

PENGARUH PERBEDAAN PROPORSI TEPUNG UBI JALAR UNGU DAN TEPUNG BERAS MERAH TERHADAP SIFAT FLAKES

(The Effects of Proportion of Purple Sweet Potato Flour and Red Rice Flour on Chemical Characteristics of Flakes)

Karina Tejosaputro^{a*}, Thomas Indarto Putut Suseno^a, Ignasius Radix AP Jati^a

^aFakultas Teknologi Pertanian, Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya, Indonesia

*Penulis korespondensi
Email: karinacr7.kate@gmail.com

ABSTRACT

Flakes products are consumed in the morning as breakfast because its preparation is very easy and only needs short period of time. The usage of purple sweet potato flour and red rice flour is to increase the economic value, besides the two ingredients have benefits for our body. Both materials have carbohydrates as a source of energy, dietary fibers, and anthocyanin that acts as antioxidants. The aim of this research was to study the effect of different proportions of purple sweet potato flour and red rice flour on chemical properties of flakes. The experimental design was Randomized Block Design with one factor, namely purple sweet potato flour and red rice flour proportions consisted of six levels including 100:0; 80:20; 60:40; 40:60; 20:80; 0:100% b/b with four replications. Chemical characteristics that were analyzed were moisture content, antioxidant activity by DPPH assay, dietary fiber content, and phenolic content. Data were analyzed using Analysis of Variance at $\alpha = 5\%$. If the ANOVA test showed a significant effect, data would be analyzed by Duncan's Multiple Range Test at $\alpha = 5\%$ to determine the level of treatment that gave a significant difference, continued with making a spider web graph to determine the treatment with the highest chemical characteristics. Differences in the proportion of purple sweet potato flour: red rice flour significantly effected the phenolic content, antioxidant activity by DPPH assay, and dietary fiber content. The results of the study on flakes was 4.25-5.71% moisture content, 390.469-886.406 mg GAE/100 g sample phenolic content, 52.26-65.24% antioxidant activity, and 9.47-13.86% dietary fiber content. The best treatment was the proportion of 100:0 purple sweet potato flour: red rice flour.

Keywords: flakes, purple sweet potato flour, red rice flour

ABSTRAK

Produk flakes umumnya dikonsumsi saat pagi hari sebagai sarapan karena penyiapannya yang mudah dan tidak membutuhkan waktu yang lama. Penggunaan tepung beras merah dan tepung ubi jalar ungu bertujuan untuk meningkatkan nilai ekonomis karena pemanfaatan keduanya menjadi suatu produk pangan masih minim, disamping manfaat dari kedua bahan tersebut yang berguna bagi tubuh. Keduanya memiliki karbohidrat yang berfungsi sebagai sumber energi, serat pangan, dan pigmen antosianin yang dapat berfungsi sebagai antioksidan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh perbedaan proporsi tepung ubi jalar ungu dan tepung beras merah terhadap sifat kimia flakes. Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan satu faktor yaitu proporsi tepung ubi jalar ungu dan tepung beras merah terhadap sifat kimiawi flakes berbahan baku tepung ubi jalar ungu dan tepung beras merah yang terdiri atas enam level, yaitu 100:0; 80:20; 60:40; 40:60; 20:80; 0:100% b/b. Pengulangan pada percobaan ini dilakukan sebanyak empat kali. Analisa yang dilakukan meliputi pengujian kadar air, pengujian aktivitas antioksidan metode DPPH, pengujian kadar serat pangan, dan pengujian total fenol. Data yang diperoleh kemudian dianalisa dengan analisa varian (ANOVA) pada $\alpha = 5\%$. Jika hasil uji menunjukkan adanya pengaruh nyata, maka dilanjutkan dengan Uji Beda Nyata Duncan pada $\alpha = 5\%$, kemudian pembuatan grafik spider web untuk menentukan perlakuan dengan karakteristik kimia tertinggi. Perbedaan proporsi tepung ubi jalar ungu: tepung beras merah

berpengaruh nyata terhadap total fenol, aktivitas antioksidan, dan kadar serat. Hasil penelitian dari flakes adalah kadar air 4,25-5,71%, total fenol 390,469-886,406 mg GAE/100 g bahan, aktivitas antioksidan 52,26-65,24%, dan kadar serat 9,47- 13,86%. Perlakuan terbaik adalah penggunaan proporsi 100:0 tepung ubi jalar ungu:tepung beras merah. Kata kunci : *flakes*, tepung ubi jalar ungu, tepung beras merah.

Kata kunci: *flakes*, tepung ubi jalar ungu, tepung beras merah

PENDAHULUAN

Produk *flakes* merupakan produk makanan siap santap yang proses penyiapannya tidak membutuhkan waktu yang lama. Produk pangan siap santap atau instan sangat digemari karena masyarakat di era modern ini menuntut kepraktisan dan hemat waktu. Produk *flakes* memiliki karakteristik yaitu berbentuk remahan dan memiliki kemampuan rehidrasi (Gupta, 1990). *Flakes* pada umumnya dibuat dengan bahan baku sereal. *Flakes* dikonsumsi pagi hari sebagai sarapan karena kadar karbohidratnya yang tinggi dan proses penyiapannya yang tidak membutuhkan waktu lama. Penggunaan bahan lain untuk menggantikan sereal sebagai bahan baku diperlukan guna memperkaya nilai gizi dari *flakes* yang dihasilkan. Bahan lain yang dapat digunakan adalah beras merah dan ubi jalar ungu.

Beras merah adalah beras yang dihasilkan tanpa melalui proses penggilingan sebelumnya, tetapi hanya dikupas bagian kulitnya menjadi beras pecah kulit sehingga masih terdapat kulit ari pada bagian endosperm. Beras merah merupakan salah satu komoditas yang pemanfaatannya masih sangat minim di Indonesia. Minimnya pemanfaatan tersebut dikarenakan masih terbatasnya proses pengolahan. Beras merah umumnya hanya dimanfaatkan dengan cara dikukus menjadi nasi merah saja. Penggunaan beras merah sebagai bahan baku dalam pembuatan *flakes* disamping karena beras merah kaya akan karbohidrat yang mana karbohidrat tersebut berfungsi sebagai sumber energi, tetapi juga karena beras merah kaya akan

serat dan antioksidan. Beras merah kaya akan serat karena pada beras merah masih terdapat kulit ari. Kulit ari tersebut kaya akan serat, minyak alami, dan lemak esensial (Santika dan Rozakurniati, 2010). Aktivitas antioksidan pada beras merah juga yang paling tinggi diantara beras-beras yang lainnya seperti beras hitam dan beras putih, yaitu sebesar 39,50% (Wanti, 2008). Aktivitas antioksidan tersebut disumbangkan oleh senyawa fenolik yang didalamnya termasuk antosianin. Antosianin merupakan suatu pigmen warna yang juga dapat berfungsi sebagai antioksidan.

Ubi jalar ungu merupakan salah satu komoditas dengan tingkat produktivitas yang tinggi di Indonesia. Hanya saja tingginya tingkat produktivitas tersebut tidak diimbangi dengan tingkat konsumsinya. Umumnya pemanfaatan ubi jalar ungu hanya sebatas dijadikan tepung, dikukus, dan dijadikan keripik saja, padahal ubi jalar ungu kaya akan serat dan antioksidan, disamping ubi jalar ungu juga kaya akan vitamin dan mineral seperti zat besi, fosfor, kalsium, serta vitamin A dan C (Nakashima, 1999). Ubi jalar ungu disebut memiliki aktivitas antioksidan yang tinggi, yaitu sebesar 81,2% (Ji *et al.*, 2015). Aktivitas antioksidan tersebut disumbangkan oleh senyawa fenolik yang didalamnya termasuk antosianin. Antosianin tersebut merupakan pigmen warna alami dan juga dapat berperan sebagai antioksidan. Kurangnya pemanfaatan kedua bahan tersebut menjadi produk pangan menyebabkan ubi jalar ungu dan beras merah menjadi sangat potensial untuk digunakan sebagai bahan baku pembuatan *flakes*. Penggunaan ubi jalar ungu dan beras merah sebagai bahan baku dalam pembuatan *flakes* masih belum ada

di Indonesia sehingga belum ada penelitian mengenai *flakes* ubi jalar ungu dan beras merah. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian mengenai *flakes* ubi jalar ungu dan beras merah ini. Perbedaan proporsi penggunaan tepung ubi jalar ungu dan tepung beras merah karena diduga akan mempengaruhi sifat kimiawi dari *flakes* sehingga perlu ditinjau proporsi tepung ubi jalar ungu dan tepung beras merah yang tepat agar dapat dihasilkan sifat kimiawi yang optimal.

BAHAN DAN METODE

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian adalah tepung ubi jalar ungu varietas Ayamurasaki yang diperoleh dari UKM Kusuka Ubiku, tepung beras merah varietas Cempo Abang yang diperoleh dari CV Lingkar Organik Yogyakarta, gula, garam, dan air minum dalam kemasan, aluminium foil, akuades, larutan buffer fosfat pH 6, enzim thermamil, larutan HCl 4N, enzim pepsin, larutan NaOH 4N, enzim pankreatin, alkohol 85% 60°C, celite kering, larutan methanol-HCl 1%, kertas Whatmann No. 40, reagen Folin-Ciocalteu, larutan natrium karbonat, larutan asam galat, larutan 1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl, larutan methanol. Alat proses yang digunakan meliputi timbangan digital kasar (Denver Instrument), thermometer *Infra-Red* 60 (IRtek), kompor (Rinnai), mangkok atau baskom, gelas ukur 100 mL (Pyrex), *waterjug*, alat *press flakes* (Akebonno), sendok, *sealer*, ayakan 100 mesh, spidol OHP, stiker label, oven (*Nayati*), loyang, telenan, teflon (Akebonno), kemasan multilayer *aluminium foil* dan sumpit.

Metode Penelitian

Rancangan penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan satu faktor, terdiri dari 6 (enam) taraf perlakuan proporsi tepung ubi jalar ungu dan tepung beras merah dengan 4 (empat) kali ulangan. Data yang diperoleh dari analisa kadar air, total fenol, aktivitas

antioksidan, dan kadar serat dianalisis dengan sidik ragam (ANOVA) pada $\alpha = 5\%$. Analisa dilanjutkan dengan *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) pada $\alpha = 5\%$ apabila ada perbedaan.

Proses Pembuatan *Flakes* Tepung Ubi Jalar Ungu dan Tepung Beras Merah

Tepung ubi jalar ungu dan tepung beras merah diayak dengan ayakan 100 mesh, kemudian dihomogenkan bersama gula, garam, dan air dengan cara pengadukan. Selanjutnya, dilakukan pemanasan 75°C (± 1 menit) diatas teflon dengan api kecil. Setelah proses pemanasan selesai dilanjutkan dengan pencetakan dengan alat *press flakes* suhu 170°C, selama 1 menit dan pemotongan. *Flakes* dipotong dengan ukuran 2x2 cm² kemudian dilanjutkan dengan proses pengeringan dalam oven pada suhu 125°C selama 5 menit.

Metode Analisa

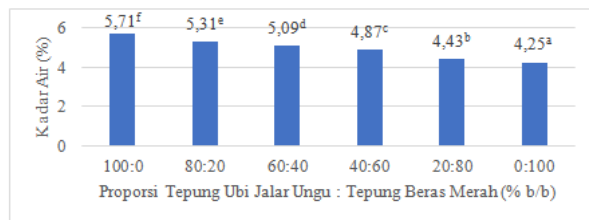
Analisa *flakes* terhadap sifat kimia, meliputi kadar air, total fenol, aktivitas antioksidan metode DPPH, dan kadar serat. Sampel berupa kepingan *flakes* yang berdimensi $\pm 2 \times 2$ cm digunakan untuk analisa kadar air dan analisa total serat pangan, sedangkan sampel berupa ekstrak *flakes* digunakan untuk analisa aktivitas antioksidan metode DPPH dan analisa total fenol.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kadar Air

Pengujian kadar air pada *flakes* bertujuan untuk mengetahui banyaknya jumlah air yang dimiliki oleh produk *flakes*. Kadar air pada produk *flakes* perlu diketahui karena kadar air berpengaruh terhadap umur simpan dari *flakes* yang dihasilkan. Kadar air produk *flakes* dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu proporsi amilosa-amilopektin dan adanya komponen lain dalam bahan yang memiliki kemampuan mengikat/menyerap air. Metode yang digunakan dalam penentuan kadar air pada penelitian ini adalah metode

thermogravimetri. Berdasarkan hasil pengujian kadar air yang dilakukan, kadar air dari *flakes* yang dihasilkan berkisar antara 4,25-5,71%. Range kadar air tersebut masuk dalam syarat kadar air *flakes* (Food Safety and Standards Authority of India, 2011), yaitu maksimal 6%. Produk *flakes* yang sejenis memiliki kisaran kadar air yang bermacam-macam. Menurut Felicia (2006), *flakes* sorghum memiliki kadar air sekitar 5,42%, sedangkan menurut Anayuka (2016), *flakes* pati garut-kacang merah-tiwul singkong memiliki kadar air sekitar 5,17%. Lain halnya dengan *flakes* ubi jalar ungu-beras hitam yang memiliki kadar air berkisar antara 4,12-5,70% (Angelina, 2017). Grafik kadar air *flakes* tepung ubi jalar ungu dan tepung beras merah pada berbagai perlakuan dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Kadar Air *Flakes* Tepung Ubi Jalar Ungu : Tepung Beras Merah pada Berbagai Proporsi

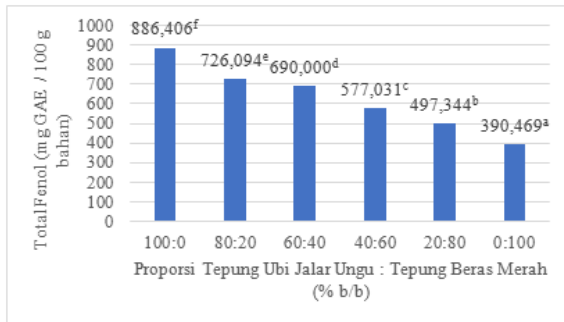
Data penentuan kadar air yang diperoleh menunjukkan bahwa *flakes* dengan proporsi 100:0 tepung ubi jalar ungu:tepung beras merah memiliki kadar air yang paling tinggi, sedangkan yang memiliki kadar air terendah adalah *flakes* dengan proporsi 0:100 tepung ubi jalar ungu:tepung beras merah. Semakin tinggi proporsi tepung ubi jalar ungu yang digunakan, maka kadar air dari *flakes* semakin tinggi. Ada dua faktor yang mempengaruhi kadar air *flakes*, yaitu proporsi amilosa-amilopektin dan adanya komponen lain pada bahan yang bersifat mengikat/menyerap air seperti serat. Tingginya kadar amilopektin dan kadar serat berpengaruh terhadap kadar air *flakes*. Ubi jalar ungu memiliki kadar

amilopektin dan kadar serat yang lebih tinggi daripada beras merah yaitu 80% (Swinkels, 1985) dan 4,45% (Antarlina, 1998), sedangkan beras merah yaitu 70,56 (Kristamtini dan Purwaningsih, 2009) dan 0,5-1,3% (Drake *et al.*, 1989). Adonan *flakes* dengan proporsi 100:0 tepung ubi jalar ungu:tepung beras merah sebelum proses pencetakan memiliki jumlah air yang lebih sedikit karena amilopektin bersifat sulit untuk mengikat air. Saat diberi perlakuan termal yaitu pencetakan dengan suhu tinggi dan pengeringan, maka *flakes* yang dihasilkan memiliki kadar air yang lebih tinggi karena meskipun amilopektin sulit untuk mengikat air tetapi dapat mempertahankan air tersebut jika sudah terikat. Kadar serat yang tinggi pada ubi jalar ungu juga menyebabkan lebih banyak air yang terserap karena serat memiliki sifat seperti *sponge* yaitu dapat menyerap air (Kusnandar, 2010) sehingga jumlah air yang tertinggal setelah diberi perlakuan termal juga lebih banyak.

Total Fenol

Senyawa fenol merupakan metabolit sekunder. Senyawa fenol memiliki cincin benzena dengan satu atau lebih substituen hidroksil (Velderrain- Rodriguez *et al.*, 2014). Pengujian total fenol ini menggunakan metode Folin-Ciocalteu dengan prinsip reaksi reduksi dan oksidasi. Hasil pengujian dari total fenol dinyatakan sebagai ekuivalen asam galat. Asam galat digunakan sebagai standar karena asam galat bersifat stabil dan reaktif terhadap reagen uji, selain itu asam galat efektif untuk membentuk senyawa kompleks karena memiliki gugus hidroksil dan ikatan rangkap yang terkonjugasi pada masing-masing cincin benzena (Rorong, 2015). Pengujian ini tidak spesifik untuk mengetahui berapa banyak senyawa fenol yang ada pada bahan karena semua senyawa yang memiliki gugus hidroksil, seperti gula, dapat mereduksi fosfotungstat dan fosfomolibdat dalam reagen Folin sehingga akan dihitung sebagai total fenol.

Berdasarkan hasil pengujian total fenol yang dilakukan, total fenol dari *flakes* berkisar antara 390,469-886,406 mg GAE/100 g bahan. Produk *flakes* yang sejenis memiliki total fenol yang beragam seperti *flakes* ubi jalar ungu-beras hitam dengan total fenol 353,906-886,406 mg GAE/100 g bahan (Angelina, 2017). Grafik total fenol *flakes* tepung ubi jalar ungu dan tepung beras merah pada berbagai perlakuan dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Total Fenol *Flakes* Tepung Ubi Jalar Ungu : Tepung Beras Merah pada Berbagai Proporsi

Data penentuan total fenol menunjukkan bahwa *flakes* dengan proporsi 100:0 tepung ubi jalar ungu:tepung beras merah memiliki total fenol yang paling tinggi, sedangkan yang memiliki total fenol terendah adalah *flakes* dengan proporsi 0:100 tepung ubi jalar ungu:tepung beras merah. Semakin tinggi proporsi tepung ubi jalar ungu, maka total fenol pada produk *flakes* semakin tinggi. Ubi jalar ungu memiliki total fenol yang lebih besar daripada total fenol dari beras merah, yaitu sebesar 6,130-16,800 mg GAE/100g (Tang et al., 2015), sedangkan total fenol dari beras merah adalah sebesar 3,548 mg GAE/100g (Galuh dkk., 2013). Tingginya nilai total fenol pada ubi jalar ungu dikarenakan senyawa fenol pada ubi jalar ungu terdapat pada seluruh bagian umbi, sedangkan pada beras merah hanya terdapat pada bagian kulit luarnya saja. Asam galat, asam prokatekuat, asam p-hidroksi bensoat, guaiahol, p-kresol, o-kresol, dan 3,5- silenol merupakan senyawa-senyawa fenolik yang terdapat

pada beras merah (Vichapong dkk., 2010). Senyawa fenolik yang terdapat pada ubi jalar ungu meliputi asam kafeat, asam klorogenat, asam 3,5-di- kafeoilkuinat, dan asam 3,4-di-O-kafeoilkuinat (Truong dkk., 2007). Total fenol pada *flakes* yang dihasilkan tergolong cukup tinggi karena total fenolnya hampir setara dengan kelompok buah *berry* yang dikenal akan tingginya kadar senyawa fenol yaitu sebesar 944 mg GAE/100 g bahan (Wuyang et al., 2012).

Aktivitas Antioksidan Metode DPPH

Pengujian aktivitas antioksidan ini menggunakan metode DPPH. Pengujian ini berdasarkan kemampuan untuk mendonorkan atau memberikan atom hidrogen pada radikal bebas. Adanya reaksi antara senyawa antioksidan dan DPPH akan menyebabkan terjadinya perubahan warna larutan dari ungu gelap menjadi kuning karena radikal bebas DPPH tereduksi menjadi DPPH-H non radikal (Shipp dan Abdel-Aal, 2010). Kemampuan untuk menangkal radikal bebas DPPH tersebut dinyatakan dalam persen inhibisi, yaitu persen penghambatan radikal bebas DPPH oleh antioksidan dari produk *flakes*.



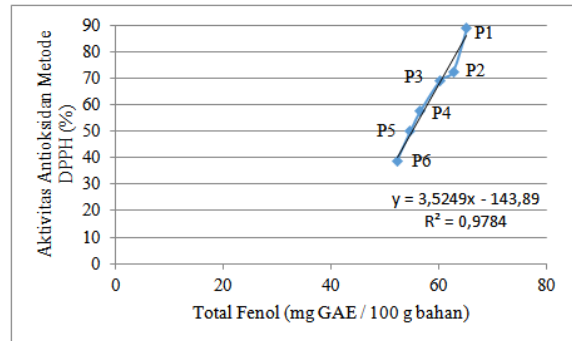
Gambar 3. Aktivitas Antioksidan *Flakes* Tepung Ubi Jalar Ungu : Tepung Beras Merah pada Berbagai Proporsi

Berdasarkan hasil pengujian, aktivitas antioksidan dari *flakes* berkisar antara 52,26 hingga 65,24%. Aktivitas antioksidan dari produk *flakes* sejenis berkisar antara 51,06-65,24% untuk *flakes* ubi jalar ungu- beras hitam (Angelina, 2017), 0,93-26,63% untuk *flakes* labu kuning-mocaf (Anindya, 2016), dan 17,11% untuk *flakes* labu kuning-gandum (Ningsih, 2016). Grafik aktivitas antioksidan *flakes* tepung ubi jalar ungu dan

tepung beras merah pada berbagai perlakuan dapat dilihat pada Gambar 3.

Data aktivitas antioksidan yang diperoleh menunjukkan bahwa *flakes* dengan proporsi 100:0 tepung ubi jalar ungu:tepung beras merah memiliki aktivitas antioksidan yang paling tinggi, sedangkan aktivitas antioksidan terendah dimiliki oleh *flakes* dengan proporsi 0:100 tepung ubi jalar ungu:tepung beras merah. Semakin banyak proporsi ubi jalar ungu yang digunakan, maka aktivitas antioksidan akan semakin tinggi. Hasil pengujian aktivitas antioksidan ini berkorelasi positif dengan hasil pengujian total fenol yang dilakukan yang dilampirkan pada Gambar 2. Hasil yang diperoleh disebabkan oleh senyawa fenol yang dapat berfungsi sebagai antioksidan karena memiliki kemampuan untuk mendonorkan atom hidrogen pada radikal bebas. Senyawa fenol memiliki gugus hidroksil, dimana atom H dari gugus tersebut yang didonorkan kepada radikal bebas sehingga radikal bebas DPPH akan tereduksi menjadi DPPH-H non radikal (Xu dan Howard, 2012). Total fenol dan aktivitas antioksidan berkorelasi kuat karena memiliki nilai R² yang mendekati angka 1 yaitu 0,9784. Grafik regresi linear antara total fenol dan aktivitas antioksidan dapat dilihat pada Gambar 4.

Data yang diperoleh dari uji aktivitas antioksidan juga menunjukkan penurunan yang tidak terlalu signifikan antar perlakuan karena pada pengujian ini bukan hanya aktivitas antioksidan dari senyawa fenol saja yang terhitung, tetapi juga senyawa lain yang memiliki aktivitas antioksidan juga terhitung misalnya vitamin E. Aktivitas antioksidan dari *flakes* yang dihasilkan tergolong cukup tinggi karena hampir setara dengan aktivitas antioksidan aditif pangan BHT dan kelompok buah berry yang dikenal tinggi akan aktivitas antioksidannya (Hager *et al.*, 2008) masing- masing sebesar 62,83% dan 67,89% (Wuyang *et al.*, 2012).

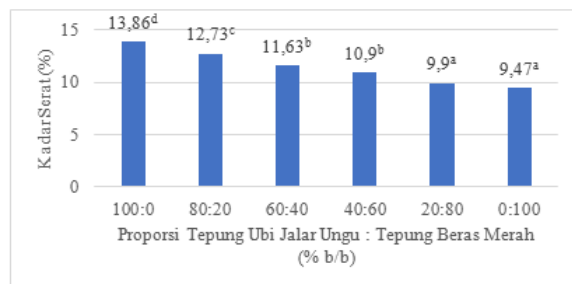


Keterangan: P1 = 100:0 tepung ubi jalar ungu:tepung beras merah; P2 = 80:20 tepung ubi jalar ungu:tepung beras merah; P3 = 60:40 tepung ubi jalar ungu:tepung beras merah; P4 = 40:60 tepung ubi jalar ungu:tepung beras merah; P5 = 20:80 tepung ubi jalar ungu:tepung beras merah

Gambar 4. Regresi Linear Total Fenol dan Aktivitas Antioksidan

Kadar Serat

Serat pangan merupakan bagian dari tanaman yang dapat dimakan atau karbohidrat analog yang memiliki sifat resisten terhadap proses pencernaan dan absorpsi di dalam usus halus dengan fermentasi lengkap atau parsial di dalam usus besar (AACC, 2001). Serat pangan yang terdapat dalam ubi jalar ungu adalah pektin, hemiselulosa, dan selulosa (Woolfe, 1992), sedangkan serat pangan dominan yang ada pada beras merah adalah serat pangan tidak larut air (Prosky dan De Vries, 1992).



Gambar 5. Kadar Serat *Flakes* Tepung Ubi Jalar Ungu : Tepung Beras Merah pada Berbagai Proporsi

Berdasarkan hasil pengujian kadar serat yang dilakukan, kadar serat dari *flakes* yang dihasilkan berkisar antara 9,47% hingga 13,86%. Kadar serat pangan dari produk *flakes* yang sejenis berkisar 4,46-9,09% untuk *flakes* jagung-kacang merah (Permana dan Putri, 2015) dan 4,92-10,61% untuk *flakes* ubi jalar ungu-beras hitam (Angelina, 2017). Grafik kadar serat *flakes* tepung ubi jalar ungu dan tepung beras merah pada berbagai perlakuan dapat dilihat pada Gambar 5.

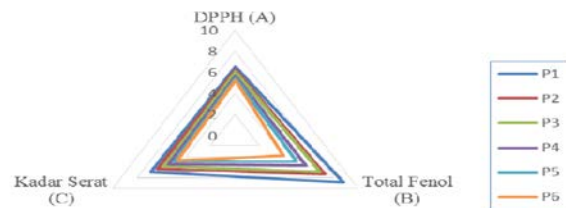
Data kadar serat yang diperoleh menunjukkan bahwa kadar serat produk *flakes* dengan proporsi 100:0 tepung ubi jalar ungu:tepung beras merah memiliki kadar serat yang paling tinggi, sedangkan kadar serat terendah dimiliki oleh *flakes* dengan proporsi 0:100 tepung ubi jalar ungu:tepung beras merah. Semakin banyak proporsi ubi jalar ungu yang digunakan, maka kadar serat *flakes* juga semakin meningkat. Hasil yang diperoleh disebabkan oleh kadar serat dari ubi jalar ungu yang lebih tinggi dibandingkan kadar serat beras merah yaitu 4,45% (Antarlina, 1988), sedangkan kadar serat dari beras merah adalah sebesar 0,5-1,3% (Drake et al., 1989). Sedikitnya kadar serat beras merah dikarenakan serat pangan hanya terdapat pada bagian kulit ari dari beras merah saja, sedangkan serat pada ubi jalar ungu terdapat pada bagian umbi. Kadar serat produk *flakes* yang dihasilkan lebih tinggi dibandingkan dengan bahan baku yang digunakan karena adanya perlakuan termal yang berulang pada proses pengolahannya yang mengakibatkan terbentuknya pati resisten yang dihitung sebagai serat karena tidak ada enzim yang dapat memecah pati resisten tersebut.

Perlakuan Terbaik

Penentuan perlakuan terbaik didasarkan pada uji kimiawi dari tiga parameter uji, meliputi total fenol, aktivitas antioksidan, dan kadar serat. Luas area masing-masing perlakuan digunakan untuk

menentukan perlakuan terbaik dengan menggunakan *spider web*.

Perhitungan luas total area menunjukkan bahwa perlakuan dengan proporsi 100:0 tepung ubi jalar ungu:tepung beras merah memiliki nilai luas total area yang terbesar. Grafik hasil uji *spider web* dapat dilihat pada Gambar 6. Perlakuan dengan proporsi 100:0 tepung ubi jalar ungu:tepung beras merah memiliki total fenol 886.406 mg GAE/100 g bahan,



aktivitas antioksidan 65,24%, dan kadar serat 13,86%.

Gambar 6. Penentuan Perlakuan Terbaik Metode *Spider Web*

KESIMPULAN

Perbedaan proporsi tepung ubi jalar ungu dan tepung beras merah berpengaruh terhadap sifat kimiawi yaitu kadar air, total fenol, aktivitas antioksidan, dan kadar serat. Perlakuan terbaik yang dihitung berdasarkan luas permukaan terbesar *spider web* uji kimiawi adalah penggunaan proporsi 100:0 tepung ubi jalar ungu ubi:tepung beras merah yang memiliki total fenol. 886,406 mg GAE/100 g bahan, aktivitas antioksidan 65,24%, dan kadar serat 13,86%.

DAFTAR PUSTAKA

Angelina, M. E. 2017. Pengaruh Perbedaan Proporsi Tepung Beras Hitam dan Tepung Ubi Jalar Ungu terhadap Sifat Kimia *Flakes*, *Skripsi S- 1*, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.

- Anindya, A. D. 2016. Pengaruh Perbandingan Tepung Labu Kuning (*Cucurbita moschata*) dan Tepung Mocaf terhadap Serat Pangan, Aktivitas Antioksidan, dan Total Energi pada *Flakes* "KUMO", *Skripsi S-1*, Fakultas Kedokteran, Universitas Diponegoro.
- Antarlina, S.S. 1998. Utilization of Sweet Potato Flour for Making Cookies and Cakes, (dalam *Research accomplishment of Root Crops for Agricultural Development in Indonesia*, Hendroatmodjo, K. H., Y. Widodo, Sumaron, Guritno B., Eds), Indonesia: Research institute for Legume and Tuber Crops, Jakarta. p. 13-23.
- Drake, D. L., S. E. Gebardt, and R. H. Matthews. 1989. Composition of Foods; Cereal Grains and Pasta. *Crop Science* . 6: 36-40.
- Felicia, A. 2006. Pengembangan Produk Sereal Sarapan Siap Santap Berbasis Sorghum, *Skripsi S-1*, Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor.
- Food Safety and Standards Authority of India. 2011. Compendium of Food Safety and Standards (Food Product Standards and Food Additives) Regulation.
<http://www.fssai.gov.in/home/fss-legislation/fss-regulations.html> (1 Juni 2017).
- Gupta, R. K. 1990. *Processing of Fruit Vegetables and Other Food Processing (Process ood Industries)*. New Delhi: SBP of Consultant Engineers.
- Galuh, A., F. Aprilia, G. Kohartono, J. Novia, P. S. Widyawati, A. M. Suteja, dan T. I . P. Suseno. 2013. Perbedaan Kandungan Senyawa Bioaktif dan Aktivitas Antioksidan Tepung Beras Organik Varietas Lokal (Putih Varietas Cianjur, Merah Varietas Saodah, dan Hitam Varietas Jawa), *Seminar Nasional*. 801-810.
- Hager, T. J., L. R. Howard, R. Liyanage, J. O. Lay, and R. L. Prior. 2008. Ellagitannin Composition of Blackberry as Determined by HPLC-ESI-MS and MALDI-TOF-MS, *J Agric Food Chem*. 56(3): 661- 669.
- Ji, H., H. Zhang, H. Li, and Y. Li. 2015. Analysis on the Nutrition Composition and Antioxidant Activity of Different Types of Sweet Potato Cultivars. *Food and Nutrition Sciences*. 6: 161-167.
- Kristantini dan H. Purwaningsih. 2009. Potensi Pengembangan Beras Merah sebagai Plasma Nutfah Yogyakarta, *Jurnal Litbang Pertanian*. 28(3): 88-95.
- Kusnandar, F. 2010. *Kimia Pangan Komponen Makro*. Jakarta: PT Dian Rakyat.
- McCleary, B. and L. Prosky. 2001. *Advanced Dietary Fibre Technology*. UK: Blackwell Science. 63-76.
- Ningsih, L. S., N. Nazir, dan I. D. Rahmi. 2016. Pengaruh Substitusi Tepung Labu Kuning (*Cucurbita moschata*) terhadap Karakteristik *Flakes* Gandum (*Triticum spp.*) Alahan Panjang, *Tesis*, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Andalas.
- Permana, R. A. dan W. D. R. Putri. 2015. Pengaruh Proporsi Jagung dan Kacang Merah Serta Substitusi Bekatul terhadap Karakteristik Fisik Kimia *Flakes*, *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 3(2): 734- 742.
- Prosky, L. and J. W. De Vries. 1992. *Controlling Dietary Fiber in Food Product*. New York: Van Nostrand Reinhold.
- Rorong, J. A. 2015. Analisis Fenolik Jerami Padi (*Oryza Sativa*) pada Berbagai Pelarut Sebagai Biosensitizer untuk Fotoreduksi Besi, *Jurnal MIPA Unsrat Online*. 4(2): 169-174.

- Shipp, J. and E. M. Abdel-Aal. 2010. Food Applications and Physiological Effects of Anthocyanins as Functional Food Ingredients, *The Open Food Science Journal*. 4: 7 – 22.
- Steinbauer, C. E. and L. J. Kushman. 1971. *Sweet Potato Culture and Disease*. Washington DC: United States Departement of Agriculture.
- Suprapti, L. 2003. *Tepung Ubi Jalar, Pembuatan, dan Pemanfaatannya*. Yogyakarta: Kanisius.
- Swinkels, J. J. M. 1985. Sources of Starch, its Chemistry and Physics. Starch Conversion Technology. New York: Marcel Dekker Inc, p. 15-46.
- Tang, J., B. Nayak, and R. H. Liu. 2015. Effect of Processing on Phenolic Antioxidants of Fruits, Vegetables, and Grains: A Review, *crit. Rev. Food Sci. Nutr.* 55: 887-918.
- Truong, V. D., R. F. McFeeters, R. T. Thompson, L. Dean, and B. Shofran. 2007. Phenolic Acid Content and Composition in Leaves and Roots of Common Commercial Sweetpotato (*Ipomea batatas* L.) Cultivars in The United States, *J. of Food Sci.* 72(6): 343-349.
- United Nations, Food and Agriculture Organization. 2013. FAOSTAT. <http://faostat3.fao.org/home/E>
- Velderrain_Rodriguez, G. R., H. Palafox-Carlos, A. Wall-Medrano, J. F. Ayala-Zavala, C. Chen, M. Robles-Sanchez, H. Astiazaran-Garcia, E. Alvarez-Parrilla, and G. A. Gonzales-Aguilar. 2014. Phenolic Compounds: Their Journey After Intake, *Food Funct.* 5(2): 189- 197.
- Vichapong, J., M. Sookserm, V. Srijesdaruk, P. Swatsitang, and S. Srijaranai. 2010. High Performance Liquid Chromatographic Analysis of Phenolic Compounds and Their Antioxidants Activities in Rice Varieties, *LWT-Food Science Technologi.* 43: 1325-1330.
- Wanti, S. 2008. Pengaruh Berbagai Jenis Beras terhadap Aktivitas Antioksidan pada Angkak oleh *Monascus purpureus*, *Skripsi S-1*, Fakultas Pertanian, Universitas Sebelas Maret.
- Woolfe, J. A. 1992. *Sweetpotato: An Untapped Food Resource*. Cambridge: Cambridge University Press, p. 1-187.
- Wuyang, H., Z. Hongcheng, L. Wenxu, and L. Chunyang. 2012. Survey of Antioxidant Capacity and Phenolic Composition of Blueberry, Blackberry, and Strawberry in Nanjing, *J Zhejiang Univ Sci B.* 13(2): 94-102.
- Xu, Z. and L. R. Howard. 2012. *Analysis of Antioxidant-Rich Phytochemicals*. UK: John Wiley and Sons, Ltd., p. 72.