



Jurusan Teknologi Hasil Pertanian  
Universitas Sebelas Maret

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



*Jurnal Teknosains Pangan Vol 3 No 1 Januari 2014*

**PEMANFAATAN TEPUNG UMBI GANYONG (*Canna edulis* Ker.) SEBAGAI PENGGANTI TEPUNG TERIGU DALAM PEMBUATAN BISKUIT TINGGI ENERGI PROTEIN DENGAN PENAMBAHAN TEPUNG KACANG MERAH (*Phaseolus vulgaris* L.)**

*UTILIZATION OF CANNA (*Canna edulis* Ker.) FLOUR AS SUBSTITUTION OF WHEAT FLOUR IN PRODUCTION OF HIGH PROTEIN ENERGY BISCUIT WITH ADDITION KIDNEY BEAN (*Phaseolus vulgaris* L.) FLOUR*

Dani Riskiani<sup>\*)</sup>, Dwi Ishartani<sup>\*)</sup>, Dian Rachmawanti 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 mendapatkan formula biskuit berbahan dasar tepung ganyong dan tepung kacang merah yang terbaik secara sensoris, serta mengetahui karakteristik fisik, karakteristik kimia, energi total yang terbaik secara sensoris dan dibandingkan dengan SNI Biskuit. Penelitian ini menggunakan RAL dengan faktor variasi proporsi tepung ganyong : tepung kacang merah. Proporsi tepung dari formula biskuit yaitu F1 (tepung ganyong 60% : tepung kacang merah 20%), F2 (tepung ganyong 50% : tepung kacang merah 30), dan F3 (tepung ganyong 40% : tepung kacang merah 40%). Hasil analisis sensori menunjukkan biskuit F3 (tepung ganyong 40% : tepung kacang merah 40%) merupakan proporsi yang tepat dalam proses pembuatan biskuit ditinjau dari segi rasa. Biskuit F3 memiliki sifat fisik rasio pengembangan (6,351%) dan tingkat kekerasan (18,25 N) yang lebih rendah dibandingkan biskuit tepung terigu. Biskuit tepung ganyong (F3) memiliki warna yang lebih gelap dibandingkan biskuit tepung terigu. Biskuit tepung ganyong (F3) memiliki kadar air 3,56% (wb), kadar abu 3,631% (db), dan asam lemak bebas 0,78% (wb) yang lebih tinggi dibandingkan biskuit tepung terigu. Namun, kandungan lemak, protein, dan karbohidratnya tidak berbeda nyata dengan biskuit tepung terigu. Energi yang diberikan biskuit tepung ganyong sebesar 449,63 kkal. Kadar air, kadar protein, dan kadar FFA yang terkandung dalam biskuit 40% tepung ganyong : 40% tepung kacang merah masih memenuhi syarat mutu biskuit tahun 2011 (SNI 293:2011).

**Kata kunci** : Biskuit, tepung ganyong, tepung kacang merah.

**ABSTRACT**

The aims of this study were to get a formula of biscuit made from canna flour and kidney bean flour with best on the sensory characteristic and to know the physic characteristic, chemical characteristic, energy that provided of biscuit formula with best on the sensory characteristic and compared that with Indonesian National Standard of biscuit. This study used Completely Randomized Design (CRD) with one factor which was proportion variation of canna flour and kidney bean flour. Flour proportion from biscuit formula were F1 (60% canna flour and 20% kidney bean flour), F2 (50% canna flour and 30% kidney bean flour), and F3 (40% canna flour and 40% kidney bean flour). The result of sensory analysis showed that F3 biscuit (40% canna flour and 40% kidney bean flour) was the right proportion in production of biscuit seen from the taste. F3 biscuit had swelling ratio (6,351%) and Fmax (18,25 N) lower than wheat flour biscuit. The color of canna flour biscuit (F3) more dark than wheat flour biscuit. The canna flour biscuit (F3) had 3,56% (wb) moisture, 3,631% (db) ash, and 0,78% (wb) free fatty acids (FFA) higher than wheat flour biscuit. However, fat, protein, and carbohydrate contents were same with wheat flour biscuit. The best 40% canna flour and 40% kidney bean flour biscuit's moisture content, protein, and FFA qualified the biscuit's standard in 2011 (SNI 2973:2011).

**Keywords** : biscuit, canna flour and kidney bean flour .

<sup>\*)</sup> *Corresponding author: [danies\_captoen@yahoo.com]*

## PENDAHULUAN

Ketahanan pangan merupakan agenda penting di dalam pembangunan ekonomi Indonesia. Hal ini menjadi faktor yang penting bagi negara Indonesia untuk mampu mewujudkan ketahanan pangan nasional yang berbasiskan kemandirian penyediaan pangan domestik. Pengalaman bangsa Indonesia menunjukkan bahwa selama ini sangat tergantung pada beras sebagai pangan pokok.

Masyarakat Indonesia saat ini juga sedang disajikan dengan promosi besar-besaran pemanfaatan terigu dan produk-produk turunannya yang berdampak pada diversifikasi pangan yang tidak menyentuh masyarakat luas. Masalah ini dapat ditanggulangi secara mendasar dan berkesinambungan melalui pemanfaatan sumber pangan lokal.

Ketergantungan pada beras dan terigu dapat diatasi atau dikurangi dengan penganekaragaman pangan melalui perubahan citra umbi-umbian. Menurut Direktorat Jenderal Tanaman Pangan Kementerian Pertanian (2013), produktivitas ganyong pada tahun 2011 sebesar 70 ku/ha dan melalui beberapa kegiatan pengembangan yang dilakukan pada tahun 2012 produktivitas ganyong mencapai 170 ku/ha. Namun, sayangnya kandungan protein pada tepung ganyong masih rendah yaitu sekitar 0,7 g/100gr (Ratnaningsih dkk, 2010). Apabila tepung ganyong akan diolah menjadi produk tertentu, maka perlu adanya fortifikasi dari tepung kacang-kacangan untuk meningkatkan kandungan proteinnya.

Pemanfaatan tepung umbi dan kacang-kacangan sebagai bahan pangan lokal, dapat ditingkatkan melalui pengembangan produk olahannya. Beberapa produk olahan dari tepung ganyong yang pernah dihasilkan diantaranya kue kering, roti, biskuit, kerupuk, mie, dan makanan lainnya. Pengembangan produk olahan tepung umbi dan kacang-kacangan perlu diarahkan pada pembuatan produk yang diminati oleh masyarakat. Saat ini masyarakat menghendaki produk yang sifatnya praktis, tersedia dalam segala ukuran, dan mudah didapatkan dimana saja. Salah satu jenis produk yang memenuhi kriteria tersebut adalah biskuit. Biskuit merupakan produk makanan kering dengan sifat-sifatnya seperti mudah dibawa karena volume dan beratnya yang kecil, serta memiliki umur simpan yang relatif lama. Selain itu, kapasitas produksi biskuit di Indonesia terus meningkat setiap tahunnya yaitu di tahun 2005

mencapai 231.685 ton, kemudian meningkat menjadi 264.816 ton/tahun pada 2006. Pada tahun 2008 kapasitas terus bertambah hingga mencapai 364.405 ton (Departemen Perdagangan, 2009).

Menurut Astawan (2009), formulasi adonan merupakan tahap awal yang sangat penting dalam proses pembuatan biskuit karena menentukan mutu biskuit yang dihasilkan. Oleh karena itu, penelitian ini akan mengkaji pengaruh proporsi adonan antara tepung ganyong sebagai sumber karbohidrat dan tepung kacang merah sebagai sumber protein terhadap kualitas sensoris, sifat fisik, dan komposisi kimia dari biskuit yang dihasilkan. Selain dihasilkan biskuit yang tinggi protein, diharapkan biskuit yang dihasilkan dapat memenuhi syarat SNI Biskuit No. 2973 Tahun 2011.

## METODE PENELITIAN

### Bahan

Bahan yang digunakan dalam pembuatan biskuit adalah umbi ganyong (ditepungkan), kacang merah (ditepungkan), tepung tapioka, susu skim, gula halus, margarin, vanili, telur, garam, dan *baking powder*. Umbi ganyong putih diperoleh dari daerah Bayurip, Purworejo. Kacang merah diperoleh dari pasar lokal Surakarta. Bahan yang digunakan untuk analisis kadar protein adalah HCl, K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, NaOH, sukrosa, batu didih, H<sub>2</sub>BO<sub>3</sub> 4%, *methylene red* dan *bromoresol green*, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, CuSO<sub>4</sub>.5H<sub>2</sub>O. Bahan kimia untuk analisis kadar lemak yaitu larutan petroleum benzene. Dan untuk analisis kadar asam lemak bebas (oleat) yaitu etanol netral, fenolftalein (PP) 1%, aquades, dan NaOH 0,1N.

### Alat

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini *cabinet dryer*, mesin *milling*, ayakan 80 mesh, *mixer*, *oven*, cetakan, loyang, krus, oven, desikator, penjepit, neraca analitik, cawan pengabuan, tanur, labu kjedahl, destruktur, labu, satu set alat destilasi, erlenmeyer, gelas beker, satu set alat titrasi hot plate, chromameter, Lloyd universal testing machine, dan jangka sorong.

### Tahapan Penelitian

Pelaksanaan penelitian meliputi pembuatan tepung ganyong (**Gambar 3.1**), tepung kacang merah (**Gambar 3.2**), dan pembuatan biskuit (**Gambar 3.3**). Tepung ganyong dan tepung kacang merah dianalisis sifat kimia (kadar air, kadar abu, kadar lemak, kadar protein, dan kadar karbohidrat). Biskuit berbahan dasar tepung ganyong yang

difortifikasi dengan kacang merah pada berbagai formula selanjutnya dilakukan analisis sensoris (uji kesukaan) untuk menentukan formula biskuit terbaik. Biskuit yang terbaik dianalisis sifat fisik (tingkat kekerasan, rasio pengembangan dan warna) dan analisis kandungan kimia (air, abu, lemak, karbohidrat, protein, dan kadar asam lemak bebas). Rancangan percobaan yang digunakan adalah rancangan acak lengkap (RAL) dengan satu faktor yaitu variasi proporsi tepung ganyong dan tepung kacang merah sebagai bahan dasar biskuit. Data yang diperoleh dianalisis dengan SPSS 16 dengan metode *One-Way ANOVA* (data sensoris) dan *independent t-test* (data fisik dan kimia).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Karakteristik Kimia Bahan Baku

Berdasarkan Tabel 4.1, dapat diketahui bahwa tepung terigu tinggi akan kandungan karbohidrat dan proteinnya. Tepung ganyong yang digunakan pada pembuatan biskuit mengandung karbohidrat yang tidak kalah dengan tepung terigu, namun rendah akan kandungan proteinnya. Sedangkan tepung kacang merah tinggi akan kandungan protein dibandingkan dengan tepung terigu. Perlu dilakukan penambahan tepung kacang merah pada pembuatan biskuit tepung ganyong, sehingga kandungan kimianya saling melengkapi. Dengan adanya penambahan tepung kacang merah diharapkan dapat menggantikan penggunaan tepung terigu pada pembuatan biskuit.

**Tabel 4.1** Komposisi Kimia Tepung Ganyong, Tepung Kacang Merah, dan Tepung Terigu.

Komposisi Kimia	Tepung Ganyong	Tepung Kacang Merah	Tepung Terigu*
Air (%wb)	7,69 ± 1,09	7,12 ± 0,24	11-14
Abu (%wb)	4,09 ± 0,35	2,53 ± 0,04	0,64
Lemak (%wb)	0,51 ± 0,31	1,71 ± 0,79	1-2
Protein (%wb)	4,35 ± 0,02	23,99 ± 0,06	10
Karbohidrat(%wb)	83,35 ± 0,87	64,65 ± 0,58	67,77

Keterangan: \*Bogasari, 2013.

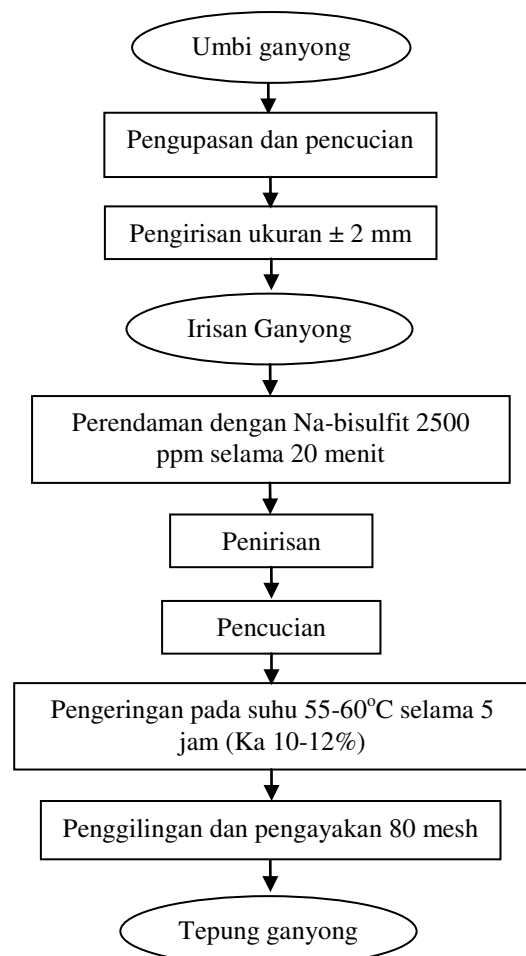
### Karakteristik Sensoris Biskuit Tepung Ganyong Fortifikasi dengan Tepung Kacang Merah Pada Berbagai Formula.

#### Warna

Berdasarkan Tabel 4.2, penggunaan tepung ganyong dan tepung kacang merah dalam pembuatan biskuit tinggi energi protein memberikan pengaruh pada

tingkat kesukaan warna biskuit. Warna biskuit F1 lebih disukai dibandingkan dengan F2 dan F3, warna biskuit F3 lebih disukai dibandingkan F2. Nilai yang diberikan panelis berkisar antara 3,55 – 4,05. Nilai tersebut menunjukkan bahwa tingkat kesukaan panelis terhadap warna biskuit yang dihasilkan dalam taraf netral sampai suka.

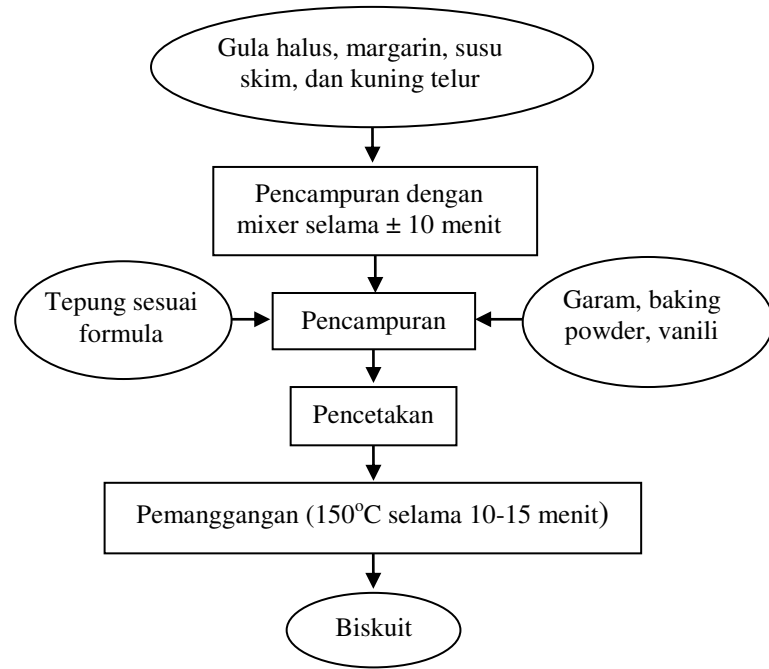
Penurunan kesukaan terjadi seiring dengan adanya penambahan tepung kacang merah. Adanya penurunan tingkat kesukaan panelis mungkin disebabkan oleh kandungan protein pada tepung kacang merah yang tinggi yang menyebabkan terjadinya reaksi *Maillard* dalam pembuatan biskuit. Sehingga semakin banyaknya penambahan tepung kacang merah, warna biskuit semakin gelap dan kurang disukai. Tepung kacang merah mengandung protein sebesar 23,99% (wb) dan tepung ganyong sebesar 4,35% (wb). Gula reduksi bereaksi dengan asam amino dalam kondisi pemanggangan (suhu 150°C). Menurut Winarno (2002), reaksi *Maillard* terjadi karena adanya reaksi antara karbohidrat (gula pereduksi) dengan gugus amino pada suhu tinggi. Hasil dari reaksi ini menghasilkan produk berwarna coklat yang disebut melanoidin.



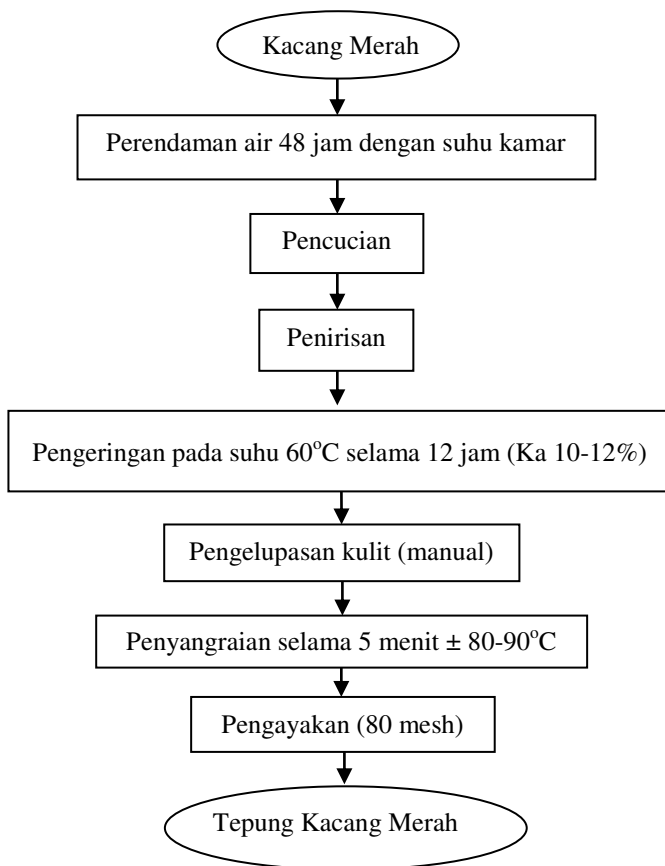
**Gambar 3.1** Proses Pembuatan Tepung Ganyong (Slamet, 2010).

**Aroma**

Berdasarkan **Tabel 4.2**, aroma biskuit F1 lebih disukai dibandingkan F2 dan F3. Nilai ini menunjukkan tingkat kesukaan panelis terhadap aroma biskuit yang dihasilkan pada taraf netral sampai suka. Aroma biskuit yang dihasilkan dari tepung ganyong dan tepung kacang merah sedikit langu. Namun, masing-masing formula memiliki aroma yang sama antar sampel yang satu dengan yang lainnya. Dimana tepung kacang merah memiliki aroma yang khas langu. Kelemahan dari kacang-kacangan adalah tingginya bau langu yang mengakibatkan produk akhir kurang diterima masyarakat (Astawan, 2009).



**Gambar 3.3** Diagram Alir Pembuatan Biskuit yang Telah Dimodifikasi (Gustar, 2009).



**Gambar 3.2** Diagram Alir Pembuatan Tepung Kacang Merah (Yasa dkk, 2009).

**Tabel 4.2** Nilai Tingkat Kesukaan Biskuit Tepung Ganyong dengan Berbagai Variasi Formula.

Formula Biskuit (T. Ganyong : T. Kacang Merah)	Nilai					
	Warna <sup>1</sup>	Aroma <sup>1</sup>	Rasa <sup>1</sup>	Kerenyahan <sup>1</sup>	Mouthfeel <sup>1</sup>	Overall <sup>2</sup>
F1 ( 60 : 20 )	4,05 <sup>b</sup>	3,68 <sup>a</sup>	3,57 <sup>a</sup>	3,41 <sup>a</sup>	3,45 <sup>ab</sup>	-0,058 <sup>a</sup>
F2 ( 50 : 30 )	3,55 <sup>a</sup>	3,50 <sup>a</sup>	3,59 <sup>a</sup>	3,82 <sup>b</sup>	3,23 <sup>a</sup>	-0,039 <sup>a</sup>
F3 ( 40 : 40 )	3,80 <sup>ab</sup>	3,61 <sup>a</sup>	4,02 <sup>b</sup>	3,6 <sup>ab</sup>	3,61 <sup>b</sup>	0,097 <sup>a</sup>

Notasi yang berbeda menunjukkan beda nyata pada  $\alpha$  5%

<sup>1</sup>)Nilai : 1 = sangat tidak suka; 2 = tidak suka; 3 = netral; 4 = suka; 5 = sangat suka

<sup>2</sup>) Semakin tinggi nilai, semakin disukai panelis

## Rasa

Berdasarkan **Tabel 4.2**, rasa pada biskuit F3 lebih disukai dibandingkan biskuit F1 dan F2. Rasa biskuit F2 lebih disukai dibandingkan biskuit F1. Peningkatan kesukaan panelis terjadi seiring dengan semakin banyaknya penambahan tepung kacang merah dan menurunnya proporsi tepung ganyong dalam pembuatan biskuit.

Hal tersebut kemungkinan disebabkan oleh adanya senyawa fenol dan tannin yang terkandung dalam umbi ganyong sebesar 17,47 g GAE/100 g dan 23,03 g GAE/100 g (Zhang *et al*, 2011). Senyawa fenol dan tannin yang terkandung dalam umbi ganyong dapat menyebabkan biskuit yang dihasilkan sedikit berasa getir pahit, sehingga dapat menurunkan tingkat kesukaan pada rasa biskuit yang dihasilkan. Dengan semakin banyak penambahan tepung kacang merah dapat memperbaiki rasa biskuit. Hal ini sejalan dengan penelitian pembuatan cookies dari tepung kacang merah yang dilakukan oleh Ekawati (1999) menunjukkan bahwa *cookies* yang dibuat dari tepung kacang merah 20% dan 80% tepung terigu cenderung lebih disukai dibandingkan dengan cookies kontrol (100% tepung terigu).

## Kerenyahan

Berdasarkan **Tabel 4.2**, kerenyahan biskuit F2 lebih disukai dibandingkan dengan biskuit F1 dan F3, sedangkan kerenyahan biskuit F3 lebih disukai dibandingkan biskuit F1. Meningkatnya tingkat kesukaan panelis seiring dengan penambahan tepung kacang merah dan penurunan proporsi tepung ganyong. Hal ini diduga karena kandungan amilosa yang terdapat pada kedua tepung tersebut serta protein tepung kacang merah.

Kandungan amilosa yang tinggi pada suatu tepung akan menghasilkan produk pangan yang kaku, sulit mengembang, dan bertekstur keras (Rooney dan Lusas (2001) dalam Permana dkk (2012)). Tepung ganyong mengandung amilosa sebesar 18,6% (Richana dkk, 2004). Sedangkan kandungan amilosa pada tepung kacang merah varietas Roba sebesar 17,96% (Shimelis *et al*, 2006). Faktor yang kedua, adanya kandungan protein yang tinggi pada tepung kacang merah 23,99% (wb), sedangkan tepung ganyong mengandung protein sebesar 4,35 % (wb). Hal ini yang menyebabkan peningkatan kadar air pada biskuit dan dapat mengurangi kekerasan tekstur biskuit. Protein bersifat hidrofilik (Andarwulan dkk, 2011) yaitu mempunyai daya serap air yang tinggi. Adanya

penyerapan air diakibatkan gugus karboksil pada protein. Sehingga semakin rendah kadar air yang terdapat pada biskuit maka akan semakin keras teksturnya atau kurang renyah.

## Mouthfeel

Berdasarkan **Tabel 4.2**, *mouthfeel* biskuit F3 lebih disukai dibandingkan dengan biskuit F1 dan biskuit F2, *mouthfeel* biskuit F1 lebih disukai dibandingkan F2. Nilai kesukaan terhadap parameter *mouthfeel* pada biskuit yang dinilai oleh panelis berkisar 3,23 – 3,61 yang menunjukkan tingkat kesukaan panelis terhadap *mouthfeel* dalam taraf netral sampai suka.

Dari **Tabel 4.2**, biskuit F3 merupakan biskuit dengan skor tertinggi yang dinilai oleh panelis. Hal ini disebabkan oleh penambahan tepung kacang merah yang paling banyak dibandingkan tepung ganyong. Tepung ganyong memiliki karakteristik fisik tekstur tepung yang berserabut, sehingga menyebabkan biskuit yang dihasilkan juga memiliki serabut.

## Overall

Berdasarkan **Tabel 4.2**, secara *overall* biskuit F3 paling disukai dibandingkan biskuit F1 dan biskuit F2, *overall* biskuit F2 lebih disukai dibandingkan biskuit F3. Dan didapatkan biskuit terbaik menurut panelis yaitu biskuit F3 tepung ganyong 40% dan tepung kacang merah 40%. Pengambilan biskuit terbaik berdasarkan pengujian sensoris, dari rasa biskuit F3 lebih disukai dibandingkan biskuit yang lain (F1, F2) dan diduga kandungan proteinnya lebih tinggi karena penambahan tepung kacang merah dalam proporsi yang banyak dari formula yang lain. Biskuit yang terpilih dilakukan analisis sifat kimia dan fisik biskuit tepung ganyong dibandingkan dengan biskuit kontrol (terigu) dan syarat SNI biskuit tahun 2011.

## Karakteristik Fisik Biskuit

### Rasio Pengembangan

Berdasarkan **Tabel 4.3**, rasio pengembangan biskuit dengan menggunakan tepung ganyong 40% ditambah tepung kacang merah 40% yaitu sebesar  $6,35 \pm 0,96\%$ . Sedangkan biskuit kontrol (tepung terigu) sebesar  $8,70 \pm 0,02\%$ . Biskuit tepung ganyong mengalami pengembangan yang cenderung lebih kecil dibandingkan dengan biskuit kontrol. Namun, rasio pengembangannya tidak begitu jauh nilainya.

**Tabel 4.3** Rasio Pengembangan (%) Biskuit Kontrol dan Biskuit Tepung Ganyong.

Biskuit	Rasio Pengembangan (%)
Biskuit Kontrol	8,70 ± 0,02 <sup>b</sup>
Biskuit Tepung ganyong	6,35 ± 0,96 <sup>a</sup>

Notasi yang berbeda menunjukkan beda nyata pada  $\alpha$  5%

Keterangan : Kontrol = Biskuit tepung terigu

Tepung ganyong = Biskuit tepung ganyong 40 :  
tepung kacang merah 40

Dengan adanya penggunaan tepung ganyong dan tepung kacang merah menyebabkan penurunan rasio pengembangan biskuit. Rasio pengembangan biskuit dipengaruhi oleh adanya jumlah protein (gluten) yang terdapat pada biskuit (Lasmini, 2002). Selain itu, menurut Rooney dan Lusas (2001) dalam Permana dkk (2012), kandungan amilosa yang tinggi pada suatu tepung menghasilkan produk pangan yang kaku, sulit mengembang, dan keras. Kandungan amilosa pada tepung terigu berkisar antara 24,8% - 34,2% (Sasaki dan Junko, 1998) akan menghasilkan produk yang bertekstur keras. Tepung ganyong mengandung amilosa sebesar 7,5% (Richana dkk, 2004). Sedangkan kandungan amilosa pada tepung kacang merah varietas Roba sebesar 17,96% (Shimelis *et al*, 2006). Hal tersebut yang menyebabkan biskuit tepung ganyong menghasilkan nilai rasio pengembangan yang kecil, apabila dibandingkan dengan biskuit kontrol.

### Tekstur

**Tabel 4.4** menunjukkan nilai kekerasan biskuit ganyong sebesar 18,25 N, sedangkan biskuit kontrol (terigu) sebesar 22,82 N. Nilai tersebut menunjukkan bahwa biskuit kontrol lebih keras daripada biskuit ganyong. Hal ini disebabkan adanya perbedaan struktur fisik yang terbentuk akibat perbedaan sifat bahan baku secara kimiawi.

**Tabel 4.4** Tingkat Kekerasan (N) Pada Biskuit Kontrol dan Biskuit Tepung Ganyong.

Biskuit	Tingkat Kekerasan (Fmax = N)
Biskuit Kontrol	22,82 ± 0,78 <sup>b</sup>
Biskuit Tepung ganyong	18,25 ± 1,76 <sup>a</sup>

Notasi yang berbeda menunjukkan beda nyata pada  $\alpha$  5%

Keterangan : Kontrol = Biskuit tepung terigu

Tepung ganyong = Biskuit tepung ganyong 40 : tepung kacang merah

Komponen utama yang terdapat dalam tepung yang sangat mempengaruhi tekstur biskuit adalah kandungan amilosa, amilopektin, dan protein. Biskuit tepung ganyong dibuat dengan penambahan 40% tepung kacang merah, dimana tepung ganyong mengandung amilosa sebesar 18,6%; (Richana dkk, 2004) dan tepung kacang merah varietas Roba

mengandung amilosa 17,96%; (Shimelis *et al*, 2006). Sedangkan biskuit kontrol dibuat dengan tepung terigu, dimana tepung terigu mengandung amilosa dengan kisaran antara 24,8% - 34,2% (Sasaki dan Junko, 1998). Kandungan amilosa yang tinggi pada tepung terigu yang menyebabkan biskuit kontrol lebih keras dibandingkan biskuit tepung ganyong.

Selain itu, adanya kandungan protein yang tinggi pada tepung kacang merah 23,99% (wb), sedangkan tepung terigu mengandung protein sebesar 8%. Hal ini yang menyebabkan peningkatkan kadar air pada biskuit dan dapat mengurangi kekerasan tekstur biskuit. Kadar air pada biskuit kontrol sebesar 2,318% (wb), sedangkan biskuit tepung ganyong kadar air sebesar 3,559% (wb). Sehingga semakin rendah kadar air yang terdapat pada biskuit maka akan semakin keras teksturnya.

### Warna

**Tabel 4.5** Warna Pada Biskuit Kontrol dan Biskuit Tepung Ganyong.

Biskuit	Warna		
	L*	a	b
Biskuit Kontrol	74,37 ± 0,98 <sup>b</sup>	5,36 ± 0,68 <sup>a</sup>	37,94 ± 1,25 <sup>b</sup>
Biskuit Tepung ganyong	60,19 ± 0,26 <sup>a</sup>	9,04 ± 0,38 <sup>b</sup>	32,39 ± 1,34 <sup>a</sup>

Notasi yang berbeda menunjukkan beda nyata pada  $\alpha$  5%

Keterangan : Kontrol = Biskuit tepung terigu

Tepung ganyong = Biskuit tepung ganyong 40 : tepung kacang merah 40

Dari **Tabel 4.5** dapat diketahui bahwa nilai L\* menyatakan biskuit tepung ganyong (60,19) lebih gelap warnanya dibandingkan dengan biskuit kontrol (74,37). Nilai a biskuit kontrol sebesar 5,363 dan biskuit tepung ganyong sebesar 9,037. Hal ini menunjukkan bahwa biskuit tepung ganyong lebih merah dibandingkan dengan biskuit kontrol. Nilai b dari biskuit kontrol sebesar 37,940, sedangkan biskuit tepung ganyong sebesar 32,385 yang menunjukkan biskuit kontrol warna lebih kuning dibandingkan dengan warna biskuit tepung ganyong.

Faktor yang berpengaruh pada perbedaan warna dari kedua biskuit tersebut adalah warna bahan baku tepung ganyong yang berwarna kecoklatan dan tingginya kandungan protein pada biskuit yang menyebabkan terjadinya reaksi *Maillard*. Menurut Winarno (2002), reaksi *Maillard* terjadi karena adanya reaksi antara karbohidrat (gula

pereduksi) dengan gugus amino (protein) pada suhu tinggi. Reaksi *Maillard* menghasilkan bahan berwarna coklat yang disebut melanoidin.

### Karakteristik Kimia Biskuit

#### Kadar Air

Berdasarkan **Tabel 4.7**, biskuit tepung ganyong memiliki kadar air yang lebih tinggi dibandingkan biskuit kontrol. Faktor yang berpengaruh dengan kadar air adalah kandungan kimia bahan baku. Kemampuan bahan pangan untuk mengikat air tidak terlepas dari keterlibatan protein (Andarwulan dkk, 2011). Adanya kandungan protein pada tepung kacang merah yang tinggi 23,99% (wb), sedangkan tepung terigu sebesar 8%. Menurut Ekawati (1999), terdapat kecenderungan semakin meningkat substitusi tepung kacang merah seiring dengan meningkatnya kadar air cookies.

Kemampuan protein untuk mengikat air disebabkan oleh adanya gugus yang bersifat hidrofilik (Andarwulan dkk, 2011). Adanya penyerapan air diakibatkan gugus karboksil pada protein. Air yang terdiri dari dua atom hidrogen dan satu atom oksigen, akan diserap oleh asam amino yang salah satu bagian molekulnya memiliki gugus karboksil. Semakin banyak protein yang dikandung di dalam tepung kacang merah, maka semakin banyak gugus karboksil yang ada dan semakin banyak pula air yang diserap. Selain itu, Andarwulan dkk (2011) mengatakan bahwa dengan adanya pemanasan hingga suhu 80°C menyebabkan gelasi protein dimana air akan terperangkap dan daya ikat air semakin meningkat. Kandungan air biskuit tepung ganyong masih dibawah syarat SNI, sehingga kadar air biskuit masih sesuai dengan SNI biskuit 2011.

#### Kadar Abu

Berdasarkan **Tabel 4.7**, biskuit tepung ganyong mengandung abu sebesar 3,631% (db), sedangkan biskuit kontrol mengandung abu sebesar 2,414% (db). Kandungan abu biskuit tepung ganyong lebih besar dibandingkan biskuit kontrol. Faktor yang paling berpengaruh adalah kandungan kadar abu pada bahan baku yang digunakan. Kadar abu pada tepung ganyong yang tinggi sebesar 4,09% (wb) dan tepung kacang merah mengandung abu sebesar 2,53% (wb). Sedangkan tepung terigu mengandung abu sebesar 0,64%. Besarnya kadar abu produk pangan

bergantung pada besarnya kandungan mineral bahan yang digunakan. Tingginya kandungan abu yang terkandung pada tepung ganyong dan tepung kacang merah menyebabkan kadar abu pada biskuit ganyong lebih besar dibandingkan biskuit kontrol. Kandungan abu biskuit tepung ganyong diatas syarat SNI, sehingga kadar abu biskuit belum sesuai dengan SNI biskuit 1992. Namun, kandungan mineral dalam bahan pangan juga penting bagi tubuh.

#### Kadar Lemak

Pada **Tabel 4.7**, kadar lemak biskuit kontrol 16,959% (db) dan biskuit tepung ganyong sebesar 16,149% (db). Faktor yang paling berpengaruh pada kadar lemak biskuit adalah kandungan lemak pada bahan baku yang digunakan dalam pembuatan biskuit. Kandungan lemak pada tepung terigu sedikit lebih tinggi dibandingkan dengan tepung ganyong dan tepung kacang merah. Tepung ganyong mengandung lemak sebesar 0,559% (db) dan tepung kacang merah mengandung lemak sebesar 1,831% (db). Sedangkan tepung terigu mengandung lemak sebesar 1-2%. Hal ini lah yang menyebabkan tingginya lemak pada biskuit kontrol. Kandungan lemak biskuit tepung ganyong diatas syarat minimal SNI. Dengan demikian, biskuit tepung ganyong masih sesuai dengan syarat SNI biskuit 1992.

#### Kadar Protein

Berdasarkan **Tabel 4.7**, penggunaan tepung ganyong dan tepung kacang merah memberikan pengaruh terhadap tidak memberikan pengaruh pada kadar protein biskuit. Biskuit tepung ganyong mengandung kadar protein sebesar 12,158% (db), sedangkan biskuit kontrol mengandung protein 10,790% (db). Tingginya kandungan protein pada biskuit tepung ganyong ini dikarenakan penambahan tepung kacang merah sebesar 40% pada proses pembuatan biskuit tepung ganyong, dimana kandungan protein dari tepung kacang merah yaitu sebesar 23,99% (wb), yang jauh lebih tinggi daripada tepung terigu 'Kunci Biru' yang hanya memiliki kandungan protein sebesar 10%. Kandungan protein biskuit tepung ganyong lebih besar daripada syarat SNI. Dengan demikian, biskuit tepung ganyong masih sesuai dengan syarat SNI biskuit 2011.

## Kadar Karbohidrat

**Tabel 4.7** Komposisi Kimia Biskuit Tepung Ganyong dan Biskuit Kontrol

Sifat Kimia		Biskuit Tepung Ganyong	Biskuit Kontrol	SNI
Kadar Air	%wb	3,56 ± 0,17 <sup>b</sup>	2,32 ± 0,22 <sup>a</sup>	Maks 5*
	%db	3,69 ± 0,19 <sup>b</sup>	2,37 ± 0,17 <sup>a</sup>	-
Kadar Abu	%wb	3,50 ± 0,33 <sup>b</sup>	2,36 ± 0,05 <sup>a</sup>	Maks 1,6**
	%db	3,63 ± 0,34 <sup>b</sup>	2,41 ± 0,05 <sup>a</sup>	-
Kadar Lemak	%wb	15,57 ± 0,49 <sup>a</sup>	16,57 ± 0,57 <sup>a</sup>	Min 9,5**
	%db	16,15 ± 0,47 <sup>a</sup>	16,96 ± 0,67 <sup>a</sup>	-
Kadar Protein	%wb	11,73 ± 1,16 <sup>a</sup>	10,54 ± 0,19 <sup>a</sup>	Min 5*
	%db	12,16 ± 1,16 <sup>a</sup>	10,79 ± 0,19 <sup>a</sup>	-
Kadar Karbohidrat	%wb	65,64 ± 1,42 <sup>a</sup>	68,22 ± 0,86 <sup>a</sup>	-
	%db	68,06 ± 1,41 <sup>a</sup>	69,84 ± 0,42 <sup>a</sup>	-
Energi Total (kkal/100 gr)		449,63 ± 3,79 <sup>a</sup>	464,13 ± 2,35 <sup>b</sup>	Min. 400**
Asam Lemak Bebas		0,78 ± 0,04 <sup>b</sup>	0,61 ± 0,01 <sup>a</sup>	Maks 1*

Keterangan : Kontrol = Biskuit tepung terigu

Tepung ganyong = Biskuit tepung ganyong 40 : tepung kacang merah 40

Notasi yang berbeda dalam satu baris menyatakan beda nyata pada α5%.

\*Badan Standarisasi Nasional 2011

\*\*Badan Standarisasi Nasional 1992.

Berdasarkan **Tabel 4.7**, biskuit kontrol mengandung karbohidrat sebesar 69,836% (db), sedangkan biskuit tepung ganyong memiliki nilai kadar karbohidrat sebesar 68,061% (db). Kadar karbohidrat yang dihitung secara *by difference* dipengaruhi oleh komponen nutrisi lain. Semakin rendah komponen nutrisi lain (air, abu, lemak, protein), maka nilai karbohidrat akan semakin tinggi. Selain itu, nilai kadar karbohidrat pada biskuit juga dipengaruhi oleh kandungan nutrisi bahan baku. Tepung ganyong mengandung kadar karbohidrat sebesar 83,35% (wb) dan tepung kacang merah mengandung kadar karbohidrat sebesar 64,65% (wb). Sedangkan kadar karbohidrat pada tepung terigu adalah 67,7%.

### Energi Total (kkal/100g)

Berdasarkan **Tabel 4.7**, biskuit tepung ganyong mengandung energi sebesar 449,625 kkal (wb), sedangkan biskuit kontrol mengandung energi sebesar 464,125 kkal (wb). Faktor yang paling berpengaruh adalah kandungan protein, lemak, dan karbohidrat didalam biskuit, dimana nilai energi berbanding lurus dengan kandungan protein, lemak, dan karbohidrat pada produk. Semakin besar kandungan protein, lemak, dan karbohidrat maka semakin besar pula energi yang dihasilkan.

Jumlah energi di dalam suatu produk pangan erat kaitannya dengan angka kecukupan gizi. Angka kecukupan gizi biskuit tergantung dari jumlah yang dikonsumsi. Standar angka kecukupan gizi untuk umum sebesar 2000 kkal. Dengan mengkonsumsi

mengonsumsi 100 gram biskuit ganyong yang mengandung protein sebesar 11,725 gram akan menyumbang protein sebesar 19,54%. Sedangkan biskuit kontrol yang mengandung protein sebesar 10,540 gram akan menyumbang protein sebesar 17,56%.

### Asam Lemak Bebas

Berdasarkan **Tabel 4.7**, nilai asam lemak bebas pada biskuit kontrol sebesar 0,605%, sedangkan nilai asam lemak bebas pada biskuit tepung ganyong sebesar 0,77%. Hal ini disebabkan karena adanya reaksi hidrolisis pada minyak atau lemak. Dalam reaksi hidrolisis minyak atau lemak akan dirubah menjadi asam lemak bebas dan gliserol. Asam lemak bebas atau FFA menunjukkan sejumlah asam lemak bebas yang dikandung oleh minyak yang rusak, terutama karena peristiwa oksidasi dan hidrolisis (Ketaren,1986). Pada reaksi hidrolisis akan dihasilkan gliserida dan asam lemak bebas dengan rantai pendek (C4 - C12). Akibat yang ditimbulkan dari reaksi ini adalah terjadinya perubahan bau dan rasa dari minyak atau lemak, yaitu timbulnya rasa tengik (Ketaren,1986).

Faktor yang paling berpengaruh adalah adanya kandungan air yang ada pada bahan tersebut. Kadar asam lemak bebas dipengaruhi oleh air yang masuk dalam lemak sehingga terjadi reaksi hidrolisis yang menyebabkan kerusakan lemak (Apendi dkk, 2013). Kandungan air yang terdapat pada biskuit



tepung ganyong cenderung sedikit lebih tinggi (3,56% wb) daripada biskuit kontrol yang mengandung air (2,32% wb). Hal ini lah yang menyebabkan tingginya nilai asam lemak bebas pada biskuit tepung ganyong. Hasil ini sependapat dengan (Apendi dkk, 2013), dimana semakin banyak uap air dari pengasapan pada telur asin maka akan semakin banyak pula lemak yang terhidrolisis olehnya, sehingga kadar asam lemak bebas meningkat. Menurut syarat mutu biskuit dalam SNI Biskuit No. 2973 Tahun 2011, nilai asam lemak bebas yang terkandung dalam biskuit maksimal 1. Dengan demikian biskuit tepung ganyong yang terbuat dari campuran antara tepung ganyong 40% dengan tepung kacang merah 40%, masih sesuai nilai kadar asam lemak bebasnya dengan SNI Biskuit No. 2973 Tahun 2011.

### KESIMPULAN

1. Dilihat dari tingkat kesukaan panelis dan banyaknya penambahan tepung kacang merah, proporsi yang tepat dalam proses pembuatan biskuit adalah formula F3 (40% tepung ganyong : 40% tepung kacang merah).
2. Biskuit dengan formula 40% tepung ganyong : 40% tepung kacang merah memiliki sifat fisik rasio pengembangan (6,351%) dan tingkat kekerasan (18,25 N) yang lebih rendah dibandingkan biskuit tepung terigu. Biskuit tepung ganyong memiliki warna yang lebih gelap dibandingkan biskuit tepung terigu. Biskuit tepung ganyong memiliki kadar air 3,56% (wb), kadar abu 3,631% (db), dan asam lemak bebas 0,78% (wb) yang lebih tinggi dibandingkan biskuit tepung terigu. Namun, kandungan lemak, protein, dan karbohidratnya tidak berbeda nyata dengan biskuit tepung terigu.
3. Biskuit 40% tepung ganyong : 40% tepung kacang merah memiliki jumlah energi total sebesar 449,63 kkal lebih rendah dibandingkan biskuit tepung terigu sebesar 464,13 kkal.
4. Dilihat dari kandungan kimia (kadar air, kadar protein, dan kadar asam lemak bebas) yang terkandung dalam biskuit 40% tepung ganyong : 40% tepung kacang merah masih memenuhi syarat SNI Biskuit No. 2973 Tahun 2011.

### DAFTAR PUSTAKA

- Andarwulan, N., F. Kusnandar., D. Herawati. 2011. *Analisis Pangan*. Dian Rakyat. Jakarta.
- Apendi, K. Widayaka., J. Sumarmono. 2013. *Evaluasi Kadar Asam Lemak Bebas dan Sifat Organoleptik Pada Telur Adin Asap Dengan Lama Pengasapan yang Berbeda*. Jurnal Ilmiah Peternakan 1(1):142-150. Fakultas Peternakan, Universitas Jendral Soedirman. Purwokerto.
- Astawan, M. 2009. *Panduan Karbohidrat Terlengkap*. Dian Rakyat. Jakarta.
- Badan Standarisasi Nasional. 2011. *Biskuit*. <http://bsn.go.id>. Diakses pada hari Minggu, tanggal 17 Maret 2013 pada pukul 13.40 WIB.
- Bogasari. 2013. *Sekilas Produk*. <http://bogasari.com>. Diakses pada hari Jumat, tanggal 15 maret 2013 pada pukul 07.15 WIB.
- Direktorat Jenderal Tanaman Pangan Kementerian Pertanian. 2013. *Pedoman Teknis Pengelolaan Produksi Ubi Jalar dan Aneka Umbi Tahun 2013*. Direktorat Jenderal Tanaman Pangan Kementerian Pertanian.
- Departemen Perdagangan. 2009. *Data Produksi Biskuit*. <http://kemendag.go.id>. Diakses pada hari Selasa, tanggal 22 Maret 2013 pada pukul 19.50 WIB.
- Ekawati, D. 1999. *Pembuatan Cookies Dari Tepung Kacang Merah Sebagai Makanan Pendamping ASI (MP-ASI)*. Skripsi S1 Jurusan Gizi Masyarakat dan Sumberdaya Keluarga, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Gustar, H. 2009. *Sifat Fisiko-Kimia Dan Indeks Glikemik Produk Cookies Berbahan Baku Pati Garut (Maranta Arundinacea L.) Termodifikasi*. Skripsi S1 Jurusan Gizi Masyarakat dan Sumberdaya Keluarga, Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Ketaren, S. 1986. *Minyak dan Lemak Pangan*. Universitas Indonesia (UI-Press). Jakarta.

- Lasmini, A. Y. 2002. *Pemanfaatan Tepung Iles-iles Kuning (Amorphophallus onchophyllus) Sebagai Sumber Serat Pada Pembuatan Cookies Berserat Tinggi*. Skripsi S1, Jurusan Teknologi Pangan dan Gizi, Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Permana, A. J., E. Liviawaty, dan Iskandar. 2012. *Fortifikasi Tepung Cangkang Udang Sebagai Sumber Kalsium terhadap Tingkat Kesukaan Cone Es Krim*. Jurnal Perikanan dan Kelautan Vol. 3 No. 4 Desember 2012, 29-39, Fakultas Pertanian dan Ilmu Kelautan, Universitas Padjadjaran. Bandung.
- Sasaki, T., J. Matsuki. 1998. *Effect of Wheat Starch Structure on Swelling Power*. American Assosiation of Cereal Chemists, Inc, Vol 75, No. 4.
- Ratnaningsih, N., M. Nugraheni, T. H. W. Handayani, I. Chayati. 2010. *Perbaikan Mutu Dan Diversifikasi Produk Olahan Umbi Ganyong Dalam Rangka Peningkatan Ketahanan Pangan*. Jurusan Pendidikan Teknik Boga dan Busana, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Yogyakarta. Yogyakarta.
- Richana, N., T. C. Sumarti. 2004. *Karakterisasi Sifat Fisikokimia Tepung Umbi Dan Tepung Pati Dari Umbi Ganyong, Suweg, Ubikelapa Dan Gembili*. Jurnal Pascapanen 1 (1) 2004:29-37, Balai Penelitian dan Pengembangan Pascapanen Pertanian, IPB, Bogor.
- Shimelis, E. A., M. Maeza, S. K. Rakshit. 2006. *Physico-chemical Properties, Pasting Behavior and Functional Characteristics of Flour and Straches From Improved Bean (Phaseolus vulgaris L.) Varieties Grown in East Afrika*. Journal Manuscript FP 05 015. Vol. VIII. February. Thailand.
- Slamet, A. 2010. *Pengaruh Perlakuan Pendahuluan Pada Umbi Ganyong Terhadap Sifat Fisik Dan Amilografi Tepung Ganyong yang Dihasilkan*. Jurnal AGROINTEK Vol 4, No. 2 Agustus 2010, Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Agroindustri Universitas Mercu Buana. Yogyakarta.
- Winarno, F.G. 2002. *Kimia Pangan dan Gizi*. M-BRIO Press. Bogor.
- Yasa, I W. S., Nazaruddin dan S. Saloko. 2009. *Keefektifan Berbagai Jenis Tepung Kecambah Kacang Meningkatkan Mutu Makanan Sapihan Tradisional*. Prosiding Seminar Nasional, Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Mataram. Mataram.
- Zhang, J., Zheng-Wu W., Q. Mi. 2011. *Phenolic Compounds From Canna edulis KerResidu and Their Antioxidant Activity*. Jurnal Food Science and Technology 44 (2011) 2091-2096.