



## DAYA TERIMA DAN INDEKS GLIKEMIK KUE *BROWNIES* YANG DISUBSTITUSI TEPUNG BONGGOL PISANG KEPOK (*Musa paradisiaca*) DAN TEPUNG KACANG MERAH (*Phaseolus vulgaris* L)

[The acceptance and Glycemic Index of Brownies Cake Substituted by Kepok Banana Hump Flour (*Musa Paradisiaca*) and Red Beans Flour (*Phaseolus Vulgaris* L)]

Siska<sup>1\*</sup>, Prima Endang Susilowati<sup>2)</sup>, Muhammad Syukri Sadimantara<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Jurusan Ilmu dan Teknologi Pangan, Fakultas Pertanian, Universitas Halu Oleo, Kendari

<sup>2</sup>Jurusan Kimia, Fakultas MIPA, Universitas Halu Oleo, Kendari.

\*Email: [Siskasiskaika01@gmail.com](mailto:Siskasiskaika01@gmail.com) (Telp: +6285298521818)

Diterima tanggal 07 Mei 2019,

Disetujui tanggal 12 Juni 2019

### ABSTRACT

This research aimed to determine the effect of plantain hump flour and red bean flour substitution on organoleptic values, nutritional value, glycemic index, and physical characteristics of brownies. This study used a completely randomized design (CRD) with various percentage of plantain flour: red bean flour substitution namely P1 (100%:0%), P2 (60% : 20%), P3 (20%:60%), P4 (50%:30%), and P5 (30%:50%). The data were analyzed using analysis of variance then continued with Duncan's multiple range test (DMRT) at 95% confidence level. P<sub>3</sub> treatment was the most preferred by panelists with color organoleptic assessment scores of color, aroma, texture, and taste reached 4.17 (like), 3.91 (like), 3.73 (like), and 4.01 (like), respectively. The selected brownies (P<sub>3</sub>) contained 14.27% water, 1.47% ash, 34.86% fat, 14.68% protein, 34.70% carbohydrate, 32.52% crude fiber, and 34.54% glucose. The P<sub>3</sub> brownies had a glycemic index of 47.31, which was lower than the control (60.11). Compared to the control, P<sub>3</sub> brownies had 4.36% lower water absorption and 9.09% lower developing power but 0.02 g/mL higher bulk density. The brownies made from plantain hump flour and red bean flour did not meet the national standards of fat, protein, and crude fiber contents.

Keyword: Glycemic Index, plantain brownies, plantain flour, red bean flour.

### ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan pengaruh substitusi tepung bonggol pisang kepok dan tepung kacang merah terhadap kualitas penilaian organoleptik, nilai gizi, Indeks Glikemik dan karakteristik fisik *cake brownies*. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan berbagai presentase perlakuan, substitusi tepung bonggol pisang kepok: tepung kacang merah yaitu P1 (100% : 0%), P2 60% : 20%), P3 (20% : 60%), P4 (50% : 30%) dan P5 (30% : 50%). Data hasil penelitian dianalisis menggunakan sidik ragam (*Analisis of varian*), dengan uji lanjut menggunakan *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf kepercayaan 95%. Perlakuan P<sub>3</sub> merupakan perlakuan yang paling disukai oleh panelis dengan skor penilaian hedonik warna 4.17 (suka), aroma 3.91 (suka), tekstur 3.73 (suka) dan rasa 4.01 (suka). Kandungan nilai gizi *brownies* terpilih (P<sub>3</sub>), yang meliputi kadar air, kadar abu, kadar lemak, kadar protein, kadar karbohidrat kadar serat kasar dan kadar glukosa berturut-turut sebesar 14.27%, 1.47%, 34.86%, 14.68%, 34.70%, 32.52% dan 34.54%. Indeks Glikemik *brownies* P<sub>3</sub> dengan nilai Indeks Glikemik 47.31 lebih rendah dari pada *brownies* kontrol 60.11. Hasil analisis *brownies* P<sub>3</sub> yang dibandingkan dengan *brownies* P1, pada analisis daya serap air *brownies* mengalami penurunan sebesar 4.36% dan daya kembang sebesar 9.09%. Sedangkan pada densitas kamba terjadi peningkatan sebesar 0.02 g/mL. Berdasarkan standar mutu SNI *brownies* bahwa produk *brownies* bonggol pisang kepok kacang merah belum memenuhi standar mutu SNI untuk kadar lemak, protein dan serat kasar.

Kata kunci: Indeks Glikemik, *Brownies* bonggol pisang kepok, tepung bonggol pisang kepok, tepung kacang merah.



## PENDAHULUAN

Kebiasaan masyarakat mengonsumsi produk berbasis tepung terigu semakin hari semakin meningkat. Hal ini tentunya akan berdampak pada nilai impor tepung terigu Indonesia yang akan semakin meningkat. Tepung terigu juga memiliki dampak negatif bagi kesehatan karena mengandung gluten. Gluten yang dikonsumsi dalam jumlah yang berlebihan akan menyebabkan gangguan kesehatan seperti kembung, gangguan pencernaan hingga gejala berat seperti sindrom iritasi usus (American Psychiatric Association, 2013). Selain itu, tepung terigu juga memiliki Indeks Glikemik tinggi yaitu sebesar 70 (Faidah dan Estiasih, 2009). Konsumsi makanan yang mengandung Indeks Glikemik tinggi akan meningkatkan kadar gula darah sehingga tidak baik untuk penderita diabetes melitus (Muhtadi dan Ayustaning, 2010).

Menurut Rimbawan dan Nurbayani (2013) kandungan serat pangan akan mempengaruhi nilai Indeks Glikemik, karena serat dapat mempengaruhi kadar glukosa darah. Bila makanan mengandung serat utuh, maka dapat menghambat proses pencernaan, akibatnya Indeks Glikemik cenderung lebih rendah. Contoh bahan makanan yang memiliki kadar serat yang tinggi yaitu kacang-kacangan. Kandungan serat pada beberapa kacang-kacangan yaitu kacang hijau mengandung serat 7,5% (Persagi, 2012); kacang kedelai 3,2% (Napitupulu, 2012); dan kacang merah 26,3% (Rusilanti, dan Kusharto 2007). Hal ini menyebabkan tepung biji-bijian atau kacang-kacangan memiliki IG rendah (Marsono *et al.*, 2002).

Kacang merah merupakan jenis kacang-kacangan yang memiliki banyak manfaat bagi kesehatan. Kacang merah memiliki kandungan karbohidrat kompleks dan Indeks Glikemik yang rendah. Selain itu kacang merah mengandung asam folat dan vitamin B6 yang berfungsi pada proses sintesis DNA dan RNA, pematangan sel darah merah serta menurunkan level homosistein dalam pembuluh arteri sehingga mengurangi resiko penyakit jantung (Rukmana, 2009). Kacang merah juga merupakan sumber protein (Sediaoetama dan Achmad, 2010). Keunggulan lain kacang merah adalah bebas kolesterol sehingga aman untuk dikonsumsi (Astawan, 2009). Pada penelitian Hanastiti (2013) tentang pengaruh substitusi tepung singkong terfermentasi dan tepung kacang merah terhadap kadar protein, kadar serat dan daya terima *cake*, menunjukkan semakin banyak penggunaan tepung kacang merah maka kadar protein dan kadar serat akan meningkat.

Bonggol pisang kaya akan serat pangan, komposisi kimia bonggol pisang meliputi 76% pati, 20% air, karbohidrat, kalsium, fosfor, zat besi, vitamin B1, dan vitamin C (Handiskawati, 2012). Kandungan pati bonggol pisang yang cukup tinggi memungkinkan bonggol pisang untuk dijadikan sebagai alternatif untuk mensubstitusi tepung terigu. Namun potensi bonggol pisang belum dimanfaatkan secara optimal. Kurangnya pemanfaatan bonggol pisang sebagai bahan makanan karena rasanya yang hambar sehingga tidak disukai oleh masyarakat (Ahmad dan Supriyadi, 2008).



Salah satu produk *cake* yang disukai masyarakat Indonesia adalah kue *brownies*. *Brownies* adalah produk *bakery* kue coklat yang digolongkan produk *cake*. Pada umumnya *brownies* berbahan baku tepung terigu, margarin, telur, gula dan coklat (Ambarini, 2005).

Berdasarkan uraian diatas, maka dilaporkan hasil penelitian tentang substitusi tepung bonggol pisang kepok dan tepung kacang merah pada *brownies cake* agar dapat menciptakan produk pangan bergizi terutama bagi penderita diabetes.

## BAHAN DAN METODE

### Bahan

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah tepung bonggol pisang kepok (*Musa paradisiaca L.*) diambil dari desa Besu Kec. Morosi Kab. Konawe Provinsi Sulawesi Tenggara, tepung kacang merah (*Phaseolus vulgaris L.*) diambil dari pedagang di pasar basa Kendari, tepung terigu, telur, gula rendah kalori, margarin, coklat batang, coklat bubuk, susu bubuk, dan *baking powder*. Bahan kimia yang digunakan untuk analisis gizi terdiri dari  $H_2SO_4$  1.25% (teknis), NaOH 2.35% (teknis), n-heksan (teknis), larutan standar protein reagen Biuret (teknis), etanol (teknis). Pengujian karakteristik fisik untuk densitas kamba menggunakan biji kacang hijau.

### Tahapan Penelitian

#### Pembuatan Tepung Bonggol Pisang Kepok (Saragih, 2013)

Pembuatan tepung bonggol pisang kepok yaitu bonggol pisang kepok dibersihkan dari kulit pelepah dan kotoran yang masih menempel seperti tanah atau akar kemudian dicuci bersih. Bonggol pisang kepok di potong kemudian di iris dengan pisau setebal 0,5 cm lalu dicuci kembali sampai benar-benar bersih. Bonggol pisang kepok direndam dalam air dingin selama 12 jam yang bertujuan untuk mengurangi getah bonggol pisang kepok. Kemudian dikeringkan, pengeringan ini bertujuan untuk mengurangi kadar air dalam bonggol pisang kepok sehingga memudahkan dalam pembuatan tepung. Pengeringan dilakukan di bawah sinar matahari langsung selama 3 hari. Setelah kering dihancurkan menggunakan alat blender dan diayak dengan ayakan ukuran 80 mesh hingga didapat tepung bonggol pisang kepok.

#### Pembuatan Tepung Kacang Merah (Pangastuti *et al.*, 2013)

Pembuatan tepung kacang merah yaitu kacang merah yang terkumpul disortasi basah, kemudian dicuci dengan air hingga bersih dan ditiriskan. Kacang merah direndam selama 24 jam, selanjutnya dikupas dan dikeringkan di bawah sinar matahari selama 4 hari. Kacang merah kemudian dihancurkan menggunakan alat blender, kemudian diayak dengan menggunakan ayakan 80 *mesh*.



### **Pembuatan *Brownies* (Surasih, 2008)**

Proses pembuatan *brownies* yaitu dilakukan dengan cara menimbang tepung terigu, tepung bonggol pisang kepek dan tepung kacang merah terlebih dahulu sesuai dengan metode persen perlakuan yang telah ditentukan, kemudian mencampurkan gula rendah kalori, telur, margarin, coklat batang, coklat bubuk, susu bubuk dan *baking powder* menggunakan alat mixer selama 30 menit. Memasukkan tepung terigu, tepung bonggol pisang kepek dan tepung kacang merah yang telah ditimbang sesuai dengan persen yang ditentukan, mencampur adonan menggunakan alat mixer, menuang adonan ke dalam wadah yang diolesi margarin. Memanggang adonan menggunakan alat oven dengan suhu 170°C selama 15 menit hingga kue matang.

### **Pengujian Organoleptik (Sofia dan Achyar, 2008)**

Penentuan produk *brownies* bonggol pisang kepek yang paling disukai panelis dari setiap perlakuan dilakukan dengan penilaian organoleptik terhadap produk *brownies* meliputi warna, aroma, tekstur dan rasa dengan menggunakan skala hedonik (5= sangat suka, 4= suka, 3= agak suka, 2= tidak suka dan 1= sangat tidak suka). Pengujian ini dilakukan dengan menyediakan *brownies* dengan berbagai formulasi, selanjutnya diletakan di wadah pengujian. Setiap perlakuan diberi kode yang berbeda dengan susunan tidak berurutan kemudian disajikan kepada 30 orang panelis tidak terlatih untuk dicicipi dan dinilai.

### **Analisis Nilai Gizi, Indeks Glikemik dan Pengujian Kualitas Fisik Produk *Brownies***

Analisis nilai gizi meliputi analisis kadar air menggunakan metode *Thermogravimetri* (AOAC, 2005), analisis kadar abu menggunakan metode *Thermogravimetri* (AOAC, 2005), analisis kadar lemak menggunakan metode ekstraksi Soxhlet (AOAC, 2005), analisis kadar protein menggunakan metode Biuret (AOAC, 2005), analisis kadar karbohidrat dihitung berdasarkan *by difference* (Andarwulan *et al.*, 2011), analisis kadar serat kasar (Marzwan *et al.*, 2016), analisis kadar glukosa metode Nelson-Samogy (Sudarmadji *et al.*, 1996), nilai Indeks Glikemik pangan campuran (Ruslan *et al.*, 2013), daya serap air (Dewi, 2008), daya kembang (Nugrahani, 2005) dan densitas kamba metode *rape seed displacement*

### **Rancangan Penelitian**

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL), dimana perlakuan berjumlah 5 perlakuan dan masing-masing perlakuan diulang 3 kali, sehingga diperoleh 15 unit percobaan, yang merupakan kombinasi yang berbeda antara tepung bonggol pisang kepek dan tepung kacang merah yaitu dalam penambahan *brownies* bonggol pisang kepek dengan perbandingan Perlakuan P1 (100% tepung terigu: 0% tepung bonggol pisang kepek: 0% tepung kacang merah), P2 (20% tepung terigu: 0% tepung bonggol pisang kepek: 0% tepung kacang merah), P2 (20 % tepung terigu, 60 % : tepung bonggol pisang kepek : 20 % tepung kacang merah), P3 (20% tepung terigu : 20% tepung bonggol pisang kepek : 60% tepung kacang merah), P4 (20% tepung terigu : 50% tepung bonggol pisang kepek : 30% tepung kacang merah), P5 (20 % tepung terigu : 30% tepung bonggol pisang kepek : 50% tepung kacang merah). Setiap perlakuan diulang sebanyak 3 kali sehingga keseluruhan ada 15 unit



percobaan. Rancangan ini berdasarkan hasil penelitian pendahuluan.

### Analisis Data

Data hasil penelitian organoleptik terpilih dianalisis menggunakan sidik ragam (*Analisis of varian*). Hasil analisis data terdapat pengaruh nyata dilanjutkan dengan uji *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf kepercayaan 95%.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil Uji Organoleptik

Rekapitulasi hasil analisis ragam (Uji F) produk *brownies* bonggol pisang kepek berbasis tepung komposit bonggol pisang kepek kacang merah terhadap penilaian organoleptik skala hedonik produk *brownies* yang meliputi warna, aroma, tekstur dan rasa disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Rekapitulasi analisis ragam *brownies* bonggol pisang kepek berbasis tepung bonggol pisang kepek kacang merah terhadap parameter uji hedonik yang meliputi warna, aroma, tekstur dan rasa.

No.	Variabel pengamatan	Hasil uji F
1	Uji hedonik warna	**
2	Uji hedonik aroma	**
3	Uji hedonik rasa	**
4	Uji hedonik tekstur	*

Keterangan: \*\*= berpengaruh sangat nyata \*= berpengaruh nyata

Berdasarkan Tabel 1 menunjukkan perlakuan *brownies* bonggol pisang kepek berbasis tepung bonggol pisang kepek kacang merah berpengaruh sangat nyata terhadap variabel pengamatan warna, aroma, dan tekstur. Sedangkan variabel pengamatan rasa berpengaruh nyata.

### Warna

Berdasarkan hasil analisis ragam diketahui perlakuan dengan substitusi tepung komposit bonggol pisang kepek dan tepung kacang merah berpengaruh sangat nyata terhadap penilaian organoleptik warna. Hasil uji DMRT (*Duncan's multiple range test*) pada taraf kepercayaan 95%. Hasil analisis penerimaan organoleptik *brownies* bonggol pisang kepek berbasis tepung bonggol pisang kepek kacang merah disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Analisis penerimaan organoleptik warna *brownies* bonggol pisang kepek berbasis tepung komposit bonggol pisang kepek kacang merah.

Perlakuan (TT :TBPk : TKM) (%)	Rerata organoleptik warna	Kategori
P1 (100 : 0 : 0)	3,37 <sup>b</sup> ±0.77	Agak Suka
P2 (20 : 60 : 20)	3,32 <sup>b</sup> ±0.79	Agak Suka
P3 (20 : 20 : 60)	4,17 <sup>a</sup> ±0.72	Suka
P4 (20 : 50 : 30)	3,44 <sup>b</sup> ±0.88	Agak Suka
P5 (20 : 30 : 50)	3,50 <sup>b</sup> ±0.80	Suka



Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda menunjukkan beda nyata berdasarkan uji DMRT 0,05 taraf kepercayaan 95 %, Tepung terigu (TT), Tepung bonggol pisang kepok (TBP), Tepung kacang merah (TKM).

Warna *brownies* yang dihasilkan pada penelitian ini berwarna coklat atau cenderung coklat cerah karena ditambahkan tepung bonggol pisang kepok dan tepung kacang merah. Berdasarkan pada Tabel 2, hasil penilaian organoleptik memberikan informasi tingkat kesukaan panelis tertinggi terhadap warna *brownies* bonggol pisang kepok pada perlakuan P3 yaitu sebesar 4,17%. Hal ini karena tepung bonggol pisang apabila dicampur dengan air dan dilakukan pemanasan pada adonan akan terjadi reaksi karamelisasi, sehingga menghasilkan warna coklat (Winarno, 2002). Sedangkan pada tepung kacang merah apabila dilakukan proses pemanasan pada adonan akan melarutkan beberapa komponen kimia dalam tepung dan sel pati seperti gula, amilosa dan protein. Proses pemanasan tersebut memungkinkan senyawa-senyawa terlarut seperti gula pereduksi dan protein bereaksi dan menghasilkan pigmen yang berwarna kecoklatan (Hapsari, 2008). Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Saragih dan Dollu (2014) semakin banyak penambahan tepung bonggol pisang yang ditambahkan maka warna yang dihasilkan semakin coklat. Hasil penelitian ini juga sejalan dengan penelitian Dewantari *et al.* (2013), yang menunjukkan semakin tinggi persentase tepung kacang merah yang ditambahkan maka warna yang dihasilkan semakin disukai.

### Aroma

Berdasarkan hasil analisis ragam diketahui perlakuan dengan substitusi tepung komposit bonggol pisang kepok dan tepung kacang merah berpengaruh sangat nyata terhadap penilaian organoleptik aroma. Hasil uji DMRT (*Duncan's multiple range test*) pada taraf kepercayaan 95 %. Hasil analisis penerimaan organoleptik *brownies* bonggol pisang kepok berbasis tepung bonggol pisang kepok kacang merah disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Analisis penerimaan organoleptik aroma *brownies* bonggol pisang kepok berbasis tepung komposit bonggol pisang kepok kacang merah.

Perlakuan (TT :TBP : TKM) (%)	Rerata organoleptik aroma	Kategori
P1 (100 : 0 : 0)	3,32 <sup>b</sup> ±0,83	Agak Suka
P2 (20 : 60 : 20)	3,33 <sup>b</sup> ±0,84	Agak Suka
P3 (20 : 20 : 60)	3,91 <sup>a</sup> ±0,76	Suka
P4 (20 : 50 : 30)	3,21 <sup>b</sup> ±0,79	Agak Suka
P5 (20 : 30 : 50)	3,36 <sup>b</sup> ±0,85	Agak Suka

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda menunjukkan beda nyata berdasarkan uji DMRT 0,05 taraf kepercayaan 95 %, Tepung terigu (TT), Tepung bonggol pisang kepok (TBP), Tepung kacang merah (TKM).

Aroma *brownies* yang dihasilkan pada penelitian ini beraroma khas kacang-kacangan karena ditambahkan tepung kacang merah sebanyak 60%. Berdasarkan pada Tabel 3. Hasil penilaian organoleptik memberikan informasi tingkat kesukaan panelis tertinggi terhadap aroma *brownies* bonggol pisang kepok pada perlakuan P3 yaitu sebesar 3,91%. Hal ini karena persentase penggunaan tepung kacang merah yang lebih dominan, dibandingkan tepung bonggol pisang kepok dimana, menurut Istiqomah dan Rustanti (2015) aroma tepung kacang merah adalah beraroma khas kacang-kacangan. Hal ini juga sesuai dengan pernyataan Winarno (2002) yang





menyatakan bahwa tepung kacang merah memiliki aroma yang khas karena reaksi asam organik sehingga penambahan tepung kacang merah yang semakin meningkat akan mempengaruhi penilaian dari konsumen. Hasil penelitian ini sejalan dengan hasil penelitian Dewantari *et al.* (2013) semakin banyak persentase penambahan tepung kacang merah maka aroma pada produk akan semakin beraroma khas kacang-kacangan.

### Tekstur

Berdasarkan hasil analisis ragam diketahui perlakuan dengan substitusi tepung komposit bonggol pisang kepek dan tepung kacang merah berpengaruh sangat nyata terhadap penilaian organoleptik tekstur. Hasil uji DMRT (*Duncan's multiple range test*) pada taraf kepercayaan 95 %. Hasil analisis penerimaan organoleptik *brownies* bonggol pisang kepek berbasis tepung bonggol pisang kepek kacang merah disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Analisis penerimaan organoleptik tekstur *brownies* bonggol pisang kepek berbasis tepung komposit bonggol pisang kepek kacang merah.

Perlakuan (TT :TBPk : TKM) (%)	Rerata organoleptik tekstur	Kategori
P1 (100 : 0 : 0)	3,06 <sup>b</sup> ± 1,07	Agak Suka
P2 (20 : 60 : 20)	3,03 <sup>b</sup> ± 1,06	Agak Suka
P3 (20 : 20 : 60)	3,73 <sup>a</sup> ± 0,78	Suka
P4 (20 : 50 : 30)	3,12 <sup>b</sup> ± 0,99	Agak Suka
P5 (20 : 30 : 50)	3,10 <sup>b</sup> ± 1,08	Agak Suka

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda menunjukkan beda nyata berdasarkan uji DMRT 0,05 taraf kepercayaan 95 %, Tepung terigu (TT), Tepung bonggol pisang kepek (TBP), Tepung kacang merah (TKM).

Berdasarkan pada Tabel 4. Hasil penilaian organoleptik memberikan informasi tingkat kesukaan panelis tertinggi terhadap tekstur *brownies* bonggol pisang kepek pada perlakuan P3 yaitu sebesar 3,73%. Hal ini dipengaruhi oleh tingkat kehalusan pada jenis tepung yang digunakan dimana tekstur dari tepung kacang merah lebih halus jika dibandingkan dengan tekstur pada tepung bonggol pisang kepek yaitu kasar sehingga dengan penambahan tepung bonggol pisang kepek yang lebih sedikit dan penambahan tepung kacang merah yang lebih banyak maka akan menghasilkan tekstur *brownies* yang lebih lembut. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Dewantari *et al.* (2013) semakin tinggi persentase penambahan tepung kacang merah maka tekstur yang dihasilkan akan semakin lembut.

### Rasa

Berdasarkan hasil analisis ragam diketahui perlakuan dengan substitusi tepung komposit bonggol pisang kepek dan tepung kacang merah berpengaruh nyata terhadap penilaian organoleptik rasa. Hasil uji DMRT (*Duncan's multiple range test*) pada taraf kepercayaan 95%. Hasil analisis penerimaan organoleptik *brownies* bonggol pisang kepek berbasis tepung bonggol pisang kepek kacang merah disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Analisis penerimaan organoleptik rasa *brownies* bonggol pisang kepek berbasis tepung komposit bonggol pisang kepek kacang merah.

Perlakuan (TT :TBPk : TKM) (%)	Rerata organoleptik rasa	Kategori
P1 (100 : 0 : 0)	3,51 <sup>b</sup> ± 1,00	Agak Suka
P2 (20 : 60 : 20)	3,58 <sup>b</sup> ±1,01	Agak Suka
P3 (20 : 20 : 60)	4,01 <sup>a</sup> ± 0,76	Suka
P4 (20 : 50 : 30)	3,40 <sup>b</sup> ± 0,93	Agak Suka
P5 (20 : 30 : 50)	3,28 <sup>b</sup> ± 0,92	Agak Suka

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda menunjukkan beda nyata berdasarkan uji DMRT 0,05 taraf kepercayaan 95 %, Tepung terigu (TT), Tepung bonggol pisang kepek (TBP), Tepung kacang merah (TKM).

Berdasarkan pada Tabel 5. Hasil penilaian organoleptik memberikan informasi tingkat kesukaan panelis tertinggi terhadap tekstur *brownies* bonggol pisang kepek pada perlakuan P3 yaitu sebesar 4,01%. Hal ini disebabkan karena pada produk *brownies* perlakuan P3 komposisi penambahan tepung bonggol pisang kepek lebih sedikit dan penambahan tepung kacang merah lebih banyak. Dimana, rasa pada tepung bonggol pisang kepek adalah hambar (Ahmad dan Supriyadi, 2008). Sedangkan rasa pada tepung kacang merah adalah rasa khas kacang-kacangan yang lebih kuat sehingga dengan penambahan tepung kacang merah yang lebih banyak daripada tepung bonggol pisang kepek dapat menghasilkan rasa yang lebih enak. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Dewantari *et al.* (2013) semakin banyak persentase penambahan tepung kacang merah maka rasa yang dihasilkan semakin disukai oleh panelis.

### Analisis Nilai gizi

Berdasarkan Tabel 6, menunjukkan nilai proksimat bonggol pisang kepek P3 memiliki kadar lemak, kadar karbohidrat, kadar glukosa dan nilai Indeks Glikemik yang lebih rendah dibandingkan dengan P1. Sedangkan untuk kadar air, abu, protein dan serat kasar terhadap *brownies* bonggol pisang kepek perlakuan P3 memiliki nilai gizi yang lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan P1.

Tabel 6. Nilai gizi produk *brownies* bonggol pisang kepek berbasis tepung komposit bonggol pisang kepek kacang merah.

No.	Komponen (%)	Satuan	P1 ( <i>Brownies</i> Kontrol)	P3 ( <i>Brownies</i> Terpilih)	*SNI (%)	UJI T
1.	Kadar air	(%bb)	12.82 ± 0.07	14.27 ± 0.46	Maksimum.16,78	*
2.	Kadar abu	(%bb)	1.33 ± 0.61	1.47 ± 0,05	Maksimum. 2,39	tn
3.	Kadar lemak	(%bb)	37.05 ± 0.96	34.86 ± 0.45	Maksimum.26,93	*
4.	Kadar protein	(%bb)	11,36 ± 0,13	14.68 ± 0.33	Maksimum. 5,03	*
5.	Kadar karbohidrat	(%bb)	37.42 ± 0,48	34.70 ± 0.63	Maksimum.51,72	*
6.	Kadar serat kasar	(%bb)	28,56 ± 0,98	32.52 ± 0.49	Maksimum.28,52	*
7.	Kadar glukosa	(%bb)	35.64 ± 0.38	34.45 ± 0.33	-	*

Keterangan: \*SNI 01-3480-1995, P1 (tepung terigu 100%), P3 (tepung terigu 20%: tepung bonggol pisang kapok 20%: tepung kacang merah 60%), \* = berbeda nyata, tn = Tidak berbeda nyata pada taraf signifikan 0,05





Berdasarkan hasil analisis pada Tabel 6 diketahui kadar air berkisar 12,82% - 14,27%, kadar air pada *brownies* sesuai dengan Standar Nasional Indonesia (SNI) yaitu maksimum 16,78%. Hasil uji t menunjukkan produk *brownies* kontrol dan terpilih berbeda nyata pada kedua perbandingan. Hal ini dipengaruhi oleh persentase kadar air pada tepung kacang merah yang lebih tinggi yaitu sebesar 7,14% (Pangastuti *et al.*, 2013). Jika dibandingkan dengan kadar air pada tepung terigu yaitu sebesar 6,07% (Dewantari *et al.*, 2013). Tingginya kadar air pada *brownies* perlakuan P3 juga dipengaruhi oleh tingginya kadar serat kasar pada tepung bonggol pisang kepok dan tepung kacang merah. Kadar serat yang tinggi memiliki daya serap air yang tinggi karena ukuran polimernya yang besar, strukturnya kompleks dan banyak mengandung gugus hidroksil sehingga mampu mengikat air dalam jumlah yang besar (Tala, 2009). Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Dewantari *et al.* (2013) yang menunjukkan terjadi peningkatan kadar air pada produk biskuit dengan penambahan tepung kacang. Hasil penelitian ini juga sejalan dengan penelitian yang dilakukan Saragih dan Dollu (2014) terjadi peningkatan kadar air pada *brownies* yang disubstitusi tepung bonggol pisang kepok.

Berdasarkan hasil analisis pada Tabel 6 diketahui kadar Abu berkisar 1,33% - 1,47% Kadar abu pada *brownies* sesuai dengan Standar Nasional Indonesia (SNI) yaitu maksimum 2,39%. Data menunjukkan penurunan kadar abu sebesar 0,14% dan hasil uji t menunjukkan tidak berbeda nyata. Hal ini disebabkan karena persentase kadar abu yang terdapat pada tepung bonggol pisang kepok 0,67% (Saragih, 2013). Tidak berbeda jauh dengan kadar abu yang terdapat pada tepung terigu yaitu sebesar 0,59% (Dewantari *et al.*, 2013). Tingginya kadar abu pada perlakuan terpilih P3 dipengaruhi oleh proses pengolahan pada tepung bonggol pisang kepok dan tepung kacang merah yaitu proses pengeringan. Proses pengeringan mengakibatkan terjadinya penguraian komponen ikatan molekul air (H<sub>2</sub>O) dan juga memberikan peningkatan terhadap kandungan gula, lemak dan mineral sehingga mengakibatkan terjadinya peningkatan kadar abu (Hadipernata *et al.*, 2006). Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Saragih dan Dollu (2013) hasil sidik ragam, perlakuan substitusi tepung terigu dengan tepung bonggol pisang kepok tidak berpengaruh nyata terhadap kadar abu *brownies* yang dihasilkan.

Berdasarkan hasil analisis pada Tabel 6 diketahui kadar lemak berkisar 37.05% - 34.86%. Kadar lemak pada *brownies* kontrol dan terpilih tidak memenuhi standar SNI yaitu maksimum 26,93%. Hasil uji t dari kedua perlakuan produk *brownies* kontrol dan terpilih menunjukkan berbeda nyata. Hal ini disebabkan oleh kadar lemak yang dimiliki pada tepung yang digunakan memiliki kadar yang berbeda dengan persentase penambahan yang berbeda. Kadar lemak tepung terigu yaitu sebesar 8,96% (Dewantari *et al.*, 2013). Sedangkan kadar lemak pada tepung bonggol pisang kepok yaitu sebesar 0,96% (Direktorat Gizi Depkes RI, 2005). Kadar lemak pada tepung kacang merah yaitu sebesar 8,13% (Pangastuti *et al.*, 2013). Tingginya kadar lemak yang diperoleh pada produk *brownies* perlakuan kontrol dan terpilih dipengaruhi oleh kadar amilosa yang dimiliki oleh tepung yang digunakan. Tepung terigu memiliki kadar amilosa sebesar 28% (Pradipta dan Putri, 2015). Tepung kacang merah memiliki kadar amilosa sebesar 27% (Haryadi, 2002). Dimana amilosa memiliki kemampuan dalam menyerap minyak, pada



saat proses pemanggangan pati akan mengalami proses gelatinisasi sehingga terjadi pembengkakan yang akhirnya membentuk rongga atau pori. Pori-pori itulah yang menyebabkan minyak masuk dalam menggantikan udara yang menguap. Amilosa memiliki kemampuan untuk membentuk kompleks dengan lipida dalam pati, sehingga menyebabkan kandungan lemak pada produk meningkat (Charles *et al.*, 2005). Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan Saragih dan Dollu (2014) kadar lemak antara *brownies* tanpa tepung bonggol pisang kepok dan *brownies* yang diformulasi dengan tepung bonggol pisang kepok berbeda nyata.

*Brownies* bonggol pisang kepok terpilih P3 (tepung terigu 20%, tepung bonggol pisang kepok 20% dan 60% tepung kacang merah) yang dihasilkan memiliki kadar lemak 34,86%. Perhitungan lemak untuk penderita diabetes yang dianjurkan yaitu 25% dari kebutuhan kalori makanan selingan, sehingga didapat 5,56 g per satu takaran saji *brownies*. Kandungan lemak *brownies* perlakuan terpilih P3 (tepung terigu 20 %, tepung bonggol pisang kepok 20% dan 60% tepung kacang merah) dalam satu takaran saji tidak memenuhi dari yang dianjurkan yaitu 8,715 g.

Berdasarkan hasil analisis pada Tabel 6 diketahui kadar protein berkisar 11,36% - 14,68%. Kadar protein pada *brownies* perlakuan P1 maupun P3 tidak sesuai dengan Standar Nasional Indonesia (SNI) yaitu maksimum 5,03%. Hasil uji t dari kedua perlakuan produk *brownies* perlakuan kontrol dan terpilih menunjukkan berbeda nyata. Hal ini disebabkan oleh perbedaan persentase kadar protein pada tepung yang digunakan. Kadar protein tepung terigu adalah sebesar 6,63%, kadar protein kacang merah adalah 12,43% (Dewantari *et al.*, 2013). Kadar protein pada tepung bonggol pisang kepok adalah 5,88% (Ratri, 2016). Kadar protein yang tinggi pada tepung kacang merah akan mempengaruhi kadar protein pada bahan pangan yang dihasilkan (Liana, 2010). Tingginya kadar protein pada *brownies* perlakuan terpilih P3 dipengaruhi persentase penambahan tepung kacang merah yang tinggi yaitu 60%. Dimana terdapat kandungan asam amino dalam kacang merah yang dapat mempengaruhi tingginya nilai biologis pada protein. Kacang merah memiliki kandungan asam amino yang lengkap terdiri dari lisin 72 mg/gram, metionin 10,56 mg/gram dan triptofan 10,08 mg/gram (Afifah dan Annisa, 2015). Semakin lengkap kandungan asam amino esensial suatu makanan maka semakin tinggi nilai biologis protein (Jauhariah dan Ayustaningwarno, 2013). Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Istiqomah dan Rustanti (2015) kadar protein meningkat seiring dengan meningkatnya substitusi tepung kacang merah.

*Brownies* bonggol pisang kepok terpilih P3 (tepung terigu 20%, tepung bonggol pisang kepok 20% dan 60% tepung kacang merah) yang dihasilkan memiliki kadar protein 14,68%. Perhitungan protein untuk penderita diabetes yang dianjurkan yaitu 20% dari kebutuhan kalori makanan selingan, sehingga didapat 10 g per satu takaran saji *brownies*. Kandungan protein *brownies* perlakuan terpilih P3 (tepung terigu 20%, tepung bonggol pisang kepok 20% dan 60% tepung kacang merah) dalam satu takaran saji memenuhi dari yang dianjurkan yaitu 2,936 g.



Berdasarkan hasil analisis pada Tabel 6 diketahui kadar Karbohidrat berkisar 37.42% - 34.70%. kadar karbohidrat pada *brownies* perlakuan kontrol dan perlakuan terpilih sudah memenuhi standar SNI yaitu maksimum 51,72%. Hasil uji t pada produk *brownies* kontrol dan terpilih menunjukkan berbeda nyata. Hal ini disebabkan oleh persentase perbedaan kadar karbohidrat yang terdapat pada tepung yang digunakan. Kadar karbohidrat tepung terigu 75,72% (Dewantari *et al.*, 2013). Kadar karbohidrat kacang merah 58,48% (Pangastuti *et al.*, 2013). Tepung bonggol pisang kepok 66,2 g (Ratri, 2016). Tingginya kadar karbohidrat pada *brownies* perlakuan kontrol P1 diduga karena perhitungan kadar karbohidrat *by difference*. Menurut Sugito dan Hayati (2006) kadar karbohidrat yang dihitung *by difference* dipengaruhi oleh nutrisi lain. Semakin rendah nutrisi lain maka kadar karbohidrat akan semakin meningkat, begitu pula sebaliknya semakin tinggi nutrisi lain maka semakin rendah kadar karbohidrat. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan Dewantari *et al.* (2013) perlakuan substitusi tepung terigu dengan tepung kacang merah pada produk biskuit berbeda nyata terhadap kadar karbohidrat.

*Brownies* bonggol pisang kepok terpilih yang dihasilkan memiliki kadar karbohidrat 34,70%. Perhitungan karbohidrat yang dianjurkan yaitu 55% dari kebutuhan kalori makanan selingan didapat 27,5 g per satu takaran saji *brownies*. Kandungan karbohidrat dalam satu takaran saji sudah memenuhi dari yang dianjurkan yaitu 19,08 g.

Berdasarkan hasil analisis pada Tabel 6 diketahui kadar serat kasar berkisar 28,56% - 32,52%. Kadar serat kasar pada *brownies* perlakuan terbaik tidak sesuai dengan Standar Nasional Indonesia (SNI) yaitu maksimum 28,52%. Hasil uji t produk *brownies* kontrol dan terpilih menunjukkan berbeda nyata. Hal ini karena tingginya kadar serat pada tepung yang digunakan. Hasil penelitian yang telah dilakukan, analisis kadar serat tepung bonggol pisang kepok dan tepung kacang merah, kadar serat yang diperoleh adalah 41,23 % dan 44,18 %. Menurut Beck (2011) dinding tanaman mengandung persentase serat yang lebih besar yang secara umum terdiri dari dua dinding. Dinding yang pertama merupakan pembungkus sel yang belum matang yang terdiri dari selulosa. Dinding kedua terdiri dari selulosa dan non selulosa (polisakarida). Hal ini yang menyebabkan kandungan serat pada tepung kacang merah lebih tinggi, sehingga semakin banyak penggunaan tepung kacang merah akan menyebabkan kandungan serat kasar pada *brownies* yang dihasilkan akan semakin tinggi. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Dewantari *et al.* (2013) pengaruh substitusi tepung terigu dengan tepung kacang merah berpengaruh sangat nyata terhadap kadar serat kasar.

*Brownies* bonggol pisang kepok terpilih yang dihasilkan memiliki kadar serat kasar 32,52%. Asupan serat yang dianjurkan untuk penderita diabetes mellitus sebesar 25g/hari. Kandungan serat dalam setiap potong *brownies* terpilih adalah 6,504 g didapat dalam berat *brownies* dalam satu porsi (20 g) per 100 g beratnya kemudian dikalikan dengan hasil pengujian kadar serat. Dari kandungan serat yang telah dihitung maka setiap porsi *brownies* terpilih dapat mencukupi kebutuhan serat sebesar 26% dalam sehari. Dengan formulasi *brownies* terpilih sudah dapat dikatakan sebagai *brownies* yang tinggi serat karena dapat mencukupi lebih dari 10% kecukupan serat penderita diabetes mellitus dalam sehari.



Berdasarkan hasil analisis pada Tabel 6 diketahui kadar glukosa berkisar 35.64% - 34.45%. Hasil uji t pada produk *brownies* kontrol dan terpilih menunjukkan berbeda nyata. Kadar glukosa pada *brownies* kontrol lebih tinggi jika dibandingkan dengan perlakuan terbaik. Hal ini dipengaruhi oleh tingginya kadar serat yang terdapat pada bahan tersebut. Hal ini sesuai dengan Joseph (2002) yang menyatakan bahwa kandungan serat yang tinggi pada bahan pangan mengandung kadar glukosa yang rendah sehingga dapat mencegah terjadinya diabetes. Pengaruh serat terhadap kadar glukosa darah terjadi didalam lambung, baik serat larut air maupun tidak larut air mempunyai kemampuan untuk mengisi lambung, memperlambat pengosongan lambung dan mengubah gerakan peristaltik lambung sehingga dapat menimbulkan rasa kenyang yang lebih lama dan keterlambatan penyampaian zat gizi menuju ke usus halus. Selanjutnya diusus halus, jenis serat larut dalam air dapat meningkatkan kekentalan isi didalam usus halus yang dapat mengakibatkan terjadinya penurunan aktivitas enzim amilase serta dapat memperlambat penyerapan glukosa. Kemudian secara tidak langsung dapat menurunkan kecepatan difusi pada permukaan mukosa usus halus sehingga mengakibatkan terjadinya penurunan kadar glukosa darah (Budiyanto, 2002).

*Brownies* bonggol pisang kepek terpilih yang dihasilkan memiliki kadar glukosa 34,45%. Menurut Permenkes No. 30 Tahun 2013 perhitungan glukosa yang dianjurkan yaitu tidak boleh lebih dari 50 g per hari. Berdasarkan perhitungan kadar glukosa, *brownies* terpilih memiliki kadar glukosa 17,225 g. Dengan demikian perlakuan terbaik P3 (tepung terigu 20%, tepung bonggol pisang kepek 20% dan 60% tepung kacang merah) dapat dijadikan salah satu alternatif makanan selingan dikonsumsi oleh penderita diabetes mellitus. Memiliki kadar serat yang tinggi, rendah glukosa serta karbohidrat yang cukup. Kadar serat 32,52%, kadar glukosa 34,54% dan karbohidrat 34,70%.

### Nilai Indeks Glikemik *Brownies*

Hasil perhitungan Indeks Glikemik pada produk *brownies* perlakuan kontrol P1 dan perlakuan terpilih P3 yang dihitung menggunakan rumus Indeks Glikemik pangan campuran, disajikan pada Tabel 7 dan 8.

Tabel 7. Hasil perhitungan nilai Indeks Glikemik pangan campuran produk *brownies* kontrol (P1)

Jenis pangan	Kandungan karbogidrat (g)	% kandungan karbohidrat total	IG	Sumbangan terhadap IG
Tepung terigu 100 g	77,3	65,64	70	45,94
Margarin 100 g	0,4	0,33	0	0
Telur 150 g	1,05	0,89	0	0
Gula rendah kalori 10 g	10	8,94	63	5,34
Coklat batang 100 g	10,71	9,09	49	4,45
Coklat bubuk 3 g	2,93	2,48	35	0,86
Susu bubuk 14 g	13	11,03	32	3,52
<i>Baking powder</i> 1 g	2,37	1,95	0	0
Total	117,76	99,9		60,11

Sumber : Direktorat Gizi Depkes RI, 2005, Foster *et al.*, 2002, Faidah dan Estiasih, 2009, Ramayulis *et al.*, 2008.

Tabel 8. Hasil perhitungan nilai Indeks Glikemik pangan campuran produk *brownies* terpilih (P3)

Jenis pangan	Kandungan karbogidrat (g)	% kandungan karbohidrat total	IG	Sumbangan terhadap IG
Tepung terigu 100 g	15,46	20,11	70	14,07
Tepung bonggol pisang kapok 20 g	13,24	17,23	43	7,40
Tepung kacang merah 60 g	7,68	9,99	41	4,09
Margarin 100 g	0,4	0,52	0	0
Telur 150 g	1,05	1,36	0	0
Gula rendah kalori 10 g	10	13,01	63	8,19
Coklat batang 100 g	10,71	13,93	49	6,82
Coklat bubuk 3 g	2,93	3,81	35	1,33
Susu bubuk 14 g	13	16,91	32	5,41
<i>Baking powder</i> 1 g	2,37	3,55	0	0
Total	76,48	100,42		47,31

Sumber: Direktorat Gizi Depkes RI, 2005, Ratri, 2016, Praptiningrum, 2015, Foster *et al.*, 2002, Faidah dan Estiasih, 2009, Nuzul *et al.*, 2016, Ramayulis *et al.*, 2008.

Berdasarkan hasil perhitungan pada Tabel 7 dan 8 diketahui nilai Indeks Glikemik berkisar 60,11-47,31. Bila dilihat nilai Indeks Glikemik pada *brownies* kontrol dan perlakuan terbaik, nilai Indeks Glikemik pada *brownies* kontrol lebih tinggi jika dibandingkan dengan perlakuan terbaik. Hal ini karena pada perlakuan kontrol menggunakan tepung terigu 100 %, dimana tepung terigu memiliki Indeks Glikemik yang tinggi yaitu 70 (Faidah dan Estiasih, 2009). Sedangkan pada perlakuan terpilih P3 memiliki Indeks Glikemik rendah yaitu 43 untuk tepung bonggol pisang kepok dan 41 untuk tepung kacang merah (Nuzul *et al.*, 2016) Selain itu, tepung bonggol pisang kepok dan tepung kacang merah memiliki kadar serat yang tinggi yaitu 41,23 untuk tepung bonggol pisang kepok dan 44,18 untuk tepung kacang merah. Jumlah kandungan serat yang tinggi pada bahan pangan dapat mempengaruhi kadar glukosa darah, dimana serat dapat memperlambat pencernaan di dalam usus, memberikan rasa kenyang lebih lama dan memperlambat peningkatan glukosa darah sehingga insulin yang dibutuhkan untuk mentransfer glukosa ke dalam sel-sel tubuh dan diubah menjadi energi semakin sedikit. Hal tersebut sangat dibutuhkan oleh penderita diabetes melitus (Indrasari *et al.*, 2008). Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan Ruslan *et al.* (2013) penambahan tepung beras berpengaruh terhadap nilai Indeks Glikemik pada kue *brownies*.

### Karakteristik Fisik *Brownies*

Hasil penilaian karakteristik fisik produk *brownies* komposisi tepung terigu, bonggol pisang kepok dan tepung kacang merah, disajikan pada Tabel 9.

Tabel 9. Karakteristik fisik produk *brownies* kontrol dan terpilih

No	Karakteristik fisik	Kontrol (TT 100%)	Perlakuan (TT 20% : TBPK 20% : TKM 60%)
1	Daya serap air (%)	12.93	8.57
2	Daya kembang (%)	36.36	27.27
3	Densitas kamba (g/mL)	0.43	0.45

Keterangan : TT = tepung terigu; TBPK = tepung bonggol pisang kepok, TKM= tepung kacang merah



Berdasarkan tabel 9, hasil penilaian daya serap air pada produk *brownies* dengan komposisi tepung terigu, tepung bonggool pisang kepok dan tepung kacang merah pada perlakuan *brownies* kontrol (P1) lebih tinggi yaitu sebesar 12.93% jika dibandingkan dengan *brownies* terpilih (P3) yaitu sebesar 8.57%. Hal ini disebabkan karena tingginya kandungan gluten pada tepung terigu. Kandungan gluten yang tinggi akan menghasilkan daya serap air yang tinggi juga (Murtini *et al.*, 2005). Menurut Subagio (2007) gluten adalah protein yang menggumpal, bersifat elastis serta akan mengembang bila dicampur dengan air. Gluten akan menentukan hasil produk karena gluten akan mempengaruhi jaringan atau kerangka yang akan mempengaruhi baik tidaknya produk. Baik tidaknya suatu produk akan ditentukan oleh jaringan. Baik tidaknya jaringan akan ditentukan oleh kuatnya gluten.

Berdasarkan tabel 9, hasil penilaian uji fisik daya kembang produk *brownies* komposisi tepung terigu, tepung bonggol pisang kepok dan tepung kacang merah, pada perlakuan *brownies* kontrol (P1) lebih tinggi yaitu 36.36% jika dibandingkan dengan *brownies* terpilih (P3) yaitu 27.27%. Hal ini disebabkan karena tepung terigu memiliki kandungan gluten yang tinggi (Widpradnyadewi *et al.*, 2016). Gluten dapat menyebabkan adonan menjadi kuat menahan gas dan menentukan struktur pada adonan yang dipanggang. Oleh sebab itu, *brownies* kontrol menghasilkan derajat pengembangan yang lebih tinggi. Pencampuran gluten dan glutenin pada produk pangan dapat berfungsi untuk membentuk adonan yang elastis dan mengembang, sehingga dapat diperoleh produk *brownies* yang mengembang dan berongga (Kusnandar, 2010). Sedangkan pada perlakuan terpilih P3 komposisi tepung bonggol pisang kepok dan tepung kacang merah tidak memiliki kandungan gluten, menyebabkan adonan kurang bisa menahan gas, sehingga pori-pori yang terbentuk dalam adonan kecil-kecil, akibatnya adonan kurang mengembang (Wijayanti, 2007).

Berdasarkan tabel 9, hasil Hasil analisis densitas kamba produk *brownies* dengan komposisi tepung terigu, tepung bonggol pisang kepok dan tepung kacang merah, pada perlakuan *brownies* kontrol lebih rendah yaitu sebesar 0.43 g/mL jika dibandingkan dengan *brownies* terpilih yaitu sebesar 0.54 g/mL. Hal ini disebabkan karena persentase kadar air yang terdapat pada tepung kacang merah lebih tinggi jika dibandingkan dengan kadar air pada tepung terigu. Kadar air yang tinggi akan mempengaruhi berat dari bahan yang diukur lebih besar dalam volume wadah yang sama. Kadar air yang tinggi menyebabkan partikel pada *brownies* menjadi lebih berat sehingga volume pada rongga partikel menjadi lebih kecil karena partikel yang terbentuk semakin besar (Prabowo, 2010).

## KESIMPULAN

Terdapat pengaruh substitusi tepung bonggol pisang kepok dan tepung kacang merah terhadap tingkat kesukaan panelis pada kue *brownies* panggang. Pada *brownies* bonggol pisang kepok berpengaruh sangat nyata pada penilaian organoleptik warna, aroma dan tekstur sedangkan berpengaruh nyata pada penilaian rasa. *Brownies* panggang terpilih terdapat pada perlakuan P3 (Tepung terigu 20% : Tepung bonggol pisang kepok 20% :





Tepung kacang merah 60%) dengan nilai warna sebesar warna 4.17 (suka), aroma 3.91 (suka), tekstur 3.73 (suka) dan rasa 4.01 (suka). *Brownies* panggang terpilih P3 memiliki nilai gizi yaitu kadar air, abu, lemak, protein, karbohidrat, serat kasar dan glukosa berturut-turut 14.27%, 1.47%, 34.86%, 14.68%, 34.70%, 32.52% dan 34.45%. Berdasarkan standar SNI *brownies* panggang kadar air, abu dan karbohidrat sudah memenuhi standar mutu SNI sedangkan untuk kadar lemak, protein dan serat kasar tidak memenuhi standar SNI. Produk *brownies* terpilih (P3) substitusi tepung bonggol pisang kepok dan tepung kacang merah terdapat pengaruh terhadap nilai Indeks Glikemik pada produk *brownies* terpilih (47.31) lebih rendah jika dibandingkan dengan perlakuan kontrol (60.11). Terdapat pengaruh pada karakteristik fisik *brownies* terpilih (P3) yaitu daya serap air lebih rendah 8.57% dari kontrol 12.93%, daya kembang lebih rendah 27.27% dari kontrol 36.36% dan densitas kamba lebih tinggi 0.45 g/mL dari kontrol 0.43 g/mL.

## DAFTAR PUSTAKA

- Afifah DN dan Annisa A. 2015. Kadar Protein In Vitro dan Tingkat Kesukaan Kue Kering Komplementasi Tepung Jagung dan Tepung Kacang Merah Sebagai Makanan Tambahan Anak Kurang Gizi. Universitas Diponegoro. Semarang.
- Ahmad S dan Supriyadi. 2008. Pisang, Budidaya, Pengolahan, dan Prospek Pasar. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Ambarini. 2005. *Brownies*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta
- American Psychiatric Association. 2013. Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders Fifth Edition. American Psychiatric Publishing. Washington DC, London, England.
- Andarwulan N, Kusnandar F, dan Herawati D. 2011. Analisis Pangan. Dian Rakyat. Jakarta
- Astawan MS. 2009. Studi Mengenai Karakteristik dan Proses Pengolahan Limbah Cair Industry Hasil Perikanan. Institut Pertanian Bogor.
- Association of Official Analytical Chemists (AOAC). 2005. Official Methods of Analysis of The Association of Official Agriculture Chemist 16 edition. Virginia.
- Beck ME. 2011. Ilmu Gizi dan Diet, Hubungannya dengan Penyakit-Penyakit untuk Perawat dan Dokter. Yayasan Essentia Medica. Yogyakarta.
- Budiyanto. 2002. Gizi dan Kesehatan. Bayu Media dan UMM Press. Malang.
- Charles AL, Chang YH, Ko WC, Sriroth K dan Huang TC. 2005. Influence of Amylopectin Structure and Amylose Content on Gelling Properties of Five Cultivars of Cassava Starches. *Journal Agric. Food Chemistry*. 53(3): 2717-2725.
- Dewantari CN, Wisaniyasa NM dan Suter IK. 2013. Pengaruh Substitusi Terigu dengan Tepung Kacang Merah (*Phaseolus Vulgaris L*) Terhadap Karakteristik Cookies. *Jurnal Teknologi Pangan*. 2(2):11-21.



- Dewi SK. 2008. Pembuatan Produk Nasi Singkong Instan Berbasis Fermented Cassava Flour Sebagai Bahan Pangan Pokok Alternatif. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor.
- Direktorat Gizi Depkes RI. 2005. Daftar Komposisi Bahan Makanan.
- Faidah NN dan Estiasih T. 2009. Aplikasi Bubuk Pewarna Berantioksidan dari Limbah The untuk Biskuit Hipoglikemik Substitusi Tepung Suweg. Jurnal Teknologi Pertanian. 10(3): 181-191.
- Foster-powell KF, Holt SHA dan Miller JCB. 2002. International Table of Glycemik Indeks and Glycemik Load Value. 76(7): 5-56.
- Hadipernata MR, Rahmat dan Widyaningrum. 2006. Pengaruh Suhu Pengerinan pada Teknologi Far Infraret Terhadap Mutu Jamur Merang Kering (*Volvariella Volvaceae*). Buletin Pasca Panen Pertanian.
- Hanastiti WR. 2013. Pengaruh Substitusi Tepung Singkong Terfermentasi dan Tepung Kacang Merah Terhadap Kadar Protein, Kadar Serat dan Daya Terima Cake. Skripsi. Fakultas Ilmu Kesehatan. Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Handiskawati. 2012. Pengaruh Perbandingan Tepung Terigu dan Tepung Bonggol Pisang (*Musa paradisiaca*) Terhadap Daya Serap Air dan Daya Terima Brownies. Artikel Ilmiah, UMS, Surakarta.
- Hapsari TP. 2008. Pengaruh Pregelatinisasi Terhadap Karakteristik Tepung Singkong. Primordia. 4(2) : 91-105.
- Haryadi, Bangun P, Nusantoro dan Supriyadi. 2002. Effect of Sago Starches on the Properties of Black "Cincau" Gel Prepared by A Modified Process. Proceeding of the International Sago Seminar. Bogor.
- Indrasari SD, Purwani EY dan Jumali PW. 2008. Nilai Indeks Glikemik Beras Beberapa Varietas Padi. Jurnal Penelitian Pertanian Tanaman Pangan. 27(3):172-134.
- Istiqomah A dan Rustanti N. 2015. Indeks Glikemik, Kadar Protein, Serat dan Tingkat Kesukaan Kue Kering Tepung Garut dengan Substitusi Tepung Kacang Merah. Journal Of Nutrition College. 4(2):620-627.
- Jauhariah D dan Ayustaningwarno F. 2015. Snack Bar Rendah Fosfor dan Protein Berbasis Produk Olahan Beras. Journal of Nutrition College. 2(2):250-261.
- Joseph G. 2002. Manfaat Serat Makanan Bagi Kesehatan Kita. IPB Bogor: Bogor.
- Kusnandar F. 2010. Kimia Pangan Komponen Makro. Dian Rakyat. Jakarta.
- Liana ST. 2010. Sifat Fisik dan Kimia Tepung Kacang Merah. Universitas Padjajaran. Bandung.
- Marsono YP, Wiyono dan Noor Z. 2002. Indeks Glikemik Kacang- Kacangan Jurnal Teknologi dan Industri Pangan, 13(3):211-216.
- Marzwan, Wahyuni, S dan Tamrin. 2016. Analisa Lama Perendaman Terhadap Organoleptik dan Nilai Gizi Tepung *wikau maombo* (*Manihot esculanta crantz*). Jurnal Sains dan Teknologi Pangan. 1(1): 8-16.
- Muchtadi TR, dan Ayustaning W. 2010. Teknologi Proses Pengolahan Pangan. Penerbit Alfabeta. Bandung



- Murtini ES, Susanto T dan Kusumawardani R. 2005. Karakterisasi Sifat Fisik, Kimia dan Fungsional Tepung Gandum Lokal Varietas Selayar, Nias dan Dewata. *Jurnal Teknologi pertanian*. 6(1):57-64.
- Napitupulu DS. 2012. Pembuatan Kue Bolu dari Tepung Pisang Sebagai Substitusi Tepung Terigu dengan Pengayakan Tepung Kedelai. Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara Medan.
- Nugrahani DM. 2005. Perubahan Karakteristik dan Kualitas Protein pada Mie Basah Matang yang Mengandung Formaldehid dan Boraks. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian. IPB. Bogor.
- Nuzul W, Diyah A, Ambarwati, Gita M, Warsito, Greta N, Eriza T, Heriwiyan, Rany W, Deka P, Robi'atul F, Hartasari, dan Purwanto. 2016. Evaluasi Kandungan Glukosa dan Indeks Glikemik Beberapa Sumber Karbohidrat Dalam Upaya Penggalan Pangan Ber-Indeks Glikemik Rendah. *Jurnal Farmasi dan Ilmu Kefarmasian* 3(2):67-73.
- Pangastuti HA, Rachmawati D, dan Ishartani. 2013. Karakteristik Sifat Fisik dan Kimia Tepung Kacang Merah (*Phaseolus vulgaris* L.) dengan Beberapa Perlakuan Pendahuluan. *Jurnal Teknologi Ilmu Pangan*. 2(1): 20-29.
- Persatuan Ahli Gizi Indonesia (Persagi). 2012. Tabel Komposisi Pangan Indonesia. DPD Surabaya: Persatuan Ahli Gizi Indonesia Jawa Timur.
- Prabowo B. 2010. Kajian Sifat Fisikokimia Tepung Millet Kuning dan Tepung Millet Merah. Skripsi. Fakultas Pertanian UNS. Surakarta.
- Pradipta IB dan Putri WD. 2015. Pengaruh Proporsi Tepung Terigu dan Tepung Kacang Hijau Serta Substitusi dengan Tepung Bekatul dalam Biskuit. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 3(3): 798-802.
- Praptiningrum W. 2015. Pembuatan Butter Cookies Tepung Kacang Merah Substitusi Tepung Terigu. Skripsi. Fakultas Teknik. Universitas Negeri Semarang.
- Ramayulis R, Lilis CL, dan Menteri kesehatan. 2008. 17 Alternatif Untuk Langsing. Penebar Swadaya. Jakarta
- Ratri N. 2016. Eksprimen Pembuatan Cookies Tepung Kacang Hijau Substitusi Tepung Bonggol Pisang. Skripsi. Fakultas Teknik. Universitas Negeri Semarang.
- Rukmana R. 2009. Buncis. Kanisius. Yogyakarta.
- Rimbawan dan Nurbayani R. 2013. Nilai Indeks Glikemik Produk Olahan Gembili (*Diascoreaeculenta*). *Jurnal Gizi dan Pangan* 8(2): 145-150.
- Rusilanti dan Kusharto CM. 2007. Sehat dengan Makanan Berserat. Agro Medika Pustaka. Jakarta
- Ruslan M, Adi AC dan Andrias R. 2013. Daya Terima dan Indeks Glikemik Makanan Brownies yang Diperkaya Tepung Beras Merah dan Kurma. *Jurnal Media Gizi Indonesia*. 10(2): 166-172.
- Saragih B. 2013. Analisis Mutu Tepung Bonggol Pisang dari Berbagai Varietas dan Umur Panen yang Berbeda. *Jurnal Teknologi Pertanian* 9 (1): 22-29.



- Saragih B dan Dollu K. 2014. Pemanfaatan Tepung Bonggol Pisang (*Musa paradisiacal Linn*) Sebagai Pangan Alternatif dalam Mendukung Ketahanan Pangan. *Jurnal Teknologi Pangan*. 1(2): 12-19.
- Sediaoetama dan Achmad D. 2010. Ilmu Gizi II. Dian Rakyat. Jakarta.
- Sofia BD dan Achyar TS. 2008. Penilaian Indera. Universitas Padjadjaran Jatinangor.
- Standar Nasional Indonesia (SNI). 01-3840-1995. Syarat Mutu Roti Tawar. Dewan Standar Nasional. Jakarta
- Subagio. 2007. Manajemen Pengelolaan Roti dan Kue. Graha Ilmu. Yogyakarta.
- Sudarmadji SB, Haryono, dan Suhardi. 1996. Prosedur Analisa Untuk Bahan Makanan dan Pertanian. Liberty. Yogyakarta.
- Sugito dan Hayati A. 2006. Penambahan Daging Ikan Gabus (*Ophicepallus strianus*) dan Aplikasi Pembekuan pada pembuatan Pempek Gluten. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*. 14(1): 9-20
- Surasih A.P 2008. Brownies Kukus dari Tepung Ubi Jalar. *Jurnal Teknologi dan Industri Pertanian*. 8(1):723-838.
- Tala Z. 2009. Manfaat Serat Bagi Kesehatan. Departemen Ilmu Gizi Fakultas Kedokteran. Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Widpradnyadewi PAD, Jambe AAGNA, Puspawati PT, Ina MN, Yusa dan Yusasrini NLA. 2016. Kajian Perbandingan Tepung Ubi Jalar Kuning (*Ipomoea Batatas L*) dan Tepung Terigu Terhadap Karakteristik Bolu Kukus. *Jurnal Ilmiah Teknologi Pangan*. 1(1):32-36.
- Wijayanti. 2007. Substitusi Tepung Gandum (*Triticum aestivum*) dengan Tepung Garut (*Maranta arundinaceae*) pada Pembuatan Roti Tawar. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Gajah Mada. Yogyakarta.
- Winarno FG, 2002. Kimia pangan dan gizi. Gramedia. Jakarta.