

PENGARUH METODE PERLAKUAN AWAL (*PRE-TREATMENT*) DAN SUHU PENGERINGAN TERHADAP MUTU FISIK TEPUNG UBI JALAR ORANYE

(*The Effect of Pre-Treatment Method and Drying Temperature on Physical Quality of Orange Flesh Sweet Potato Flour*)

Aisyah Nurul Jannah^{1,2}, Elisa Julianti¹, Linda Masniary Lubis¹

¹Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan Fakultas Pertanian USU Medan

Jl. Prof. A. Sofyan No. 3 Kampus USU Medan

²e-mail : aisyah.anj@gmail.com

Diterima tanggal : 15 Oktober 2016 / Disetujui tanggal 31 Januari 2017

ABSTRACT

The purpose of this research was to find the effect of pre-treatment method and drying temperature on physical of orange flesh sweet potato flour. This research was using randomized design with two factors, namely the method of pre-treatment (P): (sweet potato unpeeled and slice, sweet potato peeled and slice, sweet potato unpeeled then slice and soaking in sodium metabisulfite (Na₂S₂O₅) 0,5 %, sweet potato peeled then slice and soaking in sodium metabisulfite (Na₂S₂O₅) 0,5 % and the drying temperature (T): (50 °C, 55 °C, 60 °C, 65 °C). The parameters that analyzed were the color values, bulk density, organoleptic test of color and aroma, and browning index. The research showed that the pre-treatment had highly significant effect on the value of the color, organoleptic test of color and aroma, had no significant effect on the bulk density and browning index. The temperature of drying gives highly significant effect on organoleptic test of color and browning index, had no significant effect on the value of the color, bulk density, and organoleptic test of aroma. The interaction between the two factors had no significant effect on the value of the color, bulk density, organoleptic test of color and aroma, and browning index.

Keywords: drying temperature, pre-treatment, sodium metabisulfite, orange flesh sweet potato flour, tuber skin

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh metode perlakuan awal dan suhu pengeringan terhadap mutu fisik, kimia, dan fungsional tepung ubi jalar oranye. Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap dengan dua faktor, yaitu metode perlakuan awal (P): (ubi tidak dikupas dan diiris, ubi dikupas dan diiris, ubi tidak dikupas lalu diiris dan perendaman sodium metabisulfit (Na₂S₂O₅) 0,5 %, ubi dikupas lalu diiris dan perendaman sodium metabisulfit (Na₂S₂O₅) 0,5 % dan suhu pengeringan (T): (50 °C, 55 °C, 60 °C, 65 °C). Parameter yang dianalisa meliputi nilai warna, densitas kamba, organoleptik warna dan aroma, dan indeks pencoklatan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan awal memberikan pengaruh berbeda sangat nyata terhadap nilai warna, organoleptik warna dan aroma, serta memberikan pengaruh berbeda tidak nyata terhadap densitas kamba dan indeks pencoklatan. Suhu pengeringan memberikan pengaruh berbeda sangat nyata terhadap organoleptik warna dan indeks pencoklatan, serta memberikan pengaruh berbeda tidak nyata terhadap nilai warna, densitas kamba, dan organoleptik aroma. Interaksi antara kedua faktor memberikan pengaruh berbeda tidak nyata terhadap nilai warna, densitas kamba, organoleptik warna dan aroma, dan indeks pencoklatan.

Kata kunci: kulit ubi, perlakuan awal, sodium metabisulfit, suhu pengeringan, tepung ubi jalar oranye

PENDAHULUAN

Ubi jalar di Indonesia belum dianggap sebagai komoditas penting sebagai pemenuhan akan gizi karbohidrat. Masyarakat pada umumnya beranggapan bahwa ubi jalar identik dengan makanan masyarakat kelas bawah dan juga kebiasaan masyarakat mengkonsumsi olahan panganan ubi jalar yang masih terbatas pada produk makanan tradisional, seperti keripik, ubi rebus, dan getuk membuat paradigma masyarakat kalau ubi jalar kurang menarik. Padahal potensi ekonominya

cukup baik, antara lain dapat diaplikasikan dalam bidang bahan pangan, bahan substitusi tepung terigu, bahan baku industri, dan pakan ternak. Ubi jalar (*Ipomea batatas* L.) merupakan salah satu komoditi pangan yang dapat tumbuh dengan subur di Indonesia dan mampu beradaptasi di lahan yang kurang subur dan kering. Produksi ubi jalar di Sumatera Utara pada tahun 2014 (ATAP) sebesar 146.622 ton, naik sebesar 29.951 ton dibandingkan produksi tahun 2013 (BPS Provinsi Sumatera Utara, 2015).

Ubi jalar merupakan sumber karbohidrat, setelah padi, jagung, dan ubi kayu. Kandungan gizi lain dari ubi jalar adalah protein, lemak, serat kasar, kalori, abu, mineral, dan juga beberapa vitamin, seperti vitamin C, B₁, B₂, dan kandungan vitamin A yang baik untuk kesehatan mata pada ubi jalar yang mempunyai warna kuning kemerahan. Semakin pekat warna kuning kemerahan dari umbi, maka semakin tinggi pula kandungan β -karotennya. Ubi jalar yang memiliki warna akan memberikan hasil warna alami pada tepung dan hasil olahannya sehingga tampak lebih menarik, seperti pada ubi jalar oranye yang mengandung β -karoten cukup tinggi yang baik untuk kesehatan mata.

Peningkatan nilai jual ubi jalar oranye, daya simpan, nilai gizi, dan diversifikasi pangan dapat dilakukan dengan mengolah ubi jalar oranye menjadi tepung karena kandungan airnya menjadi lebih rendah sehingga memiliki daya simpan lebih panjang, biaya transportasi dapat diminimalisir, penyimpanan lebih praktis, dan juga dapat digunakan sebagai tepung substitusi dalam pembuatan kue, biskuit, dan mie. Namun ubi jalar juga memiliki kekurangan, yaitu daya simpan cenderung rendah karena kandungan airnya yang cukup tinggi sehingga ubi jalar dapat cepat rusak dan dapat terjadi perubahan warna alami jika ubi dibiarkan pada ruangan terbuka setelah dilakukan pengupasan tanpa dilakukan perendaman.

Beberapa kelemahan dari tepung ubi jalar oranye adalah dari segi warna dan aroma yang dimilikinya. Warna tepung ubi jalar oranye dapat berubah dari alaminya menjadi kecoklatan akibat reaksi pencoklatan enzimatis ketika proses pengolahannya kurang tepat, seperti ketika ubi dikupas dan dibiarkan terbuka tanpa perendaman. Umumnya aroma tepung ubi jalar oranye memiliki aroma khas ubi jalar yang kurang disukai oleh konsumen karena menimbulkan bau langu. Hal ini dapat terjadi karena degradasi β -karoten akibat proses pengeringan.

Ubi jalar mengandung polifenol oksidase yang dapat merubah warna daging ubi yang kontak dengan udara. Buah dan sayuran yang telah dikupas kulitnya pada perlakuan awal mengalami reaksi pencoklatan enzimatis atau timbulnya warna gelap pada daging umbi (Meyer, 1973). Timbulnya warna gelap pada daging ubi tidak disukai oleh produsen karena akan mempengaruhi hasil akhir tepung ubi jalar. Diharapkan dengan tidak dilakukannya pengupasan dapat menekan warna gelap yang timbul akibat perlakuan awal. Selain itu, perlakuan awal, seperti perendaman dalam sodium metabisulfit ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$) juga dapat menghindari terjadinya pencoklatan. Menurut Purwanto, dkk. (2013) salah satu cara untuk menghambat reaksi pencoklatan adalah dengan perendaman dalam sodium metabisulfit. Sodium metabisulfit dapat berinteraksi

dengan gugus karbonil, hasil reaksi tersebut dapat mengikat melanoidin sehingga mencegah timbulnya warna coklat. Ada tidaknya pengupasan dan pemberian sulfit dapat bertindak sebagai pelindung terhadap panas dan oksidasi.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh perlakuan awal (*pre-treatment*) berupa ada atau tidaknya proses pengupasan, perendaman dalam larutan sodium metabisulfit serta suhu pengeringan terhadap mutu fisik tepung ubi jalar oranye. Hasil penelitian ini diharapkan dapat meningkatkan aplikasi dalam pembuatan produk pangan tepung ubi jalar oranye.

BAHAN DAN METODA

Bahan penelitian yang digunakan adalah ubi jalar oranye dengan tingkat kematangan yang optimal dengan ciri berwarna oranye cerah. Bahan lain yang digunakan adalah air biasa. Bahan kimia yang digunakan dalam penelitian ini adalah sodium metabisulfit ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$).

Pembuatan tepung ubi jalar oranye

Pembuatan tepung ubi jalar oranye dilakukan dengan cara memilih ubi dengan ciri berwarna oranye cerah kemudian dibersihkan dan dibagi menjadi 4 bagian. Bagian ke I ubi tidak dikupas dan langsung diiris. Bagian ke II ubi dikupas terlebih dahulu lalu diiris. Bagian ke III ubi tidak dikupas lalu diiris dan direndam dalam larutan sodium metabisulfit ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$) 0,5 % selama 30 menit. Bagian ke IV ubi dikupas terlebih dahulu lalu diiris dan direndam dalam larutan sodium metabisulfit ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$) 0,5 % selama 30 menit. Kemudian *chips* ditiriskan 30 menit lalu disusun diatas loyang dan dilakukan proses pengeringan pada suhu 50 °C, 55 °C, 60 °C, dan 65 °C selama 24 jam. *Chips* ubi jalar yang telah kering dikeluarkan dari oven dan didinginkan pada suhu ruang. Kemudian dilakukan penggilingan *chips* sampai halus sehingga terbentuk seperti tepung dan diayak menggunakan ayakan 60 mesh. Diharapkan tepung ubi jalar oranye dan dikemas di dalam plastik dalam keadaan tertutup rapat sebelum dianalisis. Masing-masing perlakuan dilakukan sebanyak 3 kali. Dilakukan pengamatan terhadap mutu fisik tepung ubi jalar oranye yang diamati yaitu pengujian warna dengan menggunakan Chromameter Minolta Tipe CR-400 nilai yang dihasilkan adalah nilai L (*lightness*), a (*redness*), dan b (*yellowness*), densitas kamba (Okaka dan Potter, 1977), uji organoleptik dengan uji hedonik terhadap warna dan aroma (sangat tidak suka – sangat suka) (Soekarto, 1985), serta indeks pencoklatan terhadap warna (Youn dan Choi, 1996).

Analisis data

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan rancangan acak lengkap (RAL), yang terdiri dari dua faktor, yaitu: Faktor I : Metode Perlakuan Awal (P) yang terdiri dari 4 taraf, yaitu: P₁ = Ubi tidak dikupas dan diiris, P₂ = Ubi dikupas dan diiris, P₃ = Ubi tidak dikupas lalu diiris + perendaman sodium metabisulfit (Na₂S₂O₅) 0,5 %, P₄ = Ubi dikupas lalu diiris + perendaman sodium metabisulfit (Na₂S₂O₅) 0,5 %. Faktor II : Suhu Pengeringan (T) yang terdiri dari 4 taraf, yaitu: T₁ = 50 °C, T₂ = 55 °C, T₃ = 60 °C, T₄ = 65 °C. Banyaknya kombinasi perlakuan

atau *Treatment Combination* (TC) adalah 4 x 4 = 16, dan setiap perlakuan dibuat dalam 3 ulangan, sehingga jumlah keseluruhan sampel adalah 48 sampel.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode perlakuan awal dan suhu pengeringan memberi pengaruh terhadap parameter yang diamati seperti yang terlihat pada Tabel 1 dan Tabel 2.

Tabel 1. Pengaruh perlakuan awal terhadap mutu fisik tepung ubi jalar oranye

Parameter	Perlakuan Awal (P)			
	Ubi tidak dikupas + diiris (P ₁)	Ubi dikupas + diiris (P ₂)	Ubi tidak dikupas + diiris + direndam Na ₂ S ₂ O ₅ (P ₃)	Ubi dikupas + diiris + direndam Na ₂ S ₂ O ₅ (P ₄)
Warna (^o Hue)	85,45±1,86 ^{b,B}	87,13±1,39 ^{a,A}	87,37±2,70 ^{a,A}	87,97±3,31 ^{a,A}
Nilai L*	80,25±4,99 ^{c,C}	82,54±4,85 ^{b,B}	85,11±2,28 ^{a,A}	86,08±2,07 ^{a,A}
Densitas kamba (g/ml)	0,48±0,03	0,50±0,03	0,48±0,02	0,48±0,03
Organoleptik warna	4,80±1,32 ^{b,B}	5,31±1,23 ^{b,B}	6,35±1,37 ^{a,A}	6,48±0,45 ^{a,A}
Organoleptik aroma	5,11±0,88 ^{b,B}	5,13±0,55 ^{b,B}	5,54±0,28 ^{a,A}	5,78±0,31 ^{a,A}
Indeks pencoklatan	0,53±0,08	0,52±0,09	0,51±0,15	0,50±0,16

Keterangan : Angka dalam tabel merupakan rata-rata dari 3 ulangan, ± standard deviasi. Angka yang diikuti dengan huruf yang berbeda dalam satu baris menunjukkan berbeda nyata (P<0,05) (huruf kecil) dan berbeda sangat nyata (P<0,01) (huruf besar) dengan uji LSR.

Tabel 2. Pengaruh suhu pengeringan terhadap mutu fisik tepung ubi jalar oranye

Parameter	Suhu Pengeringan (T)			
	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄
	50 °C	55 °C	60 °C	65 °C
Warna (^o Hue)	87,51±5,20	86,86±3,53	86,39±3,66	87,17±2,14
Nilai L*	84,10±8,18 ^a	84,27±5,49 ^a	83,73±8,47 ^a	81,88±9,71 ^b
Densitas kamba (g/ml)	0,48±0,02	0,48±0,04	0,49±0,03	0,49±0,03
Organoleptik warna	5,89±3,08 ^{ab,AB}	6,08±1,92 ^{a,A}	5,63±2,43 ^{bc,AB}	5,35±2,54 ^{c,B}
Organoleptik aroma	5,52±1,06	5,39±0,83	5,43±0,89	5,23±1,39
Indeks pencoklatan	0,55±0,04 ^a	0,52±0,11 ^{ab}	0,51±0,12 ^{ab}	0,49±0,13 ^b

Keterangan : Angka dalam tabel merupakan rata-rata dari 3 ulangan, ± standard deviasi. Angka yang diikuti dengan huruf yang berbeda dalam satu baris menunjukkan berbeda nyata (P<0,05) (huruf kecil) dan berbeda sangat nyata (P<0,01) (huruf besar) dengan uji LSR.

Warna (^oHue)

Nilai warna tepung dilihat dari derajat kecerahan (L*) dari nilai (^oHue). Perlakuan awal memberikan pengaruh berbeda sangat nyata (P<0,01) terhadap ^oHue dan nilai L* (Tabel 1). Suhu pengeringan memberikan pengaruh berbeda tidak nyata (P>0,05) terhadap ^oHue tepung, tetapi memberikan pengaruh nilai L* (Tabel 2). Interaksi antara perlakuan awal dan suhu pengeringan memberikan pengaruh berbeda tidak nyata (P>0,05) terhadap ^oHue dan nilai L*.

Tabel 1 dan Tabel 2 menunjukkan bahwa pengupasan kulit ubi akan meningkatkan nilai warna. Perendaman dalam sodium metabisulfit (Na₂S₂O₅)

meskipun menghasilkan tepung dengan indeks warna (^oHue) yang lebih tinggi, tetapi secara statistik berbeda tidak nyata dengan tepung dengan ubi yang dikupas tanpa perendaman Na₂S₂O₅. Nilai ^oHue 54° – 90° menunjukkan produk berwarna kuning kemerahan (Hutchings, 1999). Warna kuning kemerahan pada tepung disebabkan oleh kandungan β-karoten pada ubi jalar oranye. β-karoten memiliki sifat yang sensitif terutama terhadap oksigen dan cahaya. Adanya ikatan rangkap pada struktur kimia β-karoten menyebabkan β-karoten tidak stabil terhadap reaksi oksidasi ketika terkena udara (Tungriani, dkk., 2012). Nilai kecerahan tepung ubi jalar oranye dinyatakan dalam L* dengan nilai 0-100.

Semakin tinggi nilai L^* maka semakin cerah warna tepung ubi jalar dan semakin rendah nilai nilai L^* maka semakin gelap warna tepung ubi jalar. Peningkatan nilai warna menyebabkan tepung berwarna kuning kemerahan cenderung cerah. Perlakuan perendaman dalam sodium metabisulfit akan meningkatkan nilai kecerahan tepung. Hal ini sejalan dengan peningkatan nilai L^* tepung.

Tepung dengan adanya pengupasan memiliki warna cenderung lebih kuning kemerahan cerah dibanding tanpa pengupasan. Adanya kulit pada ubi membuat β -karoten lebih terjaga sehingga warnanya lebih pekat. Pengupasan pada ubi akan membuat β -karoten teroksidasi ketika terkena udara sehingga warna tepung yang dihasilkan cenderung cerah. Hal ini sejalan dengan nilai L^* yang dihasilkan.

Tepung dengan perlakuan tanpa pengupasan dan perendaman dalam sodium metabisulfit memiliki warna cenderung lebih kuning kemerahan cerah dibanding dengan perlakuan tanpa pengupasan dan tidak dilakukan perendaman sodium metabisulfit ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$). Adanya kulit ubi jalar yang berwarna coklat turut mempengaruhi warna tepung ubi jalar yang menyebabkan kecerahannya berkurang dibandingkan tepung yang dilakukan pengupasan dan perendaman sodium metabisulfit ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$). Tepung dengan perlakuan pengupasan dan perendaman memiliki warna cenderung lebih kuning kemerahan cerah dibandingkan dengan pengupasan dan tidak dilakukan perendaman sodium metabisulfit ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$). Perendaman dalam sodium metabisulfit ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$) dapat menghambat pemecahan betakaroten, mencegah oksidasi lemak, dan mengurangi perubahan warna (Fathoni, dkk., 2016).

Tabel 2 menunjukkan bahwa semakin tinggi suhu pengeringan akan mengurangi kecerahan warna tepung. Kusumawati, dkk. (2012) menyatakan bahwa reaksi antara karbohidrat dan protein yang ada dalam produk akan menghasilkan melanoidin yang berwarna gelap. Semakin tinggi suhu pengeringan, maka reaksi Maillard akan semakin cepat sehingga menurunkan kecerahan tepung.

Organoleptik warna

Perlakuan awal memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap nilai organoleptik warna (Tabel 1). Suhu pengeringan memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap nilai organoleptik warna (Tabel 2). Interaksi antara perlakuan awal dan suhu pengeringan memberikan pengaruh berbeda tidak nyata ($P > 0,05$) terhadap nilai organoleptik warna.

Tabel 1 menunjukkan bahwa perlakuan perlakuan awal berupa pengupasan ubi dan perendaman dalam sodium metabisulfit akan meningkatkan kesukaan panelis terhadap nilai organoleptik warna. Hal ini sejalan dengan hasil

warna ($^{\circ}\text{Hue}$ dan nilai L^*) tepung ubi yang dihasilkan yang juga mengalami peningkatan. Buah dan sayuran yang telah dikupas kulitnya pada perlakuan awal akan mengalami reaksi pencoklatan enzimatik atau timbulnya warna gelap pada daging umbi (Meyer, 1973). Berbeda halnya dengan perlakuan tidak dikupas, kulit pada bahan dapat mengurangi terjadinya reaksi pencoklatan enzimatik, tetapi warna kulit ubi yang memiliki warna coklat turut mengurangi kecerahan tepung. Reaksi pencoklatan secara enzimatik dapat terjadi pada buah dan sayuran yang mengandung substrat senyawa fenolik. Hal ini dapat terjadi karena reaksi pencoklatan enzimatik memerlukan adanya enzim polifenoloksidase dan oksigen yang berhubungan dengan substrat tertentu (Winarno, 1992).

Perlakuan pengupasan dengan perendaman dapat meningkatkan kesukaan warna panelis karena organoleptik warna yang dihasilkan lebih cerah dibandingkan dengan perlakuan tanpa pengupasan dengan perendaman, karena kulit pada ubi dapat memberikan warna kecokelatan pada tepung sehingga kecerahan tepung menurun. Hal ini sejalan dengan nilai L^* tepung yang dihasilkan, yaitu tepung dengan perlakuan dikupas memiliki nilai L^* yang lebih tinggi dibandingkan perlakuan tepung tanpa pengupasan. Adanya perendaman dalam sodium metabisulfit ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$) bertujuan mencegah pencoklatan yang diakibatkan oleh enzim agar tepung memiliki warna lebih baik. Dalam mencegah terjadinya pencoklatan, sulfit menghambat reaksi pencoklatan secara enzimatik oleh enzim polifenoloksidase (Fathoni, dkk., 2016).

Perlakuan awal ada tidaknya pengupasan dan perendaman sodium metabisulfit ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$) dapat meningkatkan kesukaan warna panelis terhadap tepung ubi jalar dibandingkan dengan perlakuan awal tanpa perendaman sodium metabisulfit ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$). Perlakuan dengan sulfit bertujuan untuk mempertahankan warna, cita rasa, karoten, serta mempertahankan stabilitas kualitas produk (Purwanto, dkk., 2013).

Tabel 2 menunjukkan bahwa semakin tinggi suhu pengeringan maka nilai kesukaan panelis terhadap organoleptik aroma akan semakin menurun. Semakin tinggi suhu dari pengeringan dan semakin lama perlakuan pengeringan akan membuat semakin banyak pigmen warna yang berubah (Susanto dan Saneto, 1994). Adanya proses pemanasan menyebabkan penurunan komposisi kimia bahan yang berpengaruh terhadap penurunan mutu warna tepung ubi (Lidiasari, dkk., 2006). Organoleptik warna merupakan salah satu parameter fisik penting yang dinilai konsumen karena menyangkut kesukaan panelis terhadap produk.

Organoleptik aroma

Perlakuan awal memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap nilai organoleptik aroma (Tabel 1). Suhu pengeringan memberikan pengaruh berbeda tidak nyata ($P > 0,05$) terhadap nilai organoleptik aroma (Tabel 2). Interaksi antara perlakuan awal dan suhu pengeringan memberikan pengaruh berbeda tidak nyata ($P > 0,05$) terhadap nilai organoleptik aroma tepung.

Tabel 1 menunjukkan bahwa perlakuan awal membuat aroma tepung ubi jalar lebih disukai panelis. Secara umum perlakuan ada tidaknya pengupasan memberikan pengaruh berbeda tidak nyata pada aroma tepung, tetapi perlakuan perendaman dalam sodium metabisulfit secara nyata akan meningkatkan nilai kesukaan terhadap aroma. Tepung ubi jalar dengan perlakuan pengupasan dan perendaman sodium metabisulfit ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$) 0,5 % memberikan aroma terbaik yang disukai panelis dibanding perlakuan lainnya.

Tepung yang tidak dilakukan perendaman rentan mengalami kerusakan karotenoid yang disebabkan karena adanya oksidasi karotenoid yang dikatalis lipoksigenase. Lipoksigenase adalah enzim yang banyak ditemukan dalam tumbuhan, salah satunya umbi. Reaksi oksidasi yang dikatalis lipoksigenase dapat menyebabkan adanya penyimpangan flavor pada ubi. Hal ini disebabkan karena oksidasi asam lemak tak jenuh ganda yang menimbulkan bau menyimpang. Lipoksigenase juga dapat menyebabkan penurunan kualitas warna, hilangnya pigmen karoten dan klorofil, serta rusaknya asam lemak esensial (Baysal dan Demirdoven, 2007). Perendaman mampu mempengaruhi aroma tepung, diduga kerusakan karotenoid dalam ubi dapat dihambat oleh sodium metabisulfit ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$). Sodium metabisulfit menghambat pembentukan melanoidin (pencoklatan) sehingga kerusakan karotenoid juga dapat dicegah, sehingga aroma yang dihasilkan lebih disukai panelis. Organoleptik aroma merupakan salah satu parameter fisik penting yang dinilai konsumen karena menyangkut kesukaan panelis terhadap produk.

Indeks pencoklatan

Perlakuan awal memberikan pengaruh berbeda tidak nyata ($P > 0,05$) terhadap indeks pencoklatan tepung (Tabel 1). Suhu pengeringan memberikan pengaruh berbeda nyata ($P < 0,05$) terhadap indeks pencoklatan tepung (Tabel 2). Interaksi antara perlakuan awal dan suhu pengeringan memberikan pengaruh berbeda tidak nyata ($P > 0,05$) terhadap indeks pencoklatan tepung.

Tabel 2 menunjukkan bahwa adanya peningkatan suhu membuat indeks pencoklatan semakin rendah. Hal ini diduga karena enzim polifenol oksidase yang menyebabkan pencoklatan mulai inaktif seiring dengan peningkatan suhu.

Peningkatan suhu pemanasan berpengaruh terhadap penurunan aktivitas enzim polifenol oksidase (Kumalaningsih, dkk., 2012). Suhu yang lebih tinggi dapat menonaktifkan polifenol oksidase (Ahmed, dkk., 2010). Suhu optimal enzim antara $35\text{ }^\circ\text{C}$ - $40\text{ }^\circ\text{C}$, jika suhu di atas optimal maka aktivitasnya akan menurun. Di atas suhu $50\text{ }^\circ\text{C}$ enzim secara bertahap menjadi inaktif karena protein mengalami denaturasi (Gaman dan Sherrington, 1992).

KESIMPULAN

1. Perlakuan awal (*pre-treatment*) memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap nilai warna, organoleptik warna dan aroma, serta memberikan pengaruh berbeda tidak nyata ($P > 0,05$) terhadap densitas kamba dan indeks pencoklatan.
2. Suhu pengeringan memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap organoleptik warna dan indeks pencoklatan, serta memberikan pengaruh berbeda tidak nyata ($P > 0,05$) terhadap nilai warna, densitas kamba, dan organoleptik aroma.
3. Interaksi antara perlakuan awal (*pre-treatment*) dan suhu pengeringan memberikan pengaruh berbeda tidak nyata ($P > 0,05$) terhadap nilai warna, densitas kamba, organoleptik warna, organoleptik aroma, dan indeks pencoklatan.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmed, M., Akter, M. S., dan Eun, J. B. 2010. Peeling, drying temperatures, and sulphite-treatment affect physicochemical properties and nutritional quality of sweet potato flour. *Food Chemistry*. 121: 112-118.
- Baysal, T. dan Demirdoven A. 2007. Lipoxygenase in fruits and vegetables: A review. *Enzyme and Microbial Technology*. 40: 491-496.
- BPS Provinsi Sumatera Utara, 2015. Produksi Padi dan Palawija Sumatera Utara (Angka Ramalan II 2015). *Berita Resmi Statistik No. 68/11/12/Thn. XVIII. 2 November 2015*.
- Fathoni, A., Hartati, N. S., dan Mayasti, N. K. I. 2016. Minimalisasi penurunan kadar beta-karoten dan protein dalam proses produksi tepung ubi kayu. *Jurnal Pangan*. 25 (2):113-124.
- Gaman, P. M. dan Sherrington K. B. 1992. *Pengantar Ilmu Pangan, Nutrisi, dan Mikrobiologi*. Edisi Kedua, Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.

- Hutchings, J. B. 1999. Food Color and Appearance. Aspen Publisher Inc Gaithersburg, Maryland.
- Kumalaningsih, Harijono, S., dan Amir, Y. F. 2012. Pencegahan pencoklatan umbi ubi jalar (*Ipomoea batatas* (L). Lam.) untuk pembuatan tepung : pengaruh kombinasi konsentrasi asam askorbat dan sodium acid pyrophosphate. Jurnal Teknologi Pertanian. 5 (1): 11-19.
- Kusumawati, D. D., Amanto, B. S., dan Muhammad, D. R. A. 2012. Pengaruh perlakuan pendahuluan dan suhu pengeringan terhadap sifat fisik, kimia, dan sensori tepung biji nangka. Jurnal Teknosains Pangan. 1 (1): 41-48.
- Lidiasari, E., Syafutri, M. I., dan Syaiful, F. 2006. Pengaruh perbedaan suhu pengeringan tepung tapai ubi kayu terhadap mutu fisik dan kimia yang dihasilkan. Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian Indonesia. 8 (2): 141-146.
- Meyer, C. H. 1973. Food Chemistry. Toronto. Reindoldh Publishing Corporation Modern Asia Edition.
- Okaka, J. C. dan Potter, N. N. 1977. Functional and storage properties of cowpea-wheat flour blends in making bread. J. Food Science. 42: 828- 833.
- Purwanto, C. C., Ishartani, D., dan Rahardian, D. 2013. Kajian sifat fisik dan kimia tepung labu kuning (*Cucurbita maxima*) dengan perlakuan blanching dan perendaman natrium metabisulfit ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$). Jurnal Teknosains Pangan. 2 (2): 121-130.
- Soekarto, E. 1985. Penilaian Organoleptik untuk Pangan dan Hasil Pertanian. Bhratara Karya Aksara, Jakarta.
- Susanto, T. dan Saneto, B. 1994. Teknologi Pengolahan Hasil Pertanian. Bina Ilmu, Surabaya.
- Tungriani, D. A., Karim, A., Asmawati, dan Seniwati. 2012. Analisis kandungan β -karoten dan vitamin C pada berbagai varietas talas (*Colocasia esculenta*). Indonesia Chimica Acta. 1(1).
- Winarno, F. G. 1992. Kimia Pangan dan Gizi. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Youn, K. S., dan Choi, Y. H. 1996. Drying characteristics of osmotically pre-treated carrot. Korean Journal of Food Science and Technology. 28: 11-28.