

PEMANFAATAN BEKATUL DALAM PEMBUATAN TEPUNG BROWNIES INSTAN FORMULASI

Utilization Of Bran In Making Instant Brownies Flour Formulation

Layung Diya Ulhaq¹⁾, Moh. Sui¹⁾

¹⁾Program Studi Teknologi Hasil Pertanian Univ. Widya Gama Malang

email : sudiono@widyagama.ac.id

ABSTRACT

This study aimed to determine the effect of wheat flour and rice bran flour substitution at levels of 10%, 15%, and 20%, as well as the addition of baking powder at concentrations of 0.4%, 0.7%, and 1% in instant brownie flour on its physical and chemical characteristics. The average moisture content of instant brownie flour ranged from 3.51% to 4.26%, ash content ranged from 3.80% to 4.62%, protein content ranged from 10.89% wb to 11.20% wb, carbohydrate content ranged from 13.185% to 15.66%, and the expansion volume of steamed brownies ranged from 105% to 166.67%. There was an interaction between rice bran substitution and baking powder addition on the moisture content of instant brownies and the expansion volume of steamed brownies. Rice bran substitution treatments of 10%, 15%, and 20% significantly affected moisture content, protein content, ash content, carbohydrate content, expansion volume, texture, and taste, while baking powder additions of 0.4%, 0.7%, and 1% significantly affected moisture content, ash content, carbohydrate content, expansion volume, and texture. The best treatment for instant brownie flour was B1P3, with moisture content of 3.59%, protein content of 11% wb, ash content of 4.68%, carbohydrate content of 14.68%, and steamed brownies with an expansion volume of 142%.

Keywords: Rice Bran, Wheat Flour, Brownies, Formulated Flour

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui adanya pengaruh substitusi tepung terigu dan tepung bekatul 10%, 15%, dan 20%, serta penambahan baking powder konsentrasi 0,4%, 0,7%, dan 1% pada tepung brownies instan terhadap sifat fisik dan kimianya. Rata-rata kadar air tepung brownies instan antara 3,51%-4,26%, kadar abu antara 3,80% - 4,62%, kadar protein antara 10,89%-11,20%, kadar karbohidrat antara 13,185%-15,66%, serta daya kembang brownies setelah dikukus antara 105%-166,67%. Terdapat interaksi antara perlakuan bekatul dan baking powder terhadap kadar air brownies instan, dan daya kembang brownies setelah dikukus. Perlakuan substitusi bekatul 10%, 15%, 20% memberikan pengaruh nyata terhadap kadar air, kadar protein, kadar abu, kadar karbohidrat, daya kembang, tekstur, dan rasa, sedangkan perlakuan penambahan baking powder 0,4%, 0,7%, 1% memberikan pengaruh nyata terhadap kadar air, kadar abu, kadar karbohidrat, daya kembang, dan tekstur. Perlakuan terbaik tepung brownies instan ditunjukkan oleh perlakuan B1P3 dengan kadar air 3,59%, kadar protein 11%, kadar abu 4,68%, kadar karbohidrat 14,68%, dan brownies kukus yang dihasilkan mempunyai daya kembang 142%.

Keywords: Bekatul, Tepung Terigu, Brownis, Tepung Formulasi

PENDAHULUAN

Bekatul merupakan salah satu hasil samping dari proses penggilingan padi atau gabah. Penggilingan padi menghasilkan beras sekitar 60–65% dan bekatul sekitar 8–12%. Ketersediaan bekatul di Indonesia juga cukup banyak yaitu mencapai 4.5-5 juta ton setiap tahunnya (Mulyani dkk, 2015).

Bekatul selama ini dianggap hanya sebagai limbah dari hasil penggilingan padi, dan sering digunakan hanya sebagai pakan ternak. Masyarakat belum banyak yang mengetahui bahwa bekatul merupakan salah satu sumber serat pangan yang memiliki banyak kandungan gizi. Bekatul diketahui memiliki kandungan vitamin B yang cukup tinggi, serat larut, minyak, dan kandungan komponen bioaktif yaitu oryzanol merupakan komponen yang dapat menyehatkan tubuh manusia (Wirawati & Nirmagustina, 2009). Bekatul juga kaya akan pati, protein, lemak, vitamin dan mineral, serta antioksidan (Damayanthi & Listyorini, 2006).

Pemanfaatan bekatul belakangan ini sudah banyak dilakukan, seperti dibuat keripik, kue, *cookies*, dan sebagainya. Bekatul juga dimanfaatkan sebagai biskuit, dan diketahui semakin banyak penambahan bekatul, kadar protein pada biskuit semakin tinggi (Wulandari & Handarsari, 2010). Salah satu pemanfaatan bekatul lainnya yaitu sebagai substitusi tepung terigu pada pembuatan *brownies*. *Brownies* merupakan kue yang sangat terkenal dan tidak asing lagi di masyarakat luas. *Brownies* terbuat dari coklat, sehingga memiliki rasa yang enak dan banyak disukai.

Bahan baku utama *brownies* umumnya terbuat tepung terigu dan coklat. Saat ini untuk membuat *brownies* sangat mudah, karena sudah banyak produk yang menyediakan tepung instan *brownies*, yang penggunaannya hanya perlu ditambah sedikit bahan seperti, mentega, telur, dan garam. Oleh karena itu, pada penelitian ini, kue *brownies* akan dibuat dalam bentuk instan, dengan memanfaatkan tepung bekatul sebagai substitusi tepung terigu. *Brownies* instan yang dibuat dalam penelitian ini adalah *brownies* kukus.

Pada penelitian ini, kombinasi tepung terigu dan tepung bekatul pada *brownies* akan dilakukan dengan beberapa konsentrasi, yaitu 10%, 15%, dan 20%. Penambahan *baking powder* juga akan dilakukan dengan beberapa konsentrasi, yaitu 0,4%, 0,7%, dan 1%.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh substitusi bekatul dan penambahan *baking powder* terhadap sifat fisik dan kimia tepung *brownies* instan dan untuk mengetahui pengaruh substitusi bekatul dan penambahan *baking powder* terhadap sifat fisik kue *brownies*.

METODE PELAKSANAAN

Bahan

Penelitian ini diawali dengan penyiapan alat dan bahan. Bahan yang dibutuhkan dalam penelitian ini yaitu bekatul, tepung terigu, gula halus, coklat bubuk, susu skim, *baking powder*, lesitin, minyak goreng, telur, dan garam. Pada proses analisis *brownies* bahan yang digunakan yaitu, kertas saring, asam sitrat, asam asetat 3%, $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$, Na_2CO_3 , NaOH 3%, H_2SO_4 6N, HCl 3%, dan KIO_3 , KI , $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$, indikator amilum, dan aquadem.

Alat

Peralatan yang dibutuhkan pada penelitian ini yaitu timbangan, autoklaf, nampan, ayakan 60 mesh, panci pengukus, kompor, loyang ukuran 6,7cmx3cm, *mixer*, *blender*, dan oven untuk pembuatan *brownies* instan. Pada proses analisis *brownies* digunakan peralatan yaitu, pH meter, *Moisture Analitical Content*, cawan penguap, kompor listrik, tanur, alat refluk, buret, *beaker glass*, pipet ukur, labu ukur, labu erlenmeyer.

Perancangan Percobaan

Penelitian merupakan jenis penelitian eksperimental, yang disusun menggunakan rancangan percobaan Rancangan Acak Kelompok (RAK), dengan dua faktor perlakuan. Faktor pertama yaitu konsentrasi substitusi tepung bekatul pada *brownies* sebesar 10% (B1), 15% (B2), dan 20% (B3). Faktor kedua yaitu konsentrasi penambahan *baking powder* pada *brownies* sebesar 0,4% (P1), 0,7% (P2), dan 1% (P3). Masing-masing perlakuan dilakukan dengan tiga kali pengulangan.

Pelaksanaan Penelitian

a. Pembuatan Tepung Bekatul

Pada penelitian ini bekatul diperoleh dari proses penyosohan pada padi varietas IR-64. Pembuatan tepung bekatul diawali dengan stabilisasi bekatul. Bekatul yang telah dibersihkan kemudian ditabilisasi dengan autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit, untuk menonaktifkan enzim-enzim didalamnya, sehingga bekatul lebih tahan lama. Bekatul kemudian dikeringkan dengan oven bersuhu 105°C selama 1 jam, lalu diayak agar lenih homogen (Janathan, 2007)

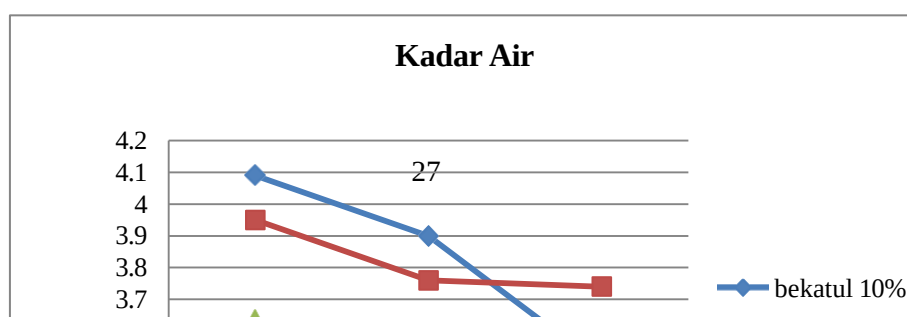
b. Pembuatan Tepung *Brownies* Instan

Tahap inti pembuatan tepung *brownies* instan yang dengan cara pengadukan bahan dan pengeringan. Pengadukan dilakukan setelah semua bahan ditimbang dan dicampur (Sanusi, 2006). Pembuatan *brownies* instan dibagi menjadi 3 kelompok perlakuan, berdasarkan konsentrasi substitusi tepung bekatulnya. Konsentrasi tersebut yaitu 10%, 15%, dan 20%, yang masing-masing dikombinasikan dengan konsentrasi *baking powder* 0,4%, 0,7%, dan 1%. Oleh karena itu formula tepung *brownies* instan yang dihasilkan berjumlah 9 formula.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kadar Air Tepung *Brownies* Instan

Analisis kadar air dilakukan di Laboratorium Kimia Fisika PT Balatif Malang, menggunakan alat *Moisture Analitical Content*. Hasil pengujian kadar air dapat dilihat pada lampiran. 5, sedangkan diagramnya dapat dilihat pada Gambar 3.



kadar air (%)

Gambar 1. Diagram Hasil Pengujian kadar Air *Brownies* Instan

Berdasarkan diagram tersebut, dapat dilihat bahwa hasil analisis kadar air paling rendah ditunjukkan oleh perlakuan bekatul 10% dan *baking powder* 1% sebesar 3.49%, sedangkan yang tertinggi yaitu perlakuan bekatul 10% dan *baking powder* 0,4% sebesar 4,10%. Pada perlakuan bekatul 10%, 15%, dan 20% menunjukkan hasil kadar air yang cenderung menurun, yang berarti bahwa semakin banyak substitusi bekatul, kadar air semakin menurun. Pada perlakuan *baking powder* 0,4%, 0,7%, dan 1% juga dapat dilihat bahwa hasil kadar airnya cenderung menurun, yang berarti bahwa semakin tinggi penambahan *baking powder*, kadar air tepung menurun. Berdasarkan analisis statistik melalui anova, diperoleh bahwa nilai sig <0,05 yaitu 0,00 pada perlakuan bekatul, *baking powder*, dan interaksi antara penambahan bekatul dan *baking powder*, yang berarti bahwa terdapat pengaruh nyata kadar air terhadap perlakuan, serta terdapat interaksi antara kedua perlakuan..

Tabel 1. Perbedaan Rata-Rata Hasil Kadar Air antar Perlakuan

Perlakuan		Subset			
Bekatul	Baking powder	1	2	3	4
15%	0,7%	3.3800 ^a			
20%	1%		3.5500 ^b		
15%	1%		3.5700 ^b		
10%	1%		3.5900 ^b		
20%	0,4%		3.6267 ^b		
10%	0,7%			3.9000 ^c	
15%	0,4%			3.9500 ^c	
15%	1%			3.9767 ^c	3.9767 ^d
10%	0,4%				4.0967 ^d
Sig.		1.000	.252	.238	.060

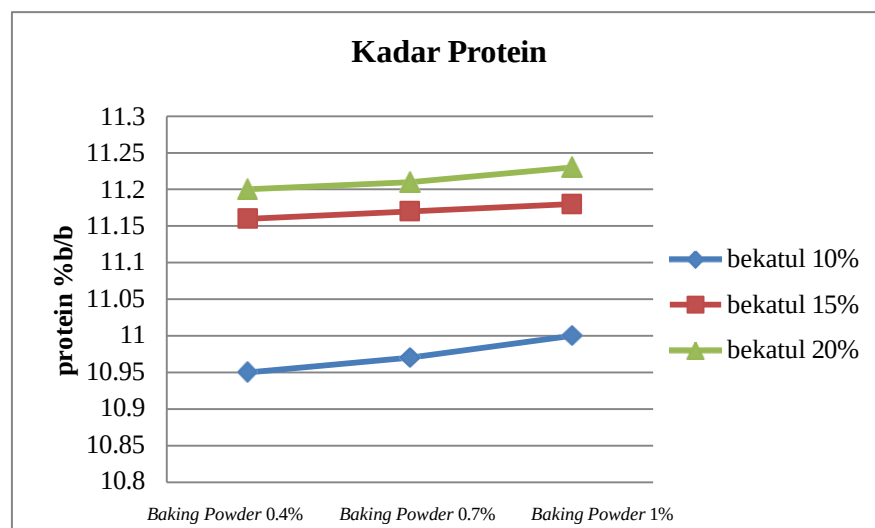
Hasil kadar air *brownies* instan tanpa perlakuan yaitu 3,75%, sedangkan dengan perlakuan berkisar antara 3,55%-4,10%. Berdasarkan hal tersebut, terdapat kenaikan dan penurunan kadar air, jika dibandingkan dengan *brownies* instan tanpa perlakuan. Oleh karena itu, perlakuan *brownies* instan memiliki pengaruh terhadap kadar air yang diperoleh. Perbedaan kadar air pada perlakuan, selengkapnya dapat dilihat pada tabel

berikut

Tepung yang baik memiliki kadar air yang lebih rendah, karena kadar air dapat berpengaruh terhadap daya simpan tepung. Semakin banyak penambahan tepung bekatul pada *brownies* instan, menyebabkan kadar airnya semakin menurun. Kandungan kadar air bekatul utuh, maupun yang telah diolah menjadi tepung, lebih rendah dari pada tepung terigu. Bekatul utuh mempunyai kadar air 8,09%. Bekatul rendah lemak yang telah mengalami pengolahan (dengan autoklaf) mempunyai kadar air 7,48%, sedangkan tepung terigu sebesar 9,80% (Damayanthi & Listyorini, 2006). Tepung terigu memiliki kadar gluten yang tinggi yang mampu mengikat air dengan baik. Sehingga semakin sedikit tepung terigu yang digunakan maka semakin rendah kadar airnya. Bekatul tidak mengandung gluten, tetapi mengandung serat tidak larut air yang memiliki kemampuan menyerap dan menguapkan air yang tinggi, sehingga saat pengeringan air di dalam tepung akan dengan mudah dilepaskan (Halwan & Nisa, 2015). Penambahan *baking powder* yang semakin banyak, juga berpengaruh terhadap penurunan kadar air *brownies* instan. Hal tersebut dikarenakan *baking powder* dapat melepaskan gas hingga jenuh dengan gas CO₂, terutama jika dipanaskan, kadar air akan menguap lebih banyak (Setyowati & Nisa, 2014).

Kadar Protein Tepung *Brownies* Instan

Analisis kadar protein *brownies* instan dilakukan dengan mengujikannya di laboratorium eksternal, yaitu Laboratorium Pangan Balitkabi Malang, dengan metode Mikro-Kjedal. Berikut ini gambar diagram hasil pengujian protein dengan berbagai perlakuan.



Gambar 2. Diagram Hasil Pengujian kadar Protein *Brownies* Instan

Berdasarkan diagram tersebut, diketahui bahwa semakin banyak penambahan bekatul menyebabkan kadar protein meningkat. Kadar protein tertinggi yaitu perlakuan bekatul 20% dan *baking powder* 1% sebesar 11,23%b/b, sedangkan terendah pada perlakuan bekatul 10% dan *baking powder* 0,4% sebesar 10,95%b/b. Kadar protein *brownies* instan tanpa perlakuan yaitu 10,32%, jika dibandingkan dengan perlakuan, hasil kadar protein cenderung meningkat, sehingga terdapat perbedaan antara *brownies* instan tanpa perlakuan dengan perlakuan.

Hasil analisis dengan metode Anova, menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang sangat nyata pada perlakuan bekatul, karena nilai sig <0,05 yaitu 0,00, tetapi pada perlakuan *baking powder* nilai sig >0,05 yaitu 0,577 yang berarti tidak terdapat perbedaan yang nyata terhadap kadar protein tepung *brownies* instan. Hasil selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 2. dan Tabel 3. Kedua perlakuan juga tidak memiliki interaksi, karena nilai sig yang diperoleh <0,05 yaitu 0,994.

Tabel 2. Rata-Rata Kadar Protein Akibat Perlakuan Substitusi Bekatul

Perlakuan	Rata-Rata	BNT 5%
Bekatul 10%	10.985 ^a	0.05
Bekatul 15%	11.213 ^a	
Bekatul 20%	11.137 ^b	

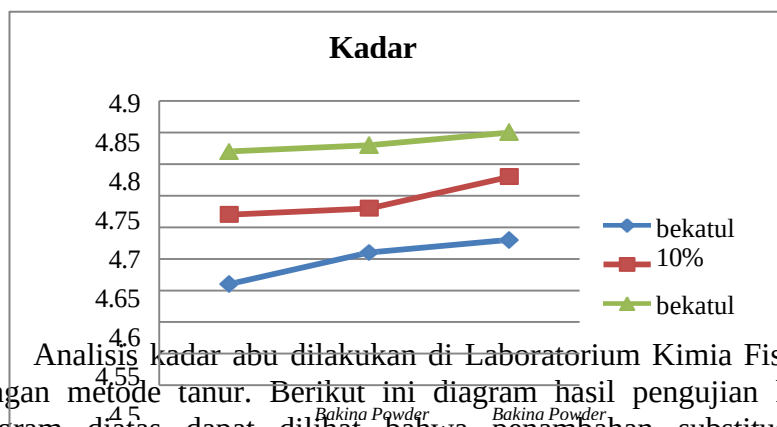
Tabel 3. Rata-Rata Kadar Protein Akibat Perlakuan *Baking Powder*

Perlakuan	Rata-Rata	BNT 5%
<i>Baking Powder</i> 0.4%	11.117 ^a	0.05
<i>Baking Powder</i> 0.7%	11.137 ^b	
<i>Baking Powder</i> 1%	11.18 ^b	

Secara teoritis, kandungan protein tepung terigu yaitu sekitar 8,9g per 100g (8,9%) (Depkes RI, 2004). Kandungan protein pada bekatul lebih besar dibanding tepung terigu, yaitu sekitar 12,15%. Oleh karena itu, penambahan tepung bekatul pada *brownies*, dapat meningkatkan kadar proteinnya.

Penambahan *baking powder* diketahui tidak memberikan pengaruh terhadap kadar protein tepung *brownies* instan, karena pada *baking powder* tidak terdapat kandungan protein, melainkan bahan pengembang serta bahan pengisi seperti pati (Setiawan, 2011).

Kadar Abu Total Tepung *Brownies* Instan



Analisis kadar abu dilakukan di Laboratorium Kimia Fisika PT Balatif Malang, dengan metode tanur. Berikut ini diagram hasil pengujian kadar abu. Berdasarkan diagram diatas dapat dilihat bahwa penambahan substitusi bekatul pada *brownies*

instan menyebabkan kadar abunya semakin bertambah. Perlakuan bekatul 20% dan *baking powder* 1% mempunyai kadar abu paling tinggi yaitu 4.85%b/b, dan perlakuan bekatul 10% dan *baking powder* 0.4% yang paling rendah yaitu 4,61%b/b, sedangkan *brownies* instan tanpa perlakuan sebesar 4,45%b/b. Berdasarkan hasil tersebut, kadar abu cenderung naik jika dibandingkan dengan tanpa perlakuan. Hasil analisis statistik Anova (lampiran 10), juga menunjukkan bahwa nilai sig perlakuan bekatul dan *baking powder* <0,05 yaitu 0,00, yang berarti bahwa terdapat perbedaan nyata terhadap perlakuan yang dilakukan, tetapi tidak interaksi antara kedua perlakuan. Hasil selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 4. dan Tabel 5

Tabel 4. Rata-Rata Kadar Abu Akibat Perlakuan Substitusi Bekatul

Perlakuan	Rata-rata	BNT 5%
Bekatul 10%	4.65 ^a	0.05
Bekatul 15%	4.74 ^b	
Bekatul 20%	4.83 ^c	

Tabel 5. Rata-Rata Kadar Abu Akibat Perlakuan *Baking Powder*

Perlakuan	Rata-Rata	BNT 5%
<i>Baking Powder</i> 0.4%	4.71 ^a	0.05
<i>Baking Powder</i> 0.7%	4.74 ^b	
<i>Baking Powder</i> 1%	4.77 ^b	

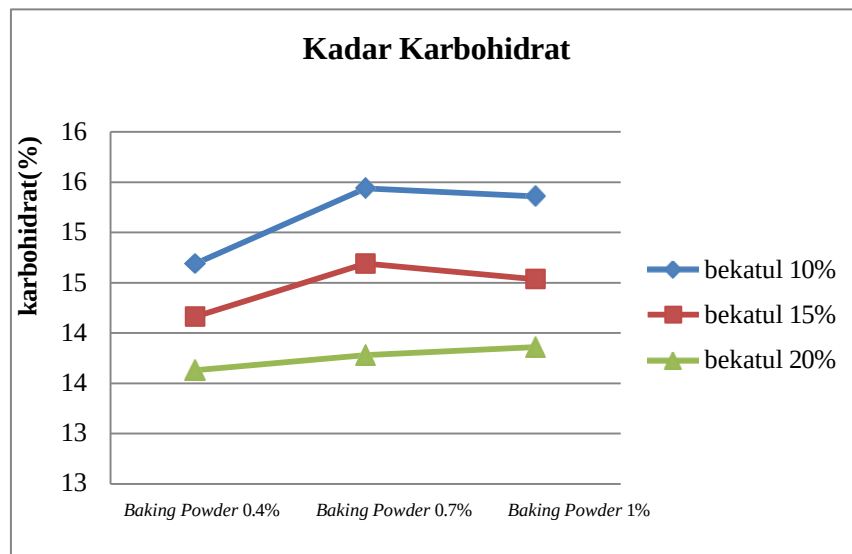
Abu merupakan mineral-mineral anorganik yang memiliki ketahanan cukup tinggi terhadap suhu pemasakan sehingga keberadaannya dalam bahan pangan cenderung tetap (Astawan, dkk. 2013). Semakin tinggi kadar abu semakin buruk kualitas tepung, sebaliknya semakin rendah kadar abu semakin baik kualitas tepung. Hal tersebut karena, jumlah kadar abu yang tinggi menunjukkan adanya mineral yang banyak pada suatu bahan. Tingginya kadar abu dapat mempengaruhi proses dan hasil akhir produk, seperti warna produk dan tingkat kestabilan adonan.

Tepung terigu memiliki kadar abu yang baik yaitu sekitar 0,57%-0,67%, sedangkan bekatul cukup tinggi yaitu 6,6%-9,9% (Suarni dan Hamdani, 2009). Oleh karena itu, bertambahnya konsentrasi penambahan bekatul menghasilkan kadar abu yang lebih tinggi. Penambahan *baking powder* juga cenderung meningkatkan kadar abu *brownies* instan. Hal tersebut disebabkan karena *baking powder* mengandung beberapa mineral seperti kalsium dari suatu senyawa kalsium silikat hidrat dan natrium (Ginting dkk, 2013). *Baking powder* merupakan bubuk pengembang terdiri dari bahan pengisi misalnya pati dan tepung serta senyawa lain seperti kalsium laktat atau kalsium silikat hidrat yang memiliki pengaruh terhadap terbentuknya karbondioksida dari suatu sistem dan juga merupakan senyawa NaHCO_3 yang dapat mengikat air membentuk NaOH (Setiawan, 2011). Semakin banyaknya mineral yang terkandung, menyebabkan kadar abu suatu bahan meningkat (Febrianto, 2014)

Kadar Karbohidrat Total Tepung *Brownies* Instan

Dari hasil penelitian, kadar karbohidrat pada *Brownies* Instant dapat dilihat pada

grafik berikut ini.



Gambar 4. Diagram Hasil Pengujian kadar Karbohidrat *Brownies* Instan

Kadar karbohidrat tertinggi yaitu pada perlakuan bekatul 10% dan *baking powder* 0.4% sebesar 15,43%, sedangkan terendah pada perlakuan bekatul 20% dan *baking powder* 1% sebesar 13,86%. Kadar karbohidrat *brownies* instan tanpa perlakuan yaitu 15,885%, hasil tersebut lebih tinggi jika dibandingkan dengan perlakuan, oleh karena itu adanya perlakuan berpengaruh terhadap kadar karbohidrat *brownies* instan. Kadar karbohidrat tepung terigu lebih tinggi dibanding bekatul, yaitu 77% sedangkan bekatul 34,1%-52,3% (Sunarwati, 2011). Oleh karena itu, semakin bertambah konsentrasi bekatul, kadar karbohidratnya semakin rendah. Pada hasil pengujian karbohidrat (lampiran 11) juga dapat dilihat bahwa *brownies* instan tanpa bekatul memiliki kadar karbohidrat yang tinggi yaitu 15,88%. Hasil analisis statistik dengan Anova (lampiran 12), juga menunjukkan nilai sig pada perlakuan bekatul dan *baking powder* <0,05 yaitu 0,00, yang berarti bahwa terdapat perbedaan nyata terhadap perlakuan yang dilakukan, tetapi tidak terdapat interaksi antara kedua perlakuan karena nilai sig pada interaksi bekatul dan *baking powder* > 0,05 yaitu 0,386. Hasil selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 6 dan Tabel 7 berikut.

Tabel 6. Rata-Rata Kadar Karbohidrat Akibat Perlakuan Konsentrasi Bekatul

Perlakuan	Rata-Rata	BNT 5%
Bekatul 10%	13.758 ^a	0.05
Bekatul 15%	14.385 ^b	
Bekatul 20%	14.16 ^c	

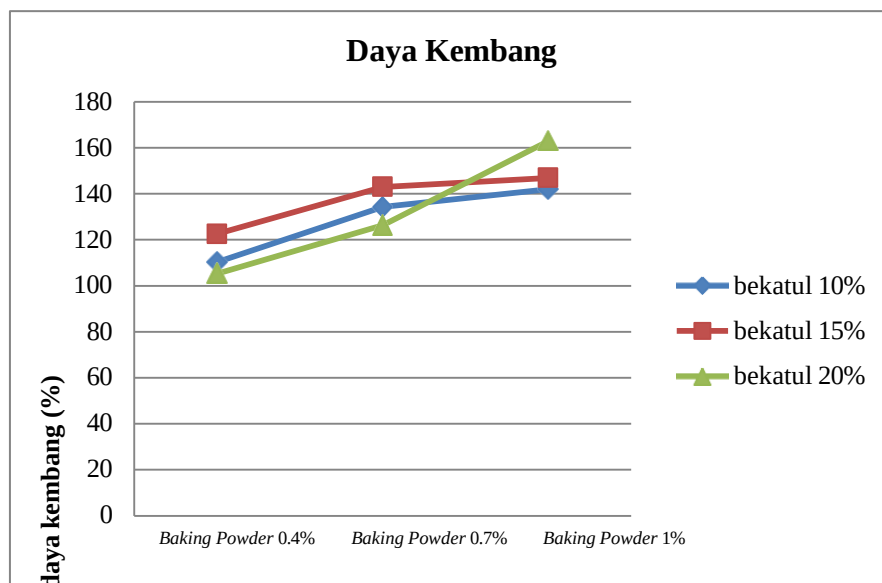
Tabel 7. Rata-Rata Kadar Karbohidrat Akibat Perlakuan *Baking Powder*

Perlakuan	Rata-Rata	BNT 5%
Baking powder 0.7%	14.158 ^a	0.05
Baking powder 1%	14.585 ^b	
Baking powder 0.4%	14.535 ^b	

Pada perlakuan penambahan *baking powder*, dapat dilihat bahwa kadar karbohidrat cenderung meningkat dengan semakin bertambahnya konsentrasi *baking powder*. Hal tersebut dikarenakan komposisi dari *baking powder*, selain mengandung mineral, juga mengandung bahan-bahan pengisi seperti pati dan tepung, sehingga dapat meningkatkan kadar karbohidrat *brownies* instan (Setiawan, 2011).

Uji Daya Pengembangan *Brownies*

Uji daya kembang dilakukan setelah *brownies* dikukus, dan diukur seberapa besar adonan dapat mengembang. Berikut ini diagram daya kembang *brownies* instan yang telah dikukus, dapat dilihat pada Gambar 7 berikut ini.



Gambar 5. Diagram Hasil Pengujian Daya Kembang *Brownies*

Pada gambar tersebut dapat dilihat bahwa daya kembang *brownies* yang tertinggi oleh perlakuan bekatul 20% dan *baking powder* 1% sebesar 162,93%, sedangkan terendah pada perlakuan bekatul 20% dan *baking powder* 0,4% sebesar 105,26%. Hasil analisis data dengan Anova menunjukkan tingkat signifikansi $<0,05$ yaitu sebesar 0.00 pada perlakuan bekatul, *baking powder* dan interaksi antar keduanya. Hal tersebut menunjukkan bahwa ada perbedaan antar perlakuan *brownies*. Perbedaan daya kembang pada perlakuan, selengkapnya dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 8. Perbedaan Rata-Rata Hasil Daya Kembang Antar Perlakuan

Perlakuan		Subset		
Bekatul	Baking powder	1	2	3
20%	0.4%	105.1 ^a		
15%	0.4%	122.7 ^a		
20%	1%	162.92 ^a	162.92 ^b	
10%	0.4%	110,263 ^a	112.02 ^b	
20%	0.7%	126.2 ^a	126.2 ^b	126.2 ^c
10%	1%		142.04 ^b	142.04 ^c
15%	1%		138.8 ^b	138.8 ^c
15%	0.7%		134.3 ^b	134,3 ^c
15%	0.7%			153
Sig.		.113	.059	.074

Daya kembang kue dipengaruhi oleh tepung terigu dan *baking powder*. Tepung terigu memiliki kandungan gluten yang dapat membantu pengembangan kue, sedangkan bekatul tidak. Gluten merupakan campuran protein antara dua jenis protein gandum yang tidak larut yaitu glutenin dan gliadin. Perbandingan senyawa tersebut dapat untuk membentuk gluten. Glutenin memberikan sifat yang tegar dan gliadin memberikan sifat yang lengket, sehingga mampu memerangkap gas yang terbentuk selama proses pengembangan adonan (Winarno, 2002). Oleh karena itu semakin banyak konsentrasi tepung terigu semakin baik daya kembangnya. *Brownies* kukus tanpa perlakuan (tanpa bekatul dan *baking powder*) memiliki daya kembang dengan rata-rata 73.68%, tetapi *brownies* dengan perlakuan penambahan bekatul dan *baking powder* yang berbeda memiliki daya kembang yang lebih tinggi. Berdasarkan gambar 7 dapat dilihat bahwa penambahan *baking powder* 1% menghasilkan daya kembang yang lebih tinggi. Perlakuan bekatul 20% dan *baking powder* 1%, memiliki daya kembang tertinggi dari yang lainnya. Pada perlakuan tersebut, substitusi bekatul yang ditambahkan merupakan yang paling banyak, dan tepung terigunya yang paling sedikit, sehingga seharusnya gluten yang terkandung untuk membantu pengembangan adonan lebih sedikit, tetapi karena adanya penambahan *baking powder* 1%, daya kembang yang dihasilkan dapat maksimal. Oleh karena itu, *baking powder* sangat berpengaruh terhadap pengembangan kue.

Baking powder merupakan mengandung natrium bikarbonat yang ditambah dengan bahan asam menghasilkan gas CO₂. Bahan asam yang biasa dipakai yaitu asam sitrat dan asam tartarat. *Baking powder* juga mengandung pati sebagai bahan pengisi. *Baking powder* melepaskan gas selama pembakaran, sehingga adonan kue mengembang sempurna. Kombinasi natrium bikarbonat dan asam dimaksudkan untuk menghasilkan gas tersebut.

Baking powder yang digunakan dalam penelitian ini yaitu jenis *double acting*, yang bereaksi dalam 2 tahap. Adonan dapat menghasilkan gas saat didiamkan, serta saat dipanaskan. Berikut ini reaksi yang terjadi saat *baking powder* menghasilkan gas

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

1. Hasil analisis tepung *brownies* instan bekatul yaitu, kadar air antara 3,51%- 4,26%, kadar abu antara 3,80% - 4,62%, kadar protein antara 10,89%bb-11,20%bb, kadar karbohidrat antara 13,185%-15,66%, serta daya kembang *brownies* setelah dikukus antara 105%-166,67%.
2. Terdapat interaksi antara perlakuan substitusi bekatul, dan penambahan *baking powder* terhadap kadar air *brownies* instan, serta daya kembang *brownies* setelah dikukus, dengan nilai signifikansi 0,00.
3. Substitusi bekatul 10%, 15%, 20% pada tepung *brownies* instan memberikan pengaruh nyata pada kadar air, kadar protein, kadar abu, kadar karbohidrat, daya kembang, tekstur, dan rasa, sedangkan perlakuan penambahan *baking powder* 0,4%, 0,7%, 1% memberikan pengaruh nyata terhadap kadar air, kadar abu, kadar karbohidrat, daya kembang, dan tekstur.
4. Perlakuan terbaik tepung *brownies* instan ditunjukkan oleh perlakuan B1P3 dengan kadar air 3,59%, kadar protein 11%, kadar abu 4,68%, kadar karbohidrat 14,68%, dan *brownies* kukus yang dihasilkan mempunyai daya kembang 142%, warna, aroma, rasa dengan skala hedonik 3 (biasa/netral), dan tekstur dengan skala hedonik 2 (tidak suka).

Saran

Diperlukan penelitian lebih lanjut untuk mencari konsentrasi substitusi bekatul pada *brownies* instan, yang dapat meningkatkan nilai gizi *brownies*, dan dapat diterima oleh masyarakat secara organoleptis, terutama rasa. Selain itu, untuk menghasilkan tepung *brownies* instan yang baik dan dapat dikomersialkan, tepung harus memiliki masa simpan yang lama, sehingga harus dilakukan penelitian lebih lanjut tentang hal yang dapat mempengaruhi daya simpannya, seperti kadar air tepung, metode pengeringan tepung, ataupun penambahan pengawet.

DAFTAR PUSTAKA

- Astawan, M, T. Wresdiyati, S. Widowati, & I. Saputra. 2013. Aplikasi Tepung Bekatul Fungsional Pada Pembuatan *Cookies* dan Donat yang Bernilai Indeks Glikemik Rendah. *Jurnal Pangan*, Vol. 22 No. 4 Desember 2013 : 385-39
- Badan Standardisasi Nasional. 1992. Cara Uji Makanan dan Minuman (SNI 01- 2891-1992). Badan Standardisasi Nasional. Jakarta
- Badan Standardisasi Nasional. 1996. SNI Sup Instan (SNI 01-4321-1996). Badan Standardisasi Nasional. Jakarta
- BPOM RI. 2013. *Peraturan Kepala Badan Pengawas Obat Dan Makanan Republik Indonesia Nomor 11 Tahun 2013 Tentang Batas Maksimum Penggunaan Bahan Tambahan Pangan Pengembang*. Jakarta : Kepala BPOM.

Damayanthi, E & D.I Listyorini. 2006. Pemanfaatan Tepung Bekatul Rendah Lemak Pada Pembuatan Keripik Simulasi. *Jurnal Gizi Dan Pangan, November 2006 1(2): 34-44.*

Direktorat Gizi Departemen Kesehatan RI. 2004. Daftar Komposisi Bahan Makanan.

Bhratara. Jakarta.

Dinson, D.P & E. Zubaidah. 2015. Pembuatan Kulit Pizza Bekatul (Kajian Perlakuan Stabilisasi Dan Proporsi Tepung Bekatul : Tepung Terigu). *Jurnal Pangan Dan Agroindustri Vol. 3 No 1 P.32-40*

Fathullah, A. 2013. *Perbedaan Brownies Tepung Ganyong dengan Brownies Tepung Terigu Ditinjau dari Kualitas Inderawi Dan Kandungan Gizi.* Universitas Negeri Semarang

Febrianto, A, Basito, & C. Anam. 2014. Kajian Karakteristik Fisikokimia Dan Sensoris *Tortilla Corn Chips* Dengan Variasi Larutan Alkali Pada Proses Nikstamalisasi Jagung. *Jurnal Teknosains Pangan Vol 3 No. .*

Ginting, P, S. Ginting, & L. N. Limbong. 2013. Pengaruh Perbandingan Tepung Talas dengan Tepung Tempe Dan Konsentrasi Baking Soda Terhadap Mutu Kerupuk Talas. *J.Rekayasa Pangan Dan Per., Vol .I No.4.*

Halwan, C.A & F.C. Nisa. 2015. Pembuatan Mie Kering Gembili dan Bekatul (Kajian Proporsi Terigu : Gembili dan Penambahan Bekatul). *Jurnal Pangan Dan Agroindustri Vol. 3 No 4 P.1548-1559.*

Hendy. 2007. *Formulasi Bubur Instan Berbasis Singkong (Manihot esculenta Crantz) Sebagai Pangan Pokok Alternatif.* Institut Pertanian Bogor

Janathan. 2007. *Karakteristik Fisikokimia Tepung Bekatul Serta Optimasi Formula Dan Pendugaan Umur Simpan Minuman Campuran Susu Skim Dan Tepung Bekatul.* Institut Pertanian Bogor.

Koswara, S. 2009. *Teknologi Pengolahan Roti.* Ebookpangan.com

Kristianingsih, Z. 2010. *Pengaruh Substitusi Labu Kuning Terhadap Kualitas Brownies Kukus.* Universitas Negeri Semarang.

Maretta, V. 2012. *Pemanfaatan Daun Stevia (Stevia rebaudiana) Sebagai Pemanis Alami Terhadap Kualitas Organoleptik Dan Kadar Gula Total Bolu Kukus.* Universitas Muhammadiyah Surakarta

Mulyani, T, S. Djajati, & L. D. Rahayu. 2015. Pembuatan Cookies Bekatul (Kajian Proporsi Tepung Bekatul Dan Tepung Mocaf) dengan Penambahan Margarine. *J.Rekapangan, Vol.9, No.2.*

Mulyati, A. 2015. *Pembuatan Brownies Panggang dari Bahan Tepung Talas (Colocasia*

gigantea Hook F.) Komposit Tepung Ubi Jalar Ungu dengan Penambahan Lemak Yang Berbeda. Universitas Negeri Semarang

Nurhidajah, W, & N. Wulandari. 2010. Kajian Teknologi Pembuatan Tepung Kacang Hijau Instan Dan Sifat Fisik. *Jurnal Pangan Dan Gizi Vol. 01 No. 01 Tahun 2010*

Sanusi, A. 2006. *Formulasi Sagu Instan Sebagai Makanan Tinggi Kalori*. Institut Pertanian Bogor.

Setiawan, E.B. 2011. *Efektivitas Penambahan NaHCO₃ Pada Pembuatan Tortilla Substitusi Ampas Tahu*. Skripsi. Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jawa Timur

Setiawati, A. Rahimsyah, & Ulyarti. 2015. Kajian Pembuatan *Brownies* KayaSerat Dari Tepung Ampas Kelapa. *Jurnal Penelitian Universitas Jambi Seri Sain*. Volume 17, Nomor 1, Hal. 84-89

Setyowati, W.T, & F.C. Nisa. 2014. Formulasi Biskuit Tinggi Serat (Kajian Proporsi Bekatul Jagung : Tepung Terigu Dan Penambahan *Baking Powder*) *Jurnal Pangan Dan Agroindustri Vol. 2 No 3 P.224-231*

Suarni dan M. Hamdani. 2009. Karakterisasi Nutrisi dan Sifat Fisikokimia Beberapa Galur Dan Varietas Unggul Gandum. *Prosiding Seminar Nasional Balai Besar Pascapanen. Bogor. Hlm. 24-31*.

Sunarwati, D.A. 2011. *Pengaruh Substitusi Tepung Sukun Terhadap Kualitas Brownies Kukus*. Universitas Negeri Semarang.

Winarno, F.G. 2008 *Kimia Pangan dan Gizi: Edisi Terbaru*. Jakarta. Gramedia Pustaka Utama

Winarno. 2002. *Kimia Pangan*. Gramedia Jakarta.

Windaryati, T, Herlina, & A. Nafi. 2013. Karakteristik *Brownies* Yang Dibuat Dari Komposit Tepung Gembolo (*Dioscorea Bulbifera* L.) *Berkala Ilmiah Pertanian. Volume 1, Nomor 2, November 2013, hlm 25-29*.

Wirawati, C.U & D. E. Nirmagustina. 2009. Studi *In Vivo* Produk Sereal Dari Tepung Bekatul Dan Tepung Ubi Jalar Sebagai Pangan Fungsional. *Jurnal Teknologi Industri dan Hasil Pertanian Volume 14, No 2*.

Wulandari, Mita & Handarsari, Erma. 2010. Pengaruh Penambahan Bekatul Terhadap Kadar Protein dan Sifat Organoleptik Biskuit. *Jurnal Pangan Dan Gizi Vol 01 No. 02*