

**SUBSTITUSI PASTA TALAS BELITUNG (XANTHOSOMA SAGITTIFOLIUM (L.) SCHOTT), TEPUNG TEMPE KEDELAI DAN TEPUNG TAPIOKA DALAM PEMBUATAN MIE BASAH UNTUK PENDERITA DIABETES MELITUS**

*Substitution of Pasta Taro Belitung (Xanthosoma sagittifolium ( L. ) Schott), Soybean Cake Flour and Tapioca to Produce Wet Noodle For Patiens of Diabetes Mellitus*

**Ika Heri Kustanti<sup>1)</sup>, Astutik Pudjirahaju<sup>1)</sup>, Sulistiaastutik<sup>1)</sup>,Theresia Puspita<sup>1)</sup>**

<sup>1)</sup> Jurusan Gizi Politeknik Kesehatan KEMENKES Malang

E-mail: c.jilbab@yahoo.com

**ABSTRACT**

*Prevalence of Diabetes Mellitus (DM) is increasing from year to year. One alternative of therapy for diabetic is healthy diet to reduce elevated levels of blood glucose and reduce of clinical symptoms that may increase the risk of complications. One alternative is the use of local food consumption belitung taro that have a low GI and carbohydrate sources. Wet noodle is one alternative to increase the added value of taro belitung. In a wet noodle processing can be substituted soybean cake flour and tapioca flour to increase nutritional value. The purpose of research analyzing the effect of substitution belitung taro paste, soybean cake flour and tapioca flour to the value of the energy, chemical quality, physical quality and organoleptic test wet noodle for diabetic. Types of experimental studies with research designs completely randomized design (CRD). Level of treatment is the ratio of wheat flour, pasta belitung taro, tapioca flour and soybean cake flour is P<sub>0</sub> = (100: 0: 0: 0), P<sub>1</sub> = (50: 30: 15: 5), P<sub>2</sub> = (40: 35: 15: 10), P<sub>3</sub> = (35: 40: 10: 15). The results is treatment P<sub>3</sub> (35% wheat, 40% belitung taro paste, 10% tapioca flour and 15% soybean cake flour) is the best standard of treatment because it contains 252 Calories of energy lower than 30% of the rice, carbohydrate 37.41% and mostly in the form of oligosaccharides so reducing sugar is low (0.173 mg /dl), the resulting reduction sugar level lower than P<sub>0</sub>. Wet pasta noodles taro belitung have 3x more fiber than a wet noodle from wheat flour, protein 11.9 g/100 g fulfill of 15%/ 100 g (2000 Calories / day), 6.1% fat in the form of saturated fat and fulfill of 10%/100 g (2000 Calories/day), 1.5% ash content and a water content of 41%. Elasticity wet noodle treatment P<sub>3</sub> level by 20% and power dropped 0.7 N. The panelists 129emped an the wet noodle pasta belitung taro. Other research to determine how many levels of oligosaccharides wet noodle pasta belitung taro.*

**Keywords:** *diabetic, wet noodles, belitung taro, tapioca flour, soybean cake flour*

**PENDAHULUAN**

Penyakit Diabetes Melitus (DM) saat ini menjadi masalah paling umum di dunia, baik di negara maju maupun berkembang (PERKENI, 2006). Pada tahun 2000 terdapat sekitar 5,6 juta penduduk Indonesia yang mengidap DM (Soegondo, 2006). WHO memperkirakan pada tahun 2025, Indonesia akan menempati peringkat lima di dunia dengan jumlah penderita DM sebanyak 12,4 juta jiwa (Suyono, 2006). Pemilihan makanan dengan indeks

glikemik (IG) rendah secara tidak langsung berarti mengkonsumsi makanan yang beraneka ragam dan baik bagi kesehatan penderita DM karena dengan mengenal karbohidrat berdasarkan efeknya terhadap kadar gula darah dan respon insulin, yaitu karbohidrat menurut indeks glikemik maka akan lebih mudah memilih jumlah dan jenis bahan makanan yang tepat untuk meningkatkan dan menjaga kesehatan (Rimbawan dan Siagian, 2004). Sehingga perlu upaya pemanfaatan bahan pangan lain

yang memiliki IG rendah sebagai upaya promotif dan preventif penyakit DM.

Salah satu upaya tersebut adalah menghasilkan produk makanan yang lazim dan banyak dikonsumsi masyarakat, antara lain adalah mie basah. Kecenderungan dan pola hidup masyarakat modern yang menuntut makanan siap saji akibat aktivitas yang padat, menjadikan mie basah sebagai salah satu pangan pengganti nasi karena kandungan dalam mie meliputi protein, karbohidrat, vitamin dengan dominasi pada karbohidrat (Rustandi, 2011). Salah satu bahan pangan lokal yang memiliki IG rendah adalah talas belitung dengan IG (29 – 45) lebih rendah dibanding kentang (41 - 59) dan ubi jalar ungu (54 - 68), (Rimbawan dan Siagian, 2004). Talas belitung (*Xanthosoma sagittifolium* (L.) Schott) adalah salah satu jenis umbi-umbian sumber karbohidrat yang belum dimanfaatkan secara optimal dan pada umumnya dibudidayakan sebagai tanaman sela di antara palawija lain. Talas belitung merupakan sumber karbohidrat yang murah dan memiliki IG rendah namun memiliki kandungan protein dan vitamin yang rendah.

Alternatif peningkatan nilai gizi talas belitung dengan penambahan tepung tempe. Tempe mengandung asam amino esensial dan non esensial yang lengkap, kadar lemak jenuh rendah, isoflavon tinggi, serat tinggi, IG rendah (*glycemic index* <55), dan mudah dicerna (Muchtadi, 2010). Kandungan tempe kedelai yang dapat menurunkan kadar glukosa darah adalah protein, isoflavon, serat, serta IG rendah (Villegas *et al.*, 2008). Penggunaan tapioka sebagai bahan substitusi tepung terigu digunakan sebagai salah satu alternatif penganekaragaman pangan dan membantu pembentukan tekstur mie basah. Tepung tapioka memiliki sifat sebagai bahan pengikat sehingga digunakan sebagai bahan substitusi mie basah. Tapioka mengandung 17% amilosa dan 73 % amilopektin (Belitz

dan Grosch, 1999). Berat molekul amilopektin lebih besar dibandingkan amilosa sehingga berdasarkan pertimbangan ini maka amilopektin memerlukan waktu lebih lama untuk dicerna dibandingkan dengan amilosa (Lehninger, 1982). Semakin besar ukuran partikel bahan pangan, semakin sulit pati terdegradasi oleh enzim sehingga semakin lambat pencernaan karbohidrat yang menyebabkan IG pangan tersebut semakin rendah (Rimbawan dan Siagian, 2004).

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan perbandingan substitusi pasta talas belitung, tepung tempe kedelai dan tepung tapioka yang terbaik berdasarkan sifat kimia, sifat fisik dan organoleptik mie basah yang dihasilkan. Manfaat untuk menambah penganekaragaman menu diet penderita DM.

## **METODE PENELITIAN**

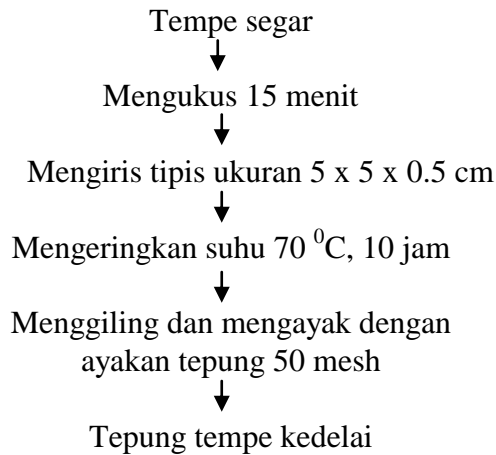
### **Bahan**

Bahan yang digunakan adalah talas belitung, tepung terigu, tepung tempe kedelai, tepung tapioka, garam, telur, air, minyak goreng, STTP, asam cuka, bawang merah, bawang putih, gula, kecap dan bahan kimia untuk analisis kadar serat kasar, kadar abu, kadar air, kadar protein, kadar lemak, kadar gula reduksi dan organoleptik.

### **Rancangan Penelitian**

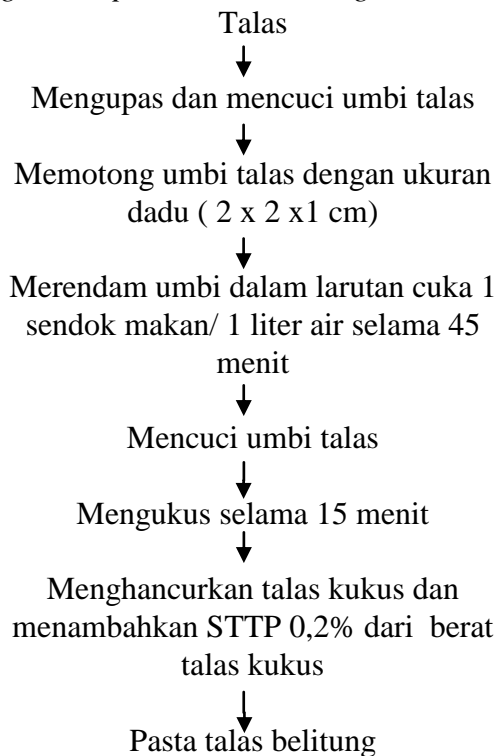
Tahapan pelaksanaan pengolahan mie basah meliputi pengolahan tepung tempe kedelai, pengolahan pasta talas Belitung dan pengolahan mie basah pasta talas Belitung.

*Pengolahan tepung tempe kedelai*



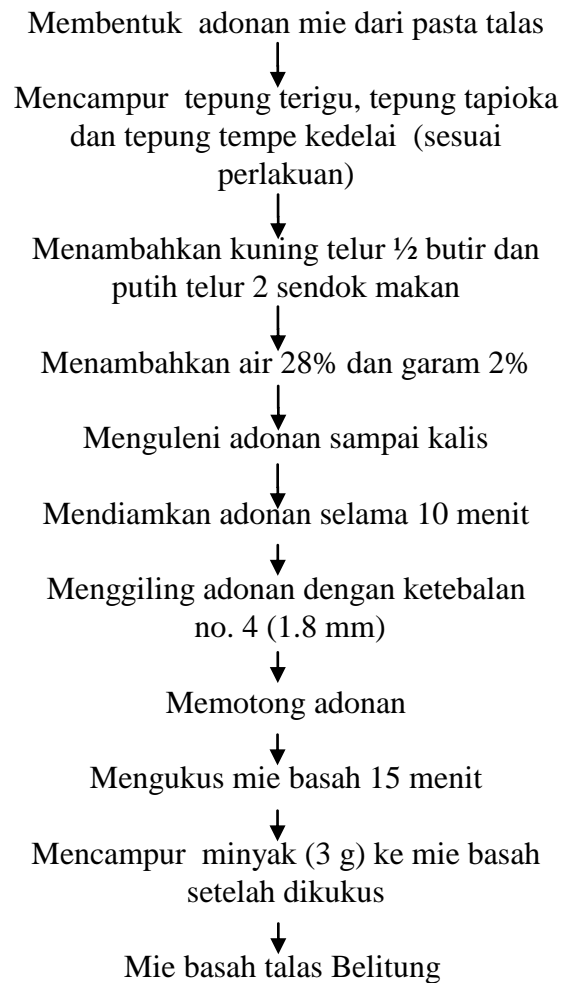
**Gambar 1.** Diagram alir pengolahan tepung tempe kedelai (Paulu dalam Kurniawati dan Fitriyono. 2012) dengan modifikasi

*Pengolahan pasta talas Belitung*



**Gambar 2.** Diagram alir pengolahan pasta talas Belitung (Wirdayanti, 2012) dengan modifikasi

*Pengolahan mie basah pasta talas Belitung*



**Gambar 3.** Diagram alir pengolahan mie talas (Hermianti dan Silfia. 2011) dengan modifikasi

Parameter yang diamati meliputi nilai energi (% lemak + % protein + % Karbohidrat) (Sulaeman *et al.*, 1995), nilai karbohidrat *by difference* (Sulaeman *et al.*, 1995), kadar air metode Thermogravimetri (Sulaeman *et al.*, 1995), kadar abu metode pengabuan kering (Sulaeman *et al.*, 1995), kadar protein metode kjedhal (Sulaeman *et al.*, 1995), kadar lemak metode soxhlet (Sulaeman *et al.*, 1995), kadar gula reduksi metode spektrofotometri (Sudarmadji *et al.*, 1997), kadar serat kasar metode kertas saring (Sulaeman *et al.*, 1995), elastisitas mie basah metode perpanjangan sebelum

dan sesudah (Yuwono dan Tri, 2001), daya putus mie basah metode gaya (Yuwono dan Tri, 2001) dan uji organoleptik (warna, aroma, rasa, tekstur) dalam 2 bentuk yaitu mie basah mentah dan mie basah yang telah diolah menjadi mie goreng dengan metode *Hedonic Scale Test* (Soekarto, 1985).

### Rancangan Percobaan

Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) yaitu:

| Taraf Perlakuan<br>Proporsi (%)<br>(Tepung Terigu : Talas<br>Belitung : Tepung<br>Tapioka dan Tepung<br>Tempe Kedelai) | Pengulangan     |                 |                 |
|--|-----------------|-----------------|-----------------|
|  | 1               | 2               | 3               |
| P <sub>0</sub> (100 : 0 : 0 : 0)   | X <sub>01</sub> | X <sub>02</sub> | X <sub>03</sub> |
| P <sub>1</sub> (50 : 30 : 15 : 5)  | X <sub>11</sub> | X <sub>12</sub> | X <sub>13</sub> |
| P <sub>2</sub> (40 : 35 : 15 : 10)   | X <sub>21</sub> | X <sub>22</sub> | X <sub>23</sub> |
| P <sub>3</sub> (35 : 40 : 10 : 15)   | X <sub>31</sub> | X <sub>32</sub> | X <sub>33</sub> |

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Mutu Kimia

#### Kadar air

Hasil penelitian menunjukkan semakin tinggi substitusi pasta talas belitung, kadar air mie basah pasta talas belitung cenderung meningkat sebagaimana disajikan pada **Tabel 1**. Kadar air mie basah dengan tepung terigu 100:0:0:0 berbeda nyata dengan yang diperoleh pada perlakuan substitusi pasta talas belitung, tepung tempe kedelai dan tepung tapioka. Namun semua taraf perlakuan dengan adanya substitusi pasta talas belitung tidak menunjukkan perbedaan yang nyata.

Peningkatan kadar air tersebut dipengaruhi oleh peningkatan substitusi pasta talas belitung karena kadar air talas belitung yang cukup tinggi. Sebagaimana dijelaskan Mahmud (2004) bahwa kadar air pasta talas belitung lebih tinggi dibanding tepung terigu masing-masing 63% dan 11.8%.

**Tabel 1.** Rata-rata kadar air mie basah pasta talas Belitung tiap taraf perlakuan

| Taraf Perlakuan<br>(Tepung Terigu : Pasta<br>Talas Belitung : Tepung<br>Tapioka : Tepung Tempe<br>Kedelai) | Rata- rata Kadar<br>Air (g/ 100 g) |
|--|------------------------------------|
| P <sub>0</sub> ( 100 : 0 : 0 : 0 )   | 32 <sup>a</sup>                    |
| P <sub>1</sub> ( 50 : 30 : 15 : 5 )  | 38 <sup>b</sup>                    |
| P <sub>2</sub> ( 40 : 35 : 15 : 10 )   | 39 <sup>b</sup>                    |
| P <sub>3</sub> ( 35 : 40 : 10 : 15 )   | 41 <sup>b</sup>                    |

Keterangan: Huruf yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan ( $\alpha = 0.05$ )

Kadar air mie basah pasta talas belitung yang relatif tinggi juga dipengaruhi penambahan air pada proses pengolahan.

#### Kadar abu

Hasil penelitian menunjukkan semakin tinggi substitusi pasta talas belitung dengan peningkatan substitusi tepung tempe kedelai menunjukkan bahwa kadar abu mie basah pasta talas belitung cenderung meningkat, sebagaimana disajikan pada **Tabel 2**. Kadar abu mie basah dengan tepung terigu 100:0:0:0 tidak berbeda nyata dengan yang diperoleh pada perlakuan substitusi pasta talas belitung, tepung tempe kedelai dan tepung tapioka.

**Tabel 2.** Rata-rata kadar abu mie basah pasta talas Belitung tiap taraf perlakuan

| Taraf Perlakuan<br>(Tepung Terigu : Pasta Talas<br>Belitung : Tepung Tapioka :<br>Tepung Tempe Kedelai) | Rata- rata<br>Kadar Abu<br>(g/ 100 g) |
|---|---------------------------------------|
| P <sub>0</sub> ( 100 : 0 : 0 : 0 )  | 1.1 <sup>a</sup>                      |
| P <sub>1</sub> ( 50 : 30 : 15 : 5 )   | 1.0 <sup>a</sup>                      |
| P <sub>2</sub> ( 40 : 35 : 15 : 10 )  | 1.4 <sup>a</sup>                      |
| P <sub>3</sub> ( 35 : 40 : 10 : 15 )  | 1.5 <sup>a</sup>                      |

Keterangan: Huruf yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan ( $\alpha = 0.05$ )

Peningkatan kadar abu dipengaruhi oleh karakteristik masing-masing bahan substitusi. Bahan yang berkontribusi

mengandung kadar abu tinggi adalah tepung tempe kedelai. Sebagaimana dijelaskan Santoso (1995) bahwa tepung tempe kedelai mengandung nilai gizi cukup tinggi sebagai sumber karbohidrat, vitamin dan mineral. Lebih lanjut Sudarmaji (2006) menjelaskan bahwa kandungan mineral total dalam bahan pangan diperkirakan sebagai kandungan abu yang merupakan residu an-organik yang tersisa setelah bahan-bahan organik terbakar habis.

### *Kadar protein*

Hasil penelitian menunjukkan kadar protein telah memenuhi syarat kadar protein pada SNI 01-2897-1992 yaitu mengandung minimal 8% b/b. Semakin tinggi substitusi pasta talas Belitung dengan peningkatan substitusi tepung tempe kedelai maka kadar protein mie basah pasta talas belitung cenderung meningkat, sebagaimana disajikan pada **Tabel 3**. Kadar protein mie basah dengan tepung terigu 100:0:0:0 berbeda nyata dengan yang diperoleh pada perlakuan rasio tepung terigu, pasta talas belitung, tepung tapioka dan tepung tempe kedelai (50:30:15:5) dan berbeda pula pada taraf perlakuan dengan rasio perbandingan (40:35:15:10).

**Tabel 3.** Rata-rata kadar protein mie basah pasta talas Belitung tiap taraf perlakuan

| Taraf Perlakuan<br>(Tepung Terigu : Pasta Talas Belitung : Tepung Tapioka : Tepung Tempe Kedelai) | Rata-rata Kadar Protein (g/ 100 g) |
|---|------------------------------------|
| P <sub>0</sub> ( 100 : 0 : 0 : 0 )  | 9.8 <sup>a</sup>                   |
| P <sub>1</sub> ( 50 : 30 : 15 : 5 )   | 10.75 <sup>b</sup>                 |
| P <sub>2</sub> ( 40 : 35 : 15 : 10 )  | 11.43 <sup>c</sup>                 |
| P <sub>3</sub> ( 35 : 40 : 10 : 15 )  | 11.91 <sup>c</sup>                 |

Keterangan: Huruf yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan ( $\alpha = 0.05$ )

Kontribusi protein terbesar dalam mie basah pasta talas belitung berasal dari

tepung tempe kedelai. Mie basah pasta talas belitung telah memenuhi standart SNI 01-2897-1992 yang ditentukan yaitu min 8% b/b. Tepung tempe kedelai mengandung protein yang cukup tinggi sehingga mampu meningkatkan kandungan protein mie basah pasta talas belitung akibat penurunan substitusi tepung terigu. Sebagaimana dijelaskan Cahyadi (2006) bahwa kadar protein tempe sebesar 41.5 g/100 g lebih tinggi dibandingkan tepung terigu sebesar 9 g/ 100 g.

Pengolahan mie basah pasta talas belitung substitusi tepung tempe kedelai selain meningkatkan kadar protein juga sebagai penganekaragaman menu bagi penderita DM. Kontribusi protein mie basah pasta talas belitung menyumbang sebesar 20%/100 g dari rata-rata total kebutuhan 60 g/hari relatif lebih tinggi dibandingkan beras dan kentang, yaitu 14%/100 g dan 13%/100 g (PERKENI, 2011). Penderita DM membutuhkan asupan protein cukup sebesar 15 %/ hari dari total energi, yaitu 60–70 g/ hari untuk mencegah terjadinya katabolisme protein dalam otot tubuh. Protein mie basah pasta talas belitung mengandung asam amino yang bermanfaat bagi metabolisme penderita DM, yaitu arginin dan lisin yang terkait sekresi insulin dan glukagon dari pankreas (Bhathena, 2002).

### *Kadar lemak*

Hasil penelitian menunjukkan bahwa semakin tinggi substitusi pasta talas belitung dengan peningkatan substitusi tepung tempe kedelai, kadar lemak mie basah cenderung meningkat sebagaimana disajikan pada **Tabel 4**. Kadar lemak mie basah dengan tepung terigu 100:0:0:0 tidak berbeda nyata dengan yang diperoleh pada perlakuan rasio tepung terigu, pasta talas belitung, tepung tapioka dan tepung tempe kedelai (50:30:15:5) namun berbeda pada taraf perlakuan dengan rasio perbandingan (40:35:15:10).

**Tabel 4.** Rata-rata kadar lemak mie basah pasta talas Belitung tiap taraf perlakuan

| Taraf Perlakuan<br>(Tepung Terigu : Pasta<br>Talas Belitung : Tepung<br>Tapioka : Tepung Tempe<br>Kedelai | Rata-rata Kadar<br>Lemak (g/ 100 g) |
|---|-------------------------------------|
| P <sub>0</sub> ( 100 : 0 : 0 : 0 )  | 4.8 <sup>a</sup>                    |
| P <sub>1</sub> ( 50 : 30 : 15 : 5 )   | 5.1 <sup>a</sup>                    |
| P <sub>2</sub> ( 40 : 35 : 15 : 10 )  | 5.7 <sup>b</sup>                    |
| P <sub>3</sub> ( 35 : 40 : 10 : 15 )  | 6.1 <sup>b</sup>                    |

Keterangan: Huruf yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan ( $\alpha = 0.05$ )

Hasil analisis menunjukkan bahwa kadar lemak mie basah pasta talas belitung meningkat dengan peningkatan substitusi pasta talas belitung dan tepung tempe kedelai. Kadar lemak tepung tempe kedelai cukup tinggi sebagaimana dijelaskan Cahyadi (2006) bahwa selain sebagai sumber protein, tepung tempe kedelai juga merupakan sumber lemak. Tepung tempe kedelai mengandung lemak sebesar 22,2%. Sebagian besar lemak yang ada pada tepung tempe kedelai merupakan lemak tak jenuh, yaitu asam linoleat yang merupakan asam lemak utama pada tempe, secara spesifik bersifat meningkatkan HDL dan menurunkan LDL. Selain itu, tingginya lemak mie basah pasta talas belitung juga dipengaruhi penambahan minyak goreng setelah mie dikukus. Mie basah pasta talas belitung memberikan kontribusi lemak sebesar 13%/100 g dari kebutuhan 50 g/hari, lebih tinggi dibandingkan dengan lemak dari beras dan kentang masing-masing 3.5%/100 g dan 0.8%/100 g dengan total kebutuhan yang sama (PERKENI, 2011).

#### *Kadar serat kasar*

Hasil penelitian menunjukkan bahwa semakin tinggi substitusi pasta talas belitung dan tepung tempe kedelai maka kadar serat kasar mie basah pasta talas belitung akan

meningkat sebagaimana disajikan pada **Tabel 5.** Kadar serat kasar mie basah dengan tepung terigu 100:0:0:0 berbeda nyata dengan yang diperoleh pada perlakuan substitusi pasta talas belitung, tepung tempe kedelai dan tepung tapioka. Namun semua taraf perlakuan dengan adanya substitusi pasta talas belitung tidak menunjukkan perbedaan yang nyata.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar serat mie basah meningkat dengan peningkatan substitusi pasta talas belitung dan tepung tempe kedelai. Talas belitung mengandung serat kasar rendah namun mengandung serat pangan yang tak larut (oligosakarida) cukup tinggi. Selain itu, tepung tempe kedelai juga merupakan sumber serat. Tepung tempe kedelai memiliki serat yang merupakan karbohidrat atau polisakarida sebanyak 7,2 g/100g bahan yang tidak dapat dicerna oleh tubuh. Sedangkan pasta talas belitung mengandung serat kasar sebesar 1% (Mahmud, 2004). Selain itu, bahan-bahan substitusi mie basah mengandung serat lebih tinggi dibandingkan tepung terigu yang hanya mengandung 0.3% (Mahmud, 2004).

**Tabel 5.** Rata-rata kadar serat mie basah pasta talas Belitung tiap taraf perlakuan

| Taraf Perlakuan<br>(Tepung Terigu : Pasta<br>Talas Belitung : Tepung<br>Tapioka : Tepung Tempe<br>Kedelai | Rata-rata Kadar<br>Serat (g) |
|---|------------------------------|
| P <sub>0</sub> ( 100 : 0 : 0 : 0 )  | 0.87 <sup>a</sup>            |
| P <sub>1</sub> ( 50 : 30 : 15 : 5 )   | 1.60 <sup>b</sup>            |
| P <sub>2</sub> ( 40 : 35 : 15 : 10 )  | 1.71 <sup>b</sup>            |
| P <sub>3</sub> ( 35 : 40 : 10 : 15 )  | 1.86 <sup>b</sup>            |

Keterangan: Huruf yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan ( $\alpha = 0.05$ )

Hasil analisis berupa serat kasar dapat bermanfaat bagi penderita DM karena serat kasar mampu menahan makanan dalam saluran pencernaan sehingga penderita DM

cepat kenyang dan tidak mudah lapar. Sebagaimana dijelaskan E. Mary (1993) bahwa makanan berserat merupakan makanan yang liat, sukar dicerna dan memberikan isi sehingga untuk mencerna memerlukan waktu lebih lama karena makanan berserat berada lebih lama di dalam lambung.

#### *Kadar gula reduksi*

Hasil penelitian menunjukkan bahwa semakin tinggi substitusi pasta talas belitung dan tepung tempe kedelai maka kadar gula reduksi mie basah cenderung menurun sebagaimana disajikan pada **Tabel 6**. Kadar gula reduksi mie basah dengan tepung terigu 100:0:0:0 berbeda nyata dengan yang diperoleh pada perlakuan substitusi pasta talas belitung, tepung tempe kedelai dan tepung tapioka. Namun semua taraf perlakuan dengan adanya substitusi pasta talas belitung tidak menunjukkan perbedaan yang nyata

Gula reduksi adalah gula yang mempunyai kemampuan untuk mereduksi karena adanya gugus aldehyd atau keton bebas. Gula reduksi digunakan sebagai indikator seberapa besar gula sederhana dalam bahan pangan yang mampu diserap oleh tubuh. Apabila makanan tersebut mengandung gula reduksi tinggi maka kadar glukosa darah cepat meningkat demikian sebaliknya. Gula reduksi berkaitan pula dengan indeks glikemik (IG) pangan dimana bahan makanan yang memiliki gula reduksi tinggi kemungkinan IG tinggi. IG Pasta talas belitung sebesar 29 – 45, lebih rendah dibanding kentang (41 - 59) dan ubi jalar ungu (54 - 68) (Rimbawan dan Siagian, 2004). Hasil penelitian menunjukkan bahwa dengan peningkatan substitusi pasta talas belitung maka kadar gula reduksi cenderung menurun.

**Tabel 6.** Rata-rata kadar gula reduksi mie basah pasta talas Belitung tiap taraf perlakuan

| Taraf Perlakuan<br>(Tepung Terigu : Pasta<br>Talas Belitung : Tepung<br>Tapioka : Tepung Tempe<br>Kedelai | Rata-rata<br>Kadar Gula<br>Reduksi<br>(mg/dl) |
|---|---|
| P <sub>0</sub> ( 100 : 0 : 0 : 0 )  | 0.248 <sup>a</sup>                            |
| P <sub>1</sub> ( 50 : 30 : 15 : 5 )   | 0.200 <sup>b</sup>                            |
| P <sub>2</sub> ( 40 : 35 : 15 : 10 )  | 0.193 <sup>b</sup>                            |
| P <sub>3</sub> ( 35 : 40 : 10 : 15 )  | 0.173 <sup>b</sup>                            |

Keterangan: Huruf yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan ( $\alpha = 0.05$ )

#### *Kadar karbohidrat*

Hasil penelitian menunjukkan kadar semakin tinggi substitusi pasta talas belitung dan tepung tempe kedelai maka kadar karbohidrat mie basah cenderung menurun sebagaimana disajikan pada **Tabel 7**. Kadar karbohidrat mie basah dengan tepung terigu 100:0:0:0 berbeda nyata dengan yang diperoleh pada perlakuan substitusi pasta talas belitung, tepung tempe kedelai dan tepung tapioka. Namun semua taraf perlakuan dengan adanya substitusi pasta talas Belitung tidak menunjukkan perbedaan yang nyata.

**Tabel 7.** Rata-rata kadar karbohidrat mie basah pasta talas Belitung tiap taraf perlakuan

| Taraf Perlakuan<br>(Tepung Terigu : Pasta Talas<br>Belitung : Tepung Tapioka :<br>Tepung Tempe Kedelai | Rata- rata Kadar<br>Karbohidrat (g) |
|--|-------------------------------------|
| P <sub>0</sub> ( 100 : 0 : 0 : 0 )   | 51.59 <sup>a</sup>                  |
| P <sub>1</sub> ( 50 : 30 : 15 : 5 )  | 42.97 <sup>b</sup>                  |
| P <sub>2</sub> ( 40 : 35 : 15 : 10 )   | 40.53 <sup>b</sup>                  |
| P <sub>3</sub> ( 35 : 40 : 10 : 15 )   | 37.41 <sup>b</sup>                  |

Keterangan: Huruf yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan ( $\alpha = 0.05$ )

Rendahnya karbohidrat mie basah pasta talas belitung merupakan keunggulan tersendiri apabila dikonsumsi penderita DM. Bagi penderita DM harus membatasi konsumsi karbohidrat jenis monosakarida karena meningkatkan kadar glukosa darah secara cepat. Berbeda dengan karbohidrat jenis polisakarida termasuk oligosakarida yang banyak terdapat pada umbi-umbian, antara lain talas belitung. Sebagaimana dijelaskan Rimbawan dan Siagian (2004) bahwa makanan yang mengandung karbohidrat monosakarida akan cepat dimetabolisme sehingga kadar glukosa darah cepat meningkat. Berbeda dengan jenis karbohidrat oligosakarida (kompleks) yang melalui beberapa tahap pemecahan dalam proses metabolisme sebelum menghasilkan glukosa sehingga proses metabolisme relatif lebih lama.

### Nilai Energi

Nilai energi mie basah pasta talas belitung menunjukkan bahwa semakin tinggi substitusi pasta talas belitung maka nilai energi mie basah pasta talas belitung cenderung menurun, sebagaimana disajikan pada **Tabel 8**. Nilai energi mie basah dengan tepung terigu 100:0:0:0 berbeda nyata dengan yang diperoleh pada perlakuan substitusi pasta talas belitung, tepung tempe kedelai dan tepung tapioka. Namun semua taraf perlakuan dengan adanya substitusi pasta talas belitung tidak menunjukkan perbedaan yang nyata.

Penurunan nilai energi mie basah pasta talas belitung dipengaruhi oleh kandungan zat gizi penghasil energi yaitu karbohidrat, protein dan lemak. Hasil penelitian menunjukkan bahwa zat gizi menentukan penurunan nilai energi mie basah pasta talas belitung adalah kadar karbohidrat. Kadar karbohidrat menurun dengan meningkatnya substitusi pasta talas belitung karena kadar karbohidrat pasta talas belitung lebih rendah dibanding tepung terigu masing-masing 34.2% dan

77.3% (Mahmud, 2004). Secara empiris, nilai energi tepung terigu lebih tinggi dibanding pasta talas belitung masing-masing 333 Kalori/100 g dan 145 Kalori/100 g.

**Tabel 8.** Rata-rata nilai energi mie basah pasta talas Belitung tiap taraf perlakuan

| Taraf Perlakuan<br>(Tepung Terigu : Pasta Talas<br>Belitung : Tepung Tapioka :<br>Tepung Tempe Kedelai | Rata-rata Nilai<br>Energi<br>(Kalori/100 g) |
|--|---|
| P <sub>0</sub> ( 100 : 0 : 0 : 0 )   | 288 <sup>a</sup>                            |
| P <sub>1</sub> ( 50 : 30 : 15 : 5 )  | 261 <sup>b</sup>                            |
| P <sub>2</sub> ( 40 : 35 : 15 : 10 )   | 259 <sup>b</sup>                            |
| P <sub>3</sub> ( 35 : 40 : 10 : 15 )   | 252 <sup>b</sup>                            |

Keterangan: Huruf yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan ( $\alpha = 0.05$ )

Mie basah pasta talas belitung memberi kontribusi energi 13%/100 g dari kebutuhan energi penderita DM sebesar 1900 Kalori/ hari. Energi tersebut lebih rendah dibandingkan dengan beras dan kentang, yaitu 18%/100 g dan 17%/100 g dengan total kebutuhan yang sama (PERKENI, 2011). Walaupun nilai energi mie basah pasta talas belitung lebih rendah namun energi tersebut berasal dari karbohidrat dalam bentuk oligosakarida (serat pangan tak larut) sehingga memperlambat respon glukosa darah dan tidak mempercepat peningkatan kadar glukosa darah.

### Mutu Fisik

#### *Elastisitas*

Hasil penelitian menunjukkan elastisitas mie basah pasta talas belitung berkisar 10.00 – 46.67% dengan rata-rata 30.83 ± 12%. Semakin tinggi substitusi pasta talas belitung dan tepung tempe kedelai, elastisitas mie basah pasta talas belitung cenderung menurun sebagaimana disajikan pada **Gambar 4**. Nilai elastisitas mie basah dengan tepung terigu 100:0:0:0

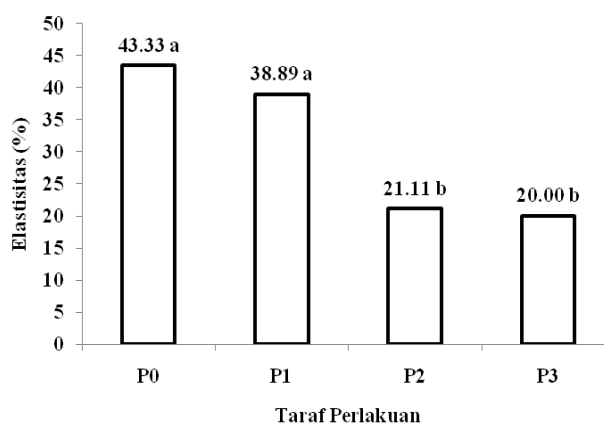


tidak berbeda nyata dengan yang diperoleh pada perlakuan rasio tepung terigu, pasta talas belitung, tepung tapioka dan tepung tempe kedelai (50:30:15:5) namun berbeda pada taraf perlakuan dengan rasio perbandingan (40:35:15:10).

Penurunan elastisitas mie basah pasta talas belitung disebabkan karena bahan substitusi mie basah yang digunakan (pasta talas belitung, tepung tapioka dan tepung tempe kedelai) merupakan bahan yang rendah gluten. Penurunan substitusi tepung terigu membuat elastisitas mie basah pasta talas belitung cenderung menurun. Gluten terdapat di dalam tepung terigu. Sebagaimana dijelaskan Astawan (2008) bahwa keistimewaan terigu diantara sereal lainya adalah kemampuannya membentuk glutein pada adonan mie menyebabkan mie yang dihasilkan tidak mudah putus pada proses pencetakan dan pemasakan. Pada taraf perlakuan P<sub>1</sub>-P<sub>3</sub> disubstitusi dengan tepung tapioka untuk memperbaiki elastisitas mie basah pasta talas belitung akibat penurunan proporsi tepung terigu karena tepung tapioka memiliki sifat mengikat. Sebagaimana dijelaskan Belitz dan Grosch (1999) bahwa tepung tapioka memiliki sifat sebagai bahan pengikat. Namun, tetap terjadi penurunan elastisitas pada taraf perlakuan P<sub>0</sub> dan P<sub>2</sub>.

#### *Daya putus*

Hasil penelitian menunjukkan bahwa daya putus mie basah pasta talas belitung berkisar 0.3 – 2.9 N dengan rata-rata sebesar  $1.15 \pm 0.93$  N. Semakin tinggi substitusi pasta talas belitung maka nilai gaya daya putus mie basah pasta talas belitung cenderung menurun, sebagaimana disajikan pada **Gambar 5**. Nilai daya putus mie basah dengan tepung terigu 100:0:0:0 berbeda nyata dengan yang diperoleh pada perlakuan substitusi pasta talas belitung, tepung tempe kedelai dan tepung tapioka. Namun semua taraf perlakuan dengan adanya substitusi pasta



Keterangan :

P<sub>0</sub> (Tepung Terigu: Pasta talas belitung:Tepung Tapioka:Tepung tempe kedelai) = 100 : 0 : 0 : 0

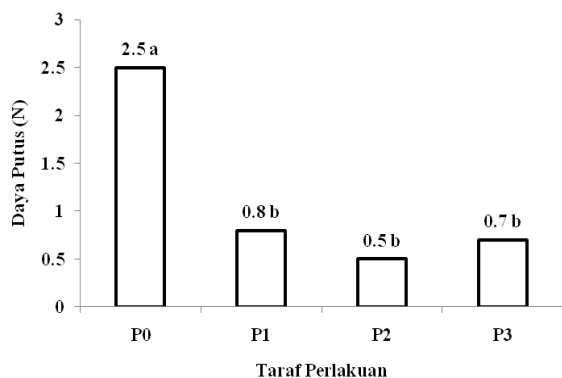
P<sub>1</sub> (Tepung Terigu: Pasta talas belitung: Tepung Tapioka: Tepung tempe kedelai) = 50 : 30 : 15 : 5

P<sub>2</sub> (Tepung Terigu: Pasta talas belitung: Tepung Tapioka :Tepung tempe kedelai) = 40 : 35 :15:10

P<sub>3</sub> (Tepung Terigu: Pasta talas belitung: Tepung Tapioka :Tepung tempe kedelai) = 35 : 40 :10:15

**Gambar 4.** Rata-rata elastisitas mie basah tiap taraf perlakuan

talas belitung tidak menunjukkan perbedaan yang nyata. Pasta talas belitung bersifat lunak dan tidak mengandung gluten sehingga membuat tekstur mie basah pada taraf perlakuan P<sub>1</sub>-P<sub>3</sub> lebih lunak dibandingkan mie basah pada taraf perlakuan P<sub>0</sub>. Hal tersebut membuat beban gaya yang diberikan untuk memotong/memutus mie basah pasta talas belitung lebih kecil dibandingkan dengan mie basah pada taraf perlakuan P<sub>0</sub>. Selain itu, kadar air pasta talas belitung relatif tinggi, yaitu 63% (Mahmud, 2004) dan rendah gluten sehingga tidak mampu memperkuat tektur mie basah pasta talas belitung. Bahan semi basah (pasta) talas belitung apabila bercampur dengan bahan kering (tepung-tepungan) akan mempengaruhi tekstur yang terbentuk, salah satunya adalah mudah putus.



Keterangan :

P<sub>0</sub> (Tepung Terigu: Pasta talas belitung:Tepung Tapioka:Tepung tempe kedelai) = 100 : 0 : 0 : 0

P<sub>1</sub> (Tepung Terigu: Pasta talas belitung: Tepung Tapioka: Tepung tempe kedelai) = 50 : 30 : 15 : 5

P<sub>2</sub> (Tepung Terigu: Pasta talas belitung: Tepung Tapioka : Tepung tempe kedelai) = 40 : 35 :15:10

P<sub>3</sub> (Tepung Terigu: Pasta talas belitung: Tepung Tapioka : Tepung tempe kedelai) = 35 : 40 :10:15

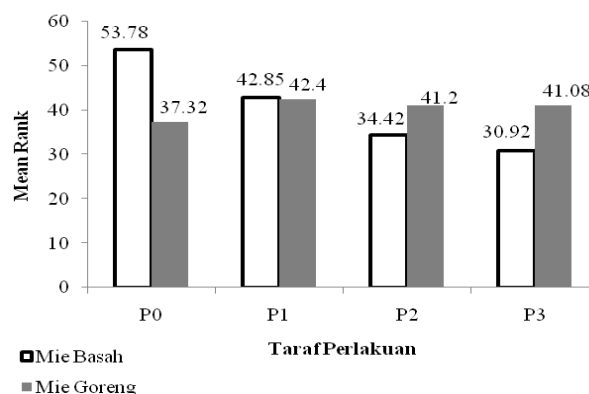
Huruf yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan ( $\alpha= 0.05$ )

**Gambar 5.** Rata-rata daya putus mie basah tiap taraf perlakuan

### Mutu Organoleptik

#### Warna

Tingkat penerimaan panelis terhadap warna mie basah pasta talas belitung pada saat menjadi mie basah dan mie goreng masing-masing sebesar 40–85% dan 70–90%. Warna mie basah pasta talas belitung sebelum menjadi mie goreng adalah kuning gelap. Hasil uji kesukaan menunjukkan bahwa modus tingkat kesukaan terhadap warna mie basah pasta talas belitung sebelum menjadi mie goreng adalah tidak suka (2) sampai suka (3). Sedangkan modus tingkat kesukaan terhadap warna setelah menjadi mie goreng adalah suka (3) sebagaimana disajikan pada **Gambar 6** dan **Tabel 9**.



**Gambar 6.** Tingkat penerimaan panelis terhadap warna mie basah sebelum dan setelah menjadi mie goreng

**Tabel 9.** Modus tingkat kesukaan terhadap warna mie basah sebelum dan setelah menjadi mie goreng

| Taraf Perlakuan<br>(Tepung Terigu : Pasta Talas Belitung : Tepung Tapioka : Tepung Tempe Kedelai | Modus          |                |
|--|----------------|----------------|
|  | Mie Basah      | Mie Goreng     |
| P <sub>0</sub> ( 100 : 0 : 0 : 0 )   | 3 <sup>a</sup> | 3 <sup>a</sup> |
| P <sub>1</sub> ( 50 : 30 : 15 : 5 )  | 3 <sup>a</sup> | 3 <sup>a</sup> |
| P <sub>2</sub> ( 40 : 35 : 15 : 10 )   | 2 <sup>b</sup> | 3 <sup>a</sup> |
| P <sub>3</sub> ( 35 : 40 : 10 : 15 )   | 2 <sup>b</sup> | 3 <sup>a</sup> |

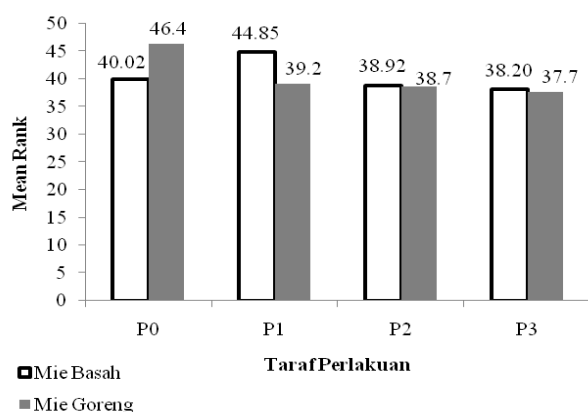
Keterangan: Huruf yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan ( $\alpha = 0.05$ )

Tingkat kesukaan panelis terhadap warna mie basah pasta talas belitung cenderung menurun sebelum menjadi mie goreng salah satunya dipengaruhi oleh substitusi tepung tempe kedelai. Peningkatan substitusi tepung tempe kedelai menghasilkan mie basah dengan warna kuning gelap. Warna kuning gelap pada mie basah pasta talas belitung dapat berasal dari warna tepung tempe kedelai yang merupakan salah satu bahan penyusun mie basah dan reaksi *Maillard* yang terjadi selama pemanasan mie basah. Sebagaimana dijelaskan Winarno (2004) bahwa ada lima hal yang menyebabkan suatu bahan makanan berwarna gelap antara

lain reaksi *Maillard* yang terjadi akibat reaksi antara gugus amino protein dengan gugus karbonil gula pereduksi.

### Aroma

Tingkat penerimaan panelis terhadap aroma mie basah pasta talas belitung sebelum dan setelah menjadi mie goreng masing-masing sebesar 60 – 70% dan 70 – 95%. Hasil uji kesukaan menunjukkan bahwa modus tingkat kesukaan terhadap aroma mie basah sebelum dan setelah menjadi mie goreng adalah 3 (suka). Sebagaimana disajikan pada **Gambar 7.** dan **Tabel 10.**



**Gambar 7.** Tingkat penerimaan panelis terhadap aroma mie basah sebelum dan setelah menjadi mie goreng

**Tabel 10.** Modus tingkat kesukaan terhadap aroma mie basah sebelum dan setelah menjadi mie goreng

| Taraf Perlakuan<br>(Tepung Terigu : Pasta<br>Talas Belitung : Tepung<br>Tapioka : Tepung Tempe<br>Kedelai | Modus          |                |
|---|----------------|----------------|
|   | Mie<br>Basah   | Mie<br>Goreng  |
| P <sub>0</sub> ( 100 : 0 : 0 : 0 )  | 3 <sup>a</sup> | 3 <sup>a</sup> |
| P <sub>1</sub> ( 50 : 30 : 15 : 5 )   | 3 <sup>a</sup> | 3 <sup>a</sup> |
| P <sub>2</sub> ( 40 : 35 : 15 : 10 )  | 3 <sup>a</sup> | 3 <sup>a</sup> |
| P <sub>3</sub> ( 35 : 40 : 10 : 15 )  | 3 <sup>a</sup> | 3 <sup>a</sup> |

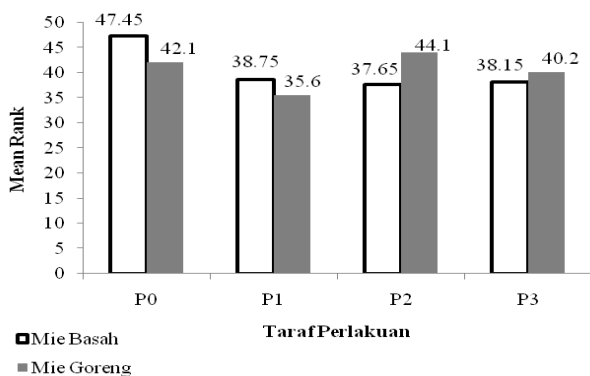
Keterangan: Huruf yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan ( $\alpha = 0.05$ )

Tingkat kesukaan panelis terhadap aroma mie basah pasta talas belitung cenderung menurun sedangkan modus tingkat kesukaan terhadap aroma mie basah pasta talas belitung relatif sama antara sebelum dan setelah menjadi mie goreng.

Substitusi tepung tempe kedelai sampai 15% pada mie basah pasta talas belitung menimbulkan aroma langu namun tidak mencolok. Pada penelitian ini, sebelum dilakukan proses penepungan, tempe yang digunakan di-*blanching* terlebih dahulu pada suhu 100°C selama 15 menit sehingga aroma langu dapat diminimalisir. Hal ini dilakukan untuk menginaktivasi enzim lipoksigenase yang terdapat dalam tempe. Cowan dalam Paula (2006) menyebutkan bahwa proses *steam blanching* dengan pengukusan pada suhu 70–100°C selama 10 sampai 15 menit pada pembuatan tepung tempe kedelai telah mampu menginaktivasi enzim lipoksigenase dan memperbaiki aroma tepung yang dihasilkan.

### Rasa

Tingkat penerimaan panelis terhadap rasa mie basah pasta talas belitung sebelum dan setelah menjadi mie goreng masing-masing berkisar 35–70 dan 60–75%. Hasil uji kesukaan menunjukkan bahwa modus tingkat kesukaan terhadap rasa mie basah sebelum dan setelah menjadi mie goreng masing-masing adalah tidak suka (2) sampai suka (3) dan 3 (suka) sebagaimana disajikan pada **Gambar 8** dan **Tabel 11.**



**Gambar 8.** Tingkat penerimaan kesukaan panelis terhadap rasa mie basah sebelum dan setelah menjadi mie goreng

Tingkat kesukaan panelis terhadap rasa mie basah pasta talas belitung sebelum menjadi mie goreng cenderung menurun. Semakin tinggi substitusi pasta talas belitung, rasa mie basah akan terasa hambar. Rasa hambar tersebut mungkin dipengaruhi oleh talas belitung yang tidak berasa. Sebenarnya, talas akan meninggalkan rasa gatal setelah dikonsumsi karena talas mengandung kalsium oksalat. Namun, kalsium oksalat dapat hilang dengan cara merendam talas belitung ke dalam larutan cuka selama 45 menit sebelum pengolahan menjadi pasta. Sehingga pasta talas belitung yang digunakan tidak menimbulkan rasa gatal tetapi rasanya menjadi hambar.

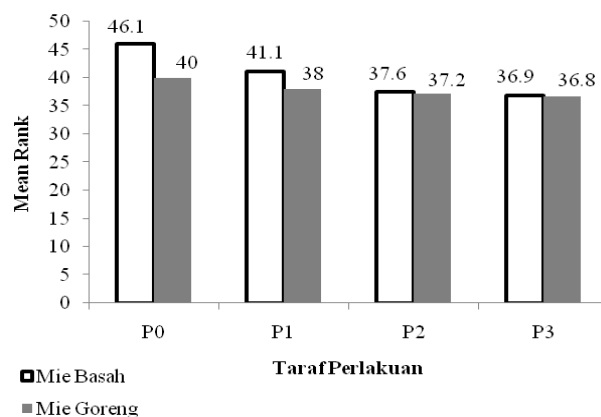
**Tabel 11.** Modus tingkat kesukaan terhadap rasa mie basah sebelum dan setelah menjadi mie goreng

| Taraf Perlakuan<br>(Tepung Terigu : Pasta Talas Belitung : Tepung Tapioka : Tepung Tempe Kedelai | Modus          |                |
|--|----------------|----------------|
|  | Mie Basah      | Mie Goreng     |
| P <sub>0</sub> ( 100 : 0 : 0 : 0 )   | 3 <sup>a</sup> | 3 <sup>a</sup> |
| P <sub>1</sub> ( 50 : 30 : 15 : 5 )  | 2 <sup>b</sup> | 3 <sup>a</sup> |
| P <sub>2</sub> ( 40 : 35 : 15 : 10 )   | 2 <sup>b</sup> | 3 <sup>a</sup> |
| P <sub>3</sub> ( 35 : 40 : 10 : 15 )   | 2 <sup>b</sup> | 3 <sup>a</sup> |

Keterangan: Huruf yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan ( $\alpha = 0.05$ )

**Tekstur**

Tingkat penerimaan panelis terhadap tekstur mie basah pasta talas belitung sebelum dan setelah menjadi mie goreng masing-masing berkisar 50–65% dan 55–75%. Hasil uji kesukaan menunjukkan bahwa modus tingkat kesukaan terhadap tekstur mie basah sebelum dan setelah menjadi mie goreng adalah suka (3) sebagaimana disajikan pada **Gambar 9** dan **Tabel 12**.



**Gambar 9.** Tingkat penerimaan panelis terhadap tekstur mie basah sebelum dan setelah menjadi mie goreng

**Tabel 12.** Modus tingkat kesukaan terhadap tekstur mie basah sebelum dan setelah menjadi mie goreng

| Taraf Perlakuan<br>(Tepung Terigu : Pasta Talas Belitung : Tepung Tapioka : Tepung Tempe Kedelai | Modus          |                |
|--|----------------|----------------|
|  | Mie Basah      | Mie Goreng     |
| P <sub>0</sub> ( 100 : 0 : 0 : 0 )   | 3 <sup>a</sup> | 3 <sup>a</sup> |
| P <sub>1</sub> ( 50 : 30 : 15 : 5 )  | 2 <sup>b</sup> | 3 <sup>a</sup> |
| P <sub>2</sub> ( 40 : 35 : 15 : 10 )   | 2 <sup>b</sup> | 3 <sup>a</sup> |
| P <sub>3</sub> ( 35 : 40 : 10 : 15 )   | 2 <sup>b</sup> | 3 <sup>a</sup> |

Keterangan: Huruf yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan ( $\alpha = 0.05$ )

Tingkat kesukaan panelis terhadap tekstur mie basah pasta talas belitung cenderung menurun. Berdasarkan analisis

daya putus mie basah dimana daya putus mie basah pasta talas belitung (P<sub>1</sub>-P<sub>3</sub>) memiliki nilai gaya putus lebih kecil dibandingkan dengan mie basah pada taraf perlakuan kontrol (P<sub>0</sub>) dan nilai elastisitas yang semakin menurun. Hal tersebut dipengaruhi oleh sifat masing-masing bahan substitusi. Semakin rendah elastisitas dan daya putus mie basah maka mie tersebut akan mudah hancur selama proses pengolahan. Namun, hal itu tidak mempengaruhi tingkat kesukaan panelis terhadap tekstur setelah menjadi mie goreng karena hasilnya relatif sama dengan tingkat kesukaan panelis pada saat mie basah. Hal tersebut menunjukkan bahwa selama proses pengolahan, mie basah pasta talas belitung tetap mampu menjaga teksturnya (tingkat kekerasan/kemudahan hancur relatif sama antara saat mie basah dan setelah menjadi mie goreng) sehingga modus tingkat kesukaan panelis terhadap tekstur juga meningkat.

## KESIMPULAN

Taraf perlakuan P<sub>3</sub> dalam pengolahan mie basah dengan substitusi talas belitung 40%, tepung tapioka 10% dan tepung tempe 15% merupakan taraf perlakuan terbaik dengan total nilai, yaitu 0.64. Energi dan karbohidrat yang dihasilkan taraf perlakuan P<sub>3</sub> lebih rendah namun kadar protein dan lemak mie basah pasta talas belitung lebih tinggi dibandingkan beras maupun kentang. Lemak dan protein tersebut membantu proses metabolisme penderita DM. Keunggulan lainnya adalah talas belitung kaya akan oligosakarida sehingga kadar gula reduksinya rendah. Walaupun tingkat penerimaan panelis terhadap warna dan tekstur cenderung menurun namun setelah mie basah pasta talas belitung menjadi suatu mie goreng, tingkat penerimaan tersebut akan meningkat.

## DAFTAR PUSTAKA

- Astawan, M., 2008. *Membuat Mie dan Bihun*. Penebar Swadaya : Jakarta.
- Badan Standardisasi Nasional, 1992, SNI 01-2897-1992 tentang Mie Basah. Badan Standardisasi Nasional, Jakarta.
- Belitz HD, Grosch W (1999) Food Chemistry. Edisi ke-2. *Terjemahan: Burghagen et al.* (ed). Lehrbuch der Lebensmittelchemie. Edisi ke-4. Springer Verlag, Berlin.
- Bhathena SJ, Velasquez MT. Beneficial role of dietary phytoestrogens in obesity and diabetes. *Am J Clin Nutr* 2002;76:1191–1201.
- BPS. 2007 .Statika Indonesia 2007. Biro Pusat Statistik. Jakarta.
- BPS. 2012. Neraca Perdagangan Komoditas Pertanian dan Perkebunan. [[http://m.koran-jakarta.com/?id=109044&mode\\_beritadetail=1](http://m.koran-jakarta.com/?id=109044&mode_beritadetail=1)]. [28 Desember 2012].
- E. Mary. 1993. *Ilmu Gizi dan Diet*. Yayasan Essentia Medica: Yogyakarta.
- Kurniawati dan Fitriyono. 2012. *Pengaruh Substitusi Tepung Terigu dengan Tepung Tempe dan Tepung Ubi Jalar Kuning terhadap Kadar Protein, Kadar β-Karoten dan Mutu Organoleptik Roti Manis*. *Journal of Nutrition College*. Volume 1. Nomor 1. Hal 299- 312.
- Lehninger A.L. 1982. *Principles of Biochemistry* (Dasar-Dasar Biokimia Jilid 1) Terjemahan: M. Theawijaya. Jakarta: Erlangga.
- Mahmud, Mien dkk. 2004. *Tabel Komposisi Pangan Indonesia*. Jakarta: Elex Media Komputindo
- Mann, Jim and A. Stewart Truswell (ed). *Essentials of human nutrition* (Third edition). London: Oxford University Press, 2007.
- Muchtadi D. 2010. *Kedelai Komponen untuk Kesehatan*. Bandung : Alfabeta. Hal 20-160.

- Paula Kartika Dewi. *Pengaruh lama fermentasi dan suhu pengeringan terhadap jumlah asam amino lisin dan karakter fisiko kimia tepung tempe*. [skripsi]. Semarang: Fakultas Pertanian Universitas Katolik Soegijapranata Semarang. 2006.
- PERKENI. 2011. Konsensus pengelolaan diabetes mellitus tipe 2 di Indonesia.
- Perkumpulan Endokrinologi Indonesia. *Konsensus Pengelolaan dan Pencegahan DM Tipe 2 di Indonesia*. Jakarta : PB. PERKENI; 2006. Hal 3-14, 30-31.
- Rimbawan, dan A. Siagian. 2004. *Indeks Glikemik Pangan, Cara Mudah Memilih Pangan yang Menyehatkan*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Rustandi, Deddy. 2011. *Produksi Mi*. Solo : Metagraf.
- Soegondo, Sidartawan. 2006. *Diabetes, The Silent Killer*. <http://medicastore.com/diabetes/2009>. [27 November 2012].
- Soekarto, Soewarno T. 1985. *Penilaian Organoleptik* Jakarta: Bhratara aksara.
- Soenaryo, E., 1985. *Pengolahan Produk Sereal dan Biji-Bijian*. Jurusan Teknologi Pangan dan Gizi. IPB, Bogor.
- Sudarmadji, S., B. Haryono, dan Suhardi. 1997. *Prosedur Analisa Bahan Makanan Pertanian*. Liberty, Yogyakarta.
- Sulaeman, A, dkk. 1995. *Metode Analisis Mutu kimia dan Komponen Kimia Lainnya Dalam Makanan*. Bogor : Institut Pertanian Bogor.
- Suyono S. *DM di Indonesia*. Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam Jilid III Edisi 4. Jakarta : Pusat Penerbit Departemen Ilmu Penyakit Dalam Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia; 2006. Hal 1852-56.
- Villegas R, Gao YT, Gong Y, Li HL, Elasy TA, Zheng W, et al. *Legume and soy food intake and the incidence of type 2 diabetes in the Shanghai Women's Health Study*. Am J Clin Nutr 2008; 87: 162–7.
- Widyaningsih, T.B. dan E.S. Murtini, 2006. *Alternatif Pengganti Formalin Pada Produk Pangan*. Trubus Agrisarana, Surabaya.
- Winarno, F. G. 2004. *Kimia Pangan dan Gizi*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Wirdayanti. 2012. *Studi Pembuatan Mie Kering dengan Penambahan Pasta Ubi Jalar, Pasta Kacang Tunggak dan Pasta Tempe Kacang Tunggak*. Skripsi. Teknologi Pertanian: Universitas Hasanuddin
- Yuwono. S. dan Tri Susanto. 2001. *Pengujian Fisik Pangan*. Fakultas Teknologi Hasil Pertanian. Universitas Brawijaya.