

KARAKTERISTIK FISIK, KIMIA, DAN ORGANOLEPTIK FLAKES DARI BEKATUL BERAS, TEPUNG KACANG HIJAU, DAN TEPUNG UBI JALAR KUNING DAN PENAMBAHAN KUNING TELUR

(Characteristics of Physical, Chemical, and Organoleptic of Flakes of Rice Bran, Green Bean Flour, and Yellow Sweet Potato Flour and Addition of Egg Yolk)

Meinar W. Simbolon^{1,2)}, Herla Rusmarilin¹⁾, Elisa Julianti¹⁾

¹⁾Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan Fakultas Pertanian USU Medan
Jl. Prof. A. Sofyan No. 3 Kampus USU Medan

²⁾e-mail : mei.nar.simbolon@gmail.com

Diterima tanggal : 14 November 2016 / Disetujui tanggal 12 Februari 2017

ABSTRACT

The aim of this research was to find the effect of ratio of rice bran, green bean flour, and yellow sweet potato flour and addition of egg yolk on the characteristics of physical and chemical properties of flakes. The research was using completely randomized design with two factors. The first factor, was ratio of rice bran, green bean flour, and yellow sweet potato flour (0% : 40% : 60%, 10% : 30% : 60%, 20% : 20% : 60%, dan 30% : 10% : 60%). The second factor, was additional of egg yolk (2,5%, 5%, and 7,5%). Parameters analyzed were moisture content, ash content, crude fiber content, protein content, fat content, carbohydrate content, water absorption, resilience crispness in milk, texture test, colour rendering index, hedonic organoleptic values of flavor, taste, and colour and organoleptic score of texture. The results showed that the ratio of rice bran, green bean flour, and yellow sweet potato flour had highly significant effect on moisture content, ash content, fat content, protein content, crude fiber content, and carbohydrate content, and had significant effect on colour rendering index and organoleptic value of taste. The additional of egg yolk had highly significant effect on moisture content and fat content, and had significant effect on protein content and carbohydrate content. Interaction of the two factors had highly significant effect on moisture content, fat content, and carbohydrate content. The ratio of rice bran, yellow sweet potato flour, and yellow sweet potato flour of (10%:30%:60%) and addition of egg yolk of (5%) produced the best flakes.

Keywords : green bean flour, egg yolk, flakes, rice bran, , yellow sweet potato flour

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh perbandingan bekatul beras, tepung kacang hijau, dan tepung ubi jalar kuning dan penambahan kuning telur terhadap karakteristik sifat fisik dan kimia flakes. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 2 faktor. Faktor 1 perbandingan bekatul beras, tepung kacang hijau, dan tepung ubi jalar kuning (0% : 40% : 60%, 10% : 30% : 60%, 20% : 20% : 60%, dan 30% : 10% : 60%) dan penambahan kuning telur (2,5%, 5%, dan 7,5%). Parameter yang dianalisa adalah kadar air (%), kadar abu (%), kadar serat kasar (%), kadar protein (%), kadar lemak (%), kadar karbohidrat (%), daya serap air, ketahanan kerenyahan dalam susu, uji tekstur, indeks warna ($^{\circ}$ Hue), uji hedonik organoleptik (aroma, rasa dan warna) dan uji skor tekstur. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perbandingan bekatul beras, tepung kacang hijau, dan tepung ubi jalar kuning memberikan pengaruh berbeda sangat nyata terhadap kadar air, kadar abu, kadar lemak, kadar protein, kadar serat kasar, dan kadar karbohidrat, berbeda nyata terhadap indeks warna dan uji organoleptik hedonik rasa. Penambahan kuning telur memberikan pengaruh berbeda sangat nyata terhadap kadar air dan kadar lemak, berbeda nyata terhadap kadar protein dan karbohidrat. Interaksi kedua faktor memberikan pengaruh berbeda sangat nyata terhadap kadar air, lemak, dan kadar karbohidrat. Perbandingan bekatul beras, tepung kacang hijau, dan tepung ubi jalar kuning (10%:30%:60%) dan penambahan kuning telur (5%) menghasilkan flakes dengan mutu terbaik.

Kata kunci : bekatul beras, tepung kacang hijau, tepung ubi jalar kuning, kuning telur, flakes

PENDAHULUAN

Zaman yang semakin berkembang mengakibatkan terjadinya perubahan pola hidup

masyarakat di antaranya sarapan. Masyarakat cenderung mengenyampingkan sarapan dengan alasan kesibukan pekerjaan. Oleh karena itu diperlukan adanya makanan sarapan yang praktis namun tetap bergizi. Salah satu bentuk

makanan sarapan yang praktis dan siap saji adalah *flakes*, yang memberikan kemudahan dalam memenuhi kebutuhan kalori dalam waktu relatif singkat karena proses penyajiannya yang singkat dan tidak perlu dimasak. Konsumen terbesar produk *flakes* rata-rata di pasaran adalah anak-anak yang kebanyakan membutuhkan asupan zat gizi lengkap tidak hanya karbohidrat, tetapi juga protein, lemak, energi, vitamin, mineral, air dan serat.

Flakes yang saat ini beredar di pasaran terbuat dari sereal, yaitu gandum atau *oat flakes*, beras dan jagung atau lebih dikenal dengan *corn flakes* (Potter dan Hutchkiss, 2005). Namun produk olahan *flakes* tidak hanya dapat dibuat dari sereal tetapi dapat dibuat dengan menggunakan umbi-umbian seperti ubi jalar kuning, kacang-kacangan seperti kacang hijau dan bahkan limbah penggilingan padi (bekatul) sebagai sumber karbohidrat, protein dan lemak yang dapat diolah menjadi bentuk sarapan yang bergizi.

Bekatul mudah ditemukan karena pabrik pengolahan padi hampir terdapat di seluruh daerah terutama di pedesaan di Indonesia, tetapi saat ini pemanfaatan bekatul masih terbatas sebagai bahan baku pakan unggas saja (Kusharyanto dan Budiyanto, 1995). Padahal bekatul mengandung serat yang cukup tinggi, setiap 100 g bekatul mengandung 25,3 g serat (Dull, 2002). Bekatul juga mengandung tokoferol yaitu vitamin E yang bersifat sebagai antioksidan yang penting bagi kesehatan manusia (Nursalim dan Zalni, 2007).

Sekarang ini, penggunaan tepung terigu dalam pengolahan makanan semakin meningkat, menyebabkan peningkatan konsumsi tepung terigu. Menurut Aptindo (2013), konsumsi tepung terigu di Indonesia pada tahun 2011 mencapai 4,72 juta ton dan tahun 2012 mencapai 5,06 juta ton, sementara kekayaan pangan sumber karbohidrat jenis umbi-umbian di Indonesia masih belum dimanfaatkan secara maksimal, sehingga perlu diadakannya pemanfaatan dan pembangunan industri pangan berbasis tanaman pangan sumber karbohidrat sebagai pengganti gandum. Salah satu caranya adalah membuat tepung dari umbi-umbi asli Indonesia, seperti tepung ubi jalar kuning (Gardjito, dkk., 2013).

Menurut Suismono (2008) bahwa ubi jalar kuning hanya mengandung protein dalam jumlah yang sedikit yakni 1,10%, sehingga dalam pembuatan *flakes* ini digunakan penambahan kacang hijau untuk dapat meningkatkan kandungan protein dalam *flakes*. Kacang hijau setidaknya mengandung 22,9%

protein (Slamet dan Tarwotjo, 1980). Kacang hijau mengandung protein yang cukup

tinggi dan merupakan sumber mineral penting seperti kalsium dan fosfor yang bermanfaat untuk memperkuat tulang. Kandungan lemak pada kacang hijau merupakan asam lemak tak jenuh, menjadikan bahan makanan atau minuman yang terbuat dari kacang hijau tidak mudah berbau (Wikipedia, 2016).

Ubi jalar kuning dan kacang hijau yang akan digunakan dalam pembuatan *flakes* harus terlebih dahulu dibuat dalam bentuk tepung untuk mempermudah penyimpanan dan memperpanjang masa simpan serta mencegah kerusakan. Pengolahan ubi jalar kuning dan kacang hijau dalam bentuk tepung juga akan memudahkan saat disubstitusikan ke dalam olahan pangan (Widiyowati, 2007).

Pemanfaatan ubi jalar kuning sebagai sumber karbohidrat, kacang hijau sebagai sumber protein serta penambahan bekatul sebagai sumber lemak dan serat diharapkan dapat meningkatkan nilai gizi dari *flakes*, memenuhi kebutuhan gizi masyarakat serta dapat meningkatkan diversifikasi pangan. Pada penelitian ini juga digunakan kuning telur dalam pembuatan *flakes* yang berfungsi untuk membentuk tekstur *flakes*. Winarno (2002) menjelaskan bahwa kuning telur merupakan pengemulsi yang lebih baik daripada putih telur karena kandungan lesitin pada kuning telur terdapat dalam bentuk kompleks sebagai lesitin-protein. Lesitin dalam kuning telur berfungsi sebagai emulsifier yang memiliki kemampuan mengikat air dan lemak. Penambahan kuning telur diharapkan mampu membentuk tekstur agar didapatkan *flakes* dengan kualitas terbaik.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui karakteristik fisik dan kimia *flakes* dengan pengaruh perbandingan bekatul, tepung ubi jalar kuning dan tepung kacang hijau dan bekatul serta dengan penambahan kuning telur terhadap mutu *flakes*, untuk mengetahui formulasi *flakes* dari bahan baku tepung ubi jalar kuning, tepung kacang hijau, bekatul dan penambahan kuning telur dengan mutu dan penerimaan terbaik dari panelis, dan untuk mengetahui mutu *flakes* yang dihasilkan secara kimia dan organoleptik.

BAHAN DAN METODA

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian kali ini adalah bekatul beras yang diperoleh dari penggilingan padi di daerah Diski, ubi jalar kuning, kacang hijau dan kuning telur, serta bumbu tambahan seperti gula, garam, margarin, *baking* soda dan air mineral yang diperoleh dari pasar tradisional di Medan. Bahan

lain yang digunakan dalam penelitian ini antara lain larutan H_2SO_4 , akuades, NaOH, indikator mengsel (*methyl red* dan *methyl blue*), alkohol 95%, katalis untuk analisa protein (campuran K_2SO_4 dan $CuSO_4$) dan hexan.

Perlakuan pendahuluan terhadap bekatul beras

Bekatul yang telah disediakan diberikan perlakuan awal dengan mengayak bekatul dengan menggunakan mesh 40 agar ukuran bekatul lebih seragam.

Pembuatan tepung kacang hijau

Kacang hijau disortasi, dicuci, direndam dalam air selama 10 menit, dikeringanginkan hingga kacang benar-benar kering, diblender kacang hijau dan diayak dengan ayakan 80 mesh kemudian disimpan dalam wadah tertutup.

Pembuatan tepung ubi jalar kuning

Ubi jalar kuning dibersihkan kemudian dikupas lalu diiris tipis-tipis. Irisan ubi jalar kuning lalu diletakkan di atas loyang dan dikeringkan di oven dengan suhu $50\text{ }^\circ\text{C}$ selama 24 jam. Setelah kering, irisan ubi jalar kuning dihaluskan dengan menggunakan blender kemudian diayak menggunakan ayakan ukuran 80 mesh dan dikemas.

Pembuatan flakes

Pembuatan produk *flakes* dilakukan dengan pencampuran bekatul, tepung kacang hijau, dan tepung ubi jalar kuning dengan perbandingan masing-masing masing 0% : 40% : 60%, 10% : 30% : 60%, 20% : 20% : 60%, dan 30% : 10% : 60%, dengan total sebanyak 200 g. Kemudian ditambahkan kuning telur dalam pembuatan *flakes* ditimbang sesuai dengan konsentrasi perlakuan yaitu 2,5%, 5% dan 7,5% dari berat tepung.

Selanjutnya ditambahkan gula 15%, garam 3%, *baking soda* 0,3%, margarin 5% dan 40% air, dicampurkan hingga homogen. Setelah itu adonan dipipihkan menggunakan *roller* dengan ketebalan ± 1 mm. Adonan yang sudah tipis dicetak dan ditata di atas loyang kemudian dipanggang dengan oven listrik pada suhu $105\text{ }^\circ\text{C}$ selama 45 menit dan *flakes* siap dikemas.

Analisa mutu *flakes* meliputi kadar air (AOAC, 1995), kadar abu (Sudarmadji, dkk., 1997), kadar serat kasar (Sudarmadji, dkk., 1997), kadar lemak (AOAC, 1995), kadar karbohidrat (Winarno, 2002), kadar protein (Metode Kjeldahl, AOAC, 1995), daya serap air (Muchtadi, dkk., 1987), ketahanan kerenyahan dalam susu, uji indeks warna, uji tekstur, uji skor

tekstur dan uji organoleptik hedonik (warna, aroma dan rasa).

Analisis data

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan rancangan acak lengkap (RAL), yang terdiri dari dua faktor, yaitu: Faktor M : Perbandingan bekatul beras, tepung kacang hijau, dan tepung ubi jalar kuning (M) yang terdiri dari 4 taraf, yaitu: $M_1 = 0\%:40\%:60\%$, $M_2 = 10\%:30\%:60\%$, $M_3 = 20\%:20\%:60\%$, $M_4 = 30\%:10\%:60\%$. Faktor II: Jumlah kuning telur (S) yang terdiri dari 3 taraf, yaitu: $S_1 = 2,5\%$, $S_2 = 5\%$, $S_3 = 7,5\%$. Banyaknya kombinasi perlakuan atau *Treatment Combination* (Tc) adalah $4 \times 3 = 12$. Setiap perlakuan dibuat dalam 3 kali ulangan sehingga jumlah keseluruhan adalah 36 sampel. Data yang dihasilkan dianalisis dengan analisis ragam (ANOVA) dan perlakuan yang memberikan pengaruh berbeda sangat nyata atau berbeda nyata dilanjutkan dengan uji LSR (*Least Significant Range*)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perbandingan bekatul beras, tepung kacang hijau, dan tepung ubi jalar kuning dan penambahan kuning telur memberi pengaruh terhadap parameter yang diamati seperti yang terlihat pada Tabel 1 dan Tabel 2.

Kadar air

Perbandingan bekatul beras, tepung kacang hijau, dan tepung ubi jalar kuning memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap kadar air *flakes* (Tabel 1). Penambahan kuning telur memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap kadar air *flakes* (Tabel 2). Interaksi antara perbandingan bekatul beras, tepung kacang hijau, dan tepung ubi jalar kuning dan penambahan kuning telur memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap kadar air *flakes*. Hubungan interaksi antara perbandingan bekatul beras, tepung kacang hijau, dan tepung ubi jalar kuning dan penambahan kuning telur dengan kadar air *flakes* dapat dilihat pada Gambar 1.

Gambar 1 menunjukkan Semakin banyak tepung kacang hijau dan kuning telur yang digunakan maka semakin tinggi kadar air *flakes* yang dihasilkan. Hal ini karena tepung kacang hijau mengandung pati sebesar 60,5% yang memiliki kemampuan mengikat air yang tinggi sesuai dengan dengan Aristawati, dkk. (2013) yang menyatakan bahwa pati memiliki sifat mengikat air, yang mana semakin besar kadar

pati maka akan semakin banyak air yang terserap dan menyebabkan kadar air mengalami peningkatan.

Kandungan lesitin dalam kuning telur mampu mengikat air sehingga semakin tinggi kuning telur yang digunakan maka semakin tinggi

kadar air yang diperoleh. Lesitin mempunyai gugus polar (ester fosfat) dan non polar (ester asam-asam lemak). Ester fosfat bersifat hidrofilik yaitu suatu senyawa yang dapat berikatan dengan air (Winarno, dkk., 1980).

Tabel 1. Pengaruh perbandingan bekatul beras, tepung kacang hijau, dan tepung ubi jalar kuning terhadap *flakes*

Parameter	Perbandingan Bekatul beras : Tepung Kacang Hijau : Tepung Ubi Jalar Kuning			
	M ₁	M ₂	M ₃	M ₄
Kadar air (%)	2,4966 ^{aA}	2,2066 ^{bB}	1,9903 ^{cC}	1,9516 ^{cC}
Kadar abu (%)	2,8893 ^{bB}	3,6954 ^{aA}	3,8350 ^{aA}	3,9738 ^{aA}
Kadar lemak (%)	9,1848 ^{dD}	10,8022 ^{cC}	11,7203 ^{bB}	14,6102 ^{aA}
Kadar protein (%)	14,3999 ^{aA}	14,1949 ^{aA}	13,9405 ^{aA}	12,7277 ^{bB}
Kadar serat kasar (%)	3,3178 ^{dD}	5,8462 ^{cC}	7,6772 ^{bB}	8,5896 ^{aA}
Kadar karbohidrat (%)	71,1002 ^{aA}	69,1324 ^{bB}	68,5055 ^{cC}	66,6253 ^{dD}
Indeks warna (°Hue)	89,0682 ^a	88,0820 ^b	87,5214 ^c	86,3439 ^d
Nilai hedonik rasa	3,5926 ^a	3,3778 ^{ab}	3,3704 ^{ab}	3,0444 ^b
Nilai hedonik warna	3,7852	3,6741	3,8000	3,6444
Nilai hedonik aroma	3,2667	3,3852	3,4815	3,3037
Nilai skor tekstur	3,8148	3,6889	3,8074	3,6963
Tekstur (N/mm ²)	3,8730	3,9259	4,0000	4,0000
Ketahanan kerenyahan dalam susu (Menit)	3,2100	3,2111	3,2178	3,2089
Daya serap air (g/g)	1,3429	1,3368	1,3989	1,3377

Keterangan :
M₁ = BB : TKH : TUJK = 0% : 40% : 60%
M₂ = BB : TKH : TUJK = 10% : 30% : 60%
M₃ = BB : TKH : TUJK = 20% : 20% : 60%
M₄ = BB : TKH : TUJK = 30% : 10% : 60%

Tabel 2. Pengaruh penambahan kuning telur terhadap *flakes*

Parameter	Jumlah kuning telur		
	S ₁ = 2,5%	S ₂ = 5%	S ₃ = 7,5%
Kadar air (%)	1,7881 ^{cC}	2,1914 ^{bB}	2,5044 ^{aA}
Kadar abu (%)	3,5362	3,5824	3,6234
Kadar lemak (%)	11,0104 ^{cC}	11,4338 ^{bB}	12,3106 ^{aA}
Kadar protein (%)	13,9027	13,9362	13,6084
Kadar serat kasar (%)	6,5074	6,6043	6,6551
Kadar karbohidrat (%)	69,7733 ^a	68,8704 ^b	67,8789 ^c
Indeks warna (°Hue)	88,1060	87,2636	87,8319
Nilai hedonik rasa	3,2944	3,3778	3,3667
Nilai hedonik warna	3,7389	3,6500	3,7889
Nilai hedonik aroma	3,3889	3,3278	3,3611
Nilai skor tekstur	3,7500	3,6778	3,8222
Tekstur (N/mm ²)	4,0000	4,0000	3,8492
Ketahanan kerenyahan dalam susu (Menit)	3,7083	3,6858	3,6883
Daya serap air (g/g)	1,3244	1,3650	1,3728

Kadar abu

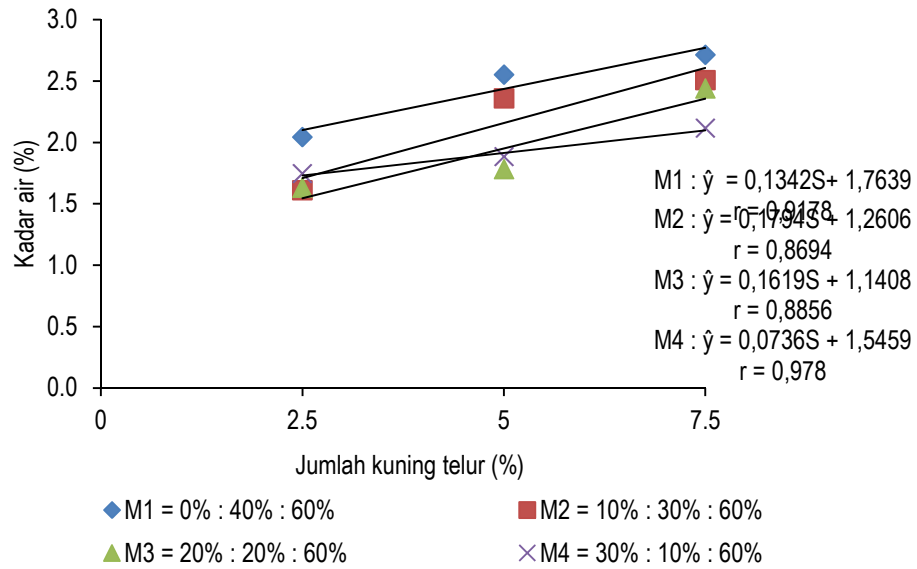
Perbandingan bekatul beras, tepung kacang hijau, dan tepung ubi jalar kuning memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap kadar abu *flakes* (Tabel 1). Penambahan kuning telur memberikan pengaruh berbeda tidak nyata ($P > 0,05$) terhadap kadar abu

flakes (Tabel 2). Interaksi antara perbandingan bekatul beras, tepung kacang hijau, dan tepung ubi jalar kuning dan penambahan kuning telur memberikan pengaruh berbeda tidak nyata ($P > 0,05$) terhadap kadar abu *flakes*.

Semakin tinggi perbandingan bekatul yang digunakan maka semakin tinggi kadar abu yang

dihasilkan. Hal ini karena kadar abu yang terdapat pada bekatul beras lebih besar dibandingkan dengan tepung kacang hijau. Menurut Luh (1991) bahwa syarat mutu bekatul

beras adalah hanya boleh mengandung kadar abu 6,6 – 9,9%. Hal ini sesuai dengan SNI (1998) yang menyatakan bahwa kandungan abu dalam bekatul beras maksimum 10%.



Gambar 1. Hubungan interaksi antara perbandingan bekatul beras, tepung kacang hijau, dan tepung ubi jalar kuning dan jumlah kuning telur dengan kadar air flakes

Kadar lemak

Perbandingan bekatul beras, tepung kacang hijau, dan tepung ubi jalar kuning memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap kadar lemak flakes (Tabel 1). Penambahan kuning telur memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap kadar abu (Tabel 2). Interaksi antara perbandingan bekatul beras, tepung kacang hijau, dan tepung ubi jalar kuning dan penambahan kuning telur memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap kadar abu flakes. Hubungan interaksi antara perbandingan bekatul beras, tepung kacang hijau, dan tepung ubi jalar kuning dan penambahan kuning telur dengan kadar abu flakes dapat dilihat pada Gambar 2.

Gambar 2 menunjukkan bahwa semakin banyak bekatul beras dan kuning telur yang digunakan maka semakin tinggi kadar lemak flakes yang dihasilkan. Hal ini karena kandungan lemak bekatul beras yang tinggi yaitu sebesar 12,7154%. Penggunaan kuning telur yang semakin banyak menyebabkan kadar lemak flakes meningkat. Menurut Budianta, dkk. (2000) menyatakan bahwa di dalam kuning telur terdapat lemak yang cukup tinggi (22,75%), sehingga peningkatan konsentrasi kuning telur juga meningkatkan kadar lemak pada flakes yang dihasilkan.

Kadar protein

Perbandingan bekatul beras, tepung kacang hijau, dan tepung ubi jalar kuning memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap kadar protein flakes (Tabel 1). Penambahan kuning telur memberikan pengaruh berbeda tidak nyata ($P > 0,05$) terhadap kadar protein flakes (Tabel 2). Interaksi antara perbandingan bekatul beras, tepung kacang hijau, dan tepung ubi jalar kuning dan penambahan kuning telur memberikan pengaruh berbeda tidak nyata ($P > 0,05$) terhadap kadar protein flakes.

Pemanfaatan tepung kacang hijau meningkatkan kadar protein dari flakes yang dihasilkan. Hal ini dikarenakan kandungan protein yang tinggi pada tepung kacang hijau. Menurut Susanto dan Saneto (1994) bahwa kadar protein pada tepung kacang hijau dapat mencapai 19,09%, sehingga dengan penambahan kacang hijau terjadi peningkatan protein yang cukup signifikan pada flakes yang dihasilkan.

Kadar serat kasar

Perbandingan bekatul beras, tepung kacang hijau, dan tepung ubi jalar kuning memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap kadar serat kasar flakes (Tabel 1). Penambahan kuning telur memberikan

pengaruh berbeda tidak nyata ($P>0,05$) terhadap kadar serat kasar *flakes* (Tabel 2). Interaksi antara perbandingan bekatul beras, tepung kacang hijau, dan tepung ubi jalar kuning dan penambahan kuning telur memberikan pengaruh berbeda tidak nyata ($P>0,05$) terhadap kadar serat kasar *flakes*.

Semakin tinggi perbandingan bekatul yang ditambahkan maka semakin tinggi kadar serat kasar yang dihasilkan. Bekatul mengandung setidaknya 10,2644% serat kasar.

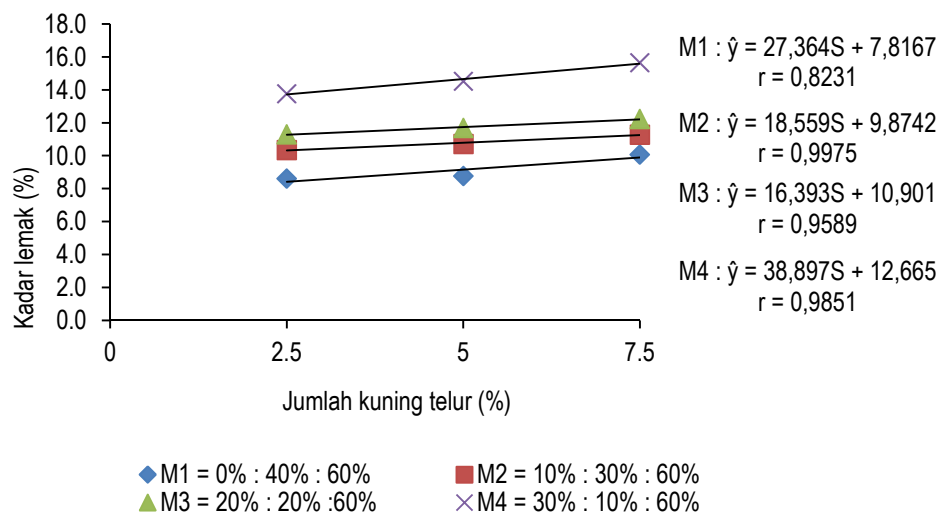
Kadar karbohidrat

Perbandingan bekatul beras, tepung kacang hijau, dan tepung ubi jalar kuning memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ($P<0,01$) terhadap kadar karbohidrat (Tabel 1). Penambahan kuning telur memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ($P<0,01$) terhadap kadar karbohidrat (Tabel 2). Interaksi antara perbandingan bekatul beras, tepung kacang hijau, dan tepung ubi jalar kuning dan jumlah kuning telur memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ($P<0,01$) terhadap kadar karbohidrat *flakes*. Hubungan interaksi antara

perbandingan bekatul beras, tepung kacang hijau, dan tepung ubi jalar kuning dan penambahan kuning telur dengan kadar karbohidrat *flakes* dapat dilihat pada Gambar 3.

Gambar 3 menunjukkan bahwa semakin banyak tepung kacang hijau yang digunakan maka semakin tinggi kadar karbohidrat *flakes* yang dihasilkan. Hal ini karena kandungan karbohidrat pada tepung kacang hijau yang tinggi yaitu sebesar 72,3356%. Penggunaan kuning telur yang semakin banyak menyebabkan kadar karbohidrat *flakes* menurun. Hal ini dikarenakan kandungan karbohidrat yang sangat sedikit.

Menurut Direktorat Gizi (1996), menyatakan bahwa kuning telur bukan salah satu sumber karbohidrat. Sebab karbohidrat yang terkandung dalam kuning telur hanya sekitar 0,7%. Pengurangan karbohidrat dilakukan berdasarkan pengurangan 100% bahan dengan konsentrasi protein, lemak, abu dan air. Peningkatan konsentrasi kuning telur akan meningkatkan kandungan protein *flakes*, sehingga akan menurunkan kandungan karbohidrat.



Gambar 2. Hubungan interaksi antara perbandingan bekatul beras, tepung kacang hijau, dan tepung ubi jalar kuning dan jumlah kuning telur dengan kadar abu *flakes*

Indeks warna (°Hue)

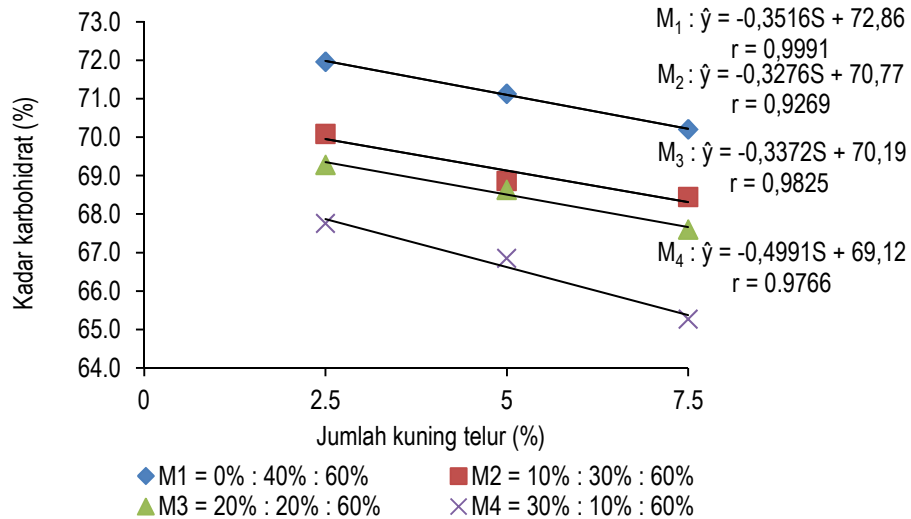
Perbandingan bekatul beras, tepung kacang hijau, dan tepung ubi jalar kuning memberikan pengaruh berbeda nyata ($P<0,05$) terhadap indeks warna *flakes* (Tabel 1). Penambahan kuning telur memberikan pengaruh berbeda tidak nyata ($P>0,05$) terhadap indeks warna *flakes* (Tabel 2). Interaksi antara perbandingan bekatul beras, tepung kacang hijau, dan tepung ubi jalar kuning dan penambahan kuning telur memberikan pengaruh

berbeda tidak nyata ($P>0,05$) terhadap indeks warna *flakes*.

Penambahan perbandingan bekatul beras menunjukkan bahwa indeks warna yang dihasilkan semakin mendekati warna merah kekuningan. Menurut Pradipta dan Widya (2015), hal ini dikarenakan dalam pembuatan *flakes* terjadi reaksi maillard, dimana gula akan bereaksi dengan protein pada suhu pengovenan yang menghasilkan warnacoklat pada permukaan produk. Reaksi maillard memiliki kecenderungan

warna kearah coklat yang akan dibaca alat dengan kecenderungan a ke arah positif. Semakin meningkatnya persentase penggunaan tepung kacang hijau dan menurunnya jumlah bekatul beras yang digunakan menyebabkan

peningkatan kekuningan flakes. Hal ini dikarenakan tepung kacang hijau yang memiliki pigmen warna santofil (Muchtadi, dkk., 2010).



Gambar 3. Hubungan interaksi antara perbandingan bekatul beras, tepung kacang hijau, dan tepung ubi jalar kuning dan jumlah kuning telur dengan kadar karbohidrat flakes

Hedonik rasa

Perbandingan bekatul beras, tepung kacang hijau, dan tepung ubi jalar kuning memberikan pengaruh berbeda nyata (P<0,05) terhadap hedonik rasa flakes (Tabel 1). Penambahan kuning telur memberikan pengaruh berbeda tidak nyata (P>0,05) terhadap hedonik rasa flakes (Tabel 2). Interaksi antara perbandingan bekatul beras, tepung kacang hijau, dan tepung ubi jalar kuning dan penambahan kuning telur memberikan pengaruh berbeda tidak nyata (P>0,05) terhadap hedonik rasa flakes. Semakin tinggi perbandingan bekatul beras yang digunakan maka nilai dari organoleptik rasa semakin menurun. Menurut Wulandari dan Erma (2010) bahwa semakin besar penambahan bekatul beras pada suatu produk, rasa manisnya semakin berkurang karena rasa pahit bekatul beras mulai terasa.

dan indeks warna (°Hue). Semakin tinggi tepung kacang hijau dan bekatul beras yang digunakan maka kadar abu, kadar lemak, kadar protein dan kadar serat kasar semakin meningkat, sedangkan kadar air, kadar karbohidrat, indeks warna (°Hue), dan nilai organoleptik rasa semakin menurun.

2. Kuning telur memberikan pengaruh sangat nyata (P<0,01) terhadap kadar air (%), kadar lemak (%) dan memberikan pengaruh nyata (P<0,05) terhadap kadar karbohidrat (%). Semakin tinggi jumlah kuning telur yang digunakan maka kadar air dan kadar lemak semakin meningkat, sedangkan kadar karbohidrat menurun.
3. Interaksi antara pengaruh perbandingan bekatul beras, tepung kacang hijau, dan tepung ubi jalar kuning dan penambahan kuning telur memberikan pengaruh sangat nyata (P<0,01) terhadap kadar air, kadar lemak, dan kadar karbohidrat dari flakes yang dihasilkan.
4. Hasil penelitian flakes dengan mutu terbaik terdapat pada perlakuan dengan menggunakan perbandingan bekatul beras, tepung kacang hijau, dan tepung ubi jalar kuning 10% : 30% : 60% dengan jumlah kuning telur 5%. Pemilihan perlakuan terbaik berdasarkan parameter uji yaitu

KESIMPULAN

1. Perbandingan bekatul beras, tepung kacang hijau, dan tepung ubi jalar kuning memberikan pengaruh sangat nyata (P<0,01) terhadap kadar air (%), kadar abu (%), kadar protein (%), kadar lemak (%), kadar serat kasar (%), dan kadar karbohidrat (%) serta berbeda nyata (P<0,05) pada uji organoleptik hedonik rasa

kadar protein, kadar lemak, kadar serat kasar, dan nilai organoleptik *flakes*.

DAFTAR PUSTAKA

- AOAC. 1995. Official Methods of Analysis of The Association of Official Analytical Chemist. Association of Official Analytical Chemist, Washington D. C.
- Aptindo. 2013. Konsumsi tepung terigu <http://www.aptindo.or.id> [05 November 2016].
- Aristawati, R., Atmaka, W., dan Muhammad, D. R. A. 2013. Substitusi tepung tapioka (*Manihot esculenta*) dalam pembuatan takoyaki. *Jurnal Teknosains*. 2 (1) : 56-65.
- Budianta, T. D. W., Harijono, dan Murtini. 2000. Pengaruh penambahan kuning telur dan maltodekstrin terhadap kemampuan pelarutan kembali dan sifat organoleptik santan bubuk kelapa (*Cocos nucifera* L.). *Jurnal Teknologi Pangan dan Gizi*. 1 (2) : 65.
- Direktorat Gizi Departemen Kesehatan RI. 1996. Daftar Komposisi Bahan Makanan. Bathara, Jakarta. Dirjen Perikanan. 1981. Kumpulan Petunjuk Praktis Pengujian Kimia Hasil Perikanan. Departemen Perikanan, Medan
- Dull, B. J. 2002. Brand New Function . Food Industry . Nutritive Value of Rice Bran Narasinga Rao.
- Gardjito, M., Anton, D., dan Eni, H. 2013. Pangan Nusantara Karakteristik dan Prospek untuk Percepatan Diversifikasi Pangan. Kencana Prenada Media Group, Jakarta.
- Kusharyanto dan Budiyanto, A. 1995. Upaya Pengembangan Produk Tempe Dalam Industri Pangan. Yogyakarta. Simposium Nasional Pengembangan Tempe Dalam Industri Pangan Modern. Puslitbang gizi.
- Luh, S. 1991. Rice Production and Utilization. The AVI Publishing Company, New York.
- Muchtadi, T. R, Hariyadi, P., dan Basuki, A. 1987. Teknologi Pemasakan Ekstrusi. PAU-IPB, Bogor.
- Muchtadi, Tien, R., dan Sugiyono. 2010. Ilmu Pengetahuan Bahan Pangan. Alfabeta, Bogor.
- Nursalim, Y., dan Zalni, Y. R. 2007. Bekatul Makanan yang Menyehatkan. Agromedia, Jakarta.
- Potter, N. N, dan Hutchkiss, J. 2005. Food Science, Fifth Edition. Springer.
- Pradipta, I. B. Y. V. dan Widya, D. R. P. 2015. Pengaruh proporsi tepung terigu dan tepung kacang hijau serta substitusi dengan tepung bekatul dalam biskuit. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 3 (3) : 793-802.
- Slamet, D. S. dan Tarwotjo. 1980. Komposisi Zat Gizi Makanan Indonesia. Di dalam Penelitian Gizi dan Makanan. Jilid 4. Badan Penelitian dan Pengembangan Depkes RI.
- Standarisasi Nasional Indonesia (SNI). 1998. SNI 01-4439-1998 tentang Bekatul. Dewan Standarisasi Nasional (DSN), Jakarta.
- Sudarmadji, S., Haryono, B. dan Suhardi. 1997. Prosedur Analisa untuk Bahan Makanan dan Pertanian. UGM-Press, Yogyakarta.
- Suismono. 2008. Ubi jalar <http://probiotikteam.wordpress.com> [29 Maret 2016].
- Susanto, F. dan Saneto, B. 1994. Teknologi Pengolahan Hasil Pertanian. Bina Ilmu, Surabaya.
- Widiyowati, I. I. 2007. Pengaruh lama perendaman dan kadar natrium metabisulfid dalam larutan perendaman pada potongan ubi jalar kuning (*Ipomoea batatas* (L.) Lamb) terhadap kualitas tepung yang dihasilkan. *Jurnal Teknologi Pertanian*. 2(2) : 55-59.
- Wikipedia. 2016. Kacang hijau <http://www.wikipedia.com> [24 Maret 2016].
- Winarno, F. G., S. Fardiaz, dan D. Fardiaz. 1980. Pengantar Teknologi Pangan. PT Gramedia, Jakarta.
- Winarno, F. G. 2002. Kimia Pangan dan Gizi. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Wulandari, M. dan Erma, H. 2010. Pengaruh penambahan bekatul terhadap kadar protein dan sifat organoleptik biskuit. *Jurnal Pangan dan Gizi*. 1 (2) : 55-62.