komponennya terdiri dari selulosa, hemiselulosa, dan pektin, yang merupakan komponen terbesar (lebih dari 90%) dalam serat pangan (*dietary fiber*) yang sangat potensial untuk diaplikasikan dalam produk pangan olahan. Serat pangan memberikan efek fisiologis yang menguntungkan, seperti laksatif, menurunkan kolestrol darah, dan menurunkan glukosa darah (Alvarez dan Sanchez 2006).

Ampas dari umbi-umbian dapat memiliki potensi untuk dibuat menjadi *cookies*, karena produk jenis ini tidak memerlukan pengembangan volume yang besar (Midlanda *et al.* 2014). Tepung asia ubi jalar, yang tidak memiliki gluten dan berserat tinggi, dapat dimanfaatkan dalam bentuk produk *cookies* sehingga dihasilkan *cookies* yang memiliki efek kesehatan karena kaya akan serat. Berdasarkan Peraturan Kepala BPOM RI No.HK. 03.1.23.11.11.09909 tahun 2011 tentang Pengawasan Klaim dalam Label dan Iklan Pangan Olahan, makanan yang diklaim kaya serat harus mengandung serat pangan tidak kurang dari 6 gram per 100 gram produk.

Lutfika (2006) menyebutkan bahwa *cookies* yang dibuat dari 100% tepung ubi jalar dapat diterima berdasarkan uji organoleptik, namun jumlah lemak (75 g per 100 g tepung) dan kuning telur (16 g per 100 g tepung) yang digunakan dalam formulasi *cookies* ubi jalar cenderung lebih tinggi. Menurut Nazni dan Gracia (2014), kandungan lemak *cookies* pada umumnya dapat mencapai 70%. Jumlah lemak dapat lebih rendah pada *cookies* yang terbuat dari tepung non gluten (non terigu) atau didominasi pati (Manley 2000).

Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari pembuatan *cookies* dengan bahan dasar tepung asia ubi jalar dan mengkaji proporsi penggunaan kuning telur dan lemak berupa margarin terhadap sifat fisik dan organoleptik *cookies* yang dihasilkan, sehingga diperoleh *cookies* kaya serat dan memiliki kandungan lemak yang lebih rendah dan disukai oleh konsumen.

**BAHAN DAN METODE**

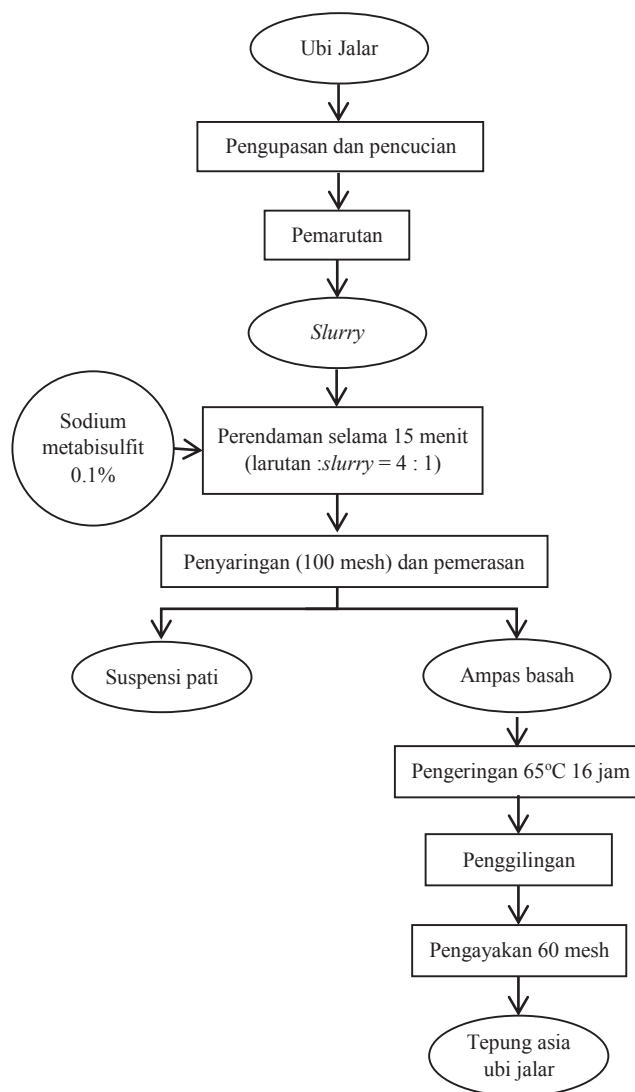
**Bahan**

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah ubi jalar varietas Ace yang diperoleh dari Kelompok Wanita Tani Melati Desa Cikarawang, Dramaga, Bogor, margarin, telur, gula halus, susu skim, soda kue, garam dan vanili serta bahan-bahan yang digunakan untuk analisis kimia, fisik dan organoleptik. Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah *tray drier* (dirancang oleh Seafast Center-IPB), *pin disc mill*, ayakan, mixer, loyang, cetakan *cookies*, oven, dan timbangan. Peralatan yang digunakan untuk analisis antara lain *Texture analyzer*

TA-XT2i, mikroskop stereo, peralatan gelas untuk analisis kimia, dan peralatan untuk uji sensori.

**Pembuatan tepung asia ubi jalar**

Pembuatan tepung asia ubi jalar (Gambar 1) mengacu pada penelitian Mesiana (2013). Tepung asia ubi jalar dianalisis proksimat (kadar air, kadar abu, kadar karbohidrat, kadar lemak, dan kadar protein), kandungan serat pangan, kadar pati, analisis kadar amilosa-amilopektin dan derajat putih.



**Gambar 1.** Pembuatan tepung asia ubi jalar (Mesiana 2013)

**Pembuatan cookies**

Tahapan pembuatan *cookies* disajikan pada Gambar 2. Formula yang digunakan pada pembuatan adalah kombinasi antara faktor proporsi kuning telur dalam 3 taraf, yaitu 16, 14, dan 12% dan faktor jumlah margarin dalam 3 taraf, yaitu 75, 65, dan 55%, dengan persentase berbasis pada 100 g tepung asia ubi jalar. Penetapan basis tepung dengan tujuan kemudahan dan kesederhanaan dalam formulasi. Formula dasar pembuatan *cookies* pada penelitian ini mengacu pada Lutfika (2006). Penggunaan

dua faktor uji menghasilkan 9 formula *cookies*. Pembuatan *cookies* dimulai dengan pencampuran margarin, gula, telur, vanili menggunakan *hand mixer* (Philips, Indonesia) pada kecepatan tinggi selama 1 menit. Bahan lain dimasukkan dan pengadukan dilanjutkan menggunakan kecepatan rendah selama 2 menit. Adonan dibuat lembaran dengan ketebalan 0.5 cm dan dicetak dengan cetakan berbentuk bulat dengan diameter 3 cm. Adonan yang sudah berbentuk bulat dipindahkan ke loyang dan dipanggang menggunakan oven pada suhu 150°C, 20 menit.

Parameter yang diuji pada tahap ini, meliputi analisis fisik (tekstur, densitas kamba dan struktur pori) serta uji sifat sensori berupa uji rating hedonik terhadap atribut penampakan, aroma, rasa, dan kerenyahan (tekstur). Formula *cookies* yang terpilih berdasarkan uji fisik dan organoleptik tersebut kemudian dianalisis proksimat dan kandungan serat pangannya.

Formula awal *cookies* tepung asia ubi jalar disajikan pada Tabel 1. Formula ini mengacu pada penelitian *cookies* ubi jalar Lutfika (2006) dengan modifikasi.

**Tabel 1.** Formulasi awal *cookies* tepung asia ubi jalar Lutfika (2006)

Bahan	Jumlah (g)
Tepung asia ubi jalar	100
Margarin	75
Gula halus	40
Kuning telur	16
Putih telur	2
Susu skim	7.5
Vanili	0.7
Soda kue	0.5
Garam	0.25

**Uji organoleptik (Cochran dan Cox 1957)**

Uji penerimaan produk dianalisa dengan uji rating hedonik yang dilakukan dengan metode *Balanced Incomplete Block Designs* (BIBD). Panelis sebanyak 12 orang dipilih secara acak. Sebanyak 6 sampel *cookies* diuji untuk setiap panelis, sesuai dengan ketentuan metode BIBD untuk sampel berjumlah 9. Penilaian dimulai dari penampakan/penampilan, aroma, rasa, dan kerenyahan atau tekstur. Penilaian dalam bentuk tingkat kesukaan dari selang 1 sampai 7, dengan (1) sangat tidak suka, (2) tidak suka, (3) agak tidak suka, (4) netral, (5) agak suka, (6) suka dan (7) sangat suka. Uji lanjut menggunakan *analysis of variance* (ANOVA) *Univariate* menggunakan aplikasi SPSS 20.0 (Gambar 2).

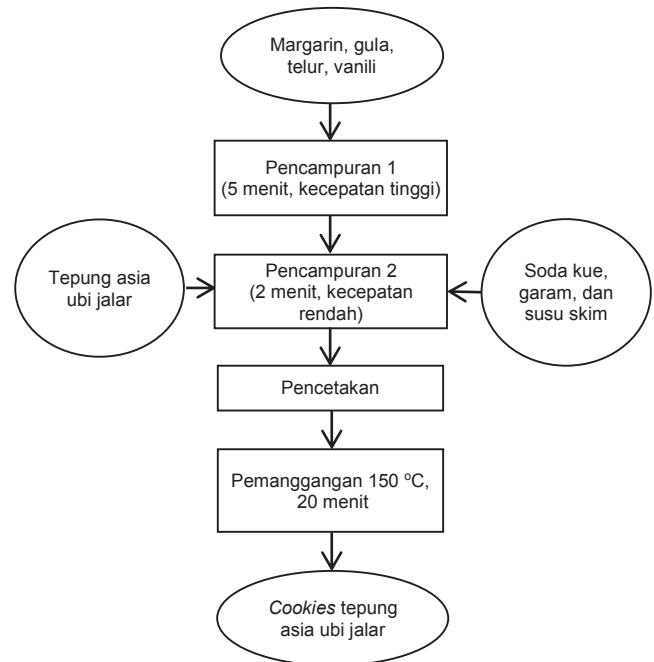
**Uji derajat putih**

Analisis derajat putih tepung asia ubi jalar dilakukan menggunakan KETT Digital Whiteness Meter model C-100. Penentuan persen derajat putih sampel dilakukan dengan membandingkan nilai derajat putih sampel yang terbaca pada alat dengan nilai plat standar BaSO<sub>4</sub>, yaitu sebesar 110.8.

**Densitas kamba metode *rape seed displacement* (Matz 1972)**

Pengukuran volume sampel pada pengujian densitas kamba dan rasio pengembangan menggunakan metode

*rape seed displacement*. Pengukuran volume sampel dilakukan dengan cara biji jewawut ditempatkan ke dalam suatu wadah (dengan permukaan yang rata) sampai penuh. Wadah diketok sebanyak 10 kali kemudian diratakan permukaannya.



**Gambar 2.** Diagram alir pembuatan *cookies* tepung asia ubi jalar (Lutfika 2006)

Biji jewawut dikeluarkan dari wadah, kemudian sampel berupa adonan atau *cookies*, yang telah diketahui beratnya, dimasukkan ke dalam wadah tersebut kemudian sisa ruang kosong dalam wadah diisi dengan biji jewawut. Wadah diketok sebanyak 10 kali kemudian diratakan permukaannya. Volume biji jewawut yang tersisa merupakan volume dari suatu adonan atau *cookies*. Rasio antara berat sampel dengan volume biji jewawut yang tersisa dihitung sebagai nilai densitas kamba (w/v) dengan satuan g/mL. Pengukuran densitas kamba dilakukan untuk sampel adonan dan *cookies*.

**Uji tekstur**

Pengukuran tekstur *cookies* berupa kekerasan dilakukan dengan menggunakan *Texture Analyzer XT2i* dan dinyatakan dalam gram gaya (gF), dengan probe silinder P/2 dengan diameter probe sebesar 2 mm. Pengaturan yang dilakukan pada alat analisis tekstur, disajikan pada Tabel 2.

**Pengamatan struktur pori *cookies***

*Cookies* diamati struktur porinya dengan cara dipotong di bagian tengah. Kenampakan ini diamati dan diambil gambarnya menggunakan mikroskop stereo dengan perbesaran 0.8x10 sehingga dapat dibandingkan struktur pori sampel *cookies* berbagai perlakuan.

**Analisis kimia**

Analisis yang dilakukan meliputi analisis kadar air metode oven (AOAC 2005), kadar abu (SNI 01-2891-

1992), kadar protein Metode Kjeldahl (AOAC 2005), kadar lemak (SNI 01-2891-1992), kadar karbohidrat (*By Difference*), kadar Serat Pangan Total Metode Enzimatis (AOAC 2005), analisis kadar total pati, amilosa dan amilopektin (AOAC 1995). Total kalori dihitung dari 20 gram *cookies* yaitu dari kadar lemak (9 kkal/g), protein (4 kkal/g), dan karbohidrat (4 kkal/g).

**Tabel 2.** Setting texture analyzer pada pengukuran *cookies*

Test Mode	Measure Force in Compression	
Option	Return to start	
Parameters	Pre-test speed	2.0 mm/s
	Test speed	1.0 mm/s
	Post-test speed	10.0 mm/s
	Rupture test Dist.	1.0 mm
Trigger	Distance	2.0 mm
	Type	Auto
	Force	5 g
Unit	Force	Gram
	Distance	Milimeter

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Rendemen tepung asia ubi jalar

Hasil samping pengolahan pati dari 80 kg ubi jalar varietas AC diperoleh ampas pati ubi jalar kering sebanyak 4.52 kg. Ampas kering tersebut kemudian digiling dan diayak menggunakan ayakan 60 mesh sehingga menghasilkan tepung asia ubi jalar sebanyak 3.38 kg. Berdasarkan hasil yang diperoleh tersebut, rendemen dari pembuatan tepung asia ubi jalar adalah sebesar 4.23%.

### Karakteristik fisik dan kimia tepung asia ubi jalar

Analisis fisik dan kimia dilakukan untuk mengetahui karakteristik dari tepung asia ubi jalar yang dihasilkan. Analisis fisik berupa uji derajat putih, diperoleh hasil sebesar 83.05%. Hasil analisis kimia yang meliputi pengukuran kadar air, abu, protein, lemak, karbohidrat, pati, amilosa, amilopektin, dan serat pangan disajikan dalam Tabel 3. Kadar karbohidrat sebesar 88.33% terbagi menjadi pati sebesar 56.10%, serat pangan sebesar 14.20%, dan sisanya dapat berupa gula-gula sederhana (James 1999).

**Tabel 3.** Komposisi kimia tepung asia ubi jalar yang dihasilkan

Komponen	Kandungan (%bb)
Air	9.02 ± 0.02
Abu	1.29 ± 0.03
Protein	1.23 ± 0.19
Lemak	0.13 ± 0.00
Karbohidrat	88.33 ± 0.18
Pati	56.10 ± 0.28
Amilosa	17.80 ± 0.16
Amilopektin	38.30 ± 0.16
Serat Pangan	14.20 ± 0.76

### Densitas kamba adonan dan densitas kamba *cookies*

Densitas kamba digunakan sebagai salah satu parameter analisis fisik karena dapat menggambarkan kepadatan dan tingkat kerenyahan dari produk biskuit (Manohar dan Rao 2002). Terbentuknya struktur berpori akibat udara dan uap air yang terperangkap dan me-

ngembang selama pemanggangan, akan menurunkan nilai densitas dari produk biskuit. Struktur pori yang terbuka inilah yang menyebabkan biskuit memiliki tekstur dan tingkat kerenyahan yang baik (Pratama *et al.* 2014).

Penambahan jumlah kuning telur maupun margarin menurunkan nilai densitas kamba adonan dan densitas kamba *cookies* (Tabel 4), namun, interaksi antara perlakuan jumlah kuning telur dan jumlah margarin tidak berpengaruh nyata ( $p > 0.05$ ). Peningkatan jumlah kuning telur dan margarin menghasilkan *cookies* yang lebih ringan dan secara umum lebih disukai oleh konsumen. Densitas kamba hanya dipengaruhi oleh perlakuan tunggal dan tidak dipengaruhi oleh interaksi antar perlakuan.

Nilai densitas kamba adonan dengan penambahan margarin berbeda nyata ( $p < 0.05$ ) pada semua level konsentrasi yang digunakan. Manley (2000), menyatakan bahwa jumlah lemak solid saat *mixing* akan mempengaruhi fase *cream up* dan densitas adonan. Lemak yang lebih tinggi akan menghasilkan adonan dengan volume yang lebih tinggi, sehingga nilai densitasnya akan lebih rendah. Pada saat *creaming*, lemak memerangkap udara sehingga terbentuk gelembung udara kecil yang menyebabkan volume adonan bertambah. Kuning telur selain memiliki kandungan lemak yang tinggi, juga berfungsi sebagai *emulsifier* karena mengandung sekitar 10% lesitin (Chi dan Lin 2002). Penggunaan *emulsifier* dalam adonan akan menambah efektifitas penyebaran lemak yang lebih seragam sehingga adonan lebih homogen (Handoko *et al.* 2005).

**Tabel 4.** Pengaruh penambahan kuning telur dan margarin terhadap densitas kamba dan rasio pengembangan *cookies*

Jenis dan Jumlah Bahan yang Ditambahkan (%) Adonan	Densitas Kamba Adonan (g/mL)	Densitas Kamba Cookies (g/mL)
Kuning telur		
12	0.75 <sup>bc</sup> ± 0.04	0.55 <sup>b</sup> ± 0.02
14	0.72 <sup>ab</sup> ± 0.05	0.54 <sup>a</sup> ± 0.02
16	0.70 <sup>a</sup> ± 0.04	0.54 <sup>a</sup> ± 0.03
Margarin		
55	0.77 <sup>c</sup> ± 0.02	0.57 <sup>c</sup> ± 0.01
65	0.72 <sup>b</sup> ± 0.05	0.54 <sup>b</sup> ± 0.01
75	0.68 <sup>a</sup> ± 0.02	0.52 <sup>a</sup> ± 0.01

Keterangan: Analisis statistik dilakukan terpisah pada masing-masing perlakuan. Angka pada kolom yang sama diikuti dengan huruf berbeda, artinya berbeda nyata pada taraf 5% ( $p < 0.05$ )

Terjadi penurunan nilai densitas kamba antara adonan dengan *cookies*, yaitu sekitar 23-25%. Hal ini disebabkan selama proses pemanggangan, terjadi perubahan pada adonan, yaitu reduksi yang besar pada densitas produk yang berkaitan dengan pembentukan struktur berpori yang terbuka dan pengurangan kandungan air hingga 1-4% (Manley 2000). Struktur berpori yang terbentuk menyebabkan pengembangan produk semakin tinggi sehingga volume *cookies* menjadi lebih besar, sedangkan pengurangan kandungan air menyebabkan berat bahan menjadi lebih rendah. Hal ini mengakibatkan densitasnya menurun.



**Kekerasan (*hardness*)**

Parameter dalam penentuan tekstur suatu produk dapat berupa kekerasan dan kerapuhan. Nilai kekerasan dapat menggambarkan daya tahan suatu produk terhadap tekanan (Pratama *et al.* 2014). Perlakuan kuning telur dan margarin berpengaruh nyata terhadap nilai kekerasan *cookies*. Interaksi antara perlakuan jumlah kuning telur dan margarin menunjukkan pengaruh signifikan ( $p < 0.05$ ) terhadap kekerasan *cookies* (Tabel 5).

**Tabel 5.** Pengaruh penambahan kuning telur dan margarin terhadap kekerasan *cookies*

Jenis dan Jumlah Bahan yang Ditambahkan (%) Adonan		Kekerasan (gF)
Kuning telur	Margarin	
12	55	1428.30 <sup>e</sup> ± 24.45
	65	1001.55 <sup>d</sup> ± 65.45
	75	550.85 <sup>b</sup> ± 23.30
14	55	1559.10 <sup>f</sup> ± 47.62
	65	906.45 <sup>c,d</sup> ± 61.43
	75	464.20 <sup>a,b</sup> ± 92.77
16	55	1404.65 <sup>e</sup> ± 108.91
	65	878.15 <sup>c</sup> ± 117.50
	75	447.65 <sup>a</sup> ± 22.70

Keterangan: Angka pada kolom yang sama diikuti dengan huruf berbeda, artinya berbeda nyata pada taraf 5% ( $p < 0.05$ )

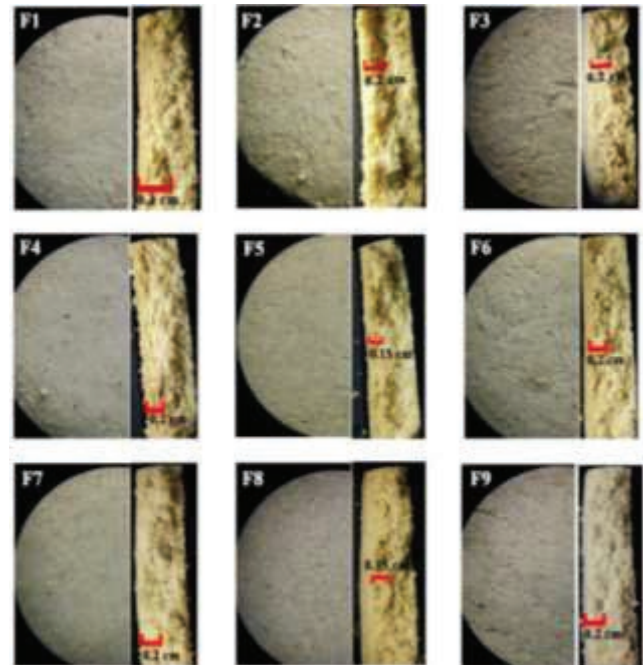
Hasil pengukuran menunjukkan pada setiap taraf jumlah kuning telur, kekerasan *cookies* menurun (*cookies* lebih renyah) seiring dengan meningkatnya jumlah margarin (Tabel 5). Seiring dengan kenaikan jumlah kuning telur dari 12% ke 16% pada taraf margarin 65% dan 75%, nilai kekerasan *cookies* semakin menurun. Pada taraf margarin 55%, kekerasan *cookies* menurun pada peningkatan jumlah kuning telur dari 14% ke 16% dan terjadi peningkatan kekerasan pada peningkatan kuning telur dari 12% ke 14%. Nilai kekerasan *cookies* pada taraf margarin 75% dan 65% berbeda nyata ( $p < 0.05$ ) antara penggunaan 16% dan 12% kuning telur. Pada taraf margarin 55%, nilai kekerasan *cookies* berbeda nyata ( $p < 0.05$ ) antara penggunaan 14% kuning telur dengan penggunaan 16% dan 12% kuning telur.

Lemak berfungsi melapisi tepung, sehingga menghambat terbentuknya kompleks pati dalam adonan. Ikatan antara amilosa dan amilopektin pasca pemanasan menjadi terhambat karena granula pati pada tepung terisolasi dari air dan mengakibatkan lemahnya struktur yang dibentuk oleh protein dan pati (Ghotra *et al.* 2002). Meskipun umumnya pati hanya sebagian kecil yang tergelatinisasi selama proses pemanggangan (akibat jumlah air yang terbatas), namun fase intermediet seperti pembengkakan granula maupun pelelehan pati dapat memengaruhi karakteristik fisik produk (Chevallier *et al.* 2002). Struktur pori yang terbentuk selama pemanggangan juga memengaruhi tekstur yang dihasilkan. Udara akan mengembang dan uap air akan terbentuk selama proses pemanggangan dan menghasilkan struktur pori yang terbuka dan menyebabkan *cookies* memiliki struktur yang baik (Pratama *et al.* 2014).

**Struktur pori**

Pengamatan struktur pori *cookies* dilakukan menggunakan mikroskop stereo dengan perbesaran 8x terha-

dap permukaan dan penampang tengah *cookies*. Pengamatan visual menunjukkan bahwa penurunan jumlah kuning telur dan jumlah margarin yang ditambahkan menyebabkan permukaan *cookies* terlihat lebih padat dan pori di bagian tengah *cookies* terlihat lebih halus (Gambar 5).



Keterangan: F1 = kuning telur 16% margarin 75%; F2 = kuning telur 16% margarin 65%; F3 = kuning telur 16% margarin 55%; F4 = kuning telur 14% margarin 75%; F5 = kuning telur 14% margarin 65%; F6 = kuning telur 14% margarin 55%; F7 = kuning telur 12% margarin 75%; F8 = kuning telur 12% margarin 65%; F9 = kuning telur 12% margarin 55%

**Gambar 5.** Struktur permukaan dan pori *cookies* tepung Asia Ubi Jalar (perbesaran 8x)

Kuning telur mengandung 50% air (Bell dan Weaver 2002) sehingga semakin banyak kuning telur yang digunakan, maka semakin banyak pula jumlah air dalam adonan. Ketika proses pemanggangan, air meninggalkan adonan dan terbentuk pori-pori yang cukup besar.

Margarin bersifat plastis, sehingga semakin banyak penambahan margarin, adonan lebih mudah dibentuk (Winarno 2008). Lemak memerangkap udara lebih banyak saat proses *creaming* sehingga pori yang mengembang semakin banyak. Formula *cookies* dengan penggunaan lemak yang rendah membuat adonan menjadi kurang plastis dan mobilitas partikel menjadi rendah sehingga adonan membutuhkan tekanan yang lebih besar saat proses *sheeting* dibandingkan formula dengan jumlah margarin tinggi. Hal ini yang menyebabkan struktur permukaan menjadi lebih padat dan terbentuk rongga cukup besar pada *cookies*. Padatnya struktur *cookies* ini juga ditunjukkan dari hasil pengujian kekerasan, yaitu semakin rendah jumlah margarin yang digunakan maka kekerasan *cookies* semakin tinggi.

### Uji sensori

Uji sensori dilakukan dengan uji rating hedonik, yaitu untuk melihat tingkat kesukaan panelis terhadap *cookies* berdasarkan atribut penampakan, aroma, rasa, dan kerenyahan/tekstur *cookies*, sehingga diperoleh sampel yang paling disukai. Penilaian panelis adalah tidak berbeda nyata ( $p > 0.05$ ) untuk semua parameter uji kecuali aroma (Tabel 6).

**Tabel 6.** Skor penerimaan panelis terhadap *cookies* tepung asia ubi jalar

Sampel*	Skor rata-rata**			
	Penam-pakan	Aroma	Rasa	Kerenyahan/ Tekstur
KT16M75	5.63	5.38 <sup>a</sup>	5.38	5.25
KT16M65	5.75	5.38 <sup>a</sup>	4.75	5.13
KT16M55	5.63	5.63 <sup>a</sup>	5.38	5.63
KT14M75	5.63	5.63 <sup>a,b</sup>	5.50	4.88
KT14M65	5.38	5.38 <sup>a</sup>	5.25	5.88
KT14M55	5.88	5.63 <sup>a,b</sup>	5.63	5.38
KT12M75	6.00	5.75 <sup>a,b</sup>	5.00	5.00
KT12M65	5.50	5.50 <sup>a</sup>	6.00	5.88
KT12M55	5.88	6.25 <sup>b</sup>	5.38	5.75

Keterangan: \* KT = kuning telur, M = margarin; \*\* Skala hedonik rentang 1 (sangat tidak suka) sampai 7 (sangat suka); <sup>a,b</sup> angka pada kolom yang sama diikuti dengan huruf berbeda, artinya berbeda nyata pada taraf 5% ( $p < 0.05$ )

Berdasarkan hasil uji sensori tersebut, formula dengan penggunaan 12% kuning telur dan 55% margarin (formula 9), dinyatakan sebagai formulasi terpilih yang selanjutnya diuji komposisi kimia dan dihitung nilai AKG-nya. Pemilihan formula 9 sebagai formulasi terpilih didasarkan pada komposisi lemak yang digunakan dalam adonan paling rendah di antara formula lain, dengan karakteristik sensori yang disukai oleh konsumen, terutama atribut aroma. Selain itu, formula 9 terbukti memiliki tingkat kesukaan yang tidak berbeda pada atribut penampakan, rasa, dan kerenyahan/tekstur dengan formula awal yaitu penggunaan 16% kuning telur dan 75% margarin (formula 1) dan ketujuh formula lain.

### Penentuan angka kecukupan gizi (AKG) formula *cookies* terpilih

#### Karakteristik kimia

Analisis kimia yang dilakukan untuk mengetahui karakteristik kimia dari formula *cookies* terpilih di antaranya analisis proksimat meliputi kadari air, abu, protein, lemak, dan karbohidrat, serta analisis serat pangan. Formula *cookies* tepung asia ubi jalar terpilih adalah *cookies* dengan penggunaan 12% kuning telur dan 55% margarin. Hasil analisis kimia untuk formula terpilih disajikan pada Tabel 7.

**Tabel 7.** Komposisi kimia *cookies* tepung asia ubi jalar formula terpilih

Komponen	Kandungan (%bb)
Air	2.66 ± 0.04
Abu	2.39 ± 0.13
Protein	2.27 ± 0.10
Lemak	25.30 ± 0.71
Karbohidrat	67.37 ± 0.83
Serat Pangan	6.46 ± 0.14

### Angka kecukupan gizi (AKG)

Penyusunan informasi nilai gizi dilakukan berdasarkan analisis proksimat terhadap *cookies* tepung asia ubi jalar, yaitu meliputi kadar lemak, protein, karbohidrat, dan serat pangan. Informasi nilai gizi *cookies* tepung asia ubi jalar disajikan pada Tabel 8.

**Tabel 8.** Informasi nilai gizi *cookies* tepung asia ubi jalar formula terpilih

Informasi Nilai Gizi		
Takaran saji	20 g	(4 keping)
Jumlah per saji		% AKG
Total kalori	101 kkal	5%
Kalori dari lemak	45 kkal	
Protein	0.5 g	1%
Total lemak	5.0 g	9%
Total karbohidrat	13.5 g	4%
Serat pangan	1.3 g	6.5%

\*Persen AKG berdasarkan pada diet 2000 kalori. AKG dapat lebih tinggi atau lebih rendah tergantung pada kebutuhan kalori masing-masing.

Takaran saji *cookies* tepung asia ubi jalar ditetapkan sebesar 20 g yang didasarkan pada takaran saji *cookies* komersial tinggi serat dan non gluten. Total kalori dari 20 gram *cookies* yang dihitung dari kadar lemak, protein, dan karbohidrat adalah sebesar 101 kkal. Kalori ini menyumbang 5% dari total energi yang dibutuhkan per hari berdasarkan diet 2150 kalori.

Sebanyak 1.30 gram serat pangan terdapat dalam 20 gram *cookies* tepung asia ubi jalar. Jumlah serat pangan yang dibutuhkan setiap hari berdasarkan diet 2150 kalori adalah sebesar 25 gram (BPOMN 2014), sehingga serat pangan dalam *cookies* dapat memenuhi 6.5% AKG. Serat pangan yang terdapat dalam 100 gram *cookies* adalah sebesar 6.5 gram. Jumlah ini memenuhi persyaratan dari Peraturan Kepala BPOMN RI No.HK.03.1.23. 11.11.09909 tahun 2011 tentang Pengawasan Klaim dalam Label dan Iklan Pangan Olahan, yaitu makanan yang diklaim kaya serat harus mengandung serat pangan tidak kurang dari 6 gram per 100 gram produk.

### KESIMPULAN

Tepung asia ubi jalar dibuat dari hasil penggilingan ampas kering yang merupakan hasil samping ekstraksi pati ubi jalar. Kuning telur dan margarin menurunkan densitas kamba adonan dan densitas kamba *cookies*. Margarin menurunkan kekerasan *cookies*.

Struktur pori *cookies* cenderung semakin kecil dan permukaan *cookies* lebih padat, dengan penurunan jumlah kuning telur dan margarin. Hasil uji sensori menunjukkan parameter penampakan, rasa, dan kerenyahan *cookies* dengan berbagai taraf margarin dan kuning telur tidak berbeda nyata ( $p > 0.05$ ). Hasil uji untuk parameter aroma menunjukkan formula *cookies* dengan 12% kuning telur dan 55% margarin sebagai formula yang paling disukai. Formula *cookies* dengan penggunaan 55% margarin dan 12% kuning telur ditentukan sebagai formula terpilih. *Cookies* ini memiliki kandungan serat pangan sebesar 6.5%. Selain itu, dalam

20 gram takaran saji, *cookies* memiliki kalori sebesar 101 kkal, protein 1% AKG, lemak 9% AKG, karbohidrat 4% AKG, dan serat pangan 5% AKG berdasarkan diet 2150 kkal.

## DAFTAR PUSTAKA

- [AOAC] Association of Analytical Chemist. 2005. Official Methods of Analysis of The Association Analytical Chemist. Inc. Virginia (US): AOAC.
- [AOAC] Association of Analytical Chemist. 1995. Official Methods of Analysis of The Association Analytical Chemist. Inc. Virginia (US): AOAC.
- Alvarez EE, Sanchez PG. 2006. Dietary Fibre. *J Nutr Hosp* 21(2): 60-71.
- Apriyantono A, Fardiaz D, Puspitasari NL, Sedarnawati, Budijanto S. 1998. Petunjuk Laboratorium Analisis Pangan. Bogor (ID): IPB Press.
- Bell D, Weaver G. 2002. Commercial Chicken Meat and Egg. New York (US): Kluwer Academic Publishers.
- [BPOM] Badan Pengawas Obat dan Makanan. 2014. Topik sajian utama: mengenal nilai Angka Kecukupan Gizi (AKG) bagi bangsa Indonesia. *Infopom* 5(4): 1-12.
- [BPS] Badan Pusat Statistik. 2015. Luas panen ubi jalar menurut provinsi (ha), 1993-2015 [internet]. [Diakses pada 2016 Feb 20]. Tersedia pada: <http://www.bps.go.id/linkTableDinamis/view/id/882>.
- [BSN] Badan Standardisasi Nasional. 1992. Mutu dan Cara Uji Biskuit. (SNI No. 012973-1992). Jakarta (ID): Badan Standardisasi Nasional.
- [BSN] Badan Standardisasi Nasional. 1992. Petunjuk Pengujian Proksimat. (SNI 01-2891-1992). Jakarta (ID): Badan Standardisasi Nasional.
- Chi Y, Lin S. 2002. Research advances in extraction and application of egg yolk lecithin. *J Food Ferment Ind* 28(1): 50-53.
- Cochran WG, Cox GM. 1957. Experimental Designs. Canada (US): John Wiley & Sons, Inc.
- Ghotra BS, Dyal SD, Narine SS. 2002. Lipid shortenings: a review. *J Food Res Int* 35(1): 1015-1048.
- Handoko, Ambarita MTD, Lesmana Y. 2005. Pengaruh konsentrasi dan jenis pengemulsi terhadap karakteristik biskuit. *J Itepa* 3(1): 49-61.
- James CS. 1999. Analytical Chemistry of Foods. Maryland (US): Aspen Publishers.
- Jaya EFP. 2013. Pemanfaatan antioksidan dan beta-karoten ubi jalar ungu pada pembuatan minuman non-beralkohol. *MGMI* 2(2): 54-57.
- Lutfika E. 2006. Evaluasi Mutu Gizi dan index Glikemik Produk Olahan Panggang Berbahan Dasar Tepung Ubi Jalar (*Ipomoea batatas* L.) Klon Unggul BB00105.10 [Skripsi]. Bogor (ID): Fakultas Teknologi Pertanian IPB.
- Manley D. 2000. Technology of Biscuits, Crackers, and Cookies. Washington DC (US): CRC Press.
- Manohar S, Rao H. 2002. Interrelationship between rheological characteristics of dough and quality of biscuits; use of elastic recovery of dough to predict biscuit quality. *Food Res Int* 35(9): 807-813.
- Matz SA. 1972. Bakery Technology and Engineering 2<sup>nd</sup> edition. Texas (US): The AVI Publishing Co., Inc.
- Mesiana C. 2013. Pemanfaatan Tepung Asia Ubi Jalar sebagai Bahan Pengisi dalam Pembuatan Saus Cabai [Skripsi]. Bogor (ID): Fakultas Teknologi Pertanian IPB.
- Midlanda HM, Lubis LM, Lubis Z. 2012. Pengaruh metode pembuatan tepung jagung dan perbandingan tepung jagung dan tepung beras terhadap mutu *cookies*. *J Rek Pangan Pert* 2(4): 20-31.
- Nazni P, Gracia J. 2014. Optimization of fiber rich barnyard millet bran cookies using response surface methodology. *IJAFST* 4(3):100-105.
- Nurdjanah S, Elfira W. 2009. Profil komposisi dan sifat fungsional serat pangan dari ampas ekstraksi pati beberapa jenis umbi. *JTIHP* 14(1): 12-23.
- Pratama RI, Rostini I, Liviawaty E. 2014. Karakteristik biscuit dengan penambahan tepung tulang ikan *Jangilus (Istiophorus* sp.). *J Akuatika* 5(1): 30-39.
- Salvador D, Sugama T, Kithahara K, Tanoue H, Ichiki M. 2000. Monosaccharide composition of sweet potato fiber and cell wall polysaccharide from sweet potato cassava and potato analyzed by the high performance anion exchange chromatography with pulsed amperometric detection method. *J Agric Food Chem* 48(1): 3448-3454.
- Winarno FG. 2008. Kimia Pangan dan Gizi. Jakarta (ID): PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Wu J, Wang H, Yang X, Wan J, Liu P, Xu Q, Tang Y, Zhang X. 2012. Dietary fiber production from sweet potato residue by solid state fermentation using the edible and medicinal fungus *Schizo-phyllum commune*. *Bioresouces* 7(3): 4022-4030.

JMP-03-18-005-Naskah diterima untuk ditelaah pada 28 Februari 2017. Revisi makalah disetujui untuk dipublikasi pada 11 April 2018. Versi Online: <http://journal.ipb.ac.id/index.php/jmp>