

**KAJIAN PENGGUNAAN PEMANIS SORBITOL SEBAGAI PENGGANTI  
SUKROSA TERHADAP KARAKTERISTIK FISIK DAN KIMIA BISKUIT  
BERBASIS TEPUNG JAGUNG (*Zea mays*) DAN TEPUNG KACANG MERAH  
(*Phaseolus vulgaris* L.)**

*STUDY OF THE USE OF SORBITOL AS SUCROSA'S SUBSTITUTION FOR  
CHARACTERISTICS OF BISCUITS BASED ON CORN FLOUR (*Zea mays*) AND RED  
BEAN FLOUR (*Phaseolus vulgaris* L.)*

**Fatiyan Yuwinda Aini, Dian Rachmawanti Affandi, Basito**  
Ilmu dan Teknologi pangan, Fakultas Pertanian, Universitas Sebelas Maret  
E-mail: fatiyanaini@gmail.com

Diserahkan [21 Juli 2016]; Diterima [20 Agustus 2016]; Dipublikasi [31 Agustus 2016]

---

**ABSTRACT**

*The aimed of the study was to know the effect of the use of sorbitol in sensory characteristics, chemical characteristic, physical characteristics, and also caloric value of biscuits. The experiments was performed using a Completely Randomized Design (CRD) with one factor, that is substitution of sorbitol. There is three formulas: F1 (10% sorbitol); F2 (17% sorbitol); F3 (24% sorbitol). All three formulas were analyzed with preference test to get the best formula. Best formula was analyzed physical and chemical. The result of analysis was compared with control biscuits (sucrosa biscuits). The results of sensory analysis showed that was the most preferred biscuit is F3. Sorbitol biscuits had higher moisture content than the control biscuits. Caloric value of sorbitol biscuits lower than biscuits control. Substitution of sorbitol on biscuits, could be decreased caloric value up to 2.6%. Spread ratio of sorbitol biscuits greater than the control biscuits. The colors of sorbitol biscuits brighter than biscuits control.*

**Keywords:** *biscuits, corn flour, red bean flour, sorbitol, caloric*

**ABSTRAK**

Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui pengaruh penggunaan sorbitol terhadap sifat sensoris, karakteristik fisik dan kimia, serta nilai kalori pada biskuit yang berbasis tepung jagung dan kacang merah. Percobaan dilakukan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan satu faktor yaitu substitusi sorbitol. Substitusi sorbitol sebesar 10% (F1), 17% (F2) dan 24% (F3). Ketiga formulasi dianalisis sensoris, sehingga mendapatkan formula terbaik. Formula terbaik selanjutnya dianalisis fisik dan kimia. Hasil analisis dibandingkan dengan biskuit kontrol (gula sukrosa). Hasil analisis sensoris menunjukkan bahwa biskuit yang paling disukai oleh panelis adalah F3. Biskuit sorbitol memiliki kadar air lebih tinggi dibandingkan biskuit kontrol. Nilai kalori biskuit sorbitol lebih rendah dibandingkan biskuit kontrol, substitusi sorbitol pada biskuit mampu menurunkan nilai kalori biskuit sebesar 2,6%. Rasio pengembangan biskuit sorbitol lebih besar dibandingkan dengan biskuit kontrol. Warna yang dihasilkan biskuit sorbitol lebih cerah dibandingkan biskuit kontrol.

**Kata kunci:** biskuit, tepung jagung, tepung kacang merah, sorbitol, kalori

**PENDAHULUAN**

Biskuit merupakan salah satu produk olahan pangan berbahan dasar tepung terigu dan dalam proses pembuatannya ditambahkan dengan lemak atau minyak. Lemak atau minyak yang ditambahkan dalam biskuit berfungsi melembutkan atau

membuat renyah biskuit, sehingga dapat menambah nilai sensoris dari biskuit tersebut. Sejauh ini, tepung terigu merupakan bahan baku utama dalam proses pembuatan biskuit (Rudianto dkk., 2014).

Seiring dengan perkembangan jaman, pemanfaatan tepung terigu sebagai bahan dasar pembuatan biskuit telah banyak

digantikan oleh tepung yang berasal dari komoditi lokal. Salah satu contohnya adalah dengan memanfaatkan beberapa bahan seperti jagung, kacang merah, dan beberapa bahan lainnya (Gracia dkk., 2013). Menurut Prasetyo dkk., (2014), pembuatan produk biskuit dapat dilakukan dengan memanfaatkan tepung non terigu berupa tepung jagung dan tepung kacang merah.

Energi yang dihasilkan dari biskuit berbasis tepung jagung dan tepung kacang merah sebesar 4,60 kkal/g (Prasetyo dkk., 2014). Energi pada biskuit yang dihasilkan dipengaruhi oleh bahan-bahan yang digunakan dalam pembuatan biskuit. Salah satu bahan yang mempengaruhi besarnya energi *pada* biskuit adalah bahan pemanis yang digunakan. Bahan pemanis yang sering digunakan dalam pembuatan biskuit adalah sukrosa. Sukrosa yang ditambahkan dalam pembuatan biskuit akan berdampak pada meningkatnya nilai kalori dari biskuit. Menurut Cahyadi (2006), mengemukakan bahwa jumlah kalori sukrosa cukup tinggi yaitu sebesar 3,94 kkal/g. Konsumsi sukrosa yang terlalu tinggi dapat menyebabkan tingginya kadar gula dalam tubuh sehingga dapat memicu penyakit degeneratif lainnya. Oleh sebab itu diperlukan pemanis yang rendah kalori seperti madu, stevia, sorbitol, gula jagung, gula singkong, dan beberapa produk pemanis lainnya.

Bahan pengganti gula harus memenuhi persyaratan yaitu harus mempunyai rasa manis, tidak toksik, tidak mahal, tidak bisa diragikan oleh bakteri plak gigi, berkalori, disamping itu juga harus dapat *dikerjakan* secara industrial. Dari semua persyaratan tersebut, sorbitol memenuhi kriteria sebagai pengganti gula sukrosa. Sorbitol merupakan gula alkohol yang paling banyak digunakan sebagai pengganti sukrosa di Indonesia (Soesilo dkk, 2005).

Sebagai pemanis pengganti sukrosa, sorbitol memiliki tingkat kemanisan lebih rendah jika dibandingkan dengan sukrosa. Tingkat kemanisan sorbitol sebesar 0,5 sampai dengan 0,7 kali tingkat kemanisan sukrosa dengan nilai kalori sebesar 2,6 kkal/g atau

setara dengan 10,87 kJ/g (Badan Standarisasi Nasional, 2000). Sorbitol tidak menimbulkan efek toksik, sehingga aman dikonsumsi manusia dan tidak menyebabkan karies gigi serta sangat bermanfaat sebagai gula bagi penderita diabetes dan diet rendah kalori (BPOM, 2008).

Penggunaan sorbitol sebagai bahan pemanis dalam pembuatan biskuit, diharapkan dapat menurunkan nilai kalori dari biskuit. Dalam penelitian ini akan dikaji penggunaan sorbitol terhadap kualitas *biskuit* berbasis tepung jagung dan tepung kacang merah sebagai alternatif biskuit yang rendah kalori. Parameter yang digunakan untuk menentukan kualitas dari biskuit dalam penelitian ini antara lain sifat sensori, sifat fisik, dan sifat kimia dari biskuit.

## METODE PENELITIAN

### Bahan

Bahan yang digunakan dalam pembuatan biskuit adalah tepung jagung, tepung kacang merah, tepung tapioka, sorbitol, sukrosa, susu skim, garam, baking powder, margarin, vanilli, dan kuning telur. Selain itu digunakan juga bahan-bahan kimia untuk analisis kimia seperti larutan HCl 0,02N; H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>; HgO; K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>; larutan NaOH-Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub>; Na<sub>2</sub>B<sub>4</sub>O<sub>7</sub>.10H<sub>2</sub>O; H<sub>3</sub>BO<sub>3</sub>; indikator (campuran 2 bagian metil merah 0,2% dalam alkohol dan 1 bagian metilen blue 0,2% dalam alkohol); aquadest, dan *benzene*.

### Alat

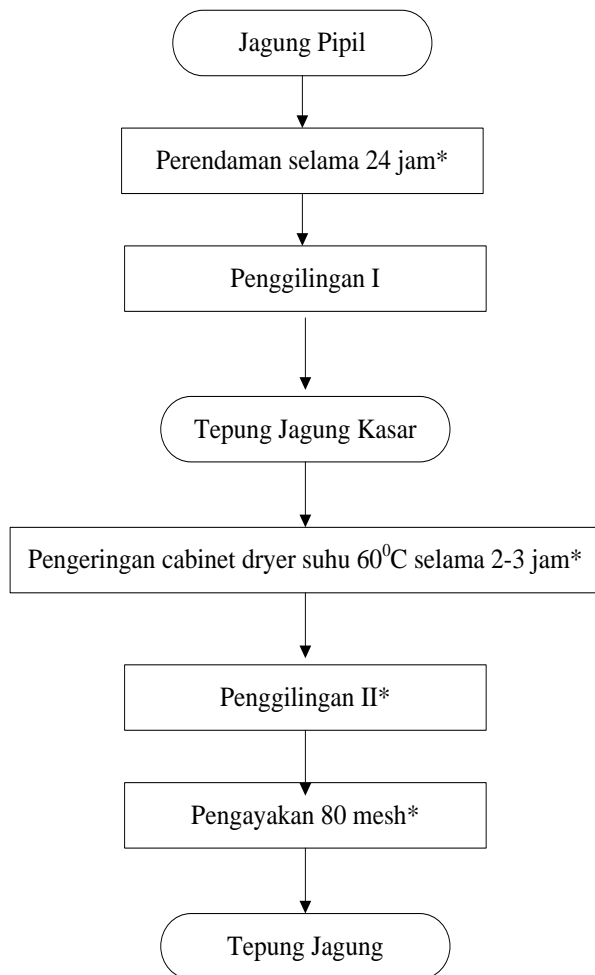
Alat yang digunakan dalam pembuatan biskuit adalah neraca analitik, mixer, cetakan biskuit, loyang, dan oven. Sedangkan alat yang digunakan untuk pengujian antara lain: desikator, krus/cawan beserta tutup, penjepit cawan, cawan pengabuan, tanur, satu set alat destilasi, satu set alat ekstraksi *soxhlet*, kertas saring, *hot plate*, jangka sorong, borang, nampan, *Lylod Universal Testing Machine*, *chromamometer*, *bomb calorimeter*, dan piring saji.

### Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian terdiri dari pembuatan tepung jagung, pembuatan tepung kacang merah, pembuatan biskuit, dan analisa produk biskuit. Proses pembuatan tepung jagung, tepung kacang merah, dan biskuit diuraikan sebagai berikut:

### Pembuatan Tepung Jagung

Bahan pembuatan tepung jagung yaitu pipilan jagung diperoleh dari Desa Sedayu, Kecamatan Jumantono, Kabupaten Karanganyar. Metode yang digunakan dalam pembuatan tepung, mengacu pada metode Suarni (2009), dengan modifikasi. **Gambar 1** merupakan pembuatan tepung jagung.

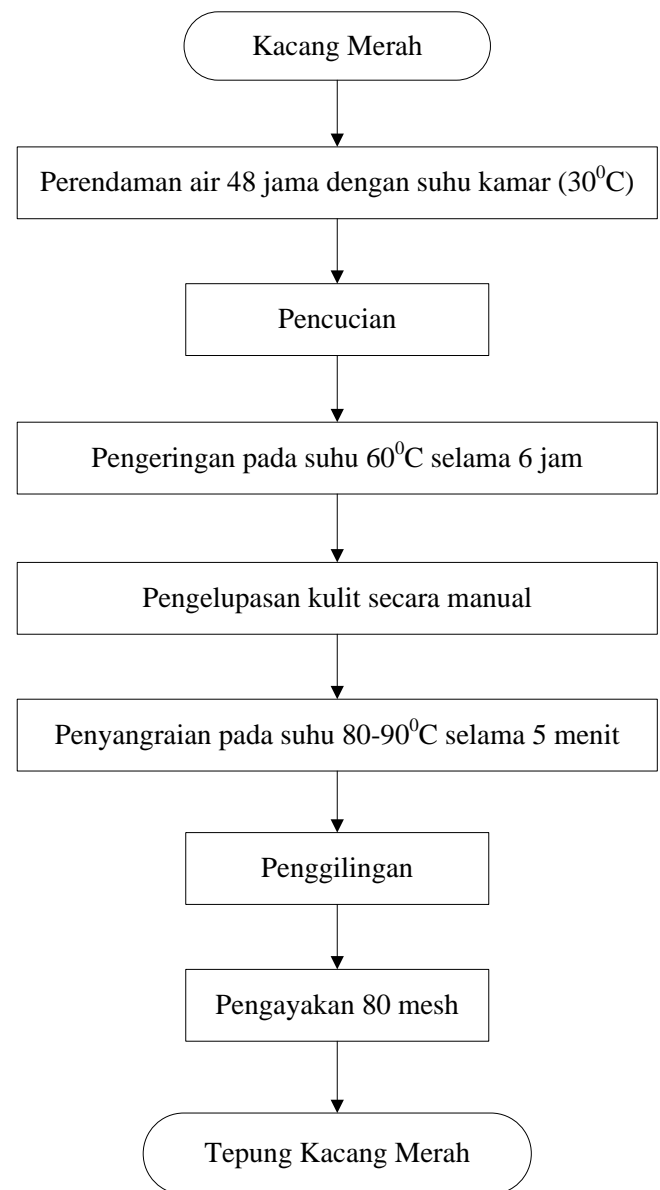


**Gambar 1.** Diagram Alir Pembuatan Tepung

### Pembuatan Tepung Kacang Merah

Kacang Merah diperoleh dari Pasar Gede Surakarta. Pembuatan tepung kacang

merah mengacu pada metode dari Prasetyo dkk., (2004). **Gambar 2** adalah uraian proses pembuatan tepung kacang merah.



**Gambar 2.** Diagram Alir Pembuatan Tepung Kacang Merah

### Pembuatan Biskuit

Terdapat tiga tahap dalam pembuatan biskuit yaitu pencampuran (*mixing*), pembentukan (*forming*), dan pemanggangan (*baking*). Pertama-tama dalam proses *mixing*, dilakukan pencampuran margarin, susu skim, kuning telur, dan sorbitol, kemudian mixer selama 10 menit hingga homogen. Setelah homogen, ditambahkan tepung jagung dan

tepung kacang merah, dengan perbandingan 60:20 serta *baking powder*, vanilli, dan garam, kemudian dilakukan pencampuran secara *manual* hingga adonan menjadi rata dan kalis. Setelah adonan kalis, dilakukan pencetakan dengan menggunakan cetakan biskuit. Adonan yang telah tercetak, dipanggang menggunakan oven dengan suhu 160-170°C selama 15-20 menit. Tabel 1 adalah formula dari biskuit.

### Analisa Sifat Sensoris, Fisik, dan Kimia

Analisa sifat *sensori* menggunakan uji kesukaan (Setyaningsih, 2010). Analisa kadar air, abu, protein, dan lemak mengikuti metode Sudarmadji dkk., (1984). Analisa kadar karbohidrat dengan metode by different (Andarwulan, 2011). Analisa Nilai Kalori menggunakan alat bomb calorimeter. Analisa tingkat kekerasan menggunakan *Lylod Universal Testing Machine*. Analisa rasio pengembangan menggunakan metode dari Sulistianing (1995). Analisa warna menggunakan metode Hunter L, a, b color (Hutching, 2012).

### Rancangan Percobaan

Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan satu faktor yaitu substitusi sorbitol. Substitusi sorbitol terdiri dari 10% sorbitol (F1), 17% sorbitol (F2), dan 24% sorbitol (F3). Ketiga formulasi akan dianalisis sensori untuk mendapatkan formula terbaik. Formula terbaik dilanjutkan dengan analisis secara fisik dan kimia. Hasil analisis akan dibandingkan dengan biskuit kontrol (100% sukrosa).

## HASIL PEMBAHASAN

### Karakteristik Sensori

Substitusi sorbitol pada biskuit berbasis tepung jagung dan kacang merah memberikan pengaruh terhadap tingkat kesukaan panelis. Pengaruh substitusi sorbitol terhadap tiga sampel ditunjukkan oleh adanya tingkat kesukaan yang berbeda terhadap F1. F1 dengan substitusi sorbitol sebesar 10% memiliki tingkat kesukaan terendah. Menurut *Winarno* (1997), panelis lebih menyukai biskuit dengan warna yang cerah dibandingkan dengan warna yang gelap. Oleh sebab itu, F1 kurang disukai oleh panelis.

**Tabel 1.** Nilai Tingkat Kesukaan terhadap Biskuit Tepung Jagung dan Kacang Merah dengan Substitusi Sorbitol Sebagai Pemanis

Formula	Warna <sup>1)</sup>	Aroma <sup>1)</sup>	Tekstur <sup>1)</sup>	Rasa <sup>1)</sup>	Overall <sup>2)</sup>
F1	2,93 <sup>a</sup>	4,25 <sup>a</sup>	3,89 <sup>b</sup>	3,18 <sup>a</sup>	-0,0907 <sup>a</sup>
F2	3,54 <sup>b</sup>	4,11 <sup>a</sup>	3,68 <sup>b</sup>	3,71 <sup>a</sup>	0.0000 <sup>a</sup>
F3	3,64 <sup>b</sup>	4,14 <sup>a</sup>	2,79 <sup>a</sup>	4,38 <sup>b</sup>	0,0911 <sup>a</sup>

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

Formula : F1 (10% Sorbitol), F2 (17% Sorbitol), F3 (24% Sorbitol)

Nilai : <sup>1)</sup>1 (Sangat Tidak Suka), 2 (Tidak Suka), 3 (Netral), 4 (Suka), 5 (Sangat Tidak Suka)

<sup>2)</sup> Nilai yang lebih tinggi menunjukkan semakin disukai

### Aroma

Pada parameter aroma, substitusi sorbitol tidak memberikan pengaruh terhadap tingkat kesukaan panelis. Ketiga biskuit baik F1, F2, maupun F3 menghasilkan aroma yang khas dari jagung dan kacang merah. Hal ini disebabkan karena sorbitol memiliki aroma yang netral (SNI, 1996), sehingga dalam pembuatan produk biskuit tersebut,

aroma dari jagung dan kacang merah lebih mendominasi.

### Tekstur

Nilai tingkat kesukaan panelis yang dihasilkan pada parameter tekstur berkisar antara 2,79 – 3,89 dan terletak pada skala tidak suka hingga netral. Pada parameter tekstur, substitusi sorbitol memberikan pengaruh terhadap tingkat kesukaan panelis.

Hasil yang berbeda ditunjukkan oleh F3. F3 dengan 24% sorbitol menghasilkan tekstur yang kurang disukai oleh panelis.

Tekstur yang dihasilkan oleh F3 adalah tekstur yang tidak renyah. Hal ini dikarenakan sorbitol yang ditambahkan pada F3 lebih banyak jika dibandingkan dengan F1 dan F2. Semakin tinggi penambahan sorbitol akan menghasilkan tekstur yang tidak renyah yang kurang disukai oleh panelis. Sorbitol merupakan pemanis yang bersifat sangat higroskopis dan memiliki kemampuan mengikat air bebas. Semakin tinggi penambahan sorbitol, maka semakin banyak air bebas yang ditahan (Zubaidah, 2002). Sehingga semakin banyak air yang terikat pada suatu bahan pangan, akan memberikan tekstur yang kurang renyah pada biskuit.

### Rasa

Hasil penilaian panelis terhadap parameter rasa berkisar antara 3,18 – 4,38 yang berada pada rentang nilai netral dan suka. Substitusi sorbitol pada parameter rasa memberikan pengaruh terhadap *tingkat kesukaan panelis*. Pengaruh substitusi sorbitol pada ketiga sampel biskuit ditunjukkan oleh adanya tingkat kesukaan yang berbeda terhadap F3. F3 dengan 24% sorbitol memiliki nilai tingkat kesukaan tertinggi. Hal tersebut menunjukkan bahwa substitusi sorbitol sebanyak 24% lebih disukai oleh panelis.

Sorbitol memiliki tingkat kemanisan 60% dibandingkan dengan sukrosa (Suseno dkk., 2008). Sehingga semakin tinggi penambahan sorbitol pada biskuit yang berbasis tepung jagung dan kacang merah, akan menghasilkan biskuit dengan rasa yang lebih manis. Biskuit dengan rasa yang lebih manis lebih disukai oleh konsumen, sehingga untuk biskuit F3 dengan substitusi sorbitol tertinggi lebih disukai oleh panelis.

### Overall

Secara *overall* substitusi sorbitol tidak memberikan pengaruh terhadap tingkat kesukaan biskuit, sehingga formulasi terbaik biskuit ditentukan berdasarkan parameter lain. Substitusi sorbitol mempengaruhi tingkat kesukaan panelis pada parameter warna, tekstur, dan rasa. F3 merupakan biskuit yang paling disukai oleh panelis pada parameter warna dan rasa jika dibandingkan dengan F1 dan F2. Warna merupakan salah satu faktor yang menentukan menarik atau tidaknya suatu produk dan tingkat penerimaan produk tersebut. Sedangkan rasa merupakan atribut terpenting dalam makanan yang berkaitan dengan penerimaan suatu produk (Winarno, 2002).

Berdasarkan parameter rasa dan warna F3 merupakan biskuit yang paling disukai oleh panelis. Oleh sebab itu, F3 merupakan formula terbaik dari biskuit. Formula terbaik selanjutnya dianalisis secara fisik dan kimia, serta hasil analisis akan dibandingkan dengan mutu SNI Biskuit.

**Tabel 2.** Karakteristik Kimia Biskuit

Sifat Kimia		Biskuit Pemanis Sukrosa (Kontrol)	Biskuit Pemanis Sorbitol	SNI
Kadar Air	%bb	4,80 ± 0,13 <sup>a</sup>	5,62 ± 0,25 <sup>b</sup>	Maks 5*
Kadar Abu	%bb	2,13 ± 0,18 <sup>a</sup>	2,00 ± 0,14 <sup>a</sup>	Maks 1,6*
Kadar Lemak	%bb	20,89 ± 3,97 <sup>a</sup>	23,83 ± 1,64 <sup>a</sup>	Min 9,5*
Kadar Protein	%bb	7,46 ± 0,15 <sup>a</sup>	8,10 ± 0,49 <sup>a</sup>	Min 5*
Kadar Karbohidrat	%bb	64,72 ± 4,03 <sup>a</sup>	60,46 ± 2,02 <sup>a</sup>	Min 70*
Kalori (kkal/gr)		5,53 ± 18,08 <sup>a</sup>	5,38 ± 46,54 <sup>b</sup>	Min 4*

Keterangan : Notasi yang berbeda dalam satu baris menyatakan beda nyata pada  $\alpha$  5%

\*Badan Standarisasi Nasional 2011

## **Karakteristik Kimia**

### **Kadar Air**

Kadar air pada biskuit kontrol berbeda nyata dengan biskuit substitusi sorbitol pada taraf signifikan 5%. Hal tersebut menunjukkan bahwa substitusi sorbitol memberikan pengaruh terhadap kadar air pada biskuit. Biskuit kontrol memiliki kadar air sebesar 4,80%; sedangkan biskuit sorbitol memiliki kadar air sebesar 5,62%. Kadar air biskuit dengan pemanis sorbitol lebih tinggi dibandingkan dengan biskuit kontrol.

Kadar air yang lebih tinggi disebabkan karena sorbitol bersifat higroskopis dan mampu mengikat air bebas dalam bahan. Semakin tinggi penambahan sorbitol dalam suatu bahan pangan, maka *semakin* banyak air bebas yang terikat (Zubaidah, 2002). Ketika sorbitol ditambahkan dalam bahan pangan akan terjadi ikatan kovalen gugus O dan H sorbitol dengan gugus O dan H pada air (Monris, 2008). Sehingga saat terjadi pemanasan dalam pembuatan biskuit, air yang diuapkan oleh biskuit dengan substitusi sorbitol sedikit. Hal ini menyebabkan ketika pengukuran kadar air dalam biskuit dengan substitusi sorbitol akan menghasilkan kadar air yang lebih banyak jika dibandingkan dengan sukrosa.

Berdasarkan SNI Biskuit (2011), standar maksimal kadar air biskuit adalah 5%. Biskuit kontrol dengan pemanis sukrosa memiliki kadar air sebesar 4,80% sedangkan biskuit sorbitol memiliki kadar air sebesar 5,62%. Kadar *air* pada biskuit kontrol telah memenuhi standar yang ditetapkan oleh SNI, sedangkan kadar air pada biskuit dengan pemanis sorbitol belum mampu memenuhi standar mutu SNI.

### **Kadar Abu**

Kadar abu biskuit kontrol (pemanis sukrosa) sebesar 2,13% sedangkan biskuit dengan pemanis sorbitol sebesar 2,00%. Kadar abu biskuit kontrol dengan biskuit pemanis sorbitol tidak memiliki beda nyata. Hal tersebut menunjukkan bahwa substitusi sorbitol tidak memberikan pengaruh terhadap

kadar abu biskuit. Menurut SNI Biskuit (2011), kadar abu pada biskuit memiliki nilai maksimal 1,60%; sedangkan untuk kadar abu pada kedua biskuit memiliki kadar abu yang lebih besar.

### **Kadar Lemak**

Kadar lemak biskuit kontrol dan biskuit substitusi sorbitol tidak beda nyata pada taraf  $\alpha$  sebesar 5%. Hal tersebut menunjukkan bahwa substitusi sorbitol ke dalam biskuit tidak memberikan pengaruh terhadap kadar lemak pada biskuit. Biskuit kontrol dengan pemanis sukrosa memiliki kadar lemak sebesar 20,89% sedangkan biskuit dengan pemanis sorbitol sebesar 23,38%. Menurut SNI Biskuit (2011), kadar lemak minimal pada biskuit adalah 9,5%. Kadar lemak pada biskuit kontrol maupun biskuit dengan substitusi sorbitol telah sesuai dengan standar SNI.

### **Kadar Protein**

Protein yang terkandung dalam biskuit kontrol sebesar 7,46% sedangkan biskuit dengan substitusi sorbitol memiliki kadar protein sebesar 8,10%. Dari kedua data tersebut diketahui bahwa penggunaan sorbitol sebagai pemanis, tidak memiliki pengaruh terhadap kadar protein biskuit. Menurut SNI Biskuit (2011), kadar protein biskuit kontrol dan biskuit sorbitol telah sesuai dengan mutu yang telah ditetapkan oleh SNI.

### **Kadar Karbohidrat**

Besarnya nilai karbohidrat pada biskuit berkisar antara 60% - 64,72%. Biskuit kontrol memiliki nilai karbohidrat sebesar 64,72%; sedangkan biskuit dengan substitusi sorbitol memiliki kadar karbohidrat sebesar 60,47%. Berdasarkan **Tabel 2**, substitusi sorbitol pada biskuit tidak memberikan pengaruh terhadap kadar karbohidrat biskuit. Menurut SNI Biskuit (2011), kadar karbohidrat pada biskuit minimal sebesar 70%. Kedua biskuit baik biskuit kontrol maupun dengan substitusi sorbitol memiliki kadar karbohidrat yang kurang dari 70%.

Berdasarkan kadar karbohidrat yang ditetapkan oleh SNI Biskuit (2011), ditunjukkan bahwa kedua sampel biskuit belum mampu memenuhi syarat SNI. Akan tetapi, untuk parameter yang lain seperti kadar lemak dan kadar protein pada biskuit telah memenuhi syarat SNI dan memiliki nilai yang lebih besar dari syarat minimal dalam SNI.

### Kalori

Analisis jumlah kalori sampel pada penelitian ini menggunakan bom kalorimeter. Bom kalorimeter merupakan alat yang digunakan untuk mengukur jumlah kalor (nilai kalori) yang dibebaskan pada pembakaran sempurna (dalam O<sub>2</sub> berlebih) suatu senyawa, bahan makanan, atau bahan bakar. Reaksi pembakaran yang terjadi di dalam bom, akan menghasilkan kalor dan diserap oleh air dan bom (Tazi dan Sulistiana, 2011).

Biskuit kontrol memiliki nilai kalori sebesar 5,53 kkal. Sedangkan biskuit dengan substitusi sorbitol memiliki nilai kalori sebesar 5,38 kkal. Penggunaan sorbitol pada biskuit memberikan pengaruh terhadap nilai kalori dari biskuit. Biskuit kontrol memiliki nilai kalori yang lebih besar jika dibandingkan dengan biskuit sorbitol.

Substitusi sorbitol pada biskuit berbasis tepung jagung dan tepung kacang merah mampu menurunkan nilai kalori dari biskuit sebesar 2,66%. Hal ini disebabkan karena sukrosa memiliki nilai kalori yang lebih besar jika dibandingkan dengan sorbitol. Sorbitol memiliki nilai kalori sebesar 2,6 kkal/g; sedangkan sukrosa memiliki nilai kalori sebesar 3,9 kkal/g (Badan Standarisasi Nasional). Nilai kalori sorbitol lebih rendah jika dibandingkan dengan nilai kalori pada sukrosa. Oleh sebab itu, biskuit dengan substitusi sorbitol memiliki nilai kalori yang lebih rendah jika dibandingkan dengan biskuit kontrol.

Nilai kalori yang rendah pada sorbitol menyebabkan sorbitol sangat cocok digunakan untuk memproduksi berbagai produk yang rendah kalori. Sorbitol sebagai

pemanis yang menggantikan sukrosa dalam pembuatan produk biskuit sangat cocok digunakan untuk orang yang diet kalori dan penderita diabetes mellitus. Hal ini disebabkan karena sorbitol memiliki nilai indeks glikemik 9, lebih rendah jika dibandingkan dengan sukrosa (Dwivedi, 1991 dalam Faidah dan Estiasih, 2009). Sehingga penggunaan sorbitol sebagai pengganti sukrosa dapat dijadikan sebagai salah satu alternatif pemanis yang rendah kalori dalam pembuatan produk pangan, terutama untuk produk biskuit.

### Karakteristik Fisik

#### Rasio Pengembangan

Penggunaan sorbitol dalam pembuatan biskuit memberikan pengaruh yang beda nyata terhadap rasio pengembangan biskuit yang berbasis tepung jagung dan tepung kacang merah. Pada biskuit kontrol dengan penggunaan gula sukrosa memiliki rasio pengembangan sebesar 5,61%. Sedangkan untuk biskuit dengan substitusi pemanis sorbitol memiliki rasio pengembangan sebesar 7,47%. Kedua sampel biskuit baik biskuit kontrol maupun biskuit substitusi sorbitol memiliki rasio pengembangan yang beda nyata. Untuk biskuit dengan substitusi sorbitol memiliki nilai rasio pengembangan yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan biskuit kontrol.

**Tabel 3.** Rasio Pengembangan (%)

Biskuit	Rasio Pengembangan (%)
Biskuit Kontrol	5,61 ± 0,83 <sup>a</sup>
Biskuit Pemanis Sorbitol	7,47 ± 0,30 <sup>b</sup>

Notasi yang berbeda dalam satu baris menyatakan beda nyata pada  $\alpha$  5%

**Tabel 3** menunjukkan penambahan sorbitol pada produk biskuit memberikan pengaruh terhadap rasio pengembangan. Biskuit kontrol dengan pemanis sukrosa memiliki rasio sebesar 5,61%; sedangkan

biskuit sorbitol memiliki rasio sebesar 7,47%. Rasio pengembangan biskuit sorbitol lebih tinggi dibandingkan dengan biskuit kontrol. Menurut Curley (1984), produk cookies yang dibuat dengan menggunakan gula cair akan mempunyai adonan yang lebih lengket dan lebih berair sehingga membuat adonan sangat lembut dan lebih mudah menyebar. Oleh sebab itu, biskuit dengan pemanis sorbitol yang berbentuk cair akan mempunyai diameter yang lebih besar dibandingkan dengan biskuit kontrol dengan gula sukrosa yang berbentuk kristal.

### Tekstur

Tekstur biskuit ditunjukkan oleh nilai  $F_{max}$ . Semakin besar nilai  $F_{max}$  maka semakin tinggi tingkat *kekerasan* pada produk yang diuji. Biskuit kontrol memiliki nilai sebesar 48,78 N dan biskuit sorbitol memiliki  $F_{max}$  sebesar 40,74 N. Nilai  $F_{max}$  yang dihasilkan oleh biskuit dengan pemanis sorbitol lebih rendah jika dibandingkan dengan biskuit kontrol. Hal ini menunjukkan bahwa biskuit sorbitol memiliki tingkat *kekerasan* yang lebih rendah jika dibandingkan dengan biskuit kontrol. Substitusi sorbitol pada biskuit berbasis tepung jagung dan tepung kacang merah dapat memberikan tekstur biskuit yang lebih lunak.

**Tabel 4.**  $F_{max}$  pada Biskuit

Biskuit	$F_{max}$ (N)
Biskuit Kontrol	$48,78 \pm 4,67^a$
Biskuit Pemanis Sorbitol	$40,74 \pm 4,71^a$

Notasi yang berbeda dalam satu baris menyatakan beda nyata pada  $\alpha$  5%

Sorbitol merupakan gula alkohol yang secara alami banyak ditemukan dalam buah-buahan dan sayur-sayuran. Sorbitol juga mempunyai sifat yang dapat menjaga keseimbangan kandungan air dan melunakan tekstur (Suseno dkk., 2008). Oleh sebab itu nilai tingkat *kekerasan* ( $F_{max}$ ) sorbitol lebih rendah jika dibandingkan dengan biskuit

kontrol. Hal ini menunjukkan bahwa biskuit dengan pemanis sorbitol memiliki tekstur yang lebih lunak jika dibandingkan dengan biskuit kontrol.

### Warna

Hasil analisis warna dari biskuit dijabarkan dalam nilai L, nilai a, dan nilai b (**Tabel 5**). Analisis *kemudian* dilanjutkan dengan membandingkan kisaran warna berdasarkan nilai  $\Delta$ Hue masing-masing sampel. Nilai  $L^*$  menyatakan nilai kecerahan (*lightness*) yang memiliki kisaran nilai dari 0 (hitam) hingga 100 (putih). Biskuit kontrol memiliki nilai (65,04) lebih rendah dibandingkan dengan biskuit pemanis sorbitol (71,01). Hal tersebut menunjukkan bahwa warna yang dihasilkan oleh biskuit dengan pemanis sorbitol lebih cerah jika dibandingkan dengan biskuit kontrol. Sorbitol merupakan gula alkohol yang stabil di suhu tinggi dan tidak mengalami reaksi *maillard* (Suseno dkk., 2008). Oleh sebab itu biskuit dengan pemanis sorbitol akan memiliki warna yang lebih cerah dibandingkan dengan biskuit kontrol, dikarenakan tidak ada reaksi *maillard* yang terjadi pada suhu yang tinggi.

Pada biskuit kontrol terjadi reaksi *maillard*, dimana reaksi ini akan menghasilkan senyawa melanoidin yang menghasilkan warna coklat pada produk pangan. Sedangkan pada biskuit dengan pemanis sorbitol cenderung memiliki warna yang lebih terang dan lebih stabil. Hal ini dikarenakan sorbitol merupakan gula alkohol yang lebih stabil pada suhu tinggi dan tidak berperan dalam reaksi *maillard*. Sehingga untuk biskuit dengan substitusi sorbitol lebih memiliki warna yang stabil (terang dan kuning) jika dibandingkan dengan biskuit kontrol dengan pemanis sukrosa.

Nilai a menyatakan cahaya pantulan yang menghasilkan warna kromatik campuran merah-hijau (*redness*). Berdasarkan **Tabel 5** dapat dilihat bahwa biskuit kontrol memiliki nilai a sebesar 11,51 sedangkan biskuit pemanis sorbitol sebesar 10,91. Nilai a yang dihasilkan dari kedua



biskuit tidak memiliki beda nyata. Hal tersebut menunjukkan bahwa substitusi sorbitol pada biskuit tidak memberikan pengaruh terhadap nilai a. Sedangkan nilai b menyatakan warna kromatik campuran biru-kuning (yellowness). Pada **Tabel 5** menunjukkan bahwa nilai b dari biskuit kontrol 37,32 dan biskuit dengan pemanis

sorbitol 41,03. Nilai b dari kedua biskuit tidak memiliki beda nyata. Hal tersebut menunjukkan bahwa substitusi sorbitol tidak memberikan pengaruh terhadap nilai b.

**Tabel 5.** Warna pada Biskuit Kontrol dan Biskuit Pemanis Sorbitol

<b>Biskuit</b>	<b>L</b>	<b>A</b>	<b>b</b>	<b>Hue</b>
Biskuit Kontrol	65,04 ± 1,21 <sup>a</sup>	11,51 ± 0,46 <sup>a</sup>	37,32 ± 0,57 <sup>a</sup>	72,87 ± 0,45 <sup>a</sup>
Biskuit Pemanis Sorbitol	71,01 ± 3,32 <sup>b</sup>	10,91 ± 0,64 <sup>a</sup>	41,03 ± 4,45 <sup>a</sup>	75,12 ± 1,55 <sup>b</sup>

Notasi yang berbedda dalam satu baris menyatakan beda nyata pada  $\alpha$  5%

Nilai <sup>0</sup>Hue menyatakan daerah kisaran warna dari suatu produk. Tabel 5. menunjukkan bahwa nilai <sup>0</sup>Hue dari biskuit kontrol sebesar 72,87 dan biskuit dengan pemanis sorbitol nilai <sup>0</sup>Hue sebesar 75,12. Daerah kisaran warna <sup>0</sup>Hue kedua sampel biskuit berada pada kisaran warna kuning-merah (yellow red). Hal ini menunjukkan bahwa untuk biskuit baik kontrol maupun biskuit dengan pemanis sorbitol memiliki warna yang sama yaitu kuning-merah karena kedua sampel berada pada daerah kisaran warna yang sama.

### KESIMPULAN

Tingkat kesukaan panelis cenderung meningkat pada parameter warna, aroma, rasa, dan *overall* pada biskuit dengan substitusi sorbitol. Berdasarkan sifat fisik dan kimia substitusi sorbitol memberikan pengaruh terhadap kadar air, rasio pengembangan dan nilai <sup>0</sup>Hue dari biskuit. Dengan adanya substitusi sorbitol mampu menurunkan nilai kalori dari biskuit sebesar 2,66%. Pada parameter kadar lemak, kadar protein, dan nilai kalori dari biskuit substitusi sorbitol telah mampu memenuhi syarat mutu SNI Biskuit Tahun 2011.

### DAFTAR PUSTAKA

- Andarwulan, N., Kusnandar, F., dan Herawati, D. 2011. Analisa Pangan. Dian Rakyat, Jakarta.
- BPOM. 2008. Persyaratan Penggunaan Bahan Tambahan Pangan Pemanis Buatan dalam Produk Pangan. Pusat Pengujian Obat dan Makanan Badan Pengawasan Obat dan Makanan Republik Indonesia, Jakarta.
- Cahyadi, S. 2006. Analisis dan Aspek Kesehatan Bahan Tambahan Pangan, Cetakan Pertama. PT. Bumi Aksara, Jakarta.
- Faidah, N.N. dan Estiasih, T. 2009. Aplikasi Bubuk Pewarna Berantioksidan dari Limbah Teh untuk Biskuit Hipoglikemik Substitusi Tepung Suweg (*Amorphophallus campanulatus*). *Jurnal Teknologi Pertanian* 10 (8).
- Gracia, Cynthia C.L, Sugiyono dan Bambang, H. 2009. Kajian Formulasi Biskuit Jagung dalam Rangka Substitusi Tepung Terigu. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan* 20 (1).
- Hutching, J.B. 1999. Food Color and Apperance, Second Edition. Dalam: Gustian, Harist. Sifat Fisiko-Kimia dan Indeks Glikemik Produk Cookies Berbahan Baku Pati Garut (*Maranta arundenacea L.*) Termodifikasi. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Prasetyo, A.S., Rachmawanti, D., dan Ishartani, D. 2014. Pemanfaatan Tepung Jagung (*Zea mays*) sebagai Pengganti Tepung Terigu dalam Pembuatan Biskuit Tinggi Energi Proteinn dengan Penambahan Tepung Kacang Merah (*Phaseolus vulgaris L.*). *Jurnal Ilmu Pangan*. Fakultas Pertanian. Universitas Sebelas Maret, Surakarta.
- Rudianto, A. Syam dan S. Alharini. 2014. Studi Pembuatan dan Analisis Zat Gizi pada Produk Biskuit Moringa Oleifera dengan Substitusi Tepung Daun Kelor. Program Studi Ilmu Gizi Fakultas Kesehatan Masyarakat Hasanuddin, Makassar.
- SNI. 2973. 2011. Standar Nasional Indonesia Biskuit.
- Soesilo, Diana, dkk. 2005. Peranan Sorbitol dalam Mempertahankan Kestabilan pH Saliva pada Proses Pencegahan Karies. *Maj. Ked. Gigi. (Dent. J.)* 38 (1): 25-28.

- Suseno, T.I.P., N. Fibria dan Kusumawati, N. 2008. Pengaruh Penggantian Sirup Glukosa dengan Sirup Sorbitol dan Penggantian Butter dengan Salatrim Terhadap Sifat Fisikokimia dan Organoleptik Kembang Gula Karamel. *Jurnal Teknologi Pangan dan Gizi* 7 (1).
- Tazi, Imam dan Sulistiana. 2011. Uji Kalor Bakar Bahan Bakar Campuran Bioetanol dan Minyak Goreng Bekas. *Jurnal Neutrino* 3 (2).
- Winarno, F.G. 1997. Kimia Pangan dan Gizi. PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Winarno, F.G. 2002. Kimia Pangan dan Gizi. M-BRIO Press, Bogor.