

**NILAI CERNA PROTEIN *IN VITRO* DAN ORGANOLEPTIK MP-  
ASI BISKUIT BAYI DENGAN SUBSTITUSI  
TEPUNG KEDELAI, TEPUNG UBI JALAR KUNING  
DAN PATI GARUT**

Artikel Penelitian

disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan  
Studi pada Program Studi Ilmu Gizi, Fakultas Kedokteran  
Universitas Diponegoro



disusun oleh

NUR ILAIKA ZULFA

G2C009022

PROGRAM STUDI ILMU GIZI FAKULTAS KEDOKTERAN

UNIVERSITAS DIPONEGORO

SEMARANG

2013

## **Nilai cerna protein *In Vitro* dan Organoleptik MP-ASI Biskuit Bayi dengan Substitusi Tepung Kedelai, Pati Garut dan Tepung Ubi Jalar Kuning.**

Nur Ilaika Zulfa \* Ninik Rustanti \*\*

### **ABSTRAK**

**Latar Belakang:** MP-ASI biskuit bayi perlu diberikan pada bayi diatas 6 bulan untuk melatih ketrampilan mengunyah. Bahan pangan lokal dapat digunakan untuk menghasilkan biskuit yang mengandung protein tinggi. Nilai cerna protein biskuit perlu dianalisis untuk mengetahui mutu protein. Dengan demikian perlu dilakukan penelitian tentang nilai cerna protein dan organoleptik MP-ASI biskuit bayi yang disubstitusi dengan tepung komposit tepung kedelai, pati garut dan tepung ubi jalar kuning.

**Tujuan:** Menganalisis pengaruh substitusi tepung kedelai, pati garut dan tepung ubi jalar kuning terhadap nilai cerna protein dan organoleptik yang meliputi warna, rasa, tekstur dan aroma.

**Metode:** Merupakan penelitian eksperimental rancangan acak lengkap satu faktor yaitu pembuatan biskuit bayi dengan substitusi tepung kedelai, pati garut dan tepung ubi jalar kuning yaitu K (0%:0%:0%), P1 (15%:40%:25%), P2 (20%:30%:30%), dan P3 (25%:35%:20%). Analisis statistik nilai cerna protein menggunakan uji *One Way ANOVA* serta uji *Tukey*, sedangkan analisis organoleptik menggunakan uji *Friedman* dan *Wilcoxon*.

**Hasil:** Nilai cerna protein biskuit substitusi tepung kedelai, pati garut dan tepung ubi jalar kuning berbeda nyata dengan biskuit kontrol (85,64%). Nilai cerna protein biskuit perlakuan tertinggi pada formula P3 (85,07%) dan terendah pada formula P2 (77,98%). Substitusi tepung kedelai, pati garut dan tepung ubi jalar kuning tidak berpengaruh secara nyata terhadap mutu organoleptik biskuit.

**Simpulan:** MP-ASI biskuit bayi dengan substitusi tepung kedelai, pati garut dan tepung ubi jalar kuning berpengaruh secara nyata terhadap nilai cerna protein dan belum sepenuhnya diterima panelis.

**Kata kunci:** MP-ASI, nilai cerna protein, tepung kedelai, pati garut, tepung ubi jalar kuning.

---

\*Mahasiswa Program Studi Ilmu Gizi Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro Semarang

\*\*Dosen Program Studi Ilmu Gizi Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro Semarang

## **Protein Digestibility *In Vitro* and Organoleptic of Baby Biscuits With Soybean, Arrowroot and Orange-fleshed sweet potato Flour Substitution.**

Nur Ilaika Zulfa \* Ninik Rustanti \*\*

### **ABSTRACT**

**Background:** Baby biscuits should be given to babies over 6 months to train the chewing skill. Local food can be used to produce high protein biscuits. Digestibility of biscuit's protein should be analyzed to determine protein quality. Thus, the study about protein digestibility and organoleptic of baby biscuits with soybean, arrowroot and orange-fleshed sweet potato flour substitution was necessary.

**Objective:** This study aims to analyze the effect of soybean flour, arrowroot and orange-fleshed sweet potato flour substitution on protein digestibility and organoleptic including color, flavor, texture and aroma.

**Methods:** This study used complete randomized single factor-experimental study by three group ratio of soybean flour, arrowroot flour and orange-fleshed sweet potato flour substitution in which K (0%:0%:0%), P1 (15%:40%:25%), P2 (20%:30%:30%), and P3 (25%:35%:20%). Protein digestibility was analyzed with One Way ANOVA followed by Tukey test, in the other hand, organoleptic was analyzed with Friedman test followed by Wilcoxon test.

**Results:** Digestibility of biscuits's protein substituted by soy flour, arrowroot flour and orange-fleshed sweet potato flour have significant difference with control biscuits (85,64%). The highest protein digestibility of treatment biscuits founded on formula P3 (85,07%) and the lowest were on formula P2 (77,98%). Soybean, arrowroot and orange-fleshed sweet potato flour substitution on baby biscuits caused no effect on organoleptic, including color, flavor, texture and aroma.

**Conclusion:** Baby biscuits with soybean, arrowroot and orange-fleshed sweet potato flour substitution significantly affected the digestibility of protein and hadn't fully accepted by panelist.

**Key Word:** baby biscuits, protein digestibility, soy flour, arrowroot flour, orange-fleshed sweet potato flour.

---

\*Student of Nutrition Science Study Program, Medical Faculty of Diponegoro University Semarang

\*\*Lecturer of Nutrition Science Study Program, Medical Faculty of Diponegoro University Semarang

## PENDAHULUAN

Makanan Pendamping ASI (MP-ASI) perlu diperkenalkan pada anak usia 6-24 bulan. Setelah bayi 6 bulan, kandungan ASI tidak dapat mencukupi kebutuhan energi bayi karena terjadi peningkatan sebesar 24-30% sehingga pada periode tersebut rawan terjadi kurang gizi.<sup>1,2</sup> MP-ASI dapat diolah secara tradisional maupun instan.<sup>3</sup> MP-ASI instan banyak dipasarkan dalam bentuk bubuk dan biskuit. Bentuk MP-ASI biskuit dapat melatih bayi untuk menggenggam dan menggigit serta mempunyai daya rehidrasi sehingga dapat diencerkan menjadi bubur bayi.<sup>4</sup>

MP-ASI harus memenuhi zat gizi yang diperlukan bayi seperti protein, energi, lemak, vitamin, mineral, dan zat-zat tambahan lainnya. Konsumsi makanan dengan kandungan gizi yang cukup sangat penting untuk mencapai pertumbuhan dan perkembangan yang optimal pada bayi dan balita.<sup>5</sup> Salah satu zat gizi yang penting dalam MP-ASI adalah protein karena berperan untuk pertumbuhan dan pemeliharaan sel tubuh.<sup>6</sup> Departemen Kesehatan RI menetapkan persyaratan kandungan gizi salah satunya adalah protein yang harus dipenuhi dalam 100 g biskuit bayi instan sebesar 8-12 g.<sup>7</sup> Mutu protein bahan makanan tidak hanya ditentukan oleh kadar protein dalam makanan tersebut, tetapi juga pada kemudahan untuk dicerna dan diserap (*digestibility* dan *absorbability*) serta komposisi asam amino yang terdapat didalamnya. Skor asam amino pada MP-ASI cukup tinggi sekitar 70 *Net Protein Utilization* (NPU) atau sekurang – kurangnya 60 NPU.<sup>8</sup>

MP-ASI dengan mutu protein yang tinggi dapat dihasilkan dengan cara pemilihan bahan pangan berbasis pangan lokal. Salah satunya adalah dengan menggunakan tepung komposit dari tepung kedelai, tepung ubi jalar kuning dan pati garut. MP-ASI yang banyak dipasarkan biasanya terbuat dari tepung terigu. Tepung terigu memiliki kandungan asam amino lisin yang rendah sehingga substitusi dengan menggunakan tepung kedelai dapat saling melengkapi. Protein kedelai mengandung asam amino lisin yang tinggi yaitu sebesar 400 mg/g, lebih besar dibandingkan protein pola referensi FAO. Kandungan protein pada kedelai cukup tinggi sekitar 35-38%, sedangkan pada tepung kedelai sebesar 41,7% dengan nilai cerna protein 86%.<sup>9</sup>

Penambahan pati garut diperlukan untuk menghasilkan biskuit yang mudah larut dalam air. Tepung garut memiliki nilai cerna pati 84,35% dan nilai cerna protein 86%. Walaupun demikian, kandungan protein pati garut rendah sebesar 0,4%, dan kandungan amilosa yang rendah 29,67-31,34 %.<sup>10,11</sup> Berdasarkan penelitian terdahulu, penambahan 40 % pati garut pada biskuit balita, kandungan seratnya masih tergolong rendah yaitu 1,1 g/100 g.<sup>12</sup> Kandungan serat tersebut masih memenuhi persyaratan MP-ASI biskuit bayi dengan kandungan serat maksimal 5 g.<sup>7</sup> Penggunaan tepung ubi jalar kuning dapat memberikan tekstur lembut. Di dalam 100 g tepung ubi jalar terkandung 250 - 500 µg β-karoten.<sup>13</sup> Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa substitusi tepung ubi jalar kuning sebanyak 20 % pada pembuatan roti manis akan meningkatkan kadar β-karoten 12,1 %.<sup>14</sup> Akan tetapi kandungan protein tepung ubi jalar kuning rendah yaitu 0,5 g/100 g dengan asam amino pembatas leusin.<sup>15</sup>

Selain harus mencukupi kandungan gizinya, MP-ASI juga harus dapat diterima bayi dari tekstur, aroma, rasa dan warna. Tekstur biskuit yang dihasilkan dapat dipengaruhi oleh kadar protein bahan yang digunakan.<sup>16</sup> Berdasarkan hasil penelitian sebelumnya maksimal penambahan tepung kedelai yang dapat diterima pada biskuit MP-ASI sebesar 25%.<sup>17</sup> Aroma dan rasa yang dihasilkan pati garut netral.<sup>12</sup> Pati garut juga memiliki daya kembang tinggi yaitu 54 % dan dapat menghasilkan biskuit yang renyah.<sup>18</sup> Tepung ubi jalar kuning mempunyai warna kuning sesuai dengan warna umbinya sehingga penggunaan tepung ubi jalar kuning dapat memperbaiki warna biskuit. Sifat fisik dari tepung ubi jalar kuning yaitu mudah larut dalam air sehingga melembutkan tekstur biskuit dan mudah dicerna.<sup>13</sup> Penggunaan tepung ubi jalar kuning sebagai bahan campuran terigu pada adonan elastis seperti mie, biskuit dan roti sebanyak 10-25%.<sup>14</sup>

Berdasarkan latar belakang tersebut maka dilakukan penelitian mengenai analisis nilai cerna protein *in vitro* dan organoleptik biskuit MP-ASI dengan substitusi tepung kedelai (*Glycine max*), tepung ubi jalar kuning (*Ipomoea batatas*) dan pati garut (*Marantha arundinacea L*).

## METODE

Penelitian yang dilakukan ditinjau dari segi keilmuan termasuk dalam bidang *Food Production*. Penelitian ini dilakukan mulai bulan Mei sampai Juli 2013 di Laboratorium Mikrobiologi dan Biokimia PAU Institut Pertanian Bogor.

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental dengan rancangan acak lengkap satu faktor yaitu substitusi tepung kedelai (*Glycine max*), tepung ubi jalar kuning (*Ipomoea batatas*) dan pati garut (*Marantha arundinaceae L*) pada MP-ASI biskuit bayi instan. Terdapat empat perlakuan berupa biskuit kontrol dan biskuit dengan kombinasi substitusi tepung terigu dengan tepung kedelai, tepung ubi jalar kuning dan pati garut. Persentase substitusi tepung kedelai, tepung ubi jalar kuning dan pati garut ditentukan berdasarkan estimasi perhitungan total kandungan gizi bahan baku biskuit dengan mempertimbangkan kadar protein, energi, vitamin A, kalsium dan zink pada MP-ASI sesuai dengan Surat Keputusan Menteri Kesehatan RI Nomor: 224/Menkes/SK/II/2007 dengan menggunakan program Nutrisurvey for Windows 2005. Setiap perlakuan dilakukan 3 kali pengulangan dan pengukuran organoleptik dilakukan sebanyak 1 kali pengujian. Perlakuan dalam penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Perlakuan Biskuit MP-ASI Substitusi Tepung kedelai, tepung ubi jalar kuning dan pati garut

Formulasi	Jenis Bahan			
	Tepung terigu	Tepung kedelai	Pati garut	Tepung ubi jalar kuning
K	100 %	0 %	0 %	0 %
P1	20 %	15 %	40 %	25 %
P2	20 %	20 %	30 %	30 %
P3	20 %	25 %	35 %	20 %

Pembuatan MP-ASI biskuit bayi instan dengan substitusi tepung kedelai, tepung ubi jalar kuning dan pati garut dilakukan dengan metode krim dimana diawali dengan mencampur margarin, telur dan gula sampai membentuk krim yang homogen lalu ditambahkan susu dan tepung kemudian diaduk sampai menghasilkan adonan

yang mudah dibentuk. Komposisi awal MP-ASI biskuit bayi sebelum disubstitusi yaitu kuning telur 12,9%, susu skim 12,9%, margarin 25,8%, gula halus 12,9%, dan tepung terigu 55%. Tepung kedelai dan pati garut yang digunakan berasal dari produk 'GASOL'. Tepung ubi jalar kuning yang digunakan merupakan hasil penepungan ubi jalar kuning (*Ipomoea batatas*) segar yang berasal dari Sabrangan, Gunung Pati Jawa Tengah yang dibuat dengan cara diiris tipis, diangin-anginkan, dikeringkan 3 hari, digiling, dan diayak dengan ayakan 80 *mesh*.

Pada penelitian dilakukan formulasi dan pengumpulan data dari variabel terikat. Data yang dikumpulkan dari variabel terikat antara lain data nilai cerna protein dan organoleptik. Nilai cerna protein biskuit dianalisis dengan menggunakan cara *in vitro* dengan metode *multienzim*.<sup>9</sup> Penilaian organoleptik warna, aroma, tekstur, dan rasa menggunakan uji hedonik dengan 3 skala kesukaan yaitu 1=Tidak Suka, 2=Netral, dan 3=Suka. Penilaian organoleptik dilakukan pada 30 panelis tidak terlatih yaitu ibu bayi di kelurahan Wonosari Semarang Selatan. Pada penilaian organoleptik, MP-ASI biskuit bayi disajikan dalam keadaan siap makan.

Data yang terkumpul dianalisis menggunakan program *SPSS 16 for Windows*. Pengaruh variasi persentase substitusi tepung kedelai, tepung ubi jalar kuning dan pati garut terhadap nilai cerna protein dan organoleptik MP-ASI biskuit bayi instan diuji dengan *One Way Anova* dengan derajat kepercayaan 95% yang dilanjutkan dengan *Posthoc Test Tukey* untuk mengetahui beda nyata nilai cerna protein antar perlakuan. Sementara itu, data penerimaan menggunakan uji *Friedman* dan uji lanjut *Wilcoxon*.

## **HASIL**

### **A. Nilai cerna Protein MP-ASI Biskuit Bayi Instan**

Hasil analisis nilai cerna protein biskuit bayi dengan substitusi tepung kedelai, tepung ubi jalar kuning dan pati garut dapat dilihat pada Lampiran 1 dan secara singkat dapat dilihat pada Tabel 2.

**Tabel 2. Hasil Uji Nilai cerna Protein pada Biskuit Bayi**

Perlakuan	Nilai cerna Protein (%)
K	85,64 ± 1,45 <sup>a</sup>
P1	81,84 ± 1,63 <sup>ab</sup>
P2	77,98 ± 3,60 <sup>b</sup>
P3	85,07 ± 2,13 <sup>a</sup>
p = 0,014	

**Keterangan : Huruf yang berbeda dibelakang angka menunjukkan beda nyata dengan uji Tukey  $\alpha=0,05$**

Berdasarkan hasil analisis data, perlakuan substitusi tepung kedelai, tepung ubi jalar kuning dan pati garut berpengaruh secara signifikan terhadap nilai cerna protein biskuit bayi ( $p=0,014$ ). Secara statistik, nilai cerna protein biskuit P1 dan P3 tidak berbeda dengan biskuit kontrol (K), sedangkan nilai cerna protein biskuit dengan substitusi tepung kedelai 20%, tepung ubi jalar kuning 30% dan pati garut 30% (P2) yaitu 77,98% berbeda nyata dengan biskuit kontrol (K).

## **B. Organoleptik MP-ASI Biskuit dengan Substitusi Tepung kedelai, tepung ubi jalar kuning dan pati garut**

Hasil analisis penerimaan warna, aroma, tekstur, dan rasa biskuit substitusi tepung kedelai, tepung ubi jalar kuning dan pati garut disajikan pada Tabel 3.

**Tabel 3. Rerata Penerimaan Warna, Aroma, Tekstur dan Rasa Biskuit Substitusi Tepung kedelai, tepung ubi jalar kuning dan pati garut.**

Perlakuan	Warna		Aroma		Tekstur		Rasa	
	Rerata	Ket	Rerata	Ket	Rerata	Ket	Rerata	Ket
K	2,60±0,56	suka	2,60±0,56	suka	2,50±0,50	netral	2,50±0,57	netral
P1	2,50±0,57	netral	2,60±0,50	suka	2,43±0,63	netral	2,30±0,60	netral
P2	2,53±0,63	suka	2,50±0,63	netral	2,43±0,63	netral	2,37±0,67	netral
P3	2,47±0,68	netral	2,67±0,48	suka	2,40±0,68	netral	2,23±0,77	netral
p = 0,50		p = 0,54		p = 0,86		p = 0,26		



## **1. Warna**

Berdasarkan analisis data, warna biskuit yang paling disukai adalah biskuit kontrol (K), walaupun hasil analisis menunjukkan biskuit substitusi tepung kedelai, tepung ubi jalar kuning dan pati garut tidak berbeda nyata dibandingkan dengan biskuit kontrol ( $p = 0,50$ ). Selain biskuit kontrol, warna biskuit dengan substitusi tepung kedelai 20%, tepung ubi jalar kuning 30% dan pati garut 30% (P2) juga disukai. Sementara itu, warna biskuit P1 dan P3 dinilai netral oleh panelis.

## **2. Aroma**

Aroma biskuit kontrol, biskuit dengan perlakuan P1 dan P3 disukai oleh panelis sedangkan biskuit dengan perlakuan P2 dinilai netral oleh panelis. Berdasarkan hasil analisis data, biskuit dengan perlakuan substitusi tepung kedelai, tepung ubi jalar kuning dan pati garut tidak berbeda nyata dengan biskuit kontrol ( $p = 0,54$ ).

## **3. Tekstur**

Tekstur biskuit bayi dengan perlakuan substitusi tepung kedelai, tepung ubi jalar kuning dan pati garut dinilai netral oleh panelis. Sama halnya dengan biskuit kontrol juga dinilai netral dalam segi tekstur oleh panelis tetapi biskuit kontrol (K) mempunyai nilai kesukaan tekstur yang paling tinggi yaitu  $2,50 \pm 0,50$ . Berdasarkan hasil analisis data, perlakuan substitusi tepung kedelai, tepung ubi jalar kuning dan pati garut tidak berpengaruh nyata terhadap kesukaan tekstur biskuit bayi ( $p = 0,86$ ).

## **4. Rasa**

Rasa biskuit kontrol dan biskuit bayi dengan perlakuan substitusi tepung kedelai, tepung ubi jalar kuning dan pati garut dinilai netral oleh panelis tetapi biskuit kontrol (K) mempunyai nilai kesukaan rasa yang paling

tinggi yaitu  $2,50 \pm 0,57$ . Berdasarkan hasil analisis data, perlakuan substitusi tepung kedelai, tepung ubi jalar kuning dan pati garut pada biskuit bayi tidak berpengaruh nyata terhadap kesukaan rasa biskuit ( $p = 0,26$ ).

## **PEMBAHASAN**

Biskuit bayi instan dengan substitusi bahan pangan lokal seperti tepung kedelai, tepung ubi jalar kuning dan pati garut diharapkan dapat menjadi alternatif MP-ASI untuk bayi usia 6 – 12 bulan. Analisis nilai cerna protein dan organoleptik untuk mengetahui kualitas dari biskuit bayi instan yang dihasilkan.

### **A. Nilai cerna Protein**

Substitusi tepung kedelai, tepung ubi jalar kuning dan pati garut berpengaruh secara signifikan terhadap nilai cerna protein MP-ASI biskuit bayi instan ( $p = 0,014$ ). Hasil uji menunjukkan bahwa nilai cerna protein biskuit P1 (81,84%) dan P3 (85,07%) tidak berbeda dengan biskuit kontrol (85,64%), sedangkan nilai cerna protein biskuit dengan substitusi tepung kedelai 20%, tepung ubi jalar kuning 30% dan pati garut 30% (P2) yaitu 77,98% berbeda nyata dengan biskuit kontrol (K). Nilai cerna protein dalam biskuit bayi dengan perlakuan substitusi tepung kedelai, tepung ubi jalar kuning dan pati garut dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu faktor anti nutrisi dan pengolahan bahan pangan.<sup>9</sup>

Antinutrisi pada biskuit yang disubstitusi tepung kedelai, tepung ubi jalar kuning dan pati garut kemungkinan masih ada antara lain antitripsin dan asam fitat, walaupun antinutrisi tersebut dapat menurun dengan adanya proses pemanasan. Penurunan antitripsin yang terdapat dalam kedelai dapat mencapai 20% pada proses pemanasan selama 5 menit dengan suhu  $121^{\circ}\text{C}$ , sedangkan asam fitat dapat berkurang sebesar 13% pada proses perendaman dan pemanasan saat pembuatan tepung kedelai. Demikian juga inhibitor tripsin pada kedelai dan ubi jalar kuning dapat menurun ketika direbus, dipanggang, dan proses dengan panas

dan tekanan. Penurunan inhibitor tripsin dapat mencapai 20% pada pemanasan selama 30 menit kemudian akan terus menurun dengan peningkatan waktu pengolahan.<sup>19</sup> Substitusi pati garut tidak berpengaruh terhadap nilai cerna protein karena nilai cerna protein pati garut 86%, akan tetapi kandungan proteinnya hanya 0,4%.<sup>20</sup> Dengan demikian, nilai cerna protein yang rendah pada biskuit perlakuan dikarenakan antinutrisi yang berasal dari tepung kedelai dan tepung ubi jalar kuning yang belum sepenuhnya hilang.

Sementara itu, biskuit dengan substitusi tepung kedelai 20%, tepung ubi jalar kuning 30% dan pati garut 30% (P2) memiliki nilai cerna yang paling rendah yaitu 77,98% dikarenakan biskuit P2 memiliki persentase substitusi tepung ubi jalar kuning yang paling tinggi. Ubi jalar kuning mengandung gula pereduksi yang tinggi akibat adanya proses gelatinisasi selama proses pembuatan tepung. Pada proses gelatinisasi telah terjadi hidrolisa pati menjadi gula reduksi. Selama proses pengolahan, 42-95% pati yang terkandung dalam ubi jalar kuning diubah menjadi 72-99% maltosa dan sisanya menjadi dekstrin. Selain kandungan maltosa tersebut juga terdapat kandungan gula lain seperti fruktosa, glukosa dan rafinosa.<sup>16</sup> Gula reduksi yang terkandung dalam ubi jalar kuning dapat berikatan dengan asam amino tepung kedelai yang disebut dengan reaksi Maillard.

Reaksi Maillard dimulai dengan reaksi antara asam amino dan gula pereduksi akan membentuk suatu basa Schiff yang tidak stabil. Produk basa Schiff yang tidak stabil akan mengalami rangkaian reaksi Melanoidin menghasilkan produk Amadori yang cukup stabil. Oleh karena itu, reaksi Maillard berperan pada penurunan nilai cerna protein.

Selain itu, reaksi Maillard juga akan menyebabkan perubahan warna produk dan flavor.<sup>9</sup> Perubahan warna akibat reaksi Maillard pada biskuit bayi substitusi tepung kedelai, tepung ubi jalar kuning dan pati garut dapat dibuktikan dari produk yang semakin berwarna coklat seiring dengan peningkatan substitusi tepung kedelai dan tepung ubi jalar kuning seperti pada biskuit P2. Semakin tinggi substitusi tepung ubi jalar kuning pada biskuit bayi maka akan

menyebabkan terjadinya reaksi Maillard yang semakin tinggi dan nilai cerna protein akan semakin menurun.

## **B. Organoleptik**

### **1. Warna**

Warna biskuit yang paling disukai panelis adalah warna dari biskuit kontrol. Walaupun begitu, biskuit dengan perlakuan substitusi tepung kedelai 20%, tepung ubi jalar kuning 30% dan pati garut 30% (P2) juga disukai oleh panelis. Sementara itu biskuit bayi perlakuan P1 dan P3 dinilai netral oleh panelis. Semua biskuit dapat diterima oleh panelis.

Substitusi tepung kedelai, tepung ubi jalar kuning dan pati garut menghasilkan biskuit berwarna kuning hingga kuning kecoklatan. Penerimaan warna biskuit berbagai persentase substitusi tepung kedelai, tepung ubi jalar kuning dan pati garut tidak berbeda nyata dengan biskuit kontrol. Hal ini dikarenakan warna tepung kedelai kuning muda, sedangkan tepung ubi jalar kuning memiliki warna kuning pucat. Akan tetapi pati garut memiliki derajat putih yang hampir sama dengan terigu yaitu 74,2%.<sup>21</sup> Semakin tinggi persentase substitusi tepung kedelai dan tepung ubi jalar kuning akan menghasilkan biskuit yang semakin berwarna kuning kecoklatan.

Warna coklat juga dihasilkan dari Reaksi Maillard yang merupakan hasil *browning non enzimatis* antara asam amino lisin pada tepung kedelai dengan gugus gula pereduksi hasil hidrolisis yang terdapat pada tepung ubi jalar kuning dalam suasana panas sehingga menyebabkan warna bahan makanan menjadi kecoklatan. Reaksi Maillard pada biskuit dapat terjadi karena proses pemanggangan dengan suhu diatas 115<sup>0</sup>C.<sup>22</sup>

### **2. Aroma**

Aroma biskuit substitusi tepung kedelai, tepung ubi jalar kuning dan pati garut dapat diterima panelis. Penerimaan aroma antar biskuit tidak

berbeda secara nyata walaupun dengan biskuit kontrol. Sementara itu, biskuit dengan perlakuan substitusi tepung kedelai 20%, tepung ubi jalar kuning 30% dan pati garut 30% (P2) dinilai netral oleh panelis.

Biskuit bayi mempunyai aroma yang harum. Pembuatan biskuit pada penelitian ini menggunakan vanili untuk mengurangi aroma langu yang berasal dari tepung kedelai. Proses perendaman dan pemanasan saat pembuatan tepung kedelai juga dapat menonaktifkan enzim lipoksigenase yang menyebabkan bau langu pada kedelai.<sup>23</sup> Aroma yang dihasilkan pati garut netral.<sup>12</sup> Data hasil uji organoleptik didapatkan bahwa semakin banyak substitusi tepung ubi jalar kuning dalam biskuit, kesukaan panelis semakin rendah karena aroma harum dari biskuit tidak terlalu tajam.

### 3. Tekstur

Tekstur semua biskuit substitusi tepung kedelai, tepung ubi jalar kuning dan pati garut pada penelitian ini dinilai netral oleh panelis tetapi biskuit kontrol (K) mempunyai nilai kesukaan rasa yang paling tinggi yaitu  $2,50 \pm 0,50$ . Penerimaan tekstur antar biskuit substitusi tepung kedelai, tepung ubi jalar kuning dan pati garut tidak berbeda nyata termasuk biskuit kontrol karena secara visual tekstur biskuit kontrol maupun biskuit dengan perlakuan substitusi tepung kedelai, tepung ubi jalar kuning dan pati garut sama.

Biskuit yang dihasilkan baik biskuit kontrol maupun biskuit dengan berbagai macam perlakuan memiliki tekstur padat dan renyah. Hal ini dipengaruhi oleh lemak yang memiliki efek *shortening* pada makanan yang dipanggang seperti biskuit, kue kering, dan roti sehingga menjadi lebih renyah. Kandungan lemak dalam biskuit sebagian besar berasal dari mentega dan kuning telur. Selain itu, kandungan lemak pada tepung terigu, kedelai, pati garut dan tepung ubi jalar kuning secara berurutan yaitu 1%; 16,7%; 0,2%; 2,01%.<sup>9,11,13</sup> Lemak akan memecah strukturnya kemudian melapisi pati dan gluten, sehingga dihasilkan biskuit yang renyah. Lemak dapat

memperbaiki struktur fisik seperti pengembangan, kelembutan, tekstur, dan aroma. Selain itu, produk dengan kandungan protein yang tinggi membutuhkan lemak yang tinggi pula untuk mencegah penurunan absorpsi air. Apabila absorpsi air menurun maka akan dihasilkan produk dengan tekstur keras dan padat.<sup>24</sup>

Selain itu, tekstur biskuit yang dihasilkan juga berpasir dan lembut. Hal ini juga dipengaruhi oleh tingkat kehalusan dari tepung kedelai, tepung ubi jalar kuning dan pati garut. Tepung kedelai dan pati garut merupakan produk dari merk bahan makanan 'GASOL' dengan ayakan 100 *mesh*, sementara tepung ubi jalar kuning juga sudah menggunakan ayakan 80 *mesh*. Dari uji organoleptik didapatkan bahwa semakin banyak substitusi tepung kedelai dalam biskuit, tingkat kesukaan panelis semakin rendah karena biskuit akan bertekstur lebih padat dan kurang renyah. Hal ini dikarenakan kandungan protein yang tinggi dapat mempengaruhi tingkat kepadatan biskuit.

#### **4. Rasa**

Pada penelitian ini, biskuit seluruh perlakuan substitusi tepung kedelai, tepung ubi jalar kuning dan pati garut dinilai netral tetapi biskuit kontrol (K) mempunyai nilai kesukaan rasa yang paling tinggi yaitu  $2,50 \pm 0,57$ . Penerimaan rasa antar biskuit substitusi tepung kedelai, tepung ubi jalar kuning dan pati garut tidak berbeda nyata, namun biskuit dengan substitusi tepung kedelai 25%, tepung ubi jalar kuning 20% dan pati garut 35% (P3) menunjukkan beda nyata dengan biskuit kontrol karena rasa yang dihasilkan agak hambar.

Biskuit bayi yang dihasilkan baik biskuit kontrol ataupun biskuit dengan berbagai macam perlakuan mempunyai rasa manis dan gurih. Rasa tersebut dapat disebabkan oleh beberapa faktor diantaranya adalah penggunaan bahan pendukung serta rasa dari bahan bakunya sendiri. Pada

penelitian ini penambahan jenis dan jumlah bahan pendukung untuk ketiga perlakuan biskuit bayi adalah sama. Rasa yang dihasilkan pati garut adalah tawar.<sup>12</sup> Penggunaan margarin dalam pembuatannya menghasilkan rasa gurih pada biskuit bayi dan penggunaan gula dapat menghasilkan rasa manis. Selain itu, gula juga dapat memperbaiki aroma, warna dan tekstur pada biskuit. Data hasil uji organoleptik didapatkan bahwa semakin banyak substitusi tepung ubi jalar kuning dalam biskuit bayi, kesukaan panelis semakin meningkat karena rasa yang dihasilkan semakin manis.

## **SIMPULAN DAN SARAN**

### **A. Simpulan**

1. Substitusi tepung kedelai, tepung ubi jalar kuning dan pati garut berpengaruh secara signifikan terhadap nilai cerna protein biskuit bayi. Biskuit dengan nilai cerna protein yang hampir sama dengan biskuit kontrol yaitu biskuit dengan substitusi tepung kedelai 25%, tepung ubi jalar kuning 20% dan pati garut 35% (P3). Namun, nilai cerna protein biskuit dengan substitusi tepung kedelai 20%, tepung ubi jalar kuning 30% dan pati garut 30% (P2) yaitu 77,98% berbeda nyata dengan biskuit kontrol (K).
2. Warna, aroma, tekstur dan rasa MP-ASI biskuit bayi instan dengan substitusi tepung kedelai, tepung ubi jalar kuning dan pati garut belum sepenuhnya diterima oleh panelis tidak terlatih.

### **B. Saran**

1. Diperlukan teknik pengolahan biskuit dengan suhu dan waktu yang optimal agar diperoleh biskuit bayi dengan nilai cerna protein yang tinggi dan dapat diterima panelis.
2. Biskuit bayi yang direkomendasikan untuk dikonsumsi adalah biskuit bayi dengan substitusi tepung kedelai 25%, tepung ubi jalar kuning 20% dan pati garut 35% (P3).

## UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan syukur pada Allah SWT yang selalu memberi karunia dan kemudahan sehingga karya tulis ini dapat diselesaikan dengan baik. Terima kasih penulis sampaikan kepada PT Indofood selaku pemberi dana dalam program Indofood Riset Nugraha periode 2013-2014, panelis uji organoleptik, serta pihak-pihak yang telah membantu dan memberikan dukungan dalam pelaksanaan penelitian ini.

## DAFTAR PUSTAKA

1. World Health Organization. Complementary Feeding : Family Foods For Breastfed Children. Department of nutrition and development. Geneva : WHO.2000
2. Trahms CM, McKean KN. Nutrition During Infancy. In : Mahan LK, Escott-Stump S. Krause's Food and Nutrition Therapy 12<sup>th</sup> ed. 2008. Canada: Elsevier
3. Kusumawardani B. *Hubungan Praktik Higiene Sanitasi Makanan Pendamping Air Susu Ibu (MP-ASI) Tradisional Dengan Kejadian Diare Pada Anak Usia 6-24 Bulan Di Kota Semarang [Skripsi]*. Universitas Diponegoro. 2010.
4. Wiryo H. 2002. Peningkatan Gizi Bayi, Anak, Ibu Hamil, dan Menyusui dengan Makanan Lokal. Jakarta : Sagung Seto. <http://www.nutritionj.com/content/10/1/81>
5. Frances E. Aboud, Sohana Shafique, and Sadika Akhter. A Responsive Feeding Intervention Increases Children's Self-Feeding and Maternal Responsiveness but Not Weight Gain. *The Journal of Nutrition* vol 139: pp. 1738-1743. 2009
6. Zakaria FR. Produksi MPASI Lokal Sebagai Terobosan Untuk Menganggulangi Masalah Kekurangan Gizi. Seminar Nasional Teknologi Pangan. IPB. Bogor.1999.
7. Surat Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor: 224/Menkes/SK/II/2007 tentang Spesifikasi Teknis Makanan Pendamping Air Susu Ibu (MP-ASI).



8. Hadiningsih N. Optimasi Formula Makanan Pendamping ASI dengan Menggunakan *Response Surface Methodology* [Tesis]. Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor. 2004
9. Deddy Muchtadi. Teknik Evaluasi Nilai cerna Protein. Alfabeta: Bandung. 2010
10. Nur Richana, Titi Chandra Sunarti, Karakterisasi Sifat Fisikokimia Tepung Umbi dan Tepung Pati dari Umbi Ganyong, Suweg, Ubi Kelapa, dan Gembili. *J.Pascapanen1* (1) 2004:29 – 37.
11. Puspowati, S. D. Analisis Formulasi, Mikrostruktur, Nilai cerna, dan Umur Sapihan Biskuit Garut untuk Makanan Sapihan. Thesis pascasarjana. Program studi IPN, IPB, Bogor. 2003.
12. Cicik Suprihatin. Pemanfaatan Tepung Pati Garut (*Marantha arundinaceae*) sebagai bahan makanan tambahan anak balita. Jurusan Gizi Masyarakat dan Sumberdaya Keluarga. Fakultas Pertanian. IPB. 1991
13. Indrie Ambarsari, Abdul Choliq. Rekomendasi dalam Penetapan Standar Mutu Tepung Ubi Jalar. *Jurnal standardisasi*. 2009; 11 (3) : 212-219.
14. Idolo I. Sensory and nutritional quality of madiga produced from composite flour of wheat and sweet potato. *Pak J Nutr*. 2011; 10(11): 1004-1007.
15. Anuraga Jayanegara. PBMT. Umbi-Umbian Dan Limbahnya. 2012. Tim Laboratorium IPB available at <http://anuragaja.staff.ipb.ac.id/files/2012/04/Buku-PBMT.pdf>
16. Anggita Widhi R. Kajian Formulasi Cookies Ubi Jalar (*Ipomoea batatas* L.) dengan Karakteristik Tekstur Menyerupai Cookies Keladi. Bogor: Institut Pertanian Bogor; 2008
17. Dian Yodana Situngkir. Studi Pengaruh Tepung Komposit Biji-Bijian dan Konsentrasi Penstabil Terhadap Mutu Makanan Pendamping ASI-Biskuit. Program Studi Teknologi Hasil Pertanian. Universitas Sumatra Utara. 2010
18. Sri Rebecca Sitorus. Pembuatan Biskuit Untuk Makanan Sapihan Dari Pati Garut (*Maranta arundinaceae* L) (Skripsi). Fakultas teknologi pertanian IPB. 2003

19. Stanijevic, S. P., B. V. Vucelic-Radovic, M. B. Barac, dan M. B. Pesic. 2004. The effect of autoclaving on soluble protein composition and trypsin inhibitor activity of cracked soybean. *APTEFF*. 35: 48 – 57.
20. Yovita Roessalina Wijayanti. Substitusi Tepung Gandum (*Triticum aestivum*) Dengan Tepung Garut (*Maranta arundinaceae* L) Pada Pembuatan Roti Tawar (Skripsi). Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Yogyakarta. 2007.
21. Widaningrum, Sri Widowati, Soewarno T Soekarto, Pengayaan Tepung Kedelai Pada Pembuatan Mie Basah dengan Bahan Baku Tepung Terigu yang Disubstitusi Tepung Garut. *J.Pascapanen* 2 (1) 2005: 41 – 48).
22. Cauvin SP. Bread making improving quality. 1<sup>st</sup> ed. Cambridge: Woodhead Publishing Limited, 2003; p.62
23. Muchtadi, T.R. dan Sugiono. Ilmu Pengetahuan Bahan Pangan. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan. Direktorat Jenderal Tinggi Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi. Bogor: Institut Pertanian Bogor. 1992
24. Matz SA. Cookies and Crakers Technology The AVI Publishing Co. Inc. Westport. Connecticut. 2001

**Lampiran 1. Rekapitulasi dan Analisis Statistik Hasil Uji Nilai Cerna Protein Biskuit Bayi dengan Substitusi Tepung Komposit Tepung Kedelai, Pati Garut dan Tepung Ubi Jalar Kuning**

Perlakuan	a	b	Nilai cerna Protein	Rata-rata	SD
K	84,83	86,82	85,82	85,64	1,45
K	79,76	88,45	84,11		
K	87,54	86,46	87,00		
P1	82,48	83,92	83,20	81,84	1,63
P1	84,29	80,30	82,29		
P1	79,22	80,85	80,03		
P2	80,85	81,75	81,30	77,98	3,60
P2	76,86	80,12	78,49		
P2	79,58	68,72	74,15		
P3	85,01	86,64	85,92	85,07	2,13
P3	85,92	87,54	85,92		
P3	77,77	87,54	83,11		

**Tests of Normality**

kelompok perlakuan	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
nilai cerna protein K	.215	3	.	.989	3	.799
P1	.275	3	.	.943	3	.540
P2	.223	3	.	.985	3	.765
P3	.304	3	.	.908	3	.410

a. Lilliefors Significance Correction

**Oneway**

**Descriptives**

nilai cerna protein

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
K	3	85.6433	1.45308	.83893	82.0337	89.2530	84.11	87.00
P1	3	81.8400	1.63221	.94236	77.7854	85.8946	80.03	83.20
P2	3	77.9800	3.60218	2.07972	69.0317	86.9283	74.15	81.30
P3	3	85.0700	2.13614	1.23330	79.7635	90.3765	82.66	86.73

### Descriptives

nilai cerna protein

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
K	3	85.6433	1.45308	.83893	82.0337	89.2530	84.11	87.00
P1	3	81.8400	1.63221	.94236	77.7854	85.8946	80.03	83.20
P2	3	77.9800	3.60218	2.07972	69.0317	86.9283	74.15	81.30
P3	3	85.0700	2.13614	1.23330	79.7635	90.3765	82.66	86.73
Total	12	82.6333	3.77154	1.08875	80.2370	85.0297	74.15	87.00

### Test of Homogeneity of Variances

nilai cerna protein

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
1.138	3	8	.391

### ANOVA

nilai cerna protein

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	111.841	3	37.280	6.683	.014
Within Groups	44.629	8	5.579		
Total	156.470	11			

**Post Hoc Tests**

**Multiple Comparisons**

Tukey HSD

(I) kelompok perlakuan	(J) kelompok perlakuan	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
K	P1	3.80333	1.92849	.274	-2.3724	9.9790
	P2	7.66333*	1.92849	.017	1.4876	13.8390
	P3	.57333	1.92849	.990	-5.6024	6.7490
P1	K	-3.80333	1.92849	.274	-9.9790	2.3724
	P2	3.86000	1.92849	.264	-2.3157	10.0357
	P3	-3.23000	1.92849	.394	-9.4057	2.9457
P2	K	-7.66333*	1.92849	.017	-13.8390	-1.4876
	P1	-3.86000	1.92849	.264	-10.0357	2.3157
	P3	-7.09000*	1.92849	.026	-13.2657	-.9143
P3	K	-.57333	1.92849	.990	-6.7490	5.6024
	P1	3.23000	1.92849	.394	-2.9457	9.4057
	P2	7.09000*	1.92849	.026	.9143	13.2657

\*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

**Homogeneous Subsets**

**nilai cerna protein**

Tukey HSD

kelompok perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
P2	3	77.9800	
P1	3	81.8400	81.8400
P3	3		85.0700
K	3		85.6433
Sig.		.264	.274

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

**Lampiran 2. Rekapitulasi dan Analisis Statastik Hasil Uji Organoleptik Biskuit Bayi dengan Substitusi Tepung Komposit Tepung Kedelai, Pati Garut dan Tepung Ubi Jalar Kuning**

No. Panelis	Organoleptik															
	Warna				Aroma				Tekstur				Rasa			
	K	P1	P2	P3	K	P1	P2	P3	K	P1	P2	P3	K	P1	P2	P3
1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
2	3	3	3	3	3	2	2	2	3	3	3	3	3	2	2	2
3	2	2	3	1	2	2	2	2	2	2	3	2	2	2	3	1
4	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
5	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
6	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
7	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	3	2	1	3
8	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	1	1	3	3	3	3
9	2	2	2	2	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	2	2
10	2	3	3	1	2	2	3	2	2	1	2	3	2	2	3	3
11	3	2	1	3	3	3	1	2	3	3	3	3	3	2	1	3
12	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
13	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2
14	3	3	3	3	3	2	2	3	3	3	3	3	2	3	3	1
15	2	2	2	2	3	3	3	3	2	2	2	2	3	3	3	3
16	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2
17	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
18	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	1	1	1	1
19	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	2
20	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
21	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	2	2	2	2	2	2

22	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	1	1	2	2	2	2
23	3	1	1	3	3	3	3	3	2	2	2	2	3	2	2	3
24	3	3	3	2	3	3	3	3	2	2	2	2	3	3	3	3
25	3	2	3	3	3	2	3	3	2	2	3	3	2	3	2	3
26	1	3	2	3	2	3	1	3	3	1	2	2	2	2	3	1
27	3	2	2	1	1	3	2	2	3	3	2	1	3	2	3	1
28	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	2	2	3	3	3	3
29	3	2	3	2	3	3	2	3	3	2	3	3	3	1	2	1
30	3	3	3	3	2	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3
rerata	2,60	2,50	2,53	2,47	2,60	2,60	2,50	2,67	2,50	2,43	2,43	2,40	2,50	2,30	2,37	2,23
SD	0,56	0,57	0,63	0,68	0,56	0,50	0,63	0,48	0,50	0,63	0,63	0,68	0,57	0,60	0,67	0,77

## 1. Warna

### NPar Tests

#### Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
warna formula 1	30	2.60	.563	1	3
warna formula 2	30	2.50	.572	1	3
warna formula 3	30	2.53	.629	1	3
warna formula 4	30	2.47	.681	1	3

### Friedman Test

#### Ranks

	Mean Rank
warna formula 1	2.62
warna formula 2	2.45
warna formula 3	2.55
warna formula 4	2.38

#### Test Statistics<sup>a</sup>

N	30
Chi-Square	2.384
df	3
Asymp. Sig.	.497

a. Friedman Test

## 2. Aroma

### NPar Tests

#### Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
aroma formula 1	30	2.60	.563	1	3
aroma formula 2	30	2.60	.498	2	3
aroma formula 3	30	2.50	.630	1	3
aroma formula 4	30	2.67	.479	2	3

### Friedman Test

#### Ranks



	Mean Rank
aroma formula 1	2.52
aroma formula 2	2.47
aroma formula 3	2.38
aroma formula 4	2.63

**Test Statistics<sup>a</sup>**

N	30
Chi-Square	2.185
df	3
Asymp. Sig.	.535

a. Friedman Test

**3. Tekstur**

**NPar Tests**

**Descriptive Statistics**

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
tekstur formula 1	30	2.50	.509	2	3
tekstur formula 2	30	2.43	.626	1	3
tekstur formula 3	30	2.43	.626	1	3
tekstur formula 4	30	2.40	.675	1	3

**Friedman Test**

**Ranks**

	Mean Rank
tekstur formula 1	2.58
tekstur formula 2	2.50
tekstur formula 3	2.48
tekstur formula 4	2.43

**Test Statistics<sup>a</sup>**

N	30
Chi-Square	.759
df	3

Asymp. Sig.	.859
-------------	------

a. Friedman Test

#### 4. Rasa

##### NPar Tests

##### Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
rasa formula 1	30	2.50	.572	1	3
rasa formula 2	30	2.30	.596	1	3
rasa formula 3	30	2.37	.669	1	3
rasa formula 4	30	2.23	.774	1	3

##### Friedman Test

##### Ranks

	Mean Rank
rasa formula 1	2.72
rasa formula 2	2.40
rasa formula 3	2.53
rasa formula 4	2.35

##### Test Statistics<sup>a</sup>

N	30
Chi-Square	3.991
df	3
Asymp. Sig.	.262

a. Friedman Test