

## PENGARUH PROPORSI TEPUNG TERIGU DAN TEPUNG KACANG HIJAU SERTA SUBSTITUSI DENGAN TEPUNG BEKATUL DALAM BISKUIT

### *The Effect of Wheat Flour and Mung Bean Flour Proportion and Substitution with Rice Bran Flour in Biscuit*

Ida Bagus Yoga Vidya Pradipta<sup>1\*</sup>, Widya Dwi Rukmi Putri<sup>1</sup>

1) Jurusan Teknologi Hasil Pertanian FTP Universitas Brawijaya Malang  
Jl. Veteran, Malang 65145

\*Penulis Korespondensi, email: yoga\_vp2@yahoo.com

#### ABSTRAK

Bekatul (*rice bran*) merupakan salah satu sumber daya hasil pertanian Indonesia yang diperoleh dari proses penggilingan gabah padi. Keunggulan nilai gizi bekatul adalah sebagai sumber nutrisi yang banyak mengandung protein tinggi dan juga tidak menyebabkan alergi. Bekatul juga memiliki kandungan serat yang tinggi dibandingkan jenis tepung lain. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui proporsi tepung terigu dan tepung kacang hijau yang tepat serta pengaruh substitusi bekatul terhadap sifat fisik, kimia biskuit. Penelitian ini menggunakan Nested Design dengan 2 faktor, faktor I adalah proporsi tepung terigu : tepung kacang hijau dengan 3 level (1:3 ; 1:1 ; 3:1), faktor II adalah substitusi dengan tepung bekatul dengan 2 level (10% ; 20%). Data hasil pengamatan dianalisis menggunakan ANOVA dengan uji BNT dengan selang kepercayaan 5%. Penentuan perlakuan terbaik digunakan metode Zeleny. Perlakuan terbaik yaitu biskuit dengan proporsi tepung terigu : tepung kacang hijau 3 : 1 serta substitusi dengan tepung bekatul 10%.

Kata kunci: Biskuit, Tepung Terigu, Tepung Kacang Hijau, Tepung Bekatul

#### ABSTRACT

*Rice bran is one of the Indonesian agricultural resources obtained from rice milling. The advantages nutrition value of rice bran are the source of nutrient which have a high protein and also not caused an allergic, have a higher fiber than other flours. The purpose of this research is to find the right proportion of wheat flour and mung bean flour and the effect of rice bran substitution to the physical and the proximate of biscuit. This research uses Nested Design with 2 factors, the first factor is proportion of wheat flour:mung bean flour in 3 level (3:1 ; 1:1 ; 1:3), second factor is substitution rice bran in 2 level (10% ; 20%). Data analysed using ANOVA continued with Least Significant Difference 5%. The best treatment was determined by Multiple Criteria Decision Making. The best treatment is the biscuit with the proportion of wheat:mung bean 3:1, substitution with rice bran 10%.*

Keywords: Biscuit, Wheat Flour, Mung Bean Flour, Rice Bran Flour

#### PENDAHULUAN

Bekatul (*rice bran*) merupakan salah satu sumber daya hasil pertanian Indonesia yang diperoleh dari proses penggilingan gabah padi. Dari proses penggilingan gabah padi menghasilkan bekatul sebanyak 8-12% yaitu mencapai 4-6 juta ton per tahun [1]. Keunggulan nilai gizi bekatul adalah sebagai sumber nutrisi yang banyak dan mengandung protein tinggi. Bekatul memiliki kandungan serat yang tinggi dibanding jenis tepung lain yaitu 16% [2]. Kacang hijau merupakan tanaman yang banyak terdapat di Indonesia dan merupakan sumber protein. Produktivitas kacang hijau dari tahun ke tahun semakin meningkat. Pada tahun 2000 produksinya mencapai 289.88 ton, naik tipis menjadi 310.41

ton pada tahun 2004, dan berkembang menjadi 314.40 ton pada tahun 2009 [3]. Bekatul dan kacang hijau sangat berpotensi untuk dikembangkan menjadi suatu produk pangan salah satunya adalah biskuit. Diharapkan proporsi kacang hijau dan substitusi bekatul dalam pembuatan biskuit sebagai salah satu solusi untuk menciptakan produk pangan baru yang unik dan sehat. Penggunaan bahan tambahan lokal yaitu tepung kacang hijau dan substitusi tepung bekatul ini dimungkinkan akan berpengaruh terhadap perubahan sifat fisik dan dari biskuit. Sehingga perlu dilakukan pengujian agar diperoleh biskuit dengan sifat fisik dan kimia yang terbaik

## BAHAN DAN METODE

### Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah tepung bekatul dari jenis padi IR64 yang diperoleh dari Pasuruan yang kemudian distabilisasi, tepung terigu gluten rendah, kacang hijau, gula halus, margarine, telur. Bahan-bahan yang digunakan untuk analisis dengan kemurnian p.a adalah asam borat 3%, indikator PP, indikator shertoshiro, HCl 0,1 N, K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 10%, alkohol 95%, asam sulfat, tablet Kjeldahl, aquades dan zat anti buih. Sedangkan bahan untuk analisis dengan kemurnian teknis adalah NaOH.

### Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah autoklaf, mixer (Philips), blender (Philips), timbangan digital (Denver Instrument XP-1500), pisau, plastik, loyang, sendok makan, sendok kayu, baskom, "roller", cetakan kue, ayakan 60 mesh, oven manual (Andalas) timbangan digital (Denver Instrument XP-1500), petridish, oven listrik (MMM Medcenter Ecocell), desikator, perangkat Kjeldahl (Buchi K-134), pipet tetes, pipet volume 10 mL, erlenmeyer 250 mL, erlenmeyer 500 mL, pendingin balik, corong, gelas ukur, kertas saring, kertas lakmus, spatula, plastik, colour reader (Minolta CR-10), buret.

### Desain Penelitian

Penelitian ini disusun dengan menggunakan Nested Design yang terdiri dari 2 faktor, faktor I adalah proporsi tepung terigu : tepung kacang hijau dengan 3 level (1:3 ; 1:1 ; 3:1) sedangkan faktor II adalah substitusi dengan tepung bekatul dengan 2 level (10% ; 20%). Dari kedua faktor diperoleh 6 kombinasi perlakuan dan diulang sebanyak 3 kali sehingga diperoleh 18 satuan percobaan. Data dianalisis menggunakan analisis ragam ANOVA dilanjutkan dengan uji BNT dengan selang kepercayaan 5%. Pengujian perlakuan terbaik pada produk akhir menggunakan metode Multiple Attribute.

### Tahapan Penelitian

Prosedur pembuatan biskuit adalah sebagai berikut:

#### 1. Persiapan Bahan

Bahan-bahan dalam pembuatan mie instan meliputi proporsi tepung terigu dan tepung kacang hijau (3:1 ; 1:1 ; 1:3). Tepung bekatul yang telah distabilisasi menggunakan *autoclave* dengan suhu 121°C selama ± 3 menit (substitusi 10% dan 20%), kuning telur, margarine, gula halus.

#### 2. Pencampuran

Pencampuran merupakan proses mencampur secara homogen semua bahan yang dilakukan selama 7-8 menit hingga didapat adonan yang kalis.

#### 3. Pencetakan

Pencetakan bertujuan untuk mempermudah transfer panas sehingga dapat mempercepat gelatinisasi adonan saat proses pengukusan. Proses ini dilakukan dengan memipihkan adonan ±0,5cm dan dicetak dengan diameter 3 cm.

#### 4. Pemanggangan

Pemanggangan dilakukan agar terjadi gelatinisasi pati dan penggumpalan protein sehingga membentuk tekstur biskuit yang kokoh namun renyah. Semakin lama

pemanggangan, warna biskuit akan semakin coklat [4]. Proses ini dilakukan dengan menggunakan oven suhu 160°C selama 20 menit.

### Metode

Analisis yang dilakukan pada bahan baku meliputi analisis kadar air [5], kadar protein [5], kadar serat kasar [6], kadar pati [5] dan warna [7]. Analisis yang dilakukan pada biskuit meliputi kadar air [5], kadar protein [5], kadar pati [5] dan kadar serat kasar [6], warna [7], daya patah [7].

### Prosedur Analisis

Analisis kadar air dilakukan dengan cara pengurangan berat awal sampel dengan berat akhir sampel, kemudian hasil perhitungan tersebut dibagi berat awal sampel dan dikalikan 100% [5]. Analisis kadar protein dilakukan dengan cara pengurangan larutan HCl sampel dengan HCl blanko, kemudian dibagi dengan berat sampel yang digunakan, hasil perhitungan tersebut dikalikan dengan normalitas HCl, 14.008, faktor koreksi (6.25) dan 100% [5]. Analisis kadar serat kasar dilakukan dengan cara pengurangan berat kertas saring akhir dengan berat kertas saring awal, kemudian hasil perhitungan tersebut dibagi berat sampel awal yang digunakan dan dikalikan 100% [6]. Analisis kadar pati dilakukan dengan cara menghidrolisis sampel dengan asam dan basa kuat. Gula hasil hidrolisis ditetapkan dengan metode Nelson-Somogyi. Kadar pati adalah kadar gula x 0.9 [5].

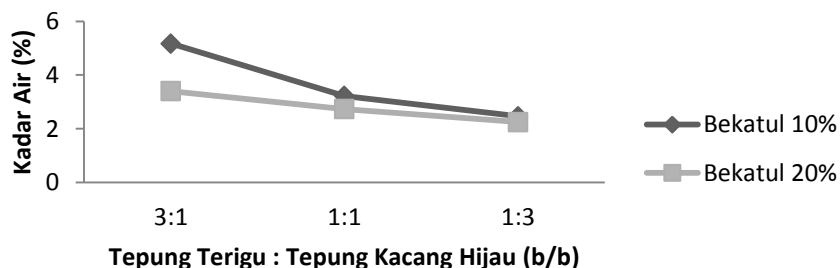
Analisis warna dilakukan dengan cara pembacaan skala warna menggunakan *colour reader* dengan parameter L\* untuk kecerahan (*Lightness*), a\* untuk kemerahan, dan b\* untuk kekuningan [7]. Analisis daya patah dilakukan dengan cara mengukur momen gaya per satuan luas [7].

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### 1. Karakteristik Kimia

#### Kadar Air

Rerata kadar air biskuit akibat efek proporsi tepung terigu dan tepung kacang hijau serta substitusi dengan tepung bekatul antara 2.25 % sampai 5.17 %.



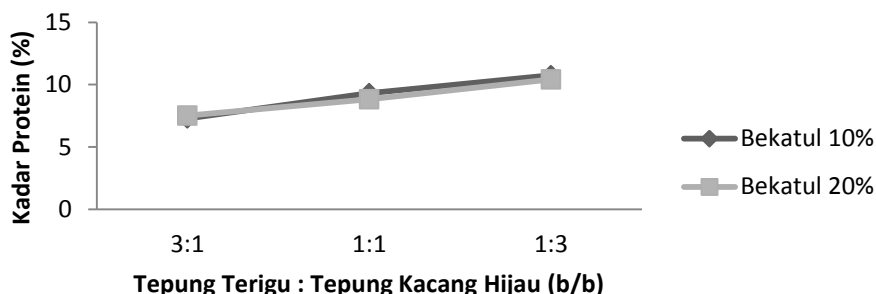
Gambar 1. Pengaruh Proporsi Tepung Terigu dan Tepung Kacang Hijau serta Substitusi dengan Tepung Bekatul terhadap Kadar Air Biskuit

Gambar 1 menunjukkan bahwa kadar air biskuit cenderung menurun akibat meningkatnya proporsi tepung kacang hijau. Proporsi tepung terigu : tepung kacang hijau yang disubstitusi dengan tepung bekatul 10% kandungan kadar airnya lebih tinggi dibandingkan saat disubstitusi dengan bekatul 20%. Hal ini disebabkan perbedaan kandungan amilosa dan amilopektin pada bahan. Kandungan amilosa tepung terigu 28% dan amilopektin sebesar 72%. Sedangkan kandungan amilosa tepung kacang hijau 33% dan amilopektin sebesar 67%. Amilosa mempunyai sifat mudah menyerap dan melepas air. Sedangkan amilopektin mempunyai sifat sulit menyerap air namun air akan tertahan bila sudah terserap [8]. Kandungan amilosa yang lebih tinggi dan amilopektin tepung kacang

hijau yang lebih rendah dari tepung terigu menyebabkan kadar air produk menjadi rendah bila jumlah tepung kacang hijau yang digunakan banyak dan begitu pula sebaliknya.

### Kadar Protein

Kadar protein biskuit akibat perlakuan proporsi tepung terigu dengan tepung kacang hijau dan substitusi dengan tepung bekatul berkisar antara 7.28 – 10.75%.

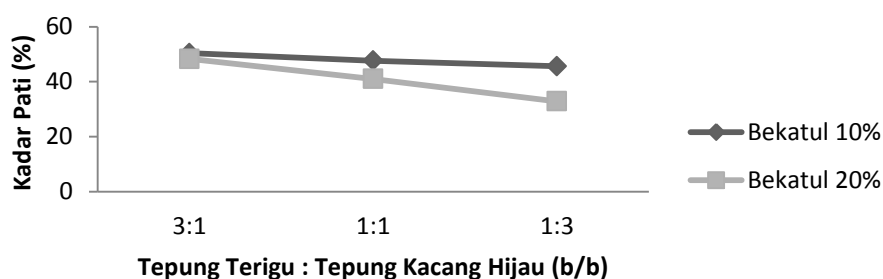


Gambar 2. Pengaruh Proporsi Tepung Terigu dan Tepung Kacang Hijau serta Substitusi dengan Tepung Bekatul terhadap Kadar Protein Biskuit

Gambar 2 menunjukkan bahwa kadar protein biskuit cenderung meningkat akibat meningkatnya proporsi tepung kacang hijau. Proporsi tepung terigu : tepung kacang hijau yang disubstitusi dengan tepung bekatul tidak memberikan beda nyata. Hal ini dikarenakan dengan semakin meningkatnya persentase penggunaan tepung kacang hijau, jumlah protein pada proporsi tepung terigu : tepung kacang hijau tidak cukup tergantikan dengan jumlah protein tepung bekatul saat dilakukan substitusi. Kadar protein tepung terigu 7 – 9% [9]. Kadar protein kacang hijau 20-24% [10] Kadar protein bekatul mencapai 12.00 – 15.60% [11]. Kacang hijau adalah sumber protein yang tinggi sehingga penggunaan tepung kacang hijau dalam pembuatan biskuit akan mempengaruhi kadar protein biskuit [12]. Konsumsi 17 – 25 gram protein dari kacang-kacangan per hari mampu menurunkan kolesterol hingga 9.3% dan menurunkan low-density lipoprotein (LDL) hingga 13% [13].

### Kadar Pati

Kadar pati biskuit akibat perlakuan proporsi tepung terigu dengan tepung kacang hijau dan substitusi dengan tepung bekatul berkisar antara 32.85% hingga 50.38%



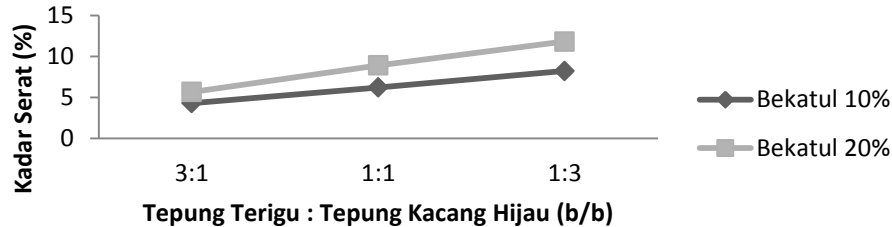
Gambar 3. Pengaruh Proporsi Tepung Terigu dan Tepung Kacang Hijau serta Substitusi dengan Tepung Bekatul terhadap Kadar Pati Biskuit

Gambar 3 menunjukkan semakin meningkatnya persentase penggunaan tepung kacang hijau menyebabkan penurunan kadar pati. Begitu pula dengan tepung bekatul. Semakin meningkatnya persentase substitusi dengan tepung bekatul menyebabkan penurunan kadar pati. Hal ini dikarenakan kadar pati pada proporsi tepung terigu : tepung kacang hijau total cukup tergantikan oleh kadar pati dari tepung bekatul saat dilakukan substitusi. Perlakuan substitusi tepung terigu dengan tepung lain dalam pembuatan biskuit

yang lebih dari 20% dapat mengakibatkan menurunnya kandungan pati didalamnya, walau terjadi peningkatan komponen-komponen lain seperti protein, serat maupun lemak[14].

### Kadar Serat Kasar

Kadar serat kasar biskuit akibat perlakuan proporsi tepung terigu dengan tepung kacang hijau dan substitusi dengan tepung bekatul berkisar antara 4.31% hingga 11.81%.



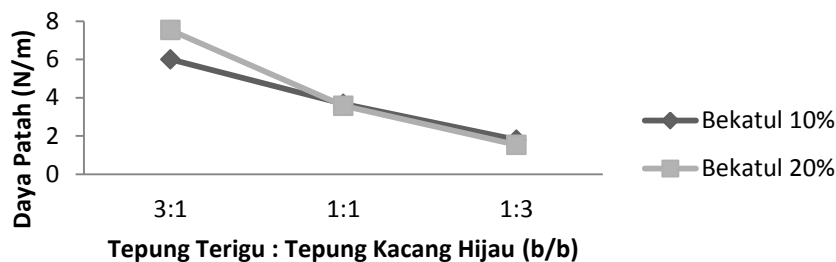
Gambar 4. Pengaruh Proporsi Tepung Terigu dan Tepung Kacang Hijau serta Substitusi dengan Tepung Bekatul terhadap Kadar Serat Kasar Biskuit

Gambar 4 menunjukkan semakin meningkatnya persentase penggunaan tepung kacang hijau menyebabkan peningkatan kadar serat kasar. Begitu pula dengan tepung bekatul. Semakin meningkatnya persentase substitusi dengan tepung bekatul menyebabkan peningkatan kadar serat kasar. Hal ini dikarenakan kadar serat kasar tepung terigu lebih rendah daripada tepung kacang hijau dan tepung bekatul. Tepung kacang hijau mempunyai kandungan protein dan serat kasar yang tinggi. Sedangkan tepung terigu bukan merupakan sumber serat kasar karena dalam pembuatannya serat kasar merupakan bagian yang harus dibuang. Oleh karena itu penggunaan tepung kacang hijau dalam biskuit akan meningkatkan kadar serat kasar biskuit yang dihasilkan [15]. Kadar serat kasar bekatul mencapai 21%[16].

## 2. Karakteristik Fisik

### Daya Patah

Daya patah biskuit akibat perlakuan proporsi tepung terigu dengan tepung kacang hijau dan substitusi dengan tepung bekatul berkisar antara 1.53 – 7.53 N/m.

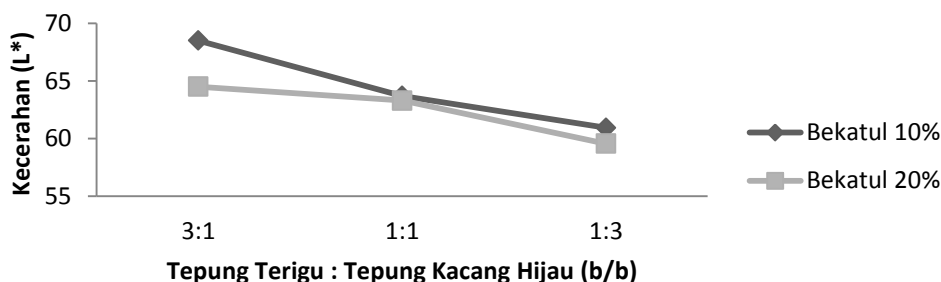


Gambar 5. Pengaruh Proporsi Tepung Terigu dan Tepung Kacang Hijau serta Substitusi dengan Tepung Bekatul terhadap Daya Patah Biskuit

Gambar 5 menunjukkan bahwa semakin meningkatnya persentase penggunaan tepung kacang hijau menyebabkan penurunan daya patah biskuit. Hal ini dikarenakan dalam proses pembentukan tekstur antara molekul pati, serat dan protein membutuhkan air. Sedangkan dalam proses pembuatan biskuit sama sekali tidak ada penambahan air didalamnya. Sehingga komponen pati, serat dan protein berkompetisi untuk mengikat air untuk membentuk tekstur. Menurunnya daya patah dan daya kembang pada biskuit dikarenakan adanya kompetisi antara tepung terigu, tepung kedelai dan tepung bekatul dalam mengikat air bebas untuk membentuk tekstur[17].

### Tingkat Kecerahan (L\*)

Tingkat kecerahan biskuit akibat perlakuan proporsi tepung terigu dengan tepung kacang hijau serta substitusi dengan tepung bekatul berkisar antara 59.60 – 68.52.

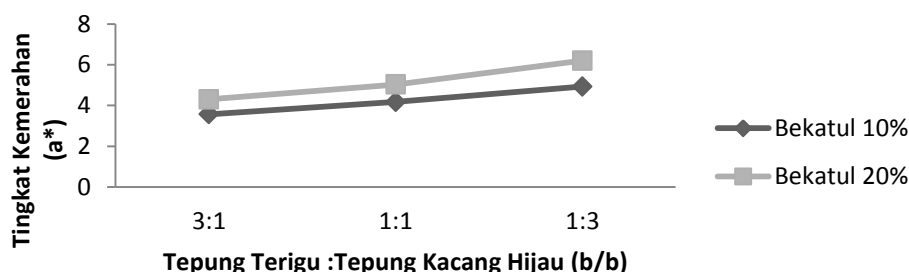


Gambar 6. Pengaruh Proporsi Tepung Terigu dan Tepung Kacang Hijau serta Substitusi dengan Tepung Bekatul terhadap Kecerahan (L\*) Biskuit

Gambar 6 menunjukkan bahwa semakin meningkatnya persentase penggunaan tepung kacang hijau menyebabkan penurunan kecerahan biskuit. Begitu pula dengan tepung bekatul. Semakin meningkatnya persentase substitusi dengan tepung bekatul menyebabkan penurunan kecerahan biskuit. Hal ini dikarenakan pati memiliki sifat birefringent yaitu granula pati yang mempunyai sifat merefleksikan cahaya terpolarisasi sehingga dibawah mikroskop terlihat memiliki kristal-kristal putih[18]. Kandungan pati pada tepung terigu lebih banyak daripada tepung kacang hijau dan tepung bekatul. Dalam pembuatan biskuit juga terjadi reaksi maillard.

### Tingkat Kemerahan (a\*)

Tingkat kemerahan biskuit akibat perlakuan proporsi tepung terigu dengan tepung kacang hijau serta substitusi dengan tepung bekatul berkisar antara +3.57 – +6.20.

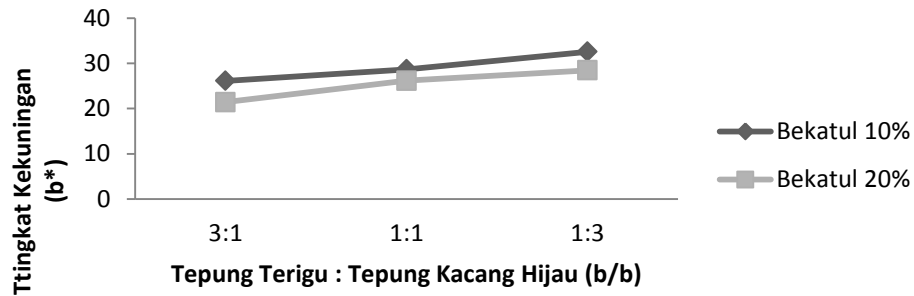


Gambar 7. Pengaruh Proporsi Tepung Terigu dan Tepung Kacang Hijau serta Substitusi dengan Tepung Bekatul terhadap Kemerahan (a\*) Biskuit

Gambar 7 menunjukkan bahwa semakin meningkatnya persentase penggunaan tepung kacang hijau menyebabkan peningkatan kemerahan biskuit. Begitu pula dengan tepung bekatul. Semakin meningkatnya persentase substitusi dengan tepung bekatul menyebabkan peningkatan kemerahan biskuit. Hal ini dikarenakan dalam pembuatan biskuit terjadi reaksi maillard dimana gula akan bereaksi dengan protein pada suhu pengovenan yang menghasilkan warna coklat pada permukaan produk[17]. Reaksi maillard memiliki kecenderungan warna kearah coklat yang akan dibaca alat dengan kecenderungan a\* kearah positif.

### Tingkat Kekuningan (b\*)

Tingkat kekuningan biskuit akibat perlakuan proporsi tepung terigu dengan tepung kacang hijau serta substitusi dengan tepung bekatul berkisar antara +21.43 – +32.57.



Gambar 8. Pengaruh Proporsi Tepung Terigu dan Tepung Kacang Hijau serta Substitusi dengan Tepung Bekatul terhadap Kekuningan (b\*) Biskuit

Gambar 8 menunjukkan bahwa semakin meningkatnya persentase penggunaan tepung kacang hijau menyebabkan peningkatan kekuningan biskuit. Sedangkan semakin meningkatnya persentase substitusi dengan tepung bekatul menyebabkan penurunan kekuningan biskuit. Hal ini dikarenakan tepung bekatul memiliki kandungan lisin cukup tinggi. Adanya reaksi maillard antara molekul gula dengan lisin yang menyebabkan sampel biskuit dengan persentase substitusi tepung bekatul tertinggi memiliki warna coklat yang lebih gelap[17]. Meningkatnya warna coklat ditandai dengan peningkatan kemerahan warna dan penurunan kekuningan warna.

### 3. Pemilihan Perlakuan Terbaik

Pemilihan perlakuan terbaik ditentukan dengan Metode *Multiple attribute* [19]. Pemilihan perlakuan terbaik berdasarkan parameter fisik dan kimia menggunakan parameter Kadar Protein, Kadar Serat Kasar, Kadar Pati dan Daya Patah. Dalam pembuatan biskuit ini perlakuan proporsi tepung terigu : tepung kacang hijau 3 : 1 dan substitusi dengan tepung bekatul 10% merupakan perlakuan terbaik. Nilai parameter fisik dan kimia dari biskuit perlakuan terbaik pada Tabel 1.

Tabel 1. Nilai Parameter Kimia dan Fisik Biskuit Perlakuan Terbaik

Parameter	Nilai
Parameter kimia	
• Kadar Air (%)	5.17
• Kadar Pati (%)	50.38
• Kadar Protein (%)	7.28
• Kadar Serat Kasar (%)	4.31
Parameter fisik	
• Daya Patah (N/m)	6.00
• Warna	
L*	68.50
a*	+3.57
b*	+26.13

### 4. Perbandingan Biskuit Perlakuan Terbaik dengan Biskuit Kontrol

Pada penelitian ini biskuit perlakuan terbaik didapatkan pada kombinasi proporsi tepung terigu : tepung kacang hijau 3 : 1 serta substitusi dengan tepung bekatul 10%. Selanjutnya biskuit perlakuan terbaik dibandingkan dengan biskuit kontrol berupa biskuit yang terbuat dari 100% tepung terigu dengan menggunakan uji t [20]. hasil perbandingan biskuit perlakuan terbaik dengan biskuit kontrol pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Perbandingan Biskuit Perlakuan Terbaik dengan Biskuit Kontrol

Parameter	Biskuit Perlakuan Terbaik	Biskuit Kontrol	Uji T
Parameter kimia			
Kadar Air (%)	5.17	6.47	*
Kadar Pati (%)	50.38	58.24	*
Kadar Protein (%)	7.28	6.47	*
Kadar Serat Kasar (%)	4.31	0.85	*
Parameter fisik			
Daya Patah (N/m)	6.00	7.71	*
Warna			
L*	68.50	72.60	*
a*	+3.57	+2.96	tn
b*	+26.13	+31.13	*

Kadar air biskuit perlakuan terbaik lebih rendah daripada biskuit kontrol. Hal ini dikarenakan kadar air pada tepung terigu lebih tinggi daripada tepung kacang hijau dan tepung bekatul. Menurunnya persentase penggunaan tepung terigu menyebabkan penurunan kadar air pada biskuit.

Kadar pati pada biskuit kontrol lebih tinggi daripada biskuit perlakuan terbaik. Hal ini dikarenakan kadar pati pada bahan berupa tepung terigu lebih tinggi daripada tepung kacang hijau dan tepung bekatul. Penurunan persentase penggunaan tepung terigu menyebabkan kadar pati pada biskuit kontrol lebih rendah.

Kadar protein biskuit perlakuan terbaik lebih tinggi daripada biskuit kontrol. Hal ini dikarenakan penggunaan tepung bekatul dan tepung kacang hijau pada biskuit perlakuan terbaik yang kandungan proteinnya lebih tinggi daripada tepung terigu.

Kadar serat kasar biskuit perlakuan terbaik lebih tinggi daripada biskuit kontrol. Hal ini dikarenakan kadar serat kasar pada bahan berupa tepung bekatul dan tepung kacang hijau lebih tinggi daripada tepung terigu, sehingga penggunaan tepung bekatul dan tepung kacang hijau mengakibatkan peningkatan kadar serat kasar pada biskuit.

Daya patah biskuit kontrol lebih tinggi daripada biskuit perlakuan terbaik. Hal ini dikarenakan pada biskuit perlakuan terbaik komponen pati, serat dan protein saling berkompetisi mengikat air untuk membentuk tekstur. Ketersediaan air pada adonan yang minim menyebabkan pembentukan tekstur membutuhkan waktu lebih lama daripada kontrol.

Tingkat kecerahan warna biskuit perlakuan terbaik lebih rendah daripada biskuit kontrol. Hal ini karena kandungan pati pada biskuit kontrol lebih tinggi daripada biskuit perlakuan terbaik. Pati mempengaruhi warna karena adanya sifat birefringent.

Tingkat kemerahan warna biskuit perlakuan terbaik lebih tinggi daripada biskuit kontrol. Hal ini dikarenakan adanya reaksi maillard antara gula dengan protein sehingga menghasilkan warna coklat. Kandungan protein pada biskuit perlakuan terbaik yang lebih tinggi daripada biskuit kontrol menyebabkan reaksi maillard pada biskuit perlakuan terbaik lebih banyak terjadi. Warna coklat memiliki kecenderungan warna a\* positif.

Tingkat kekuningan warna biskuit perlakuan terbaik lebih rendah daripada biskuit kontrol. Hal ini karena pada biskuit perlakuan terbaik lebih banyak terjadi reaksi maillard antara gula reduksi dengan lisin sehingga menghasilkan warna kecoklatan pada permukaan biskuit. Pada tepung bekatul memiliki kandungan lisin yang lebih tinggi daripada tepung terigu [21]. Semakin banyak kandungan lisin menyebabkan peningkatan warna kecoklatan pada permukaan biskuit. Meningkatnya warna coklat ditandai dengan peningkatan kemerahan warna dan penurunan kekuningan warna.



Merujuk pada Standart Nasional Indonesia (SNI) untuk biskuit [22], parameter pada biskuit perlakuan terbaik yaitu kadar protein, kadar serat kasar telah sesuai dengan SNI. Sedangkan untuk parameter kadar air dan kadar pati tidak sesuai dengan SNI yang telah ditetapkan untuk biskuit.

## SIMPULAN

Perlakuan terbaik biskuit proporsi tepung terigu : tepung kacang hijau dan substitusi tepung bekatul berdasarkan parameter fisik dan kimia diperoleh pada biskuit dengan perlakuan proporsi tepung terigu : tepung kacang hijau 3 : 1 serta substitusi dengan tepung bekatul 10%. Biskuit perlakuan terbaik memiliki karakteristik kadar air 5.17%, kadar pati 50.38%, kadar protein 7.28%, kadar serat kasar 4.31% dan daya patah 6.00 N/m. Biskuit perlakuan terbaik memiliki kandungan protein dan serat kasar lebih tinggi dibandingkan biskuit kontrol. namun kadar air, kadar pati dan daya patah biskuit perlakuan terbaik lebih rendah daripada biskuit kontrol

## DAFTAR PUSTAKA

- 1). Nursalim, Yusuf dan Zalni Yetti Razali. 2007. Bekatul Makanan yang Menyehatkan. PT Agromedia Pustaka. Jakarta
- 2). Ardiansyah. 2011. Mengenal Bekatul Lebih Jauh. <http://itp.bakrie.ac.id>. Diakses 9 April 2014
- 3). Kontan. 2010. Pertumbuhan Produksi Kacang Hijau Nasional Masih Mini. <http://industri.kontan.co.id>. Diakses 9 April 2014.
- 4). Mc Williams, M. 1997. Foods: Experimental Perspective. Third edition. Prentice Hall, Inc. New York.
- 5). AOAC. 1970. Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists. Association of Official Analytical Chemists. Washington DC.
- 6). AOAC. 1984. Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists. Association of Official Analytical Chemists. 14<sup>th</sup> ed. Arlington. Virginia.
- 7). Yuwono, S. Dan T. Susanto. 1998. Pengujian Fisik Pangan. Teknologi Hasil Pertanian Universitas Brawijaya. Malang
- 8). Akubor, PI 2003. Functional Properties and Performance of Cowpea/ Plantain/ Wheat Flour Blends in Biscuits. Plant Food for Human Nutrition (Formerly Qualitas Plantarum) 58 (3): 1-8
- 9). USDA, 2010<sup>a</sup>. Food Nutrient Report – 20619. Wheat Flour – Bleached, Unenriched. USDA – HealthTech SR Search. Flexera Software, Inc
- 10). USDA, 2010<sup>b</sup>. Food Nutrient Report – 16080. Mung Bean. USDA – HealthTech SR Search. Flexera Software, Inc.
- 11). USDA, 2010<sup>c</sup>. Food Nutrient Report – 20060. Rice Bran. USDA – HealthTech SR Search. Flexera Software, Inc.
- 12). Susanto, T. dan B. Saneto. 1994. Teknologi Pengolahan Hasil Pertanian. PT Bina Ilmu. Surabaya.
- 13). Alabi MO, Anuonye JC, Ndaeki CF and AA Idowu. 2001. Comparison of the Growth and Development of Selected Children in Soybean and Non-Soybean Producing and Utilization Vilages in Niger State, Nigeria. *Poly math Journal*, 2001; 2 : 8-12
- 14). Addis Ababa, 2005. Technical Compendium on Composite Flours - Technologies Available For Application. UNECA
- 15). Astawan, M. 2004. Kacang Hijau sebagai Antioksidan. <http://www.hunkwe.com>. Diakses 9 April 2014
- 16). Luh, B. S. 1991. Rice Utilization. 2<sup>nd</sup> ed. Van Nostrand Reinhold. New York.
- 17). Bunde, MC.; Osundahunsi, FO.; Akinoso, R. 2010. Supplementation of biscuit using rice bran and soybean flour. *African Journal of Food Agriculture, Nutrition and Development*, Vol. 10, No. 9, September, 2010, pp. 4047-4059

- 18). Winarno, F. G. 1991. Kimia Pangan dan Gizi. PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- 19). Zeleny, M. 1982. Multiple Criteria Decision Making. McGraw – Hill Book Company. New York.
- 20). Yitnosumarto, S. 1991. Percobaan: Perancangan, Analisis, dan Interpretasinya. PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta
- 21). Damayanthi, E.; Tjing, L. T.; dan Arbiyanto, L. 2006. Rice Bran. Penebar Swadaya. Depok.
- 22). SNI-BSN. 1992. SNI 01-2973-1992 Biskuit. [http:// sisni.bsn.go.id](http://sisni.bsn.go.id) akses 12 Juni 2014