



## Brownies Bebas Gluten dari Tepung *Mocaf* dan Substitusi Tepung Bekatul dengan Variasi Lama Pemanggangan

*Gluten Free Brownies from Mocaf and Bran Flour Substitution with Variation of Baking Time*

Diru Ahmad Suhendri<sup>1</sup>, Yustina Wuri Wulandari<sup>1</sup>, Yannie Asrie Widanti<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Fakultas Teknologi dan Industri Pangan Universitas Slamet Riyadi Surakarta, Jl. Sumpah Pemuda 18 Joglo Kadapiro Surakarta 57136

Email: zeppora.yannie@gmail.com

### Article info

Kata kunci: *Brownies*, bekatul, lama pemanggangan, *mocaf*, substitusi.

Keywords: *Brownies*, bran, baking time, *mocaf*, substitution.

### Abstrak

*Brownies* merupakan salah satu jenis *cake* yang berbahan dasar tepung dan coklat. Penelitian ini menggunakan tepung *mocaf* dan tepung bekatul sebagai bahan dasar pembuatan *brownies* dengan tujuan menghasilkan karakteristik *brownies* yang tinggi serat, tinggi protein, serta bebas gluten. Penelitian ini untuk menentukan formulasi yang tepat untuk menghasilkan *brownies* tepung *mocaf* dan tepung bekatul kandungan tinggi protein, serat dan bebas gluten. Penelitian ini dilakukan dengan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 2 faktor yaitu perbandingan tepung *mocaf* : tepung bekatul dan variasi lama pemanggangan. Faktor pertama perbandingan tepung *mocaf* dan tepung bekatul (70:30, 60:40, dan 50:50), sedangkan faktor kedua variasi lama pemanggangan (40, 50 dan 60 menit) sehingga menghasilkan 9 perlakuan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rasio tepung *mocaf* - bekatul 50 gram dan tepung bekatul 50 gram dengan variasi lama pemanggangan sebesar 40 menit merupakan formulasi *brownies* yang terbaik karena memiliki karakteristik kimia dan sensoris yang diharapkan yaitu kadar air 19,17%, kadar abu 1,97%, kadar lemak 21,33%, kadar serat pangan 15,15%, kadar protein 5,29%, kadar karbohidrat 52,24%, serta uji sensoris terhadap warna 3,34; rasa *mocaf* 2,91; rasa bekatul 2,81; tekstur lembut 3,33; *aftertaste* bekatul 3,17; dan kesukaan keseluruhan 3,47.

### Abstract

*Brownies* is a type of cake made from flour and chocolate. This study used *mocaf* and bran flour with as the basic ingredients for making *brownies*. With the aim of producing *brownies* are high fiber, high protein, and free of gluten. The aim of this study was to determine the right formulation to produce *brownies* with *mocaf* flour and bran flour which are high protein, fiber, and free of gluten. This research was conducted with a completely randomized design method (CRD) which consisted of 2 factors, namely the ratio of *mocaf* flour: bran flour and variations in baking time. The first factor is the comparison of *mocaf* flour and bran flour (70:30, 60:40, and 50:50), while the second factor is the variation of baking time (40, 50 and 60 minutes) resulting in 9 treatments. The result of this study indicates that the concentration ratio of *mocaf* flour 50 gram and bran flour 50 gram and bran with a variation of baking time of 40 minutes is the best *brownies* formulation because it has chemical and sensory characteristics, namely moisture content 19,17%, ash content 1,97%, content fat 21,33%, dietary fiber content 15,15%, protein content 5,29%, content carbohydrates 52,24%, as well as sensory test on color 3,34; taste of *mocaf* 2,91; taste of bran 2,81; soft texture 3,33; *aftertaste* of bran 3,17; and overall preference 3,47.

## PENDAHULUAN

Pada saat ini pengembangan jenis *cake* telah mengalami banyak modifikasi, seperti *muffin*, *chiffon*, *brownies*, dan lainnya. Salah satu jenis *cake* yang banyak diminati yaitu *brownies*. *Brownies* merupakan *cake* yang berbahan dasar tepung terigu, telur, coklat, gula, dan margarin. *Brownies* biasanya berbahan dasar tepung terigu yang berasal dari gandum. Pada dasarnya *brownies* tidak memerlukan pengembangan yang maksimal dari gluten terigu sehingga dapat digantikan dari bahan pangan lokal untuk mengurangi ketergantungan produk impor gandum. Selain itu, gluten pada tepung terigu seringkali harus dihindari oleh beberapa orang misalnya pada penderita *autisa* dan *celiac disease*. Salah satu bahan pangan lokal yang dapat dijadikan alternatif pengganti tepung terigu yaitu tepung *mocaf* yang diproses dari tanaman singkong (Salim, 2011).

Singkong atau ubi kayu telah cukup lama dikenal oleh masyarakat Indonesia maupun masyarakat dunia. Di Indonesia, ubi kayu dijadikan sebagai bahan makanan pokok ketiga setelah padi dan jagung. Selain sebagai bahan makanan pokok, dan berbagai produk olahan dari ubi kayu antara lain adalah dalam pembuatan tape, opak, keripik singkong, dan gethuk serta tepung tapioka atau dikenal dengan gaplek (Sunarto, 2002). Upaya yang dapat dilakukan untuk meningkatkan pemanfaatan pada tepung *mocaf* adalah melalui inovasi suatu produk makanan yaitu *brownies*.

Penggunaan tepung *mocaf* dalam pembuatan *brownies* diharapkan dapat memenuhi angka kecukupan gizi harian, sehingga ubi kayu dapat dijadikan sebagai bahan pangan fungsional yang dapat menggantikan gandum (Putri *et al.*, 2015).

Produk *brownies* yang akan dibuat diperlukan penambahan bahan lain yang memiliki kandungan gizi lain seperti serat yang cukup tinggi. Salah satu bahan lokal yang mempunyai serat yang cukup tinggi yaitu bekatul.

Bekatul merupakan hasil samping dari proses penggilingan padi dan memiliki kandungan zat gizi yang cukup tinggi untuk membantu memenuhi kebutuhan gizi. Bekatul adalah lapisan sebelah dalam butiran padi yang merupakan hasil limbah dari penggilingan padi yang terdiri dari lapisan kulit ari dan sebagian kecil endosperm berpati (Astawan, 2009).

Pemanfaatan bekatul untuk saat ini belum maksimal bekatul hanya digunakan untuk pakan ternak atau dibuang begitu saja karena tidak terpakai, padahal bekatul kaya akan kandungan gizi salah satunya serat. Bekatul memiliki potensi untuk dikembangkan sebagai pangan fungsional karena berkorelasi positif dengan padi yang menjadi konsumsi utama masyarakat di Indonesia. Namun pemanfaatan bekatul sebagai makanan saat ini masih terbatas padahal bekatul memiliki kandungan gizi yang cukup tinggi yaitu 18,5 mg zat besi per 100 gram bekatul (Ide, 2010). Mengonsumsi makanan yang tinggi serat akan memberikan efek positif, karena dapat menurunkan resiko penyakit degeneratif seperti jantung koroner, stroke, hipertensi, diabet, selain itu juga memperlancar saluran pencernaan sehingga terhindar dari penyakit kanker kolon (Anggraini & Kristiastuti, 2015).

*Brownies* yang berbahan dasar tepung *mocaf* dan tepung bekatul dapat menjadi bahan pangan alternatif makanan bergizi karena banyaknya manfaat. Alasan pemilihan tepung *mocaf* dan tepung bekatul sebagai sumber serat, protein, dan

bebas gluten. Gluten merupakan salah satu jenis protein yang terkandung pada sereal seperti gandum, oat dan barley. Tepung *mocaf* dipilih karena bebas akan kandungan gluten sehingga nantinya akan menciptakan produk *brownies* yang bebas gluten dan disukai konsumen.

## METODE PENELITIAN

### Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain: *moisture analyzer* Shimadzu type MOC63U, kertas saring, timbangan, kompor listrik, kurs porselin, *muffle*, labu lemak, soxhlet, mortal, oven, loyang, ayakan *mesh* 60 dan 80, desikator, penjepit, erlenmeyer, oven, dan peralatan dapur.

### Bahan

Bahan yang digunakan untuk penelitian ini adalah tepung bekatul yang berasal dari daerah klaten, tepung *mocaf* dengan merk Berhasil coklat bubuk merk Cocoa, gula merk Gulaku, ovalet merk Koepoe-koepoe, mentega merk Simas, telur yang dibeli dari toko dipasar nusukan Surakarta, aquadest, dan eter.

### Rancangan Percobaan

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial, dengan 2 faktor yaitu faktor pertama rasio tepung *mocaf* - tepung bekatul dan faktor 2 lama variasi pemanggangan. Maka akan didapat 9 kombinasi perlakuan dan tiap perlakuan diulang sebanyak dua kali. Data yang diperoleh dianalisis dengan uji ragam sidik pada jenjang nyata 0,05 dan dilanjutkan dengan pengujian Duncan dan Tukey.

### Tahap Penelitian

#### Pembuatan Tepung Bekatul

Bekatul diayak dengan menggunakan ayakan 60 *mesh* agar

bekatul terpisah dari sekam atau bulir gabah. Setelah itu dilakukan penimbangan dan penyangraian selama 3-5 menit. Kemudian diblender dandiyak kembali dengan ayakan 80 *mesh* untuk menghasilkan tepung bekatul yang lebih lembut.

#### Pembuatan *Brownies*

Telur dan gula dikocok hingga mengembang menggunakan *mixer* hingga mengembang. Lelehkan coklat blok dan margarin dengan cara *waterbath*. Masukkan tepung *mocaf* - bekatul dengan variasi (70:30, 60:40, 50:50) coklat bubuk yang sudah diayak. Diaduk hingga homogen. Masukkan ke dalam loyang yang dilumuri dengan margarin. Oven dengan suhu 150°C dengan waktu sesuai perlakuan (40,50, dan 60 menit). Dikeluarkan dari oven dan didinginkan.

#### Pengumpulan Data

Penelitian ini meliputi 2 analisis yaitu analisis kimia dan uji organoleptik. Analisis kimia terdiri atas analisis kadar air yaitu metode *moisture analyzer* Shimadzu type MOC63U. Analisis kadar abu metode thermogravimetri (Sudarmadji *et al.*, 2010). Analisis serat pangan metode multi enzim (AOAC, 1995). Analisis kadar protein metode mikro *kjeldahl* (Sudarmadji *et al.*, 1997). Analisis kadar lemak ekstraksi soxhlet (AOAC, 1990). Analisis kadar karbohidrat *by difference* (Winarno, 1986). Analisis uji sensoris menggunakan 17 panelis dengan syarat sudah mengambil mata kuliah uji sensoris dengan metode *scoring test* dengan skala nilai 0 - 5 (Kartika *et al.*, 1988) melingkupi warna, rasa (*mocaf*, dan bekatul), *aftertaste* bekatul, tekstur lembut, serta kesukaan keseluruhan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Analisis Kimia

**Tabel 1.** Rangkuman Analisis Kimia

Tep. <i>Mocaf</i> : Tep. Bekatul l	Uji Analisis Kimia						
	Lama pemang- - gangan	Kadar Air (%)	Kadar Abu (%)	Kadar Lemak (%)	Kadar Serat Pangan (%)	Kadar Protein (%)	Total Karbohidrat (%)
70:30 Gram	40 menit	18,98±1,03 <sup>a</sup>	1,60±0,06 <sup>a</sup>	19,95±0,37 <sup>ab</sup>	11,87±0,14 <sup>c</sup>	8,14±0,07 <sup>bc</sup>	54,24±0,09 <sup>ab</sup>
	50 menit	18,96±1,83 <sup>a</sup>	1,53±0,04 <sup>a</sup>	19,74±0,69 <sup>a</sup>	10,87±0,02 <sup>b</sup>	7,69±0,03 <sup>a</sup>	54,71±0,09 <sup>b</sup>
	60 menit	18,72±0,96 <sup>a</sup>	1,77±0,01 <sup>abc</sup>	19,83±0,55 <sup>a</sup>	10,21±0,18 <sup>a</sup>	4,90±0,01 <sup>a</sup>	54,76±0,09 <sup>a</sup>
60:40 Gram	40 menit	19,05±0,16 <sup>a</sup>	1,86±0,02 <sup>bc</sup>	20,98±0,56 <sup>a</sup> <sub>b</sub>	11,92±0,0 <sup>c</sup>	5,11±0,05 <sup>ab</sup>	52,97±0,10 <sup>ab</sup>
	50 menit	18,77±0,44 <sup>a</sup>	1,67±0,27 <sup>ab</sup>	20,43±0,36 <sup>ab</sup>	12,16±0,05 <sup>d</sup>	5,10±0,15 <sup>ab</sup>	54,01±0,09 <sup>a</sup> <sub>b</sub>
	60 menit	18,85±0,78 <sup>a</sup>	1,96±0,16 <sup>c</sup>	20,31±0,27 <sup>a</sup> <sub>b</sub>	11,72±0,11 <sup>c</sup>	5,11±0,17 <sup>ab</sup>	53,74±0,09 <sup>bc</sup>
50:50 Gram	40 menit	19,17±0,62 <sup>a</sup>	1,97±0,03 <sup>c</sup>	21,33±1,02 <sup>b</sup>	15,15±0,01 <sup>f</sup>	5,29±0,05 <sup>b</sup>	52,24±0,10 <sup>a</sup>
	50 menit	19,29±0,69 <sup>a</sup>	5,48±0,45 <sup>ab</sup>	20,78±0,63 <sup>ab</sup>	13,92±0,13 <sup>e</sup>	5,24±0,12 <sup>b</sup>	52,71±0,10 <sup>a</sup> <sub>b</sub>
	60 menit	9,05±0,70 <sup>a</sup>	1,96±0,02 <sup>c</sup>	19,91±0,05 <sup>a</sup>	11,74±0,05 <sup>c</sup>	5,12±0,12 <sup>ab</sup>	54,00±0,09 <sup>c</sup>

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan berbedanya tidak nyata pada Duncan dengan tingkatan signifikan 5%.

#### Kadar Air

Berdasarkan nilai rerata kadar air, rasio tepung *mocaf* – bekatul dan lama pemanggangan kandungan kadar air pada *brownies* berkisar 18,72 - 19,29%. Semakin banyak penambahan tepung bekatul maka kadar air pada *brownies* juga semakin meningkat. Menurut Mulyani *et al* (2015) serat dapat mengikat air dengan cukup kuat, hal ini disebabkan karena bahan yang digunakan seperti bekatul yang memiliki serat yang cukup tinggi. Bekatul memiliki kadar serat pangan 25,3 gram/100 gram bahan (Rao, 2000).

Pada kadar air juga dipengaruhi oleh pati, pada tepung *mocaf* mempunyai kadar karbohidrat yang tinggi terutama dalam bentuk pati. Tepung *mocaf* mempunyai pati sekitar 87,3% (Salim, 2011). Pati merupakan salah satu komponen dalam

menentukan besarnya daya serap air. Pati merupakan senyawa yang bersifat hidrofilik atau mengikat air. Pati memiliki daya serap air yang cukup besar karena jumlah gugus hidroksil pati yang cukup besar, oleh karena itu semakin tinggi pati maka kadar air semakin tinggi (Harzau & Estiasih, 2013).

#### Kadar Abu

Rasio tepung *mocaf* – bekatul dan lama pemanggangan berpengaruh nyata terhadap kadar abu. Kadar abu pada *brownies* berkisar 1,53% - 1,97%. Semakin banyak tepung bekatul yang disubstitusikan pada *brownies*, maka kadar abu semakin meningkat. Pada penambahan tepung *mocaf* yang semakin sedikit maka kadar abu yang terkandung semakin menurun hal ini disebabkan karena kandungan kadar abu tepung bekatul lebih tinggi dibandingkan dengan

tepung *mocaf*. Menurut Damayanthi & Listyorini (2006) tingginya kadar abu pada tepung bekatul menunjukkan bahwa tepung bekatul memiliki kandungan mineral lebih banyak. Penelitian Desideria *et al* (2019) jumlah kadar abu bertambah karena adanya penambahan tepung bekatul pada setiap perlakuan yang berbeda-beda serta seperti yang telah disebutkan sebelumnya bahwa kadar abu yang dimiliki tepung bekatul juga termasuk tinggi.

### **Kadar Lemak**

Rasio tepung *mocaf* – bekatul dan variasi lama pemanggangan berpengaruh nyata terhadap kadar lemak. Kandungan lemak pada *brownies* berkisar 19,74 – 20,98%. *monounsaturated*, 33% *polyunsaturated*, dan 20% *saturated*, serta asam lemak yaitu asam oleat 38,4%, linoleat 34,4%, linolenat 2,2%, palmitat 21,5%, dan stearat 2,9% (Hadipernata, 2007). Pada minyak tepung bekatul juga mengandung antioksidan alami seperti *tocopherol* 4 miligram/100gram, *tocotrienol* 7 miligram /100gram, dan *gamma oryzanol* 1176 miligram /100gram (Rao, 2000).

Pada proses pemanggangan semakin lama pemanggangan mengakibatkan kandungan lemak semakin menurun, tingkat menurunnya kadar lemak bervariasi tergantung pada waktu pemanggangan yang digunakan, pada dasarnya lemak tidak tahan panas selama proses pengolahan lemak akan mencair bahkan juga menguap (volatil) (Kasim *et al.*, 2018).

### **Kadar Protein**

Rasio tepung *mocaf* – bekatul dan lama pemanggangan berpengaruh nyata terhadap kadar protein. Kadar protein pada *brownies* berkisar 4,90 - 5,29%. *Mocaf* mempunyai kadar protein 1,2% (Salim,

2011), bekatul mempunyai kadar protein 16,5% (Rao, 2000), dan telur mempunyai kadar protein 12,8 gram/100 gram (Kesehatan, 2010).

Hasil uji analisis kadar protein menunjukkan bahwa semakin lama pemanggangan kadar protein akan semakin menurun, hal ini sesuai dengan Sundari *et al* bahwa penggunaan panas pada produk bahan seperti mengukus, memanggang juga dapat mempengaruhi nilai gizi salah satunya protein. Waktu pemanggangan berpengaruh terhadap kandungan protein yang diperoleh, semakin lama waktu pemanggangan maka semakin rendah waktu pemanggangan maka semakin rendah kandungan protein. Pemanasan dengan suhu tinggi dapat menyebabkan reaksi-reaksi yang tidak diinginkan pada protein misalnya terjadi denaturasi protein. Denaturasi merupakan perubahan atau kerusakan pada struktur protein (Nasution, 2019). Kestabilan pada oven pada saat pemanggangan juga akan mempengaruhi hasil protein akhir suatu produk, sehingga hal ini menjadi salah satu penyebab kadar protein yang dihasilkan berbeda-beda (Rosita, 2017).

### **Kadar Serat Pangan**

Rasio tepung *mocaf* – bekatul dengan lama pemanggangan berpengaruh pada kadar serat pangan. Kadar serat pangan pada *brownies* berkisar 10,21 – 15,15%. Menurut (Agusman *et al.*, 2014) *mocaf* memiliki serat pangan 3,2%, sedangkan serat pangan pada bekatul berkisar 25,3% dalam (Rao, 2000). Penambahan tepung bekatul membuat kadar serat pada produk *brownies* semakin bertambah. Berdasarkan data di atas semakin lama pemanggangan kadar serat pada *brownies* semakin menurun, hal

tersebut sesuai dengan pernyataan (Nasution, 2019) bahwa lama waktu berpengaruh terhadap pada serat, dimana serat akan menurun seiring lama waktu pemanggangan, diketahui suhu tinggi dan waktu pemanggangan mempengaruhi kadar serat.

### **Karbohidrat *By Difference***

Rasio tepung *mocaf* – bekatul dan lama pemanggangan berpengaruh nyata terhadap kadar karbohidrat. Kadar karbohidrat pada *brownies* berkisar 52,24 – 54,76%. Menurut Agusman *et al* (2014) pada tepung *mocaf* memiliki kadar karbohidrat sebesar 87,2%, dan pada tepung bekatul memiliki kadar karbohidrat sebesar 49,4% (Rao, 2000). berkurangnya penambahan tepung *mocaf* maka kadar karbohidrat yang terkandung yang terkandung pada *brownies* juga semakin rendah, dan seiring lamanya proses pemanggangan kadar karbohidrat pada *brownies* naik. Pada penelitian Christiyanto & Utama (2019) peningkatan karbohidrat disebabkan oleh membengkaknya molekul granulat pati. Pembengkakan granula pati oleh air, menyebabkan kadar total karbohidrat mengalami peningkatan.

### **Uji Sensoris**

#### **Warna**

Berdasarkan nilai rerata warna, rasio tepung *mocaf* – bekatul dan lama pemanggangan mendapatkan warna tertinggi/ coklat gelap yaitu sebesar 3,34 dihasilkan pada rasio tepung *mocaf* 50 gram dan tepung bekatul 50 gram dengan lama pemanggangan 40 menit, dan nilai terendah yaitu warna coklat sebesar 2,25 pada rasio tepung *mocaf* 70 gram dan tepung bekatul 30 gram dengan lama pemanggangan 60 menit. Semakin banyak

penambahan tepung bekatul menghasilkan warna yang semakin gelap. Warna coklat muda sampai coklat gelap pada *brownies* disebabkan oleh warna asal bahan baku yaitu bekatul (Mulyani *et al.*, 2015). Menurut Susanto (2011) warna coklat pada bekatul sebenarnya warna alami dari bekatul itu sendiri, tetapi warna yang semakin coklat dihasilkan dari reaksi maillard, yaitu reaksi non enzimatis antara gula pereduksi dengan protein dengan panas yang menyebabkan warna menjadi coklat.

#### **Rasa *Mocaf***

Berdasarkan nilai rerata rasa *mocaf*, rasio tepung *mocaf* – bekatul dan lama pemanggangan menghasilkan rasa *mocaf* tertinggi yaitu sebesar 3,34 dihasilkan pada rasio tepung *mocaf* 50 gram dan tepung bekatul 50 gram dengan lama pemanggangan 60 menit, sedangkan angka terendah yaitu 2,62 pada rasio tepung *mocaf* 60 gram - tepung bekatul 40 gram dengan lama pemanggangan 50 menit.

Berdasarkan rasio tepung *mocaf* dan bekatul 60 gram : 40 gram dengan lama pemanggangan 50 menit memiliki rasa *mocaf* yang sangat terasa. Pada pembuatan *brownies* ini digunakan bahan yang memiliki rasa yang cukup kuat seperti margarin, dan coklat, penggunaan coklat dan margarin dalam *brownies* menyebabkan rasa *mocaf* tersamarkan. Penambahan tepung *mocaf* tidak berpengaruh pada rasa *mocaf* yang dihasilkan dan lama pemanggangan tidak mempengaruhi rasa *mocaf* pada *brownies*.

#### **Rasa Bekatul**

Berdasarkan nilai rerata rasa bekatul, rasio tepung *mocaf* – bekatul dan lama pemanggangan menghasilkan rasa bekatul tertinggi yaitu sebesar 3,36 dihasilkan

pada rasio tepung *mocaf* 70 gram dan tepung bekatul 30 gram dengan lama pemanggangan 40 menit. Berdasarkan rasio tepung *mocaf* dan bekatul 70 gram : 30 gram dengan lama pemanggangan 60

menit memiliki rasa bekatul yang sangat terasa, sehingga semakin lama pemanggangan rasa dari bekatul semakin terasa.

**Tabel 2.** Hasil Analisis Uji Sensoris

Tep. <i>Mocaf</i> : Tep. bekatul	Uji Sensoris						
	Lama pemanggangan	Warna	Rasa <i>Mocaf</i>	Rasa Bekatul	Tekstur Lembut	<i>Aftertaste</i> bekatul	Kesukaan keseluruhan
70:30 Gram	40 menit	2,82±0,83 <sup>ab</sup>	3,15±0,93 <sup>a</sup>	2,34±0,91 <sup>a</sup>	3,79±0,71 <sup>b</sup>	3,32±0,63 <sup>ab</sup>	3,66±0,63 <sup>b</sup>
	50 menit	2,81±0,66 <sup>ab</sup>	3,08±0,72 <sup>a</sup>	3,08±0,76 <sup>ab</sup>	3,10±1,03 <sup>ab</sup>	2,90±0,74 <sup>ab</sup>	3,24±0,74 <sup>ab</sup>
	60 menit	2,25±0,89 <sup>a</sup>	3,11±0,97 <sup>a</sup>	3,36±0,73 <sup>a</sup>	2,83±1,03 <sup>ab</sup>	3,69±0,80 <sup>b</sup>	2,70±0,80 <sup>a</sup>
60:40 Gram	40 menit	3,07±0,94 <sup>ab</sup>	3,17±0,84 <sup>a</sup>	2,63±0,91 <sup>ab</sup>	3,53±0,73 <sup>ab</sup>	3,25±0,92 <sup>ab</sup>	3,68±0,92 <sup>b</sup>
	50 menit	2,71±0,64 <sup>ab</sup>	2,62±0,78 <sup>a</sup>	3,35±0,77 <sup>b</sup>	2,82±0,88 <sup>a</sup>	3,08±0,70 <sup>ab</sup>	2,97±0,70 <sup>ab</sup>
	60 menit	2,96±0,86 <sup>ab</sup>	3,27±0,90 <sup>a</sup>	2,86±0,71 <sup>ab</sup>	2,86±0,84 <sup>ab</sup>	2,77±0,91 <sup>a</sup>	2,97±0,91 <sup>a</sup>
50:50 Gram	40 menit	3,34±0,75 <sup>b</sup>	2,91±1,08 <sup>a</sup>	2,81±0,59 <sup>ab</sup>	3,33±0,98 <sup>ab</sup>	3,17±0,75 <sup>ab</sup>	3,47±0,75 <sup>ab</sup>
	50 menit	3,07±0,68 <sup>ab</sup>	2,97±0,84 <sup>a</sup>	3,01±0,62 <sup>ab</sup>	2,91±0,86 <sup>ab</sup>	3,24±0,75 <sup>ab</sup>	2,65±0,75 <sup>a</sup>
	60 menit	3,08±0,63 <sup>ab</sup>	3,34±0,66 <sup>a</sup>	3,27±0,72 <sup>b</sup>	2,84±0,92 <sup>ab</sup>	3,15±0,63 <sup>ab</sup>	2,55±0,63 <sup>a</sup>

Keterangan:

Warna : Nilai terbesar menunjukkan warna *brownies* semakin coklat gelap

Rasa *Mocaf* : Nilai terbesar menunjukkan rasa *mocaf* semakin terasa

Rasa Bekatul : Nilai terbesar menunjukkan rasa bekatul semakin terasa

Tekstur Lembut: Nilai terbesar menunjukkan *brownies* semakin lembut

*Aftertaste* bekatul : Nilai terbesar menunjukkan *brownies* semakin tinggi rasa yang tertinggal

Kesukaan Keseluruhan : Nilai terbesar menunjukkan *brownies* semakin disukai

### Tekstur Lembut

Berdasarkan nilai rerata tekstur lembut, rasio tepung *mocaf* – bekatul dan lama pemanggangan menghasilkan rasa bekatul tertinggi yaitu sebesar 3,36 dihasilkan pada rasio tepung *mocaf* 70 gram dan tepung bekatul 30 gram dengan lama pemanggangan 60 menit, sedangkan angka terendah yaitu 2,34 pada rasio tepung *mocaf* 70 gram dan tepung bekatul 30 gram dengan lama pemanggangan 40 menit. Berdasarkan rasio tepung *mocaf* dan bekatul 70 gram : 30 gram dengan lama pemanggangan 60 menit memiliki rasa bekatul yang sangat terasa, sehingga semakin lama pemanggangan rasa dari bekatul semakin terasa.

### *Aftertaste* Bekatul

Berdasarkan nilai rerata kadar serat

pangan, rasio tepung *mocaf* – bekatul dan lama pemanggangan menghasilkan *aftertaste* bekatul tertinggi yaitu sebesar 3,69 dihasilkan pada rasio tepung *mocaf* 70 gram dan tepung bekatul 30 gram dengan lama pemanggangan 60 menit, sedangkan angka terendah yaitu 2,77 pada rasio tepung *mocaf* 60 gram dan tepung bekatul 40 gram dengan lama pemanggangan 60 menit. Berdasarkan rasio di atas tepung *mocaf* dan bekatul 70 gram : 30 gram dengan lama pemanggangan 60 menit memiliki rasio tertinggi, hal ini disebabkan karena rasa yang lebih dominan dibandingkan komponen bahan yang lainnya sehingga menimbulkan rasa khas dilidah (Sari *et al.*, 2020). *Aftertaste* bekatul menimbulkan rasa pahit pada akhir produk *brownies*, karena adanya kandungan saponin yang

terdapat pada bekatul. *Aftertaste* agak kasar yang terdapat pada bekatul. *Aftertaste* bekatul agak kasar berasal dari kandungan *hemisellulosa* pada bekatul, apabila dikecap produk tersebut dengan indera pengecap rasa kasar akan terasa dilidah sehingga menimbulkan kurang nyaman pada saat ditelan (Wati & Pangesthi, 2016).

### **Kesukaan Keseluruhan**

Berdasarkan nilai rerata kesukaan keseluruhan, rasio tepung *mocaf* – bekatul dan lama pemanggangan menghasilkan nilai kesukaan keseluruhan tertinggi yaitu sebesar 3,68 dihasilkan pada rasio tepung 60 dan tepung bekatul 40 gram dengan lama pemanggangan 40 menit, sedangkan yang terendah yaitu 2,55 pada rasio tepung *mocaf* 50 gram dan tepung bekatul 50 gram dengan lama pemanggangan 60 menit. Kesukaan keseluruhan panelis tertinggi pada formulasi tepung *mocaf* dan tepung bekatul 60:40, tetapi kesukaan yang hampir sama panelis menyukai formulasi *brownies* yang tidak terlalu banyak mengandung tepung bekatul. Hal ini disebabkan tepung bekatul memiliki tekstur yang kasar seperti pasir dan berbau langu. Apabila bekatul diolah menjadi produk makanan akan menimbulkan *aftertaste* bekatul pahit yang disebabkan kandungan senyawa saponin dalam bekatul (Sarhini *et al.*, 2009).

### **KESIMPULAN**

*Brownies mocaf* - bekatul yang tinggi protein, serat dan kesukaan keseluruhan di dapatkan pada rasio tepung *mocaf* 50 gram dan tepung bekatul 50 gram dengan variasi lama pemanggangan

selama 40 menit, merupakan formulasi *brownies* yang terbaik karena memiliki sifat fungsional yang diharapkan yaitu kadar air 19,17%, kadar abu 1,97%, kadar lemak 21,33%, kadar serat pangan 15,15%, kadar protein 5,29%, total karbohidrat 52,24%, serta uji sensoris terhadap warna 3,34; rasa *mocaf* 2,91; rasa bekatul 2,81; tekstur lembut 3,33; *aftertaste* bekatul 3,17; dan kesukaan keseluruhan 3,47.

Rasio tepung *mocaf* : tepung bekatul dengan variasi lama pemanggangan berpengaruh terhadap parameter kimia dan sensoris seperti kadar abu, lemak, serat pangan, protein, karbohidrat, warna, rasa bekatul, tekstur lembut, *aftertaste* bekatul, dan kesukaan keseluruhan yang dihasilkan *brownies* tepung *mocaf* dan tepung bekatul dengan variasi lama pemanggangan.

### **UCAPAN TERIMA KASIH**

Terimakasih saya ucapkan untuk kedua orang tua saya yaitu, Bapak Sunarto dan Ibu Ningsih sebagai wujud jawaban atas kepercayaan, kesabaran dan dukungannya. Kedua kakak saya yaitu Hani Rohayati dan Anita Irawenti atas dukungan dan doanya. Teman-teman FATIPA angkatan 2017, 2016 dan 2015 yang telah memberikan dukungan dan motivasinya.

### **KONFLIK KEPENTINGAN**

Pada penelitian tidak terjadi suatu konflik kepentingan, baik dari pihak keluarga, masyarakat umum, maupun dari pihak universitas.

## DAFTAR PUSTAKA

- Agusman, Apriani, S. N., & Murdinah. (2014). Penggunaan tepung rumput laut *eucheuma cottonii* pada pembuatan beras analog dari tepung modified cassava flour (mocaf). *Jurnal Pascapanen Dan Bioteknologi Kelautan Dan Perikanan*, 9(1), 1. <https://doi.org/10.15578/jpbkp.v9i1.94>
- Anggraini, E. F., & Kristiastuti, D. (2015). Pengaruh substitusi bekatul (rice bran) terhadap sifat organoleptik donat. *Jurnal Tata Boga*, 4(1), 1–8.
- Astawan, M. (2009a). *Panduan Karbohidrat Terlengkap*. Jakarta : Dian Rakyat.
- Astawan, M. (2009b). *Sehat Dengan Hidangan Kacang dan Biji-Bijian*. Jakarta : Penebar Swadaya.
- Christiyanto, M., & Utama, C.S. (2019). Pengaruh lama pemanasan dan kadar air yang berbeda terhadap nilai glukosa dan total karbohidrat pada pollard. *Jurnal Litbang Provinsi Jawa Tengah*, 17(1), 69– 75. <https://doi.org/10.36762/litbangjaten.g.v17i1.773>
- Damayanthi, E., & Listyorini, D.I. (2006). Pemanfaatan tepung bekatul rendah lemak pada pembuatan kripik simulasi. *Jurnal Gizi Dan Pangan*, 1(2), 34. <https://doi.org/10.25182/jgp.2006.1.2.34-44>
- Desideria, M., Prarudiyanto, A., & Alamsyah, A. (2019). Pengaruh rasio tepung bekatul dan tepung terigu terhadap sifat kimia dan organoleptik bolu kering. *Teknologi Pangan*, 8(2). <https://doi.org/10.22201/f8fq.18708404e.004.3.66178>
- Hadipernata, M. (2007). Mengolah dedak menjadi minyak (*rice bran oil*). *Warta Penelitian Dan Pengembangan Pertanian*, 8–10.
- Harzau, H., & Estiasih, T. (2013). Karakteristik cookies umbi inferior uwi putih (kajian proporsi tepung uwi : pati jagung dan penambahan margarin). *Jurnal Pangan Dan Agroindustri*, 1(1), 138–147.
- Kartika, B., Hastuti, P., & Supartono, W. (1998). *Pedoman Uji Inderawi Bahan Pangan*. Yogyakarta: PAU Pangan dan Gizi Universitas Gajah Mada.
- Kasim, R., Liputo, S.A., Limonu, M., & Mohamad, F.P. (2018). Pengaruh suhu dan lama pemanggangan terhadap tingkat kesukaan dan kandungan gizi snack food dan tepung ampas tahu. *Jurnal Technopreneur (JTech)*, 6(2), 41. <https://doi.org/10.30869/jtech.v6i2.188>
- Kesehatan, K. (2010). *Tanya Jawab Seputar Telur Sumber Makanan Bergizi*. Jakarta: Kementerian Kesehatan.
- Mulyani, T., Djajati, S., & Rahayu, L. (2015). Pembuatan cookies bekatul (kajian proporsi tepung bekatul dan tepung mocaf) dengan penambahan margarine. *J. Rekapangan*, 9(2), 1–8.
- Nasution, J. (2019). *Karakteristik Flakes Bekatul Dengan Substitusi Tepung Kacang Putih (Vigna Unguiculata) dengan Variasi Lama Waktu Pemanggangan*. Teknologi Hasil Pertanian.
- Putri, A.E.V., Winarni, W., & Susatyo, E. (2015). Uji proksimat dan organoleptik brownies dengan substitusi tepung mocaf (*modified cassava flour*). *Indonesian Journal of*

- Chemical Science*, 4(3).
- Rao, B. S. (2000). Nutritive value of rice. *NFI Bulletin*, 74(1), 35–38.
- Rosita, V. (2017). *Mutu Gizi, Indeks Glikemik Dan Sifat Sensori Brownies Sorgum (Sorghum Bicolor L Moench) Panggang Dengan Penambahan Sekam Psyllium Dan Variasi Lemak*. In Fakultas Sains Dan Teknologi Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah (Vol. 4). Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah.
- Salim, E. (2011). *Mengolah Singkong Menjadi Tepung Mocaf*. Yogyakarta: Lily Publisher.
- Sarbini, D., Setyaningrum, R., & Kurnia, P. (2009). Uji fisik, organoleptik, dan kandungan zat gizi biskuit tempe-bekatul dengan fortifikasi Fe dan Zn untuk anak kurang gizi. *Jurnal Penelitian Sains & Teknologi*, 10(3), 18–26.
- Sitoresmi, M.A.K. (2012). *Pengaruh Lama Pemanggangan Dan Ukuran Tebal Tempe Terhadap Komposisi Proksimat Tempe Kedelai*. Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Sunarto. (2002). *Membuat Kerupuk Singkong Dan Keripik Kedelai*. Yogyakarta: Penerbit Kanisius.
- Sundari, D., Almasyhuri, A., & Lamid, A. (2015). Pengaruh proses pemasakan terhadap komposisi zat gizi bahan pangan sumber protein. *Media Penelitian Dan Pengembangan Kesehatan*, 25(4), 235–242.
- Susanto, D. (2011). *Potensi Bekatul Sebagai Sumber Antioksidan Dalam Produk Selai Kacang*. Universitas Diponegoro, 1–51.
- Wati, M.S., & Pangesthi, L.T. (2016). Pengaruh substitusi tepung bekatul (rice bran) dan jenis shortening terhadap sifat organoleptik cupcake. 5(1).
- Winarno, F. (1986). *Kimia Pangan Dan Gizi*. Jakarta: Gramedia pustaka utama