

PENGARUH *BLANCHING* DAN JENIS LARUTAN PERENDAM TERHADAP KARAKTERISTIK FISIKO-KIMIA TEPUNG UBI JALAR UNGU (*Ipomoea batatas L.*)

Effect of Blanching and Type of Soaking Solutions on Physico-chemical Characteristics of Purple Sweet Potato Flour (Ipomoea batatas L.)

Wika Fitriani*, Amalya Nurul Khairi

Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Ahmad Dahlan
Jalan Ringroad Selatan, Kragilan, Tamanan, Kec. Banguntapan, Kabupaten Bantul, Daerah
Istimewa Yogyakarta, Indonesia 55191

*e-mail: amalya.khairi@tp.uad.ac.id

ABSTRAK

Ubi jalar ungu merupakan salah satu bahan pangan yang memiliki kandungan fenolik yang dapat menyebabkan reaksi pencoklatan. Untuk mencegah terjadinya pencoklatan pada ubi jalar ungu maka dilakukan *pre-treatment*. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh *pre-treatment* terhadap karakteristik fisikokimia tepung ubi jalar ungu. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Variabel bebas yaitu suhu blanching 70°C dan 90°C dan jenis larutan perendam yaitu Na-metabisulfit 0,2% dan asam sitrat 0,2%. Variabel terikat meliputi karakteristik fisik yaitu rendemen, warna dan pH. Sedangkan karakteristik kimia yaitu kadar air, abu, lemak, protein total, karbohidrat, serat kasar, dan antosianin. Analisis statistika menggunakan *One Way ANOVA* dan dilanjutkan dengan *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) dengan taraf kepercayaan 5%. Hasil penelitian menunjukkan karakteristik fisik yaitu warna tepung ubi jalar ungu memiliki nilai L 53,42-60,74, nilai a 3,95-11,94, nilai b 1,93-10,80, nilai °Hue 9,47-69,91, nilai pH 5,81-6,45, dan nilai rendemen 23,96-34,85%. Karakteristik kimia tepung ubi jalar ungu yaitu kadar air 5,84-7,80%, kadar abu 1,06-2,06%, kadar lemak 1,93-2,72%, kadar protein total 7,72-11,22%, kadar karbohidrat by different 77,71-81,56%, kadar serat kasar 7,73-12,44%, dan total antosianin 4,53-22,13 mg/100g. Perlakuan awal (*pre-treatment*) berpengaruh nyata terhadap karakteristik fisik yaitu warna, pH dan rendemen serta karakteristik kimia yaitu kadar air, abu, lemak, protein total, karbohidrat, serat kasar, dan total antosianin.

Kata Kunci: *Blanching*, *pre-treatment*, sifat fisikokimia, ubi jalar ungu.

ABSTRACT

*Purple sweet potato is one of the foodstuffs that contain phenolic content which can cause a browning reaction. To prevent browning of purple sweet potatoes, can be done by pre-treatment. The purpose of this study was to determine the effect of pre-treatment on the physicochemical characteristics of purple sweet potato flour. This study used a completely randomized design (CRD). The independent variables were temperatures of blanching 70°C and 90°C and the type of immersion solution was 0,2% Na-metabisulfite and 0,2% citric acid. The dependent variables include physical properties, namely yield content, color, pH, and chemical properties, namely water content, ash content, fat content, total protein content, carbohydrate content by different, crude fiber content, and anthocyanin content. Statistical analysis was performed using One Way ANOVA and continued with Duncan Multiple Range Test (DMRT) with 5% confidence level. The results showed that the physical characteristics, namely the color of purple sweet potato flour, had an L**

value of 53.42–60.74, value of a^* 3.95–11.94, a value of b^* 1.93–10.80, a value of °Hue 9.47–69.91, a pH value of 5.81–6.45, and a yield value of 23.96–34.85%. The chemical characteristics of purple sweet potato flour are: water content 5.84–7.80%, ash content 1.06–2.06%, fat content 1.93–2.72%, total protein content 7.72–11.22%, carbohydrate content by different 77.71–81.56%, crude fiber content 7.73–12.44%, and total anthocyanins 4.53–22.13 mg/100g. The initial treatment (pre-treatment) significantly affected the physical characteristics which is color, pH, and value of a yield as well as chemical characteristics, namely moisture content, ash, fat, total protein, carbohydrates, crude fiber, and total anthocyanins.

Keywords: Blanching, physicochemical properties, pre-treatment, purple sweet potato

PENDAHULUAN

Ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas* L.) adalah salah satu komoditas pangan di Indonesia. Produksinya cukup besar karena hampir diseluruh wilayah Indonesia dapat membudidayakannya. Sebagai bahan diversifikasi pangan pada produk tepung dan pati, ubi jalar memiliki potensi yang sangat besar (Rosidah, 2010). Umbi-umbian merupakan sumber karbohidrat yang mempunyai potensi untuk dikembangkan sebagai bahan pangan pengganti beras (bahan baku industri pangan maupun non pangan) (Apriliyanti, 2010).

Produksi umbi-umbian di daerah sentra produksi pada saat panen raya sangat melimpah. Kadar air saat umbi-umbi dipanen biasanya mencapai \pm 65%. Kadar air yang tinggi ini menyebabkan umbi mudah rusak bila tidak segera dilakukan penanganan. Jika umbi segar telah dipanen tidak segera diproses, maka akan terjadi perubahan visual yang ditandai dengan timbulnya bercak berwarna biru kehitaman, kecoklatan (*browning*), lunak (kepoyohan), umbi berjamur dan akhirnya menjadi busuk. Hal ini akan menyebabkan kehilangan hasil

dan kemerosotan harga yang tajam pada saat panen raya di daerah sentra produksi (Suismono, 2001). Pengolahan ubi jalar ungu menjadi tepung sebagai bahan dasar makanan dapat dilakukan, selain sebagai bahan substitusi juga dapat menambah nilai jual, memperpanjang masa simpan, dan diversifikasi pangan (Jannah et al., 2017).

Ubi jalar yang dikenal di masyarakat tersedia dalam empat warna daging yang berbeda diantaranya, ubi jalar berwarna putih, kuning, merah, dan ungu (Rosidah, 2010). Kelebihan dari ubi jalar yang berwarna yaitu mengandung antioksidan yang kuat untuk menetralkan radikal bebas penyebab penuaan dini dan penyebab aneka penyakit degeneratif seperti kanker dan jantung. Zat gizi lain yang banyak terdapat dalam ubi jalar adalah energi, vitamin C, vitamin B6 (piridoksin) yang berperan penting dalam kekebalan tubuh. Kandungan mineralnya dalam ubi jalar seperti fosfor, kalsium, mangan, zat besi dan serat yang larut untuk menyerap kelebihan lemak/kolesterol dalam darah (Reifa, 2005). Selain itu, untuk ubi jalar ungu memiliki keunggulan karena memiliki pigmen

warna ungu yaitu pigmen antosianin. Pigmen antosianin adalah salah satu jenis antioksidan yang memiliki potensi sangat tinggi karena berperan sebagai pangan fungsional yang baik untuk kesehatan (Astawan, 2003). Ubi jalar ungu mengandung antosianin berkisar \pm 519 mg/100 g berat basah (Kumalaningsih, 2006). Bentuk antosianidin yang banyak dikandung oleh ubi jalar ungu adalah bentuk sianidin dan peonidin. Sekitar 80% dari total antosianin tersebut berada dalam bentuk terasilasi. Antosianin yang terasilasi relatif lebih stabil jika dibandingkan dengan antosianin yang tidak terasilasi. Oleh karena itu antosianin dari ubi jalar ungu tergolong sebagai antosianin kuat yang berpotensi besar sebagai sumber pewarna alami (Andryani, 2015).

Proses pengolahan ubi jalar menjadi tepung seringkali menyebabkan terjadi perubahan warna. Warna dalam makanan memiliki peran yang sangat penting dalam peningkatan penerimaan konsumen terhadap suatu bahan makanan (Muchtadi, 1997). Permasalahan yang terjadi dalam pengolahan bahan pangan termasuk ubi jalar menjadi tepung adalah mudah mengalami pencoklatan setelah ubi jalar dikupas. Ubi jalar ungu juga mengandung senyawa fenolik, yang dapat menyebabkan reaksi pencoklatan (*browning*). *Browning* adalah perubahan kecoklatan pada buah atau sayur yang terjadi akibat proses

enzimatik oleh polifenol oksidase. Proses *browning* pada dasarnya dapat merugikan karena dapat mempengaruhi mutu dari buah ataupun sayuran tersebut (Akolo & Azis, 2017). Terbentuknya warna coklat pada bahan pangan (ubi jalar) yang akan dibuat tepung harus dicegah karena berpengaruh pada kualitas sensoris produk (Apriana et al., 2016).

Pencegahan pencoklatan pada ubi jalar ungu dapat dilakukan dengan cara menginaktif enzim, yaitu dengan perlakuan pendahuluan (*pre-treatment*) seperti *blanching* (Kusumawati et al., 2012). *Blanching* merupakan salah satu teknik pencegahan terjadinya *browning*. Buah dan sayuran yang rentan *browning* jika diolah dengan cara pemanasan pada suhu 70-90°C, dapat menghambat terbentuknya warna coklat yaitu dengan cara menginaktif enzim sehingga *browning* tidak terjadi/berlanjut (Koswara, 2009). Selain dengan perlakuan *blanching*, pencoklatan enzimatis juga dapat dicegah dengan cara merendam sampel pada larutan anti-*browning*, berupa Na-metabisulfit, asam askorbat, dan NaCl karena berpengaruh secara signifikan ($P < 0,01$) terhadap warna yang dihasilkan (Munthe, 2018).

Maka dari itu, penelitian lebih lanjut diperlukan untuk mengetahui pengaruh *pre-treatment* dengan menggunakan variasi suhu *blanching* dan larutan anti-*browning* seperti asam sitrat dan natrium metabisulfit

untuk mencegah terjadinya pencoklatan enzimatis dengan cara menginaktifkan enzim yaitu dengan melakukan perlakuan *pre-treatment* tersebut sebelum pengeringan. Tepung ubi jalar ungu yang diolah dengan *pre-treatment* ini perlu dilakukan pengujian terhadap karakteristik fisik dan kimianya. Hasil ujinya diharapkan dapat digunakan sebagai acuan dalam menentukan perlakuan *pre-treatment* yang paling sesuai untuk mencegah proses pencoklatan enzimatis (*browning*).

METODOLOGI PENELITIAN

Pembuatan Tepung Ubi Jalar Ungu (Munthe, 2018) dengan Modifikasi

Ubi jalar ungu yang didapatkan dari pasar Telo Yogyakarta disortasi, dipilih yang bentuknya lonjong, tidak terkelupas, dengan daging umbi berwarna ungu. Selanjutnya dicuci dengan air mengalir, dikupas kulitnya dan dilakukan pengirisan dengan ketebalan

± 2 mm. Selanjutnya dilakukan tahapan *pre-treatment* sesuai perlakuan (Tabel 1) yaitu perlakuan *blanching* dalam air bersuhu 70°C dan 90°C selama 5 menit, perendaman dalam larutan natrium metabisulfid 0,2%, dan perendaman dalam larutan asam sitrat 0,2% selama 30 menit, dan kontrol irisan umbi yang tidak diberi perlakuan. Masing-masing perlakuan dilakukan 3 kali pengulangan. Langkah selanjutnya yaitu pengeringan menggunakan oven listrik pada suhu 70°C selama 10 jam. Selanjutnya dilakukan pendinginan pada suhu ruang selama 30 menit, selanjutnya digiling menggunakan blender dan dilanjutkan pengayakan menggunakan ayakan 80 mesh hingga diperoleh tepung ubi jalar ungu yang halus. Tepung ubi jalar ungu yang dihasilkan disimpan dalam *aluminium foil pouch* kedap udara agar tidak terjadi degradasi warna pada tepung.

Tabel 1. Variasi Perlakuan *Pre-treatment* pada Pembuatan Tepung Ubi Jalar Ungu

Kode	Perlakuan
K	Kontrol/ tanpa perlakuan <i>pre-treatment</i>
B1	<i>Blanching</i> 70°C, 5 menit
B2	<i>Blanching</i> 90°C, 5 menit
S1	Perendaman 0,2% asam sitrat, 30 menit
S2	Perendaman 0,2% natrium metabisulfid, 30 menit

Metode Analisis

Dilakukan pengamatan terhadap karakteristik fisik dan kimia pada tepung ubi jalar ungu meliputi analisis fisik diantaranya, rendemen (AOAC, 2005), pH (Sudarmadji *et al.*, 1984), dan warna (*L *a *b °Hue).

Analisis kimia meliputi kadar air (AOAC, 2005), kadar abu (AOAC, 2005), kadar lemak (AOAC, 2005), kadar protein Total (Apriyantono, 1989), kadar karbohidrat (AOAC, 2005), kadar serat kasar (BSN,

2011), kadar antosianin (Giusti & Wrolstad, 2001).

Analisis Data

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan perlakuan *jenis pre-treatment* sebelum pengeringan (Tabel 1). Perlakuan diulang sebanyak tiga kali. Analisis data menggunakan *Analysis of Variance* (ANOVA), jika terdapat pengaruh signifikan pada perlakuan maka dilakukan analisis

lanjut menggunakan *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf signifikansi 5%. Analisis data menggunakan *software* SPSS 25.0.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Rendemen Tepung Ubi Jalar Ungu

Hasil analisis rendemen tepung ubi jalar ungu dengan variasi *pre-treatment* dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rendemen Tepung Ubi Jalar Ungu dengan Variasi *Pre-treatment*

Sampel	Rendemen (%)
K	34,85 ± 0,50 ^e
B1	27,42 ± 0,26 ^b
B2	23,96 ± 0,64 ^a
S1	33,55 ± 0,18 ^d
S2	31,70 ± 0,46 ^c

Keterangan: Angka yang diikuti huruf berbeda menunjukkan adanya perbedaan nyata pada ($P < \alpha 0,05$).

Perlakuan *blanching* suhu (B1=70°C dan B2=90°C) berpengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap rendemen tepung ubi jalar ungu. Nilai rata-rata rendemen tepung ubi jalar ungu dengan perlakuan *blanching* suhu 70°C dan 90°C berturut-turut yaitu B1=27,42% dan B2=23,96%. Hasil tersebut lebih rendah jika dibandingkan dengan perlakuan kontrol yaitu 34,85%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa semakin tinggi suhu *blanching* maka semakin rendah rendemennya. Hal tersebut diduga terjadi karena semakin tinggi suhu dan lama waktu *blanching* maka air akan semakin menyerap kedalam jaringan ubi jalar ungu untuk

merusak jaringan, kemudian pori-pori ubi jalar ungu akan terbuka lebar sehingga memudahkan laju penguapan air yang terdapat dalam ubi jalar (Damayanti & Suwita, 2018). Berdasarkan hasil penelitian Atmaka et al., (2017), perlakuan *blanching* yang dilanjutkan dengan pengeringan menggunakan *cabinet drayer* pada suhu 70°C dalam pembuatan tepung ubi jalar ungu menghasilkan rendemen sebesar 27,50%. Nilai tersebut tidak berbeda jauh dengan hasil rendemen pada perlakuan B1 (*blanching* 70°C) dalam penelitian ini yaitu 27,42%. Perlakuan jenis perendam (S1=asam sitrat dan S2=Na-metabisulfat)

berpengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap rendemen tepung ubi jalar ungu yang dihasilkan. Nilai rata-rata rendemen tepung ubi jalar ungu dengan perlakuan jenis perendam (asam sitrat dan Na-metabisulfit) berturut-turut yaitu $S1=33,55\%$ dan $S2=31,70\%$. Hasil tersebut lebih rendah jika dibandingkan dengan rendemen rata-rata perlakuan kontrol yaitu $34,85\%$. Hal tersebut diduga terjadi karena dilakukannya proses perendaman pada perlakuan S1 dan S2 yang memungkinkan air menyerap kedalam

bahan (ubi jalar ungu) dan menyebabkan jumlah air yang terkandung dalam bahan semakin banyak. Kadar air bahan baku yang tinggi memberikan kadar bahan kering yang rendah. Selama proses pengeringan banyak air yang menguap sehingga mempengaruhi rendemen menjadi lebih rendah (Anggraeni & Yuwono, 2014).

Nilai pH Tepung Ubi Jalar Ungu

Hasil analisis pH tepung ubi jalar ungu dengan variasi *pre-treatment* dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Rendemen Tepung Ubi Jalar Ungu dengan Variasi *Pre-treatment*

Sampel	Nilai pH
K	$6,45 \pm 0,05^e$
B1	$6,17 \pm 0,02^c$
B2	$6,05 \pm 0,04^b$
S1	$5,81 \pm 0,02^a$
S2	$6,30 \pm 0,02^d$

Keterangan: Angka yang diikuti huruf berbeda menunjukkan adanya perbedaan nyata pada ($P < \alpha 0,05$).

Perlakuan *blanching* suhu ($B1=70^\circ\text{C}$ dan $B2=90^\circ\text{C}$) berpengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap nilai pH tepung ubi jalar ungu yang dihasilkan. Nilai pH rata-rata tepung ubi jalar ungu dengan perlakuan *blanching* suhu 70°C dan 90°C berturut-turut yaitu $B1=6,17$ dan $B2=6,05$ yang menandakan bahwa semakin tinggi suhu *blanching* maka nilai pH akan semakin rendah. Hasil analisis pada perlakuan B1 dan B2 tersebut lebih rendah jika dibandingkan dengan nilai pH rata-rata perlakuan kontrol yaitu $6,45$. Hasil tersebut sejalan dengan penelitian Ayu dan Sudarminto (2014), nilai pH tepung kimpul

mengalami penurunan seiring dengan meningkatnya suhu *blanching*. Proses *blanching* pada ubi jalar ungu menyebabkan transfer energi panas sehingga diduga dapat menurunkan nilai pH dari produk yang dihasilkan (Permana *et al.*, 2021).

Perlakuan jenis perendam ($S1$ =asam sitrat dan $S2$ =Na-metabisulfit) berpengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap nilai pH tepung ubi jalar ungu yang dihasilkan. Nilai pH rata-rata tepung ubi jalar ungu dengan perlakuan jenis perendam (asam sitrat dan Na-metabisulfit) berturut-turut yaitu $S1=5,81$ dan $S2=6,30$. Perlakuan S1

(perendaman asam sitrat 0,2%) dapat menurunkan nilai pH jika dibandingkan dengan perlakuan kontrol. Hal tersebut dikarenakan sampel direndam dalam larutan asam sitrat yang akan menimbulkan suasana asam pada tepung ubi jalar ungu. Suasana asam tersebut akan menurunkan nilai pH yang dihasilkan. Menurut Luthana (2009), asam sitrat dapat menurunkan pH sehingga berfungsi untuk menghambat reaksi pencoklatan enzimatis yang optimal pada pH 6-7 dan pencoklatan non enzimatis. Asam sitrat mengikat logam yang dapat mengkatalisis komponen warna makanan dan mengurangi kekeruhan. Perlakuan perendaman dalam asam dapat menurunkan pH, sesuai dengan pendapat Corlett dan Brown (1980), yang menyatakan bahwa semakin tinggi tingkat keasaman suatu asam pada larutan maka semakin besar tendensi untuk melepaskan proton (ion H+) sehingga pH menjadi turun.

Hasil analisis pada perlakuan S2 (perendaman Na-metabisulfit 0,2%) lebih tinggi jika dibandingkan dengan nilai pH rata-rata perlakuan kontrol yaitu 6,17. Hal tersebut dikarenakan bahan (ubi jalar ungu) direndam didalam larutan perendam Na-metabisulfit yang merupakan jenis garam sehingga akan meningkatkan nilai pHnya. Hal tersebut sesuai dengan penelitian Daniah *et al.*, (2017) yang menyatakan bahwa metode perendaman natrium metabisulfit dan natrium klorida pada tepung ubi jalar ungu meningkatkan pH yang dihasilkan, hal ini terjadi karena natrium metabisulfit dan natrium klorida merupakan jenis garam sehingga akan meningkatkan pH pada saat perendaman irisan ubi jalar ungu sebelum dikeringkan.

Warna (L a b °Hue) Tepung Ubi Jalar Ungu

Hasil analisis warna tepung ubi jalar ungu dengan variasi *pre-treatment* dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Nilai Warna Tepung Ubi Jalar Ungu dengan Variasi Pre-treatment

Sampel	Nilai Warna			Hue (°)
	L	a	b	
K	55,64 ± 0,01 ^c	10,89 ± 0,01 ^b	6,73 ± 0,02 ^c	31,72
B1	60,74 ± 0,14 ^e	3,95 ± 0,01 ^a	10,80 ± 0,01 ^e	69,91
B2	53,42 ± 0,09 ^a	11,57 ± 0,07 ^c	1,93 ± 0,04 ^a	9,47
S1	54,32 ± 0,23 ^b	11,94 ± 0,05 ^d	7,05 ± 0,03 ^d	30,56
S2	56,47 ± 0,04 ^d	11,94 ± 0,02 ^d	3,77 ± 0,01 ^b	17,52

Keterangan: Angka yang diikuti huruf berbeda menunjukkan adanya perbedaan nyata pada (P < α 0,05).

Hasil analisis pada Tabel 4. menunjukkan tingkat warna (*chromameter*) pada tepung ubi jalar ungu terbagi menjadi tiga bagian pertama yaitu nilai L (*lightness*) menunjukkan tingkat kecerahan (*lightness*) pada tepung ubi jalar ungu. Tingkat kecerahan L (*lightness*) tepung ubi jalar ungu berkisar antara 53,42 sampai dengan 60,74. Sampel dengan tingkat kecerahan tertinggi yaitu pada perlakuan B1 dengan nilai sebesar $60,74 \pm 0,14$. Sedangkan sampel dengan tingkat kecerahan paling rendah yaitu pada perlakuan B2 dengan nilai sebesar $53,42 \pm 0,09$. Perlakuan *pre-treatment* berpengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap tingkat warna L (*lightness*) tepung ubi jalar ungu. Perlakuan B2 dan S1 terbukti mampu menurunkan nilai kecerahan dari tepung ubi jalar ungu yang dihasilkan ditandai dengan tepung yang berwarna lebih gelap. Perendaman asam sitrat 0,2% (S1) dan perlakuan *blanching* suhu 90°C mampu menurunkan nilai kecerahan tepung ubi jalar ungu. Hal ini disebabkan karena kedua perlakuan tersebut mampu menurunkan nilai pH dan mengkompleks ion tembaga yang merupakan katalis dalam reaksi *browning* sehingga kerja enzim *polyphenol oksidase* menjadi tidak aktif (Winarno, 2002) sehingga mampu untuk mempertahankan warna tepung ubi jalar ungu.

Nilai warna a pada tepung ubi jalar ungu dengan perlakuan *pre-treatment* berkisar antara 3,95 sampai dengan 11,94 yang menandakan bahwa tepung ubi jalar

ungu memiliki tingkat warna merah. Nilai warna a tertinggi diperoleh pada perlakuan S1 dan S2 yaitu sebesar 11,94. Sedangkan nilai a paling rendah diperoleh pada perlakuan B1 yaitu sebesar 3,95. Hasil uji lanjut Duncan menyatakan bahwa nilai warna a rata-rata tepung ubi jalar ungu berpengaruh nyata pada taraf signifikansi 5% ($p < 0,05$). Menurut Nindyarani *et al.*, (2011), tepung ubi jalar ungu secara fisik memiliki warna ungu kemerahan yang lebih disebabkan oleh keberadaan pigmen antosianin. Sehingga dalam penelitian ini didapatkan hasil bahwa perlakuan *pre-treatment* perendaman baik menggunakan asam sitrat maupun natrium metabisulfid terbukti mampu mempertahankan pigmen warna merah dari tepung ubi jalar ungu yang dihasilkan.

Nilai warna b pada tepung ubi jalar ungu dengan perlakuan *pre-treatment* berkisar antara 1,93 sampai dengan 10,80 yang menandakan bahwa tepung ubi jalar ungu memiliki tingkat warna kuning. Nilai warna b tertinggi diperoleh pada perlakuan B1 yaitu sebesar $10,80 \pm 0,01$. Sedangkan nilai b paling rendah diperoleh pada perlakuan B2 yaitu sebesar $1,93 \pm 0,04$. Nilai b yang tinggi pada perlakuan B1 menghasilkan warna yang lebih kekuningan pada ubi jalar ungu dibandingkan dengan perlakuan lain. Ameny dan Wilson (1997), menyatakan bahwa naiknya nilai b dipengaruhi oleh karamelisasi dan oksidasi. Hasil uji lanjut Duncan pada taraf signifikansi

5% menyatakan bahwa tingkat warna b rata-rata tepung ubi jalar ungu perlakuan (K, B1, B2, S1 dan S2) menunjukkan hasil beda nyata pada setiap perlakuan. Hal tersebut menandakan bahwa perlakuan *pre-treatment* berpengaruh nyata terhadap tingkat warna b pada tepung ubi jalar ungu.

Hue digunakan untuk membedakan warna-warna dan menentukan kemerahan (*redness*), kehijauan (*greenness*), dan sebagainya dari cahaya (Hariyanto, 2009). Nilai °Hue tepung ubi jalar ungu menunjukkan nilai berbeda dari setiap perlakuan *pre-treatment* yaitu berkisar antara 9,47 - 69,91°hue. Nilai °Hue tertinggi diperoleh pada perlakuan B1 (*blanching* pada suhu 70°C) sebesar 69,91°hue. Sedangkan nilai °Hue terendah yaitu pada perlakuan B2 (*blanching* pada suhu 90°C)

sebesar 9,47°hue. Secara keseluruhan kisaran rentang nilai °Hue pada tepung ubi jalar ungu berada pada kuadran 1 yaitu secara visual cenderung berwarna merah. Menurut Ernawati (2010), semakin tinggi nilai °Hue, menandakan bahwa warna merah semakin berkurang (pudar). Hal tersebut sejalan dengan hasil pada penelitian ini, dimana semakin tinggi nilai °Hue maka warna merah yang dihasilkan semakin pudar. Begitu pula sebaliknya, semakin rendah nilai °Hue maka warna merah yang dihasilkan semakin pekat dan cenderung berwarna keunguan.

Kadar Air Tepung Ubi Jalar Ungu

Hasil analisis kadar air tepung ubi jalar ungu dengan variasi *pre-treatment* dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Kadar Air Tepung Ubi Jalar Ungu dengan Variasi *Pre-treatment*

Sampel	Kadar Air (%)
K	5,84 ± 0,10 ^a
B1	7,80 ± 0,03 ^c
B2	6,30 ± 0,03 ^b
S1	7,77 ± 0,04 ^c
S2	6,32 ± 0,09 ^b

Keterangan: Angka yang diikuti huruf berbeda menunjukkan adanya perbedaan nyata pada ($P < \alpha 0,05$).

Perlakuan *blanching* suhu (B1=70°C dan B2=90°C) berpengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap kadar air tepung ubi jalar ungu. Nilai rata-rata kadar air tepung ubi jalar ungu dengan perlakuan *blanching* suhu 70°C dan 90°C berturut-turut yaitu B1=7,80% dan B2=6,30%, lebih tinggi jika dibandingkan dengan perlakuan kontrol yaitu 5,84%.

Apriana *et al.*, (2016) yang menyatakan bahwa perlakuan suhu *blanching* 70°C dan 90°C berpengaruh terhadap kadar air tepung ubi jalar ungu dimana didapatkan hasil bahwa nilai kadar air tepung ubi jalar ungu pada perlakuan suhu *blanching* 70°C yaitu 13,03% lebih tinggi jika dibandingkan dengan perlakuan suhu *blanching* 90°C

yaitu 8,7%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa semakin tinggi suhu *blanching* maka semakin rendah kadar airnya. Semakin tinggi suhu *blanching* maka semakin banyak panas yang diterima oleh bahan (ubi jalar ungu) yang menyebabkan terjadinya kerusakan sel pada bahan dan mempengaruhi *permeabilitas* sel pada bahan. Keadaan tersebut memungkinkan air dapat keluar dari dalam sel akibatnya tekstur menjadi lunak dan berpori sehingga menyebabkan pengupapan air selama proses pengeringan menjadi semakin mudah dan cepat (Apriana *et al.*, 2016).

Perlakuan jenis perendam (S1=asam sitrat dan S2=Na-metabisulfit) berpengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap kadar air tepung ubi jalar ungu yang dihasilkan. Nilai rata-rata kadar air tepung ubi jalar ungu dengan perlakuan jenis perendam (asam sitrat dan Na-metabisulfit) berturut-turut yaitu S1=7,77% dan S2=6,32%. Hasil tersebut lebih tinggi jika dibandingkan dengan kadar air rata-rata perlakuan kontrol yaitu 5,84%. Perlakuan perendaman dalam larutan asam sitrat 0,2% (S1) meningkatkan kadar air tepung ubi jalar ungu. Hal tersebut diduga terjadi karena perendaman menggunakan larutan asam dapat menyebabkan zat asam yang mengandung ion H^+ dapat mengikat gugus air selama proses perendaman yang berakibat pada meningkatnya kadar air pada bahan (Pomanto *et al.*, 2016). Perlakuan perendaman natrium metabisulfit 0,2% (S2)

meningkatkan kadar air tepung ubi jalar ungu. Meningkatnya kadar air tersebut diduga disebabkan karena adanya proses perendaman yang menyebabkan air berdifusi kedalam jaringan irisan ubi jalar sebelum dikeringkan. Semakin lama waktu perendaman maka air yang terserap semakin banyak yang menyebabkan ukuran granula pati semakin meningkat sampai batas tertentu sampai akhirnya granula pati pecah yang mengakibatkan kadar air naik karena air berdifusi kedalam jaringan sel. Air meresap kedalam granula pati menyebabkan terjadinya pembengkakan granula pati. Ukuran granula pati akan meningkat sampai batas tertentu sebelum akhirnya granula pati pecah (Winarno, 2002).

Hasil analisis kadar air tepung ubi jalar ungu dengan variasi perlakuan pre-treatment berkisar antara 5,50% – 7,77% telah memenuhi standar mutu tepung ubi jalar di Indonesia menurut Ambarsari *et al.*, (2009) yaitu kadar air maksimal 10%. Kadar air dalam bahan pangan sangat berpengaruh terhadap mutu bahan pangan karena dapat mempengaruhi sifat fisik dan kimia serta perubahan mikrobiologi (Reny & Indriaty, 2015). Tepung yang memiliki kandungan air yang tinggi dapat menyebabkan mudah tumbuhnya jamur yang dapat merusak tepung seperti aroma dan warna dari tepung tersebut. Faktor lain

Tabel 6. Kadar Abu Tepung Ubi Jalar Ungu dengan Variasi *Pre-treatment*

Sampel	Kadar Abu (%)
K	2,06 ± 0,06 ^d
B1	1,20 ± 0,05 ^b
B2	1,06 ± 0,06 ^a
S1	1,72 ± 0,07 ^c
S2	1,78 ± 0,03 ^c

Keterangan: Angka yang diikuti huruf berbeda menunjukkan adanya perbedaan nyata pada ($P < \alpha 0,05$).

dari kadar air yang tinggi dapat disebabkan pada saat penyimpanan (Damat, 2013).

Kadar Abu Tepung Ubi Jalar Ungu

Hasil analisis kadar abu tepung ubi jalar ungu dengan variasi pre-treatment dapat dilihat pada Tabel 6. Kadar abu tepung ubi jalar ungu dengan variasi perlakuan *pre-treatment* berkisar antara 1,06% – 2,06% telah memenuhi standar mutu tepung ubi jalar di Indonesia menurut Ambarsari *et al.*, (2009) yaitu kadar abu maksimal 3%. Kadar abu tertinggi diperoleh dari perlakuan kontrol yaitu sebesar 2,06 ± 0,06%, sedangkan kadar abu paling rendah diperoleh dari perlakuan B2 yaitu sebesar 1,06 ± 0,06%.

Perlakuan *blanching* suhu (B1=70°C dan B2=90°C) berpengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap kadar abu tepung ubi jalar ungu. Nilai rata-rata kadar abu tepung ubi jalar ungu dengan perlakuan *blanching* suhu 70°C dan 90°C berturut-turut yaitu B1=1,20% dan B2=1,06% yang menandakan bahwa semakin tinggi suhu *blanching* maka nilai kadar abu akan semakin rendah. Apriana *et al.*, (2016) menyebutkan bahwa semakin tinggi suhu

blanching yang digunakan semakin tinggi pula mineral dalam bahan (ubi jalar ungu) yang terlarut dalam air karena proses *blanching* sehingga menghasilkan kadar abu yang semakin rendah dengan semakin tingginya suhu *blanching*. Perlakuan *blanching* tepung ubi jalar ungu terjadi hidrolisis protein yang menyebabkan kadar abu meningkat (Hutasoit & Mina, 2017).

Perlakuan jenis perendam (S1=asam sitrat dan S2=Na-metabisulfit) berpengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap kadar abu tepung ubi jalar ungu yang dihasilkan. Nilai rata-rata kadar abu tepung ubi jalar ungu dengan perlakuan jenis perendam (asam sitrat dan Na-metabisulfit) berturut-turut yaitu S1=1,72% dan S2=1,78%. Hasil tersebut lebih rendah jika dibandingkan dengan kadar abu rata-rata perlakuan kontrol yaitu 2,06%. Penurunan kadar abu tersebut diduga disebabkan karena adanya proses perendaman selama waktu tertentu yang menyebabkan beberapa kandungan mineral larut dalam air selama proses perendaman (Munthe, 2018). Hasil pada perlakuan perendaman asam sitrat 0,2% (S1) tidak jauh berbeda dengan penelitian Santosa *et al.*, (2019) pada pembuatan

tepung ubi jalar ungu dengan perlakuan perendaman 0,01% asam sitrat memiliki kadar abu sebesar 1,69%.

Hasil analisis kadar lemak tepung ubi jalar ungu dengan variasi *pre-treatment* dapat dilihat pada Tabel 7.

Kadar Lemak Tepung Ubi Jalar Ungu

Tabel 7. Kadar Lemak Tepung Ubi Jalar Ungu dengan Variasi *Pre-treatment*

Sampel	Kadar Lemak (%)
K	2,72 ± 0,08 ^d
B1	2,57 ± 0,09 ^c
B2	1,93 ± 0,08 ^a
S1	2,53 ± 0,04 ^e
S2	2,18 ± 0,11 ^b

Keterangan: Angka yang diikuti huruf berbeda menunjukkan adanya perbedaan nyata pada ($P < \alpha 0,05$).

Perlakuan *blanching* suhu (B1=70°C dan B2=90°C) berpengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap kadar lemak tepung ubi jalar ungu. Nilai rata-rata kadar lemak tepung ubi jalar ungu dengan perlakuan *blanching* suhu 70°C dan 90°C berturut-turut yaitu B1=2,57% dan B2=1,93% lebih rendah jika dibandingkan dengan kadar lemak rata-rata perlakuan kontrol yaitu 2,72%, yang menandakan bahwa semakin tinggi suhu *blanching* maka nilai kadar lemak akan semakin rendah. Hal ini disebabkan karena selama proses pemanasan maupun pengeringan lemak dapat mengalami kerusakan akibat adanya panas yang menyebabkan kadar lemaknya berkurang (Muchtadi, 1989). Selain itu, komponen gizi lemak berubah disebabkan oleh pecahnya komponen-komponen lemak menjadi produk volatil, seperti aldehid, keton, alkohol, asam-asam dan hidrokarbon, yang sangat berpengaruh terhadap pembentukan *flavor*. Proses pemanasan dapat menurunkan kadar lemak bahan pangan. Demikian juga

dengan asam lemaknya, baik esensial maupun non esensial (Muchtadi *et al.*, 1992).

Perlakuan jenis perendam (S1=asam sitrat dan S2=Na-metabisulfit) berpengaruh nyata terhadap kadar lemak tepung ubi jalar ungu yang dihasilkan. Nilai rata-rata kadar lemak tepung ubi jalar ungu dengan perlakuan jenis perendam (asam sitrat dan Na-metabisulfit) berturut-turut yaitu S1=2,53% dan S2=2,18% lebih rendah jika dibandingkan dengan kadar lemak rata-rata perlakuan kontrol yaitu 2,72%. Sedangkan dalam penelitian Santosa *et al.*, (2019), kadar lemak tepung ubi jalar ungu dengan perlakuan perendaman asam sitrat yaitu 0,67%, lebih rendah jika dibandingkan dengan hasil pada penelitian ini. Menurut Handayani *et al.*, (2017), dalam penelitiannya mengenai asam sitrat pada nasi di *ricecooker* diketahui bahwa kandungan lemak yang dihasilkan meningkat. Hal tersebut dipengaruhi adanya perendaman menggunakan asam sitrat

terhadap kadar lemak. Keberadaan air menyebabkan lemak dapat terhidrolisis menjadi asam lemak dan gliserol. Reaksi hidrolisis ini ditimbulkan oleh adanya asam, enzim, dan basa (Winarno, 1992).

Kadar Protein Total Tepung Ubi Jalar Ungu

Hasil analisis kadar protein total tepung ubi jalar ungu dengan variasi *pre-treatment* dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Kadar Protein Total Tepung Ubi Jalar Ungu dengan Variasi *Pre-treatment*

Sampel	Kadar Protein Total (%)
K	7,72 ± 0,03 ^a
B1	10,88 ± 0,08 ^d
B2	11,22 ± 0,10 ^e
S1	9,27 ± 0,09 ^c
S2	8,81 ± 0,10 ^b

Keterangan: Angka yang diikuti huruf berbeda menunjukkan adanya perbedaan nyata pada ($P < \alpha 0,05$).

Hasil analisis pada Tabel 8. menunjukkan kadar protein total tepung ubi jalar ungu dengan variasi perlakuan *pre-treatment* berkisar antara 7,72% - 11,22% telah memenuhi standar mutu tepung ubi jalar di Indonesia menurut Ambarsari *et al.*, (2009) yaitu kadar protein minimal 3%. Kadar protein total tertinggi diperoleh pada perlakuan B2 yaitu sebesar 11,22 ± 0,10%, sedangkan kadar protein total paling rendah diperoleh pada perlakuan Kontrol yaitu sebesar 7,72 ± 0,03%.

Perlakuan *blanching* suhu (B1=70°C dan B2=90°C) berpengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap kadar protein tepung ubi jalar ungu. Nilai rata-rata kadar protein total tepung ubi jalar ungu dengan perlakuan *blanching* suhu 70°C dan 90°C berturut-turut yaitu B1=10,88% dan B2=11,22% yang menandakan bahwa semakin tinggi suhu *blanching* maka nilai kadar protein akan semakin meningkat. Hasil tersebut lebih

tinggi jika dibandingkan dengan kadar protein rata-rata perlakuan kontrol yaitu 7,72%. Hasil tersebut lebih tinggi jika dibandingkan dengan penelitian Apriliyanti (2010), dimana perlakuan *blanching* dan pengeringan pada suhu 70°C menghasilkan kadar protein sebesar 3,57%. Hal ini diduga terjadi karena selama proses pengolahan/pengawetan bahan pangan berprotein yang tidak terkontrol dengan baik dapat menurunkan nilai gizi proteinnya. Proses pengolahan yang paling banyak dilakukan adalah dengan menggunakan pemanasan, misalnya sterilisasi, pemasakan dan pengeringan. Pemanasan yang berlebihan atau perlakuan lain mungkin akan merusak protein apabila dipandang dari sudut gizinya. Selain itu juga dipengaruhi adanya senyawa komponen gizi lain yang terdapat dalam bahan tersebut.

Perlakuan jenis perendam (S1=asam sitrat dan S2=Na-metabisulfid)

berpengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap kadar protein total tepung ubi jalar ungu yang dihasilkan. Nilai rata-rata kadar protein total tepung ubi jalar ungu dengan perlakuan jenis perendam (asam sitrat dan Na-metabisulfit) berturut-turut yaitu $S1=9,27\%$ dan $S2=8,81\%$, lebih tinggi jika dibandingkan dengan kadar protein total rata-rata perlakuan kontrol yaitu $7,72\%$. Sejalan dengan penelitian Daniah *et al.*, (2017), perlakuan perendaman natrium metabisulfit selama 20 menit dalam pembuatan tepung ubi jalar ungu meningkatkan kandungan protein jika dibandingkan dengan perlakuan kontrol yaitu $6,92\%$ naik menjadi $7,23\%$ setelah dilakukan perendaman natrium

metabisulfit. Kenaikan kadar protein tersebut diduga disebabkan waktu proses pengeringan yang digunakan. Kadar air bahan akan mengalami proses penurunan yang mengakibatkan peningkatan terhadap kadar protein. Hal ini disebabkan adanya uap panas yang dapat menurunkan kandungan air bahan sehingga persentase kadar protein meningkat (Riansyah *et al.*, 2013).

Kadar Karbohidrat Tepung Ubi Jalar Ungu

Hasil analisis kadar karbohidrat *by different* tepung ubi jalar ungu dengan variasi *pre-treatment* dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Kadar Karbohidrat Tepung Ubi Jalar Ungu dengan Variasi *Pre-treatment*

Sampel	Kadar Karbohidrat (%)
K	$81,66 \pm 0,25^e$
B1	$77,56 \pm 0,06^a$
B2	$79,50 \pm 0,17^c$
S1	$78,71 \pm 0,17^b$
S2	$80,92 \pm 0,19^d$

Keterangan: Angka yang diikuti huruf berbeda menunjukkan adanya perbedaan nyata pada ($P < \alpha 0,05$).

Kadar karbohidrat tepung ubi jalar ungu dengan variasi perlakuan *pre-treatment* berkisar antara $77,56\%$ - $81,66\%$ tidak memenuhi standar mutu tepung ubi jalar di Indonesia menurut Ambarsari *et al.*, (2009) yaitu kadar karbohidrat minimal 85% . Penentuan karbohidrat ini menggunakan metode karbohidrat *by different* berdasarkan komponen analisis lain seperti kadar air, abu, lemak, dan protein. Semakin besar hasil komponen dari kadar air, abu, lemak, dan protein total maka semakin rendah

kandungan karbohidrat *by different* yang didapatkan begitupun sebaliknya (Kusumawati *et al.*, 2012).

Perlakuan *blanching* suhu ($B1=70^\circ\text{C}$ dan $B2=90^\circ\text{C}$) berpengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap kadar karbohidrat tepung ubi jalar ungu. Nilai rata-rata kadar karbohidrat tepung ubi jalar ungu dengan perlakuan *blanching* suhu 70°C dan 90°C berturut-turut yaitu $B1=77,56\%$ dan $B2=79,50\%$ yang menandakan bahwa semakin tinggi suhu *blanching* maka nilai

kadar karbohidrat akan semakin rendah. Hasil tersebut lebih rendah jika dibandingkan dengan kadar karbohidrat rata-rata perlakuan kontrol yaitu 81,66%. Sedangkan dalam penelitian Atmaka *et al.*, (2017) tepung ubi jalar ungu dengan perlakuan *blanching* dan pengeringan menggunakan kabinet drayer pada suhu 70°C menghasilkan kadar karbohidrat sebesar 85,87%. Hasil yang didapatkan dalam penelitian ini lebih rendah jika dibandingkan dengan hasil pada penelitian lain. Hal tersebut diduga terjadi akibat penentuan karbohidrat menggunakan metode *by different* yang memungkinkan kadar air, abu, lemak dan protein total pada penelitian ini hasilnya lebih besar dan akan berakibat pada semakin kecilnya kadar karbohidrat yang dihasilkan.

Perlakuan jenis perendam (S1=asam sitrat dan S2=Na-metabisulfit) berpengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap kadar karbohidrat tepung ubi jalar ungu yang

dihasilkan. Nilai rata-rata kadar karbohidrat tepung ubi jalar ungu dengan perlakuan jenis perendam (asam sitrat dan Na-metabisulfit) berturut-turut yaitu S1=78,71% dan S2=80,92%. Hasil tersebut lebih rendah jika dibandingkan dengan kadar karbohidrat rata-rata perlakuan kontrol yaitu 81,66%. Sejalan dengan penelitian Daniah *et al.*, (2017), perlakuan perendaman natrium metabisulfit selama 20 menit menurunkan kadar karbohidrat tepung ubi jalar ungu yang dihasilkan, yaitu 83,53% pada perlakuan kontrol turun menjadi 82,71% pada perlakuan perendaman natrium metabisulfit. Hal ini disebabkan adanya perubahan komponen karbohidrat yaitu pati menjadi gula-gula sederhana.

Kadar Serat Kasar Tepung Ubi Jalar Ungu

Hasil analisis kadar karbohidrat *by different* tepung ubi jalar ungu dengan variasi *pre-treatment* dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabel 10. Kadar Serat Kasar Tepung Ubi Jalar Ungu dengan Variasi *Pre-treatment*

Sampel	Kadar Serat Kasar (%)
K	12,44 ± 0,24 ^d
B1	7,73 ± 0,22 ^a
B2	10,62 ± 0,20 ^c
S1	12,23 ± 0,19 ^d
S2	8,58 ± 0,35 ^b

Keterangan: Angka yang diikuti huruf berbeda menunjukkan adanya perbedaan nyata pada ($P < \alpha 0,05$).

Kadar serat kasar tepung ubi jalar ungu dengan variasi perlakuan *pre-treatment* berkisar antara 7,73% - 12,44% telah memenuhi standar mutu tepung ubi jalar di Indonesia menurut Ambarsari *et al.*, (2009)

yaitu kadar serat kasar minimal 2%. Kadar serat kasar tertinggi diperoleh pada perlakuan kontrol yaitu sebesar 12,44 ± 0,24%, sedangkan kadar serat kasar paling

rendah diperoleh pada perlakuan B1 yaitu sebesar $7,73 \pm 0,22\%$.

Perlakuan *blanching* suhu (B1=70°C dan B2=90°C) berpengaruh nyata ($p<0,05$) terhadap kadar serat kasar tepung ubi jalar ungu. Nilai rata-rata kadar serat kasar tepung ubi jalar ungu dengan perlakuan *blanching* suhu 70°C dan 90°C berturut-turut yaitu B1=7,73% dan B2=10,62% yang menandakan bahwa semakin tinggi suhu *blanching* maka nilai kadar serat kasar akan semakin meningkat. Hasil tersebut lebih rendah jika dibandingkan dengan kadar serat kasar rata-rata perlakuan kontrol yaitu 12,44%. Hasil tersebut tidak sesuai dengan penelitian Apriana *et al.*, (2015) tentang tepung ubi jalar ungu pada perlakuan *blanching*, semakin tinggi suhu yang digunakan maka kadar serat akan semakin berkurang. *Blanching* pada suhu 70°C menghasilkan kadar serat yaitu 3,35% sedangkan pada suhu 90°C yaitu 2,42%. Penurunan serat ini disebabkan oleh dinding sel dari bahan larut dalam air selama proses pengolahan, karena struktur gel hemiselulosa terurai oleh pemanasan pada saat *blanching* (Suprpto, 2004 dalam Kusumawati *et al.*, 2012). Pengukusan dengan suhu yang tinggi dan waktu yang berbeda dapat menyebabkan penurunan kadar serat kasar disebabkan adanya dinding sel yang rusak akibat pemanasan sehingga kadar serat kasar

mengalami penurunan (Sipayung *et al.*, 2015).

Perlakuan jenis perendam (S1=asam sitrat) tidak berpengaruh nyata ($p<0,05$) terhadap kadar serat kasar tepung ubi jalar ungu, dimana kadar serat kasar rata-ratanya yaitu 12,23%. Sedangkan perlakuan perendaman (S2=natrium metabisulfit) berpengaruh nyata terhadap kadar serat kasar tepung ubi jalar ungu, dimana kadar serat rata-ratanya yaitu 8,58% lebih rendah jika dibandingkan dengan kadar serat kasar perlakuan kontrol yaitu 12,44%. Berdasarkan penelitian Santosa *et al.*, (2019), perendaman dengan 0,01% asam sitrat selama 12 jam pada pembuatan tepung ubi jalar ungu menghasilkan kadar serat pangan 8,8%. Tepung ubi jalar ungu dengan *pre-treatment* larutan perendam asam memiliki kadar serat kasar yang cenderung lebih tinggi dibandingkan jenis larutan perendam garam. Proses perendaman dengan asam diduga menyebabkan terjadinya proses hidrolisis. Hidrolisis adalah proses pemecahan senyawa kompleks menjadi senyawa sederhana dengan bantuan air. Polisakarida atau disakarida dapat dipecah menjadi monosakarida yang larut dalam air (Yusrin dan Mukaromah, 2010).

Kadar Antosianin Tepung Ubi Jalar Ungu

Hasil analisis kadar antosianin tepung ubi jalar ungu dengan variasi *pre-treatment* dapat dilihat pada Tabel 11.

Tabel 11. Kadar Antosianin Tepung Ubi Jalar Ungu dengan Variasi *Pre-treatment*

Sampel	Kadar Antosianin (mg/100 g)
K	9,37 ± 0,02 ^b
B1	4,53 ± 0,04 ^a
B2	16,98 ± 0,04 ^c
S1	20,76 ± 0,04 ^d
S2	22,13 ± 0,03 ^e

Keterangan: Angka yang diikuti huruf berbeda menunjukkan adanya perbedaan nyata pada ($P < \alpha 0,05$).

Perlakuan *blanching* suhu ($B1=70^{\circ}\text{C}$ dan $B2=90^{\circ}\text{C}$) berpengaruh nyata ($p<0,05$) terhadap kadar antosianin tepung ubi jalar ungu. Nilai rata-rata kadar antosianin tepung ubi jalar ungu dengan perlakuan *blanching* suhu 70°C dan 90°C berturut-turut yaitu $B1=4,53$ mg/100g dan $B2=16,98$ mg/100g yang menandakan bahwa semakin tinggi suhu *blanching* maka nilai kadar antosianin akan semakin meningkat. Hal tersebut diduga berhubungan dengan warna dari tepung yang dihasilkan. Berdasarkan penelitian Atmaka *et al.*, (2017), perlakuan *blanching* dengan pengeringan pada suhu 70°C pada tepung ubi jalar ungu menghasilkan kadar antosianin sebesar 17,36 ppm atau 1,736 mg/100g, lebih rendah jika dibandingkan hasil pada penelitian ini. Hal tersebut diduga terjadi disebabkan penggunaan jenis ubi jalar ungu dengan varietas yang berbeda. Kandungan antosianin pada tanaman ubi jalar dapat bervariasi berkisar antara 20mg/100 gr sampai 600 mg/100 gr berat basah (Siswoyo, 2013).

Perlakuan jenis perendam ($S1$ =asam sitrat dan $S2$ =Na-metabisulfit) berpengaruh nyata ($p<0,05$) terhadap kadar

antosianin tepung ubi jalar ungu yang dihasilkan. Nilai rata-rata kadar antosianin tepung ubi jalar ungu dengan perlakuan jenis perendam (asam sitrat dan Na-metabisulfit) berturut-turut yaitu $S1=20,76$ mg/100g dan $S2=22,13$ mg/100g. Hasil tersebut lebih tinggi jika dibandingkan dengan kadar antosianin rata-rata perlakuan kontrol yaitu 9,37 mg/100g. Kenaikan kadar antosianin ini diduga disebabkan karena perlakuan *pre-treatment* yang dilakukan yaitu dengan perendaman 0,2% asam sitrat dan 0,2% natrium metabisulfit. Hasil tersebut tidak sejalan dengan penelitian Munthe (2018) yang menyatakan bahwa jenis bahan pencegah pencoklatan (natrium metabisulfit, natrium klorida dan asam askorbat) pada ubi jalar ungu memberikan pengaruh berbeda tidak nyata terhadap kadar antosianin tepung ubi jalar ungu. Hal tersebut diduga terjadi karena penggunaan bahan perendam asam yang berbeda, dimana dalam penelitian ini menggunakan bahan perendam asam sitrat, sedangkan pada penelitian Munthe (2018) menggunakan asam askorbat. Kadar antosianin yang dihasilkan dengan perlakuan natrium metabisulfit yaitu sebesar 136,98 mg/100g,

lebih tinggi jika dibandingkan dengan hasil dalam penelitian ini yaitu sebesar 22,13 mg/100g.

Struktur kimia antosianin cenderung kurang stabil dan mudah mengalami degradasi. Stabilitas antosianin diantaranya dipengaruhi oleh pH dan suhu. Antosianin lebih stabil pada larutan asam dibanding larutan basa. Antosianin dapat mengalami perubahan warna secara *reversible* seiring dengan perubahan pH. Pada pH sangat rendah (pH 1-2) antosianin berada pada bentuk oxonium yang berwarna (ion flavilium), sedangkan pada pH 4-5 akan terbentuk senyawa hemiketal yang tidak berwarna (Antal *et al.*, 2003).

KESIMPULAN

Perlakuan awal (*pre-treatment*) berupa blanching pada suhu 70°C dan 90°C, perendaman 0,2% asam sitrat dan 0,2% natrium metabisulfid berpengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap karakteristik fisik yaitu rendemen, nilai warna (L, a dan b) serta nilai pH. Perlakuan awal (*pre-treatment*) juga berpengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap karakteristik kimia yaitu kadar air, kadar abu, kadar lemak, kadar protein total, kadar karbohidrat *by different*, kadar serat kasar dan total antosianin dari tepung ubi jalar ungu yang dihasilkan.

DAFTAR PUSTAKA

Akolo, I. R., & Azis, R. 2017. Analisis Pengaruh Natrium Metabisulfid ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$) dan Lama Penyimpanan

Terhadap Proses *Browning* Buah Pir Menggunakan Rancangan Faktorial. *Jurnal Technopreneur (JTech)*. 5(2), 54-a.

Ambarsari, I., Sarjana, S., & Choliq, A. 2009. Rekomendasi dalam Penetapan Standar Mutu Tepung Ubi Jalar. *Jurnal Standardisasi*. 11(3), 212-219.

Andryani, Viki. 2015. Pemanfaatan Antosianin pada Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea batatas L.*) sebagai Indikator Asam Basa. *Skripsi*. Semarang: FMIPA Universitas Negeri Semarang.

Anggraeni, Y. P., & Yuwono, S. S. 2014. Pengaruh Fermentasi Alami Pada Chips Ubi Jalar (*Ipomoea Batatas*) Terhadap Sifat Fisik Tepung Ubi Jalar Terfermentasi. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 2(2), 59-69.

AOAC. 2005. *Official Methods of Analysis of the Association of Analytical Chemist*. Association of Official Analytical Chemist, Inc.

Apriana, D., E. Basuki., dan A. Alamsyah. 2016. Pengaruh Suhu dan Lama Blanching Terhadap Beberapa Komponen Mutu Tepung Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea batatas L.*). *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan*. 2(1): 94-100.

Apriliyanti, Tina. 2010. Kajian Sifat Fisikokimia dan Sensori Tepung Ubi Jalar Ungu Dengan Variasi Proses Pengeringan. *Skripsi*. Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret Surakarta.

Apriyantono, Anton. 1989. *Analisis Pangan*. Bogor: Institut Pertanian Bogor (IPB Press).

Atmaka, W., & Apriliyanti, T. 2017. Kajian Sifat Fisikokimia dan Sensori Tepung Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea batatas blackie*) dengan Variasi Proses

- Pengeringan. *In Prosiding Seminar Nasional Fakultas Pertanian UNS*. (Vol. 1, No. 1, pp. 788-795).
- Ayu, C. D. dan Sudarminto, S. Y. 2014. Pengaruh Suhu Blansing dan Lama Perendaman Terhadap Sifat Kimia Tepung Kimpul (*Xanthosoma sagittifolium*). *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. Vol. 2 No.2, hal110-120.
- BSN [Badan Standarisasi Nasional]. 2011. *Tapioka*. Jakarta: BSN.
- Choirunisa, R. F. 2014. Pengaruh perendaman natrium bisulfit (NaHSO_3) dan suhu pengeringan terhadap kualitas pati umbi ganyong (*Canna edulis Ker*). *Jurnal Bioproses Komoditas Tropis*. 2(2), 116-122.
- Daniah, W., Julianti, E., & Suhaidi, I. 2017. Pengaruh Perlakuan Awal (Pre-Treatment) terhadap Karakteristik Kimia dan Fungsional Tepung Ubi Jalar Ungu. *Jurnal Rekayasa Pangan dan Pertanian*. Vol.5 No.3.
- Damayanti, R. W., & Suwita, I. K. 2018. Pengaruh lama blanching uap terhadap kandungan kadar β -karoten, kadar air, daya serap air, densitas kamba dan rendemen tepung ubi jalar kuning (*Ipomea batatas L.*). *Jurnal AGROMIX*. 9(2), 99-110.
- Giusti, M. M. dan R. E. Wrolstad. 2001. *Characterization and Measurement of Anthocyanin by UV-Visible Spectroscopy*. John Wiley and Sons Inc.
- Handayani, H. Tina, D. R. Baiq, E. V. 2017. Pengaruh Lama Penyimpanan dan Penambahan Asam Sitrat pada Nasi di Rice Cooker Terhadap Kandungan Nutrisi. *Jurnal Ilmu Kimia dan Terapan*. Vol. 4, No.2.
- Hutasoit, Mina Sonita. 2017. Pengaruh Perendaman Dalam Asam Sitrat dan Blanching Terhadap Mutu Fisik, Kimia dan Fungsional Tepung Ubi Jalar Ungu dan Aplikasinya Dalam Pembuatan Cake. *Tesis*. Program Studi Magister Ilmu Pangan. Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Jannah, A. N., Julianti., E. dan Lubis, L. M. 2017. Pengaruh Metode Perlakuan Awal (pre-treatment) dan Suhu Pengeringan terhadap Mutu Fisik Tepung Ubi Jalar Oranye. *J. Rekayasa Pangan dan Pertanian*. 5(2), 245-250.
- Kumalaningsih, S., Harijono, dan Amir, Y. F. 2004. Pencegahan Pencoklatan Ubi Jalar (*Ipomoea batatas (L.) Lam.*) untuk Pembuatan Tepung: Pengaruh Kombinasi Konsentrasi Asam Askorbat dan Sodium Acid Pyrophosphate. *Jurnal Teknologi Pertanian*. 5 (11): 11-19.
- Kumalaningsih, S. 2006. *Antioksidan Alami- Penangkal Radikal Bebas, Sumber, Manfaat, Cara Penyediaan dan Pengolahan*. Surabaya: Trubus Agrisarana.
- Kusumawati, D. D., Amanto, B. S., & Muhammad, D. R. A. 2012. Pengaruh perlakuan pendahuluan dan suhu pengeringan terhadap sifat fisik, kimia, dan sensori tepung biji nangka (*Artocarpus heterophyllus*). *Jurnal Teknosains Pangan*. 1(1).
- Muchtadi, T. R. 1997. *Petunjuk Laboratorium Teknologi Proses Pengolahan Pangan*. Bogor: PAU Pangan dan Gizi IPB.
- Munthe, Lusiana. 2018. Pengaruh Jenis dan Konsentrasi Bahan Pencegah Pencoklatan Terhadap Karakteristik Fisikokimia dan Fungsional Tepung Ubi Jalar Ungu. *Skripsi*. Medan: Universitas Sumatera Utara.

- Pomanto RM, Dali FA, Mile L. 2016. Pengaruh Larutan Asam Alami terhadap Mutu Kimiawi Tepung Ikan Manggapai. *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*. 4(3): 75-80.
- Rosidah. 2010. Potensi Ubi Jalar Sebagai Bahan Baku Industri Pangan. *Jurnal Tekbunaga*. 2(2): 4-52.
- Santosa, Imam dan E. Sulistiawati. 2019. Karakteristik Fisiko-Kimia Tepung Ubi Jalar Ungu dengan Proses Perendaman Menggunakan Asam Sitrat. *Jurnal Teknik Kimia Chemica*. 6 (1). 1-5.
- Sipayung, M. Y., Suparmi dan Dahlia. 2015. Pengaruh suhu pengukusan terhadap sifat fisika kimia tepung ikan rucah. *J. Online Mahasiswa Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universita Riau*. 2 (1): 1-13.
- Siswoyo, R. 2013. *Tumpas Penyakit Dengan Buah Dan Sayuran Warna Ungu Sakti*. Yogyakarta.
- Sudarmadji, S. et al. 1984. *Prosedur Analisis Untuk Bahan Makanan dan Pertanian*. Yogyakarta: Liberty.
- Winarno, F. G. 2002. *Kimia Pangan dan Gizi*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama