



Jurusan Teknologi Hasil Pertanian  
Universitas Sebelas Maret

Available online at  
[www.ilmupangan.fp.uns.ac.id](http://www.ilmupangan.fp.uns.ac.id)



*Jurnal Teknosains Pangan Vol 3 No 1 Januari 2014*

**KAJIAN SIFAT SENSORIS DAN FUNGSIONAL CAKE UBI JALAR UNGU (*Ipomoea batatas* L.)  
DENGAN BERBAGAI VARIASI BAHAN BAKU**

*STUDY SENSORY AND FUNCTIONAL CHARACTERISTICS OF PURPLE SWEET POTATO  
(*Ipomoea batatas* L.) CAKE WITH VARIATION OF RAW MATERIALS*

Kahiyang Ayu<sup>\*)</sup>, Dian Rachmawanti A.<sup>\*)</sup>, Bambang Sigit A.<sup>\*)</sup>

<sup>\*)</sup> *Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Sebelas Maret*

Received 1 Desember 2013; Accepted 15 Desember 2013; Published Online 1 Januari 2014

**ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui sifat sensoris dan fungsional *cake* ubi jalar ungu dengan berbagai variasi bahan baku. Pada penelitian ini, sifat sensoris *cake* ubi jalar ungu yang diteliti meliputi parameter warna, aroma, rasa, tekstur, dan *overall*. Sedangkan sifat fungsional yang diamati meliputi kadar antosianin, aktivitas antioksidan dan kadar serat pangan. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa *cake* yang dihasilkan dari bahan baku tepung terigu, tepung terigu + tepung ubi jalar ungu, tepung terigu + pasta ubi jalar ungu, tepung mocaf + tepung ubi jalar ungu dan tepung mocaf + pasta ubi jalar ungu memberikan pengaruh pada sifat sensoris (warna, aroma, rasa, tekstur dan *overall*). *Cake* dari bahan baku tepung terigu lebih disukai dibandingkan *cake* dengan berbagai variasi bahan baku. *Cake* dengan berbagai variasi bahan baku disukai panelis pada taraf netral (3). Penggunaan tepung mocaf + ubi jalar ungu (tepung ubi jalar ungu maupun pasta ubi jalar ungu) meningkatkan senyawa fungsional (antosianin, aktivitas antioksidan dan serat pangan) pada *cake* dibandingkan dengan penggunaan tepung terigu + ubi jalar ungu (tepung ubi jalar ungu maupun pasta ubi jalar ungu).

**Kata kunci:** *Cake, ubi jalar ungu, mocaf, sifat sensoris, sifat fungsional.*

**ABSTRACT**

*The aim of this research was to find the sensory and functional characteristics of purple sweet potato cake with some varieties of raw materials. In this research, the sensory characteristics of purple sweet potato cake were examined including color, smell, taste, texture, and overall. In the other hand, the functional characteristics were examined by anthocyanin level, antioxidant activity and level of fiber food. These research indicates that cake made from wheat flour, wheat flour + purple sweet potato flour, mocaf flour + purple sweet potato flour, wheat flour + purple sweet potato pasta, mocaf flour + purple sweet potato pasta have given influences to the sensory characteristics (color, smell, taste, texture, and overall). Cake made from wheat flour were preferred more than cake made from variety of raw materials. Cake made from variety of raw materials were preferred by panelists in neutral level (3). The used of mocaf flour + purple sweet potato (purple sweet potato flour and purple sweet potato pasta) increases functional compounds (anthocyanin, antioxidant activity and dietary fiber) than using wheat flour + purple sweet potato (purple sweet potato flour and purple sweet potato pasta).*

**Keywords:** *Cake, purple sweet potato, mocaf, sensory characteristics, functional characteristics.*

## PENDAHULUAN

Pangan adalah segala sesuatu yang berasal dari sumber hayati dan air, baik yang diolah maupun yang tidak diolah, yang diperuntukkan sebagai makanan atau minuman bagi konsumsi manusia, termasuk bahan tambahan pangan, bahan baku pangan, dan bahan lain yang digunakan dalam proses penyiapan, pengolahan dan atau pembuatan makanan atau minuman. Ketersediaan pangan sebaiknya cukup jumlahnya, bermutu baik, dan harganya terjangkau. Salah satu komponen pangan adalah karbohidrat yang merupakan sumber utama energi bagi tubuh. Kelompok tanaman yang menghasilkan karbohidrat disebut tanaman pangan. Di Indonesia tanaman pangan yang digunakan oleh masyarakat masih terbatas pada beberapa jenis, yaitu padi, jagung, ubi kayu, dan ubi jalar.

Ubi jalar (*Ipomoea batatas* L.) merupakan salah satu komoditas tanaman pangan yang dapat tumbuh dan berkembang di seluruh Indonesia. Ubi jalar memiliki potensi besar untuk dikembangkan menjadi sumber bahan pangan. Selain karena kandungan gizinya yang baik, juga karena harganya yang relatif terjangkau. Ubi jalar merupakan sumber karbohidrat non beras tertinggi keempat setelah padi, jagung, dan ubi kayu, serta mampu meningkatkan ketersediaan pangan dan diversifikasi pangan dalam masyarakat. Ubi jalar sebagai sumber pangan, mengandung energi,  $\beta$ -karoten, vitamin C, niasin, riboflavin, thiamin, dan mineral (Martani, 2009). Umbi tanaman ubi jalar ada yang berwarna ungu, merah kuning dan putih.

Ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas* L.) merupakan tumbuhan merambat yang hidup disegala cuaca, didaerah pegunungan maupun di pantai. Ubi jalar ungu merupakan salah satu jenis ubi jalar yang banyak ditemui di Indonesia selain yang berwarna putih, kuning dan merah. Warna ungu pada ubi jalar ungu disebabkan oleh adanya pigmen ungu antosianin yang menyebar dari bagian kulit sampai dengan daging ubinya. Konsentrasi antosianin inilah yang menyebabkan beberapa jenis ubi ungu mempunyai gradasi warna ungu yang berbeda. Antosianin pada ubi jalar ungu mempunyai aktivitas sebagai antioksidan. Dengan demikian ubi jalar ungu mempunyai potensi besar sebagai sumber antioksidan alami dan sekaligus sebagai pewarna alami. Kandungan antosianin pada ubi jalar ungu cukup tinggi yaitu mencapai 519 mg/100 gr berat basah sehingga berpotensi besar sebagai sumber antioksidan bagi kesehatan manusia (Hardoko, 2010).

Bentuk olahan ubi jalar ungu dapat berupa tepung ubi jalar ungu dan pasta ubi jalar ungu. Pemilihan tepung ubi jalar ungu dalam penelitian ini dikarenakan tepung ubi jalar ungu mempunyai umur simpan yang lama, penggunaannya lebih praktis dalam pembuatan *cake* tetapi tepung ubi jalar ungu mempunyai kelemahan yaitu kandungan fungsionalnya lebih sedikit dibandingkan pasta ubi jalar ungu karena selama pembuatan menjadi tepung diperlukan suhu yang tinggi dengan waktu pemanasan yang lama. Sedangkan pemilihan pasta ubi jalar ungu karena kandungan fungsionalnya lebih banyak dibandingkan tepung ubi jalar ungu. Pada pembuatan pasta ubi jalar ungu tidak diperlukan waktu lama untuk pemanasan sehingga kandungan fungsionalnya tidak banyak yang hilang. Kelemahan pasta ubi jalar ungu yaitu tidak dapat disimpan dalam waktu lama sehingga perlu perlakuan khusus agar dapat disimpan dalam waktu lama tetapi dibutuhkan biaya yang cukup mahal. Penggunaan tepung ubi jalar ungu dan pasta ubi jalar ungu diharapkan dapat memberikan informasi tentang peningkatan nilai fungsional dari *cake* yang dihasilkan.

*Cake* adalah produk makanan semi basah yang mempunyai rasa manis, kaya akan lemak, dan gula yang diperoleh dari proses pembakaran. Dalam pembuatan adonan *cake* memerlukan empat macam bahan dasar yang paling utama digunakan tepung terigu, telur, dan susu. Serta menggunakan bahan yang berfungsi mengempukkan seperti gula halus dan lemak (Iriyanti, 2012). Salah satu bahan baku utama dalam pembuatan *cake* adalah tepung terigu.

Tepung untuk membuat roti harus mengandung gluten, yang hanya terdapat dalam terigu. Gluten berfungsi menahan udara yang masuk ke dalam adonan pada saat proses pengadukan, serta gas yang dihasilkan oleh ragi pada waktu fermentasi sehingga adonan menjadi mengembang. Tidak semua orang dapat mengonsumsi terigu karena alergi terhadap terigu, seperti penderita autisme. Selain autisme, dikenal pula penyakit seliak atau sering disebut *celiac disease*, *nontropical sprue*, *enteropati gluten*, atau *celiac sprue*, yaitu penyakit menurun pada seseorang yang tubuhnya tidak toleran terhadap gluten (Nursantiyah, 2009). Sehingga untuk mengurangi kandungan gluten pada bahan *cake*, *cake* dapat dibuat dengan substitusi tepung ubi jalar dengan tepung mocaf sebagai pengganti tepung terigu.

Pada tahun 2011, Indonesia mampu memproduksi ubi kayu sebanyak 24.044.025 ton dengan luas lahan sebesar 1.184.696 hektar dimana produksi ubi kayu mengalami peningkatan dibanding tahun 2010 yaitu 23.918.118 ton dengan luas lahan sebesar 1.183.047 hektar. Daerah yang paling banyak memproduksi ubi kayu adalah Jawa Timur sebanyak 4.032.081 ton dengan luas lahan sebesar 199.407 hektar (BPS, 2013). Salah satu bentuk olahan ubi kayu adalah mocaf. Mocaf adalah produk tepung dari ubi kayu yang diproses menggunakan prinsip memodifikasi sel ubi kayu secara fermentasi. Mikroba yang tumbuh menyebabkan perubahan karakteristik dari tepung yang dihasilkan berupa naiknya viskositas, kemampuan gelasi, daya rehidrasi dan kemudahan melarut. Mikroba juga menghasilkan asam-asam organik, terutama asam laktat yang akan terimbibisi dalam bahan, dan ketika bahan tersebut di olah akan dapat menghasilkan aroma dan citra rasa khas yang dapat menutupi aroma dan citra rasa ubi kayu yang cenderung tidak menyenangkan konsumen. Selama proses fermentasi terjadi pula penghilangan komponen penimbul warna dan protein yang dapat menyebabkan warna coklat ketika pengeringan (Subagio *et al.*, 2008).

Dalam penelitian ini digunakan berbagai jenis tepung yaitu tepung terigu + pasta ubi jalar ungu, tepung terigu + tepung ubi jalar ungu, tepung mocaf + pasta ubi jalar ungu dan tepung mocaf + tepung ubi jalar ungu serta tepung terigu 100% yang digunakan sebagai kontrol. Dimana akan diuji sensoris oleh panelis selanjutnya akan diuji kadar antosianin, aktivitas antioksidan, dan serat pangan untuk mengetahui sifat fungsional pada *cake* dengan substitusi ubi jalar ungu dibandingkan dengan *cake* biasa (kontrol).

## METODE PENELITIAN

### Alat

Alat yang digunakan dalam pembuatan tepung ubi jalar ungu yaitu *slicer*, *cabinet dryer*, *miller* dan ayakan 80 mesh. Dan alat yang digunakan dalam pembuatan *cake* yaitu *mixer* dengan menggunakan daya 400 watt dan oven dengan menggunakan daya 800 watt. Sedangkan alat yang digunakan untuk analisa antosianin dan aktivitas antioksidan yaitu spektrofotometer, tabung reaksi dan pH meter, vortex. Alat yang digunakan untuk analisa serat pangan yaitu *shaker waterbath*, tanur, desikator. Dan alat untuk uji sensoris menggunakan borang, nampan, dan piring kecil.

## Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain tepung terigu, tepung ubi jalar ungu, tepung mocaf, pasta ubi jalar ungu, gula, telur, susu bubuk, margarin, ovalet, *cream of tartar* dan *baking powder*. Bahan yang digunakan untuk analisa antosianin yaitu asam asetat, asam klorida, methanol. Analisa aktivitas antioksidan dengan menggunakan bahan larutan DPPH dan etanol. Sedangkan bahan yang digunakan untuk analisa serat pangan yaitu petroleum eter, buffer fosfat, enzim  $\alpha$ -amilase, aquades, enzim pepsin, enzim pankreatin, NaOH, HCl.

## Tahapan Penelitian

Penelitian ini terdiri dari tiga tahapan utama yaitu pembuatan tepung ubi jalar ungu, pembuatan pasta ubi jalar ungu dan pembuatan *cake*.

### 1. Pembuatan Tepung Ubi Jalar Ungu

Sebelum diolah menjadi tepung, ubi jalar ungu disortasi dan dibersihkan terlebih dahulu untuk memisahkan ubi jalar ungu yang busuk/ rusak dan yang baik, kemudian dikupas kulitnya. Setelah itu, ubi jalar ungu dicuci untuk menghilangkan tanah/ kotoran yang masih menempel pada ubi jalar ungu. Kemudian diiris dengan menggunakan mesin *slicer* sampai terbentuk irisan tipis dengan ketebalan  $\pm 1$  mm. Irisan ubi jalar ungu selanjutnya di *blanching* selama 5 menit dan dilakukan pengeringan dengan *cabinet dryer* suhu  $60^{\circ}\text{C}$  selama  $\pm 6$  jam. Setelah kering, ubi jalar ungu kemudian dihancurkan menggunakan *miller* dan diayak menggunakan ayakan 80 mesh.

### 2. Pembuatan Pasta Ubi Jalar Ungu

Ubi jalar ungu dikupas dan dicuci terlebih dahulu, kemudian dipotong menjadi dua bagian. Potongan ubi jalar tersebut selanjutnya dikukus pada suhu  $100^{\circ}\text{C}$  selama 30 menit. Selanjutnya ditimbang dan dilakukan penghalusan menggunakan *blender*.

### 3. Pembuatan *Cake* Ubi Jalar Ungu

Gula, ovalet dan *baking powder*, margarin *dimixing* hingga adonan yang mengembang dan kental lalu masukan kuning telur dan putih telur satu per satu, setelah itu ditambahkan sedikit demi sedikit bahan dasar sesuai perlakuan (terigu; terigu + tepung ubi jalar ungu; terigu + pasta ubi jalar ungu; mocaf + tepung ubi jalar ungu dan mocaf + pasta ubi jalar ungu) hingga merata. Lalu ditambah susu bubuk dan *cream of*

*tartar*. Kemudian adonan dituangkan ke dalam loyang yang sebelumnya telah diolesi dengan margarin dan terigu. Selanjutnya dipanggang dalam oven pada suhu 170°C selama  $\pm$  30 menit, dan didinginkan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Sifat Sensoris *Cake* Ubi Jalar Ungu

Uji sensoris pada penelitian ini dilakukan dengan pengujian tingkat kesukaan panelis dengan metode skoring. Uji kesukaan dalam penelitian ini meliputi tingkat kesukaan terhadap warna, aroma, rasa, tekstur dan *overall* dari *cake* ubi jalar ungu. Data hasil pengujian tingkat kesukaan sensoris pada *cake* ubi jalar ungu dengan berbagai variasi bahan baku ditunjukkan pada **Tabel 4.1**.

**Tabel 4.1** Tingkat Kesukaan pada *Cake* Ubi Jalar Ungu dengan Berbagai Variasi Bahan Baku

Jenis <i>Cake</i>	Warna	Aroma	Rasa	Tekstur	Overall
Terigu (R)	4,20 <sup>c</sup>	4,08 <sup>c</sup>	4,16 <sup>c</sup>	4,08 <sup>c</sup>	4,08 <sup>c</sup>
Terigu + Tep. Ubi Jalar Ungu (F1)	3,12 <sup>a</sup>	3,56 <sup>b</sup>	3,48 <sup>b</sup>	3,48 <sup>b</sup>	3,52 <sup>b</sup>
Mocaf + Tep. Ubi Jalar ungu (F2)	2,88 <sup>a</sup>	3,12 <sup>a</sup>	2,84 <sup>a</sup>	2,80 <sup>a</sup>	2,80 <sup>a</sup>
Terigu + Pasta Ubi Jalar Ungu (F3)	3,52 <sup>b</sup>	3,64 <sup>b</sup>	3,60 <sup>b</sup>	3,60 <sup>b</sup>	3,64 <sup>b</sup>
Mocaf + Pasta Ubi Jalar Ungu (F4)	3,68 <sup>b</sup>	2,76 <sup>a</sup>	3,04 <sup>a</sup>	3,00 <sup>a</sup>	3,08 <sup>a</sup>

Keterangan : Notasi yang berbeda pada satu kolom menunjukkan beda nyata pada  $\alpha = 5\%$

Skor: 1: tidak suka; 2: agak tidak suka; 3: netral; 4: suka; 5: sangat suka.

#### 1. Warna

Pada **Tabel 4.1** dapat dilihat bahwa tingkat kesukaan warna pada *cake* tepung terigu berbeda nyata dengan *cake* tepung terigu + tepung ubi jalar ungu, tepung mocaf + tepung ubi jalar ungu, tepung terigu + pasta ubi jalar ungu dan tepung mocaf + pasta ubi jalar ungu. Tingkat kesukaan warna pada *cake* tepung terigu + tepung ubi jalar ungu dan tepung mocaf + tepung ubi jalar ungu tidak berbeda nyata, namun berbeda nyata dengan *cake* tepung terigu + pasta ubi jalar ungu dan tepung mocaf + pasta ubi jalar ungu. *Cake* tepung terigu dengan warna kuning lebih disukai panelis dengan nilai 4,20. *Cake* tepung mocaf + pasta ubi jalar ungu dengan warna keunguan disukai panelis dengan nilai 3,68

dan *cake* tepung mocaf + tepung ubi jalar ungu dengan warna kecoklatan agak kurang disukai panelis dengan nilai 2,88. Sedangkan *cake* tepung terigu + pasta ubi jalar ungu dengan warna keunguan disukai panelis dengan nilai 3,52 dan *cake* tepung terigu + tepung ubi jalar ungu dengan warna kecoklatan disukai panelis dengan nilai 3,12.

Warna *cake* yang dihasilkan dari bahan baku tepung terigu + tepung ubi jalar ungu dan tepung mocaf + tepung ubi jalar ungu yaitu kecoklatan agak kurang menarik bagi panelis. Warna *cake* berubah menjadi kecoklatan dapat disebabkan oleh gula. Gula dapat menurunkan stabilitas antosian. Selain itu dari beberapa jenis gula yang telah diuji (sukrosa, fruktosa, glukosa, dan xilosa) ternyata dapat meningkatkan degradasi antosianin dengan mekanisme berformasi membentuk polimer pigmen dan *browning* (pencoklatan). Selain itu suhu yang terlalu tinggi pada pemanggangan dapat menaikkan degradasi antosianin (Rakhma, 2012). Menurut Markakis (1982), antosianin mudah rusak dengan adanya pemanasan. Suhu yang tinggi pada pemanggangan dapat juga menyebabkan reaksi *maillard*. Reaksi *maillard* terjadi karena reaksi antara gula pereduksi dengan asam amino dari protein yang menghasilkan senyawa hidroksimetilfurfural yang kemudian berlanjut menjadi furfural. Furfural yang terbentuk kemudian berpolimer membentuk senyawa melanoidin yang berwarna coklat, seperti pada pemanggangan adonan roti (Winarno, 1997). Pada *cake* tepung terigu + tepung ubi jalar ungu dan tepung mocaf + tepung ubi jalar ungu warna coklat pada *cake* semakin kuat dikarenakan pengaruh dari bahan baku yang digunakan berupa tepung ubi jalar ungu. Dalam proses pembuatan tepung ubi jalar ungu perlu adanya *blanching* dan pengeringan sebelum dibuat tepung, sehingga akan merusak warna ungu atau antosianin dan pada akhirnya berpengaruh pada *cake* ubi jalar ungu menjadi berwarna coklat.

Warna *cake* yang dihasilkan dari bahan baku tepung terigu + pasta ubi jalar ungu dan tepung mocaf + pasta ubi jalar ungu yaitu keunguan lebih disukai oleh panelis. Tepung ubi jalar ungu dan pasta ubi jalar ungu memberikan kontribusi warna terhadap produk *cake* yang dihasilkan. Pasta ubi jalar mempunyai warna lebih ungu karena pada waktu pengukusan yang lebih singkat dibandingkan dengan tepung ubi jalar yaitu selama 20 menit. Selain itu selama pengukusan berlangsung tidak ada pengecilan ukuran pada ubi jalar ungu. Fungsi utama pengukusan disamping untuk melunakkan daging umbi juga untuk menghambat aktifitas enzim fenolase yang terdapat dalam ubi jalar sehingga reaksi pencoklatan dapat dicegah (Richana, 2009). Hal ini menunjukkan bahwa pasta ubi jalar ungu memberikan warna yang lebih menarik.

## 2. Aroma

Pada **Tabel 4.1** dapat dilihat bahwa tingkat kesukaan aroma *cake* tepung terigu berbeda nyata dengan *cake* tepung terigu + tepung ubi jalar ungu, tepung mocaf + tepung ubi jalar ungu, tepung terigu + pasta ubi jalar ungu dan tepung mocaf + pasta ubi jalar ungu. Tingkat kesukaan *cake* tepung terigu + tepung ubi jalar ungu dan tepung terigu + pasta ubi jalar ungu tidak berbeda nyata, namun berbeda nyata dengan *cake* tepung mocaf + tepung ubi jalar ungu dan tepung mocaf + pasta ubi jalar ungu. Aroma *cake* tepung terigu lebih disukai panelis dengan nilai 4,08. Aroma *cake* tepung terigu + pasta ubi jalar ungu disukai panelis dengan nilai 3,64 dan tepung mocaf + pasta ubi jalar ungu agak kurang disukai panelis dengan nilai 2,76. Aroma *cake* tepung terigu + tepung ubi jalar ungu disukai panelis dengan nilai 3,56 dan *cake* tepung mocaf + tepung ubi jalar ungu disukai panelis dengan nilai 3,12.

Aroma *cake* yang dihasilkan dari bahan baku tepung terigu + tepung ubi jalar ungu dan tepung terigu + pasta ubi jalar ungu yaitu aroma harum dan khas sehingga lebih disukai oleh panelis. Sedangkan

aroma *cake* yang dihasilkan dari bahan baku tepung mocaf + pasta ubi jalar ungu dan tepung terigu + pasta ubi jalar ungu yaitu aroma yang langu. Bau langu ini berasal dari asam laktat yang dihasilkan dari proses fermentasi pada tepung mocaf (Litbang, 2013). Hasil uji *scoring* dengan parameter aroma menunjukkan bahwa nilai kesukaan panelis terhadap *cookies* yang dihasilkan berkisar antara 3,30 – 4,28 yang berarti penilaian panelis terhadap aroma *cookies* yang dihasilkan pada rentang nilai tidak suka sampai suka. Adanya reaksi pencoklatan (*maillard*) selama pemanggangan akan menghasilkan aroma produk yang khas dan disukai (DeMan, 1989). Aroma *cookies* disebabkan juga oleh berbagai komponen bahan lain dalam adonan seperti susu dan gula. Menurut Buckle *et al* (1985), susu skim mengandung laktosa yang berfungsi membantu pembentukan aroma. Bahan pengembang dalam pembuatan *cookies* berfungsi sebagai pengatur aroma pada *cookies* (Matz dan Matz, 1978).

## 3. Rasa

Pada **Tabel 4.1** dapat dilihat bahwa tingkat kesukaan rasa *cake* tepung terigu berbeda nyata dengan *cake* tepung terigu + tepung ubi jalar ungu, tepung mocaf + tepung ubi jalar ungu, tepung terigu + pasta ubi jalar ungu dan tepung mocaf + pasta ubi jalar ungu. Tingkat kesukaan *cake* tepung mocaf + tepung ubi jalar ungu dan tepung mocaf + pasta ubi jalar ungu tidak berbeda nyata, namun berbeda nyata dengan *cake* tepung terigu + tepung ubi jalar ungu dan tepung terigu + pasta ubi jalar ungu. Rasa *cake* tepung terigu lebih disukai panelis dengan nilai 4,16. Rasa *cake* tepung terigu + pasta ubi jalar ungu disukai panelis dengan nilai 3,60 dan *cake* tepung mocaf + tepung ubi jalar ungu agak kurang disukai panelis dengan nilai 2,84. Rasa *cake* tepung terigu + tepung ubi jalar ungu disukai panelis dengan nilai 3,48 dan *cake* tepung mocaf + pasta ubi jalar ungu disukai panelis dengan nilai 3,04.

*Cake* tepung mocaf + tepung ubi jalar ungu dan tepung mocaf + pasta ubi jalar ungu kurang disukai oleh panelis karena mempunyai aroma dari bahan baku yang digunakan yaitu tepung mocaf. *Cake* tepung terigu + tepung ubi jalar ungu dan tepung terigu + pasta ubi jalar ungu lebih disukai oleh panelis karena bahan baku yang digunakan adalah tepung terigu yang tidak mempunyai aroma langu. Selain itu tepung terigu dan ubi jalar ungu mempunyai kadar gula yang cukup sehingga dapat memberikan rasa yang manis. *Cake* dengan bahan dasar tepung terigu + ubi jalar ungu (tepung ubi jalar ungu dan pasta ubi jalar ungu) lebih disukai panelis.

#### 4. Tekstur

Tekstur didefinisikan sebagai sifat bahan makanan yang dideteksi oleh mata, kulit dan otot-otot dalam mulut, termasuk didalamnya *roughness* (sifat kasar), *smoothness* (sifat halus), *graininess* (sifat berpasir), dan sebagainya (Matz dan Matz, 1978). Pada **Tabel 4.1** dapat dilihat bahwa tingkat kesukaan tekstur *cake* R berbeda nyata dengan *cake* tepung terigu + tepung ubi jalar ungu, tepung mocaf + tepung ubi jalar ungu, tepung terigu + pasta ubi jalar ungu dan tepung mocaf + pasta ubi jalar ungu. Tingkat kesukaan tekstur *cake* tepung mocaf + tepung ubi jalar ungu dan tepung mocaf + pasta ubi jalar ungu tidak berbeda nyata, namun berbeda nyata dengan *cake* tepung terigu + tepung ubi jalar ungu dan tepung terigu + pasta ubi jalar ungu. Tekstur *cake* tepung terigu lebih disukai panelis dengan nilai 4,08. Untuk tekstur tepung terigu + pasta ubi jalar ungu disukai panelis dengan nilai 3,60 dan *cake* tepung mocaf + tepung ubi jalar ungu agak kurang disukai panelis dengan nilai 2,80. Tekstur tepung terigu + tepung ubi jalar ungu disukai panelis dengan nilai 3,48 dan *cake* tepung mocaf + tepung ubi jalar ungu disukai panelis dengan nilai 3,00. Hal ini menunjukkan bahwa panelis lebih dapat menerima tekstur *cake* berbahan baku terigu dan ubi jalar ungu (tepung ubi jalar ungu dan pasta ubi jalar ungu). *Cake* yang

berbahan baku tepung terigu mempunyai tekstur yang lebih baik dibandingkan dengan tepung mocaf. Menurut Nelsiana (2007), tepung terigu mengandung protein 7 sampai 22%. Protein glutenin dan gliadin dalam tepung terigu bila dicampur dengan air akan membentuk matriks gluten. Gluten berfungsi sebagai pembentuk struktur adonan dan penahan gas pengembang. Gluten adalah suatu senyawa pada tepung terigu yang bersifat kenyal dan elastis, yang diperlukan dalam pembuatan roti. Selain glutenin dan gliadin, komponen utama terigu adalah pati. Tepung mocaf tidak memiliki gluten yang menyebabkan *cake* tidak mengembang dengan maksimal selain itu *cake* dengan bahan baku tepung mocaf memiliki tekstur yang agak sulit untuk ditelan oleh panelis.

#### 5. Overall

Kesukaan secara keseluruhan merupakan salah satu aspek yang dinilai pada pengujian tingkat kesukaan panelis terhadap semua parameter mutu yang meliputi warna, aroma, rasa dan tekstur yang dimaksudkan untuk mengetahui tingkat panelis terhadap produk *cake* ubi jalar ungu dengan berbagai variasi bahan baku. Pada **Tabel 4.1** dapat dilihat bahwa tingkat kesukaan *overall cake* R berbeda nyata dengan *cake* tepung terigu + tepung ubi jalar ungu, tepung mocaf + tepung ubi jalar ungu, tepung terigu + pasta ubi jalar ungu dan tepung mocaf + pasta ubi jalar ungu. Tingkat kesukaan *cake* tepung mocaf + tepung ubi jalar ungu dan tepung mocaf + pasta ubi jalar ungu tidak berbeda nyata, namun berbeda nyata dengan *cake* tepung terigu + tepung ubi jalar ungu dan tepung terigu + pasta ubi jalar ungu. Bahan baku yang digunakan dalam pembuatan *cake* dapat mempengaruhi penerimaan sensoris pada panelis. Tingkat kesukaan aroma, rasa, tekstur dan *overall cake* dengan bahan baku tepung terigu dan ubi jalar ungu (tepung ubi jalar ungu dan pasta ubi jalar ungu) lebih disukai oleh panelis. Sedangkan *cake* dengan bahan baku tepung mocaf dan ubi jalar ungu (tepung ubi jalar ungu dan pasta ubi jalar ungu).

## B. Sifat Fungsional *Cake* Ubi Jalar Ungu

### 1. Antosianin

**Tabel 4.2** Kadar Antosianin *Cake* Ubi Jalar Ungu dengan Berbagai Variasi Bahan Baku

Jenis <i>Cake</i>	Kadar Antosianin (ppm)
Terigu (R)	7,672 ± 0,435 <sup>a</sup>
Terigu + Tep. Ubi Jalar Ungu (F1)	83,311 ± 1,372 <sup>b</sup>
Mocaf + Tep. Ubi Jalar Ungu (F2)	86,178 ± 2,031 <sup>b</sup>
Terigu + Pasta Ubi Jalar Ungu (F3)	101,946 ± 3,160 <sup>c</sup>
Mocaf + Pasta Ubi Jalar Ungu (F4)	111,195 ± 8,391 <sup>d</sup>

Keterangan : Notasi yang berbeda pada satu kolom menunjukkan beda nyata pada  $\alpha = 5\%$

Pada **Tabel 4.2** dapat dilihat bahwa *cake* R berbeda nyata dengan *cake* tepung terigu + tepung ubi jalar ungu, tepung mocaf + tepung ubi jalar ungu, tepung terigu + pasta ubi jalar ungu dan tepung mocaf + pasta ubi jalar ungu. *Cake* tepung mocaf + pasta ubi jalar ungu mempunyai kadar antosianin tertinggi sebesar 111,195 ppm dan *cake* tepung terigu mempunyai kadar antosianin terendah sebesar 7,672 ppm. *Cake* tepung terigu + tepung ubi jalar ungu, tepung mocaf + tepung ubi jalar ungu dan tepung terigu + pasta ubi ungu masing-masing memiliki kadar antosianin sebesar 83,311 ppm, 86,178 ppm dan 102,280 ppm. Hal ini menunjukkan bahwa *cake* dengan bahan baku tepung terigu + pasta ubi jalar ungu dan tepung mocaf + pasta ubi jalar ungu lebih tinggi kadar antosianinnya.

Dalam proses pembuatan tepung ubi jalar ini digunakan proses pengeringan. Pada ubi jalar ungu daging umbi kaya akan antosianin. Antosianin tergolong pigmen flavanoid yang mudah larut dalam air. Antosianin merupakan pembentuk dasar pigmen warna merah, ungu dan biru pada tanaman. Menurut Markakis (1982), antosianin mudah rusak dengan adanya pemanasan. Dalam proses pembuatan tepung ubi jalar ungu perlu adanya *blanching* dan pengeringan sebelum dibuat tepung, sehingga akan merusak warna ungu dari kandungan antosianin dan berpengaruh terhadap tepung ubi jalar yang dihasilkan

dan pada akhirnya berpengaruh pada *cake* ubi jalar. Selama pengeringan, terjadi perlakuan panas dan kontak dengan oksigen. Dalam pembuatan tepung ubi jalar ungu, pengeringan dilakukan pada suhu 60<sup>0</sup>C. Menurut Fennema (1996) antosianin mulai mengalami kerusakan diatas suhu 60<sup>0</sup>C. Pengeringan dilakukan pada suhu 60<sup>0</sup>C akan tetapi membutuhkan waktu yang cukup lama dan adanya kontak dengan oksigen yang menyebabkan terjadinya oksidasi antosianin. Selain pemanasan, menurut (Winarti, 2008), kadar gula dapat mempengaruhi stabilitas warna pigmen antosianin, dimana terjadi penurunan stabilitas dengan semakin meningkatnya kadar gula. Konsentrasi gula yang lebih tinggi dan adanya oksigen akan mengakibatkan kerusakan pigmen yang lebih besar. Beberapa faktor yang mempengaruhi laju kerusakan antosianin selain lama penyimpanan dan suhu yang tinggi, yakni peningkatan kadar gula juga akan mengurangi kandungan pigmen. Sehingga faktor-faktor tersebut juga akan mempengaruhi aktivitas antioksidan dari *cake* ubi jalar ungu.

Pada penelitian pendahuluan, kadar antosianin yang terdapat pada tepung ubi jalar ungu dan pasta ubi jalar ungu sebesar 682,312 ppm dan 977,088 ppm. Proses pengukusan pasta ubi jalar ungu dilakukan selama 20 menit sampai ubi jalar ungu matang. Fungsi utama pengukusan disamping untuk melunakkan daging umbi juga untuk menghambat aktifitas enzim fenolase yang terdapat dalam ubi jalar sehingga reaksi pencoklatan dapat dicegah (Richana, 2009). Selain itu pada pengukusan pada pasta ubi jalar ungu ini tidak menyebabkan antosianin hilang terlalu banyak jika dibandingkan dengan pemanasan pada proses pembuatan tepung ubi jalar ungu.

### 2. Aktivitas Antioksidan

Hasil pengujian analisis aktivitas antioksidan *cake* ubi jalar ungu dengan berbagai variasi bahan baku dapat dilihat pada **Tabel 4.3**.

**Tabel 4.3** Aktivitas Antioksidan *Cake* Ubi Jalar Ungu dengan Berbagai Variasi Bahan Baku

Jenis <i>Cake</i>	Aktivitas Antoksidan (%)
Terigu (R)	16,458 ± 0,982 <sup>a</sup>
Terigu + Tep. Ubi Jalar Ungu (F1)	19,699 ± 1,329 <sup>b</sup>
Mocaf + Tep. Ubi Jalar Ungu (F2)	22,430 ± 1,286 <sup>c</sup>
Terigu + Pasta Ubi Jalar Ungu (F3)	22,384 ± 1,260 <sup>c</sup>
Mocaf + Pasta Ubi Jalar Ungu (F4)	24,166 ± 0,773 <sup>c</sup>

Keterangan : Notasi yang berbeda pada satu kolom menunjukkan beda nyata pada  $\alpha = 5\%$

Dari **Tabel 4.3** dapat dilihat bahwa aktivitas antioksidan *cake* R berbeda nyata dengan *cake* tepung terigu + tepung ubi jalar ungu, tepung mocaf + tepung ubi jalar ungu, tepung terigu + pasta ubi jalar ungu dan tepung mocaf + pasta ubi jalar ungu. *Cake* tepung mocaf + pasta ubi jalar ungu mempunyai aktivitas antioksidan tertinggi sebesar 24,166%. Hal ini menunjukkan bahwa *cake* dengan bahan baku tepung mocaf mempunyai aktivitas antioksidan yang lebih tinggi dibandingkan *cake* dengan bahan baku tepung terigu. Pada penelitian pendahuluan, senyawa antioksidan yang terdapat pada tepung ubi jalar ungu dan pasta ubi jalar ungu masing-masing 18,125% dan 20,556%.

Pada proses pembuatan tepung ubi jalar ungu melalui proses *blanching* dan pengeringan, sehingga menyebabkan menurunnya senyawa antioksidan yang terdapat pada tepung ubi jalar ungu. Pasta ubi jalar ungu pada pengukusan tidak memerlukan waktu yang lama sehingga aktivitas antioksidan menurun sedikit.

Senyawa antioksidan alami mampu memperlambat, menunda ataupun mencegah proses oksidasi. Kandungan antosianin pada ubi jalar ungu cukup tinggi mencapai 519mg/ 100g berat basah, sehingga berpotensi besar sebagai sumber antioksidan untuk kesehatan manusia. Aktivitas antioksidan pada ubi jalar ungu terkait dengan adanya antosianin dan peonidin glikosida yang mempunyai aktivitas antioksidan lebih kuat daripada yang terdapat pada ubi jalar lain (Hardoko, 2010).

### 3. Serat Pangan

Kadar serat pangan pada *cake* ubi jalar ungu dapat dilihat pada **Tabel 4.4**.

Pada **Tabel 4.4** dapat diketahui bahwa kadar serat pangan tidak larut *cake* tepung terigu berbeda nyata dengan *cake* tepung terigu + tepung ubi jalar ungu, tepung mocaf + tepung ubi jalar ungu, tepung terigu + pasta ubi jalar ungu dan tepung mocaf + pasta ubi jalar ungu.

**Tabel 4.4** Kadar Serat Pangan *Cake* Ubi Jalar Ungu dengan Berbagai Variasi Bahan Baku

Jenis	Serat Pangan Tidak Larut (%)	Serat Pangan Larut (%)	Serat Pangan Total (%)
Terigu (R)	0,908 ± 0,113 <sup>a</sup>	1,410 ± 0,310 <sup>a</sup>	2,319 ± 0,320 <sup>a</sup>
Terigu + Tep. Ubi Ungu (F1)	1,599 ± 0,078 <sup>c</sup>	2,076 ± 0,051 <sup>c</sup>	3,676 ± 0,130 <sup>c</sup>
Mocaf + Tep. Ubi Ungu (F2)	2,240 ± 0,036 <sup>d</sup>	1,806 ± 0,076 <sup>bc</sup>	4,047 ± 0,078 <sup>d</sup>
Terigu + Pasta Ubi Ungu (F3)	1,362 ± 0,048 <sup>b</sup>	1,713 ± 0,092 <sup>b</sup>	3,076 ± 0,086 <sup>b</sup>
Mocaf + Pasta Ubi Ungu (F4)	1,565 ± 0,080 <sup>c</sup>	1,857 ± 0,013 <sup>bc</sup>	3,529 ± 0,103 <sup>c</sup>

Keterangan : Notasi yang berbeda pada satu kolom menunjukkan beda nyata pada  $\alpha = 5\%$

Kadar serat pangan tidak larut tertinggi terdapat pada *cake* tepung mocaf + tepung ubi jalar ungu sebesar 2,240% dan terendah pada *cake* tepung terigu 0,908%. *Cake* tepung terigu + tepung ubi jalar ungu, tepung terigu + pasta ubi jalar ungu dan tepung mocaf + pasta ubi jalar ungu memiliki kadar serat pangan tidak larut masing-masing sebesar 1,599%, 1,362% dan 1,564%. Hal ini menunjukkan bahwa *cake* berbahan baku tepung mocaf + tepung ubi jalar ungu memiliki kadar serat pangan tidak larut air lebih tinggi. Pada penelitian pendahuluan didapat bahwa kadar serat pangan tidak larut pada tepung ubi jalar ungu lebih tinggi dibanding pasta ubi jalar ungu yaitu sebesar 1,719% dan 1,297%. Selain tepung ubi jalar ungu, tepung mocaf juga mempengaruhi kadar serat pangan tidak larut *cake*. Mocaf terbuat dari bahan dasar singkong yang mana menurut Pirasath (2012), kadar serat pangan tidak larut singkong sebesar 2,18%. Sedangkan tepung terigu memiliki kadar serat pangan tidak larut sebesar 1,6% (Gorecka, 2010). Manfaat dari serat pangan tidak larut adalah dapat mengurangi resiko wasir, divertikulosis, dan kanker usus besar serta dapat memperlancar proses buang air besar (Muchtadi, 2001).

Kadar serat pangan larut *cake* tepung terigu berbeda nyata dengan *cake* tepung terigu + tepung ubi jalar ungu, tepung mocaf + tepung ubi jalar ungu, tepung terigu + pasta ubi jalar ungu dan tepung mocaf + pasta ubi jalar ungu. Kadar serat pangan larut tertinggi terdapat pada *cake* tepung terigu + tepung ubi jalar ungu sebesar 2,076 dan terendah pada *cake* tepung terigu sebesar 1,408%. *Cake* tepung mocaf + tepung ubi jalar ungu, tepung terigu + pasta ubi jalar ungu dan tepung mocaf + pasta ubi jalar ungu memiliki kadar serat pangan larut masing-masing sebesar 1,806%, 1,713% dan 1,857%. Hal ini menunjukkan bahwa *cake* berbahan baku tepung terigu + tepung ubi jalar ungu memiliki kadar serat pangan

larut lebih tinggi. Pada penelitian pendahuluan didapat bahwa kadar serat pangan larut pada tepung ubi jalar ungu lebih tinggi dibanding pasta ubi jalar ungu yaitu

sebesar 2,653% dan 2,146%. Selain itu tepung terigu juga memberikan pengaruh pada kadar serat pangan larut *cake*. Kadar serat pangan larut pada terigu menurut Gorecka (2010) sebesar 1,5%, sedangkan kadar serat pangan larut mocaf yang terbuat dari singkong menurut Pirasath (2012) sebesar 0,47%. Manfaat dari serat pangan larut adalah memperlambat kecepatan pencernaan dalam usus, memberikan rasa kenyang lebih lama dan dapat memperlambat kemunculan gula darah (glukosa) sehingga membutuhkan sedikit insulin untuk mengubah glukosa menjadi energi (Muchtadi, 2001).

Kadar serat pangan total *cake* tepung terigu berbeda nyata dengan *cake* tepung terigu + tepung ubi jalar ungu, tepung mocaf + tepung ubi jalar ungu, tepung terigu + pasta ubi jalar ungu dan tepung mocaf + pasta ubi jalar ungu. Kadar serat pangan total tertinggi terdapat pada *cake* tepung mocaf + tepung ubi jalar ungu sebesar 4,047% dan terendah pada *cake* tepung terigu sebesar 2,319%. Untuk tepung terigu + tepung ubi jalar ungu, tepung terigu + pasta ubi jalar ungu dan tepung mocaf + pasta ubi jalar ungu mempunyai kadar serat pangan total masing-masing sebesar 3,676%, 3,076% dan 3,529%. Pada penelitian pendahuluan didapat bahwa kadar serat pangan total pada tepung ubi jalar ungu dan pasta ubi jalar ungu masing-masing sebesar 4,373% dan 3,444%. Hal ini menunjukkan bahwa kadar serat pangan total pada tepung ubi jalar ungu memberikan pengaruh pada *cake* berbahan baku tepung mocaf + tepung ubi jalar ungu. Selain tepung ubi jalar ungu, tepung mocaf juga mempengaruhi kadar serat pangan pada *cake*.

## KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian ini adalah :

1. *Cake* yang dihasilkan dari bahan baku tepung terigu, tepung terigu + tepung ubi jalar ungu, tepung terigu + pasta ubi jalar ungu, tepung mocaf + tepung ubi jalar ungu dan tepung mocaf + pasta ubi jalar ungu memberikan pengaruh pada sifat sensoris (warna, aroma, rasa, tekstur dan *overall*). *Cake* dari bahan baku tepung terigu lebih disukai dibandingkan *cake* dengan berbagai variasi bahan baku. *Cake* dengan berbagai variasi bahan baku disukai panelis pada taraf netral (3).
2. Penggunaan tepung mocaf + ubi jalar ungu (tepung ubi jalar ungu maupun pasta ubi jalar ungu) meningkatkan senyawa fungsional (antosianin, aktivitas antioksidan dan serat pangan) pada *cake* dibandingkan *cake* dengan penggunaan tepung terigu + ubi jalar ungu (tepung ubi jalar ungu maupun pasta ubi jalar ungu).

## SARAN

Perlu adanya perbaikan dalam teknik pembuatan *cake* ubi jalar ungu pada penelitian selanjutnya sehingga *cake* yang dihasilkan memiliki karakteristik sensoris yang tidak jauh berbeda dari *cake* tepung terigu.

## DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik. 2013. *Produksi Ubi Jalar dan Kayu*. [http://www.bps.go.id/tmn\\_pgn.php](http://www.bps.go.id/tmn_pgn.php). Diakses pada hari Selasa, 22 Januari 2013. Pukul 08.13 WIB.
- Fennema, R.O. 1985. *Food Chemistry second edition*. Revised and Expanded. Academic Press. New York.
- Gorecka, Danuta, B. Pacholek, K. Dziedzic, M. Gorecka. 2010. *Raspberry Pomace as A Potential Fiber Source for Cookies Enrichment*. Acta Sci. Pol., Technol. Aliment. 9(4) 2010, 451-462, ISSN 1644-0730.
- Gustiani, Astri. 2011. *Cegah Kanker dengan Ubi Jalar Ungu*. <http://www.ripiu.com/article/read/cegah-kanker-dengan-ubi-jalar-ungu>. Diakses pada hari Minggu, tanggal 19 Desember 2011, pukul 16.54 WIB.
- Hardoko, L. Hendarto, dan T. M. Siregar. 2010. *Pemanfaatan Ubi Jalar Ungu (Ipomoea batatas L. Poir) Sebagai Pengganti Sebagian Tepung Terigu dan Sumber Antioksidan pada Roti Tawar*. Jurnal Teknologi dan Industri Pangan, Vol. XXI, No. 1, Th. 2010.
- Iriyanti, Yuni. 2012. *Substitusi Tepung Ubi Ungu dalam Pembuatan Roti Manis, Donat dan Cake Bread*. Fakultas Teknik, Universitas Negeri Yogyakarta.
- Jusuf, M, A. Rahayuningsih, dan Erliana Ginting. 2008. Ubi Jalar Ungu. Warta Penelitian dan Pengembangan Pertanian Vol.30 No.04 2008. Balai Penelitian Tanaman Kacang-kacangan dan Umbi-umbian, Malang.
- Kartika, Bambang; Pudji Hastuti; Wahyu Supartono. 1988. *Pedoman Uji Inderawi Bahan Pangan*. UGM Press. Yogyakarta.
- Litbang. 2013. *Tepung Mocaf*. <http://litbang.kaltimprov.go.id/berita-149-pemanfaatan-ubikayu-menjadi-tepung-mocaf-sebagai-pengganti-terigu>. Diakses pada hari Selasa, 4 Juni 2013. Pukul 21.09 WIB.
- Lee, Jungmin. 2005. *Determination of Total Monomeric Anthocyanin Pigment Content of Fruit Juices, Beverages, Natural Colorants, and Wines by the pH Differential Method: Collaborative Study*. Lee Et Al.: Journal Of Aoac International Vol. 88, No. 5, 2005.
- Matz, SA., Matz, TD. 1978. *Cookies and Crakers Technology*. The AVI Publishing Co. Inc. Westport. Connecticut. 2001.

- Markakis, P. 1982. *Anthocyanin as Food Additives*. Academic Press. New York.
- Martani, 2009. *Pewarna Makanan Antosianin*. <http://marta1229.wordpress.com/2009/06/01/pewarna-makanan-antosianin/>. Diakses pada hari Minggu, 23 September 2012. Pukul 19.38 WIB.
- Muchtadi, D. 1989. *Evaluasi Nilai Gizi Pangan*. Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi, Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Nelsiana, Heidy. 2007. *Mutu Fisik dan Organoleptik Angel Food Cake yang dibuat dari Tepung Putih Telur Ayam Hasil Lama Desugarisasi yang Berbeda*. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Nursantiyah. 2010. *Tepung Jagung Termidifikasi Sebagai Pengganti Tepung Terigu*. Volume 32 nomor 6, 2010.
- Pirasath, Selladurai, K. Thayaanathan, S. Balakumar, V. Arasaratnam. 2012. *Effect of Soluble Fiber on Glycaemic Index*. Galle Medical Journal, Vol 17: No. 1, March 2012. Sri Lanka.
- Rakhma, Yaumil. 2012. *Studi Pembuatan Bolu Gulung dari Tepung Ubi Jalar (Ipomoea batatas L)*. Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Richana, Nur. 2009. *Penggunaan Tepung Dan Pasta Dari Beberapa Varietas Ubi Jalar Sebagai Bahan Baku Mi*. J.Pascapanen 6(1) 2009: 43-53.
- Santoso, Agus. 2011. *Serat Pangan (Dietary Fiber) dan Manfaatnya Bagi Kesehatan*. Magistra No. 75 Th. XXIII Maret 2011.
- Setyaningsih, Dwi, A. Apriyanto, dan M. P. Sari. 2010. *Analisis Sensori untuk Industri Pangan dan Agro*. IPB Press. Bogor.
- Subagio, A., W. Siti, Y. Witono, dan F. Fahmi. 2008. *Prosedur Operasi Standar (POS) Produksi Mocal Berbasis Klaster*. Bogor: Southeast Asian Food and Agricultural Science and Technology (SEAFAST) Center. Institut Pertanian Bogor.
- Sunarni, T. 2005. *Aktivitas Antioksidan Penangkap Radikal Bebas Beberapa kecambah Dari Biji Tanaman Familia Papilionaceae*. Jurnal Farmasi Indonesia 2 (2), 2001, 53-61.
- Winarno, F.G. 1997. *Kimia Pangan dan Gizi*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Winarti et al. 2008. *Ekstraksi dan Stabilitas Warna Ubi Jalar Ungu (Ipomoea Batatas L.) Sebagai Pewarna Alami*. Jurnal Teknik Kimia, Vol.3, No.1, November 2008.
- Yudiono, Kukuk. 2011. *Ekstraksi Antosianin dari Ubi Jalar Ungu (Ipomoea batatas ev. Ayamurasaki) Dengan Teknik Ekstraksi Subcritical Water*. Jurnal Teknologi Pangan Vol.2 No.1 Nov.2011. Univ. Katholik Widya Karya. Malang.