

## Karakteristik Proksimat dan Organoleptik Ubi Jalar Merah (*Ipomea batatas* (L.) Lam.) Pada Berbagai Proses Pemasakan

### (Proximate and Sensory Properties of Red Sweet Potatoes (*Ipomea batatas* (L.) Lam.) on Various Cooking Process)

Dwi Febriantini\*, Ade Heri Mulyati, Diana Widiastuti

(Diterima Januari 2016/Disetujui Maret 2016)

#### ABSTRAK

Ubi jalar (*Ipomea batatas* (L.) Lam.) merupakan salah satu pangan fungsional yang dapat mempertahankan dan meningkatkan kesehatan tubuh manusia. Tekstur ubi jalar merah yang keras menyebabkannya tidak dapat langsung dikonsumsi sehingga memerlukan berbagai macam proses pemasakan, agar ubi jalar merah tersebut menjadi lebih layak untuk dikonsumsi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efek berbagai metode pemasakan terhadap karakteristik proksimat dan organoleptik ubi jalar merah. Metode penelitian yang dilakukan meliputi pemasakan ubi jalar merah melalui perebusan, penggorengan, pemanggangan, pengukusan, dan satu perlakuan tanpa proses pemasakan (segar) digunakan sebagai kontrol. Hasil penelitian menunjukkan pemasakan berpengaruh nyata terhadap hampir semua parameter pengujian, kecuali kadar abu. Ubi jalar hasil pemanggangan memiliki nilai kadar air yang paling rendah (38,75%) dan nilai kadar gula total sebagai gula pereduksi yang paling tinggi (17,17%). Hasil pengujian organoleptik menunjukkan bahwa ubi jalar yang paling disukai adalah ubi jalar hasil penggorengan.

Kata kunci: kualitas sensori, pemasakan, proksimat, ubi jalar merah

#### ABSTRACT

Sweet potato (*Ipomea batatas* (L.) Lam.) is one of functional foods that can maintain and improve human health. Due to the very hard texture of red sweet potato, it cannot be consumed directly. Therefore, it requires various cooking methods in order to be more suitable for consumption. This study aimed at determining effects of various cooking methods on the proximate and sensory properties of red sweet potato. The research covers various cooking methods of red sweet potato through boiling, frying, baking, steaming, and one treatment without cooking process (fresh) which was used as a control. The results show that various cooking methods affect almost all testing parameters significantly, except for ash content. Baked red sweet potato has the lowest moisture content (38,75%) and the highest sugar value as sucrose (17,17%). Sensory properties test results show that the most preferred red sweet potato is fried red sweet potato.

Keywords: cooking methods, proximate properties, red sweet potato, sensory properties

#### PENDAHULUAN

Definisi pangan fungsional menurut BPOM-RI (2005) adalah pangan yang secara alami maupun telah mengalami proses (produk olahan) mengandung satu atau lebih komponen fungsional yang berdasarkan kajian ilmiah memiliki fungsi fisiologis tertentu, terbukti tidak membahayakan, dan bermanfaat bagi kesehatan. Pernyataan tersebut menunjukkan bahwa diet atau asupan makanan memiliki peranan penting untuk kesehatan manusia. Salah satu pangan fungsional yang relatif mudah diperoleh adalah ubi jalar yang mengandung berbagai macam zat gizi dan komponen bioaktif lain yang sangat bermanfaat bagi tubuh (Islam 2006). Warna ungu dan merah yang tampak pada ubi jalar menunjukkan adanya antosia-

nin dan  $\beta$ -karoten yang tinggi; yang mana karotenoid dan antosianin termasuk senyawa flavanoid dapat bersifat sebagai antioksidan (Blessington *et al.* 2010). Bolivar dan Luis (2004) menyatakan bahwa terdapat jumlah pigmen antosianin yang tinggi dalam ubi jalar ungu dan bersifat lebih stabil dibandingkan dengan tanaman berwarna ungu-merah lainnya. Kestabilan antosianin dipengaruhi oleh pH, cahaya, oksigen, aktivitas enzim, konsentrasi, asam askorbat, dan gula (Patras *et al.* 2010; Cavalcanti *et al.* 2011).

Tekstur ubi jalar merah yang keras menyebabkannya tidak dapat langsung dikonsumsi oleh beberapa kalangan masyarakat sehingga memerlukan berbagai macam proses pemasakan agar ubi jalar merah tersebut lebih layak untuk dikonsumsi. Pemasakan dapat diartikan sebagai berbagai macam cara dalam mentransformasi bahan pangan mentah menjadi suatu bentuk lain yang memiliki keunggulan tertentu. Proses transformasi tersebut dipicu dengan adanya panas, sehingga perpindahan energi panas dari suatu

Program Studi Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Pakuan, Jl. Pakuan PB No.452, Bogor 16143.

\* Penulis Korespondensi: E-mail: [dwifebri@outlook.com](mailto:dwifebri@outlook.com)

sumber panas ke dalam bahan pangan menyebabkan molekul-molekul bahan pangan tersebut bergerak lebih cepat, saling bertumbukkan, dan bereaksi untuk membentuk struktur atau flavor yang diinginkan (McGee 2004). Pemasakan menyebabkan terjadinya berbagai perubahan fisika dan kimia pada bahan pangan, bergantung pada jenis bahan pangan yang dimasak dan metode pemasakan yang digunakan, karena setiap metode pemasakan memiliki mekanisme perpindahan energi panas yang berbeda-beda. Perubahan tersebut dapat menguntungkan, seperti meningkatkan kualitas flavor, warna, dan tekstur bahan pangan. Akan tetapi, perubahan tersebut dapat juga berupa perubahan yang merugikan, seperti berkurangnya komponen nutrisi pada bahan pangan (Chumyam *et al.* 2013).

Meskipun penelitian mengenai pengaruh temperatur terhadap karakteristik proksimat dan organoleptik dalam produk dan produk olahan pangan telah banyak dilakukan, tetapi belum terdapat literatur yang mencukupi mengenai pengaruh berbagai pemasakan terhadap karakteristik tersebut pada ubi jalar, terutama ubi jalar merah, sehingga diperlukan penelitian untuk mengetahui pengaruh dari proses tersebut sehingga ubi jalar merah sehingga dapat berperan sebagai pangan fungsional secara maksimal saat dikonsumsi oleh manusia.

## METODE PENELITIAN

### Bahan dan Alat

Bahan-bahan yang digunakan adalah ubi jalar merah lokal segar, *aquadest*, minyak goreng, asam sulfat ( $H_2SO_4$ ), fenolptalein (PP), Pb-asetat ( $Pb-(CH_3COO)_2$ ), amonium hidrogen fosfat ( $(NH_4)_2HPO_4$ ), larutan Luff, natrium tiosulfat ( $Na_2S_2O_3$ ), kalium iodida (KI), natrium hidroksida (NaOH), dan natrium klorida (NaCl). Peralatan yang digunakan antara lain pisau, neraca, kompor, termometer, *thermometer bicolore*, wajan penggoreng, panci, alat blender, gelas ukur, pipet ukur, gelas ukur, tabung reaksi, labu takar, pemanas *refluks*, corong permisah, labu Erlenmeyer, labu Erlenmeyer asah, oven, dan pembakar tanur.

### Preparasi Sampel

Preparasi sampel penelitian ubi jalar merah dilakukan berdasarkan metode Azizah *et al.* (2009) dengan modifikasi. Ubi jalar merah yang diperoleh dari kebun di daerah Dramaga, Bogor, Jawa Barat, dibersihkan dalam air mengalir tanpa menghilangkan kulitnya. Ubi jalar merah tersebut lalu dipotong menjadi ukuran kecil ( $1,5 \times 1,5 \times 1,5$  cm) dan dibagi menjadi tiga bagian sebagai ulangan dengan masing-masing ulangan berbobot 100 g setiap bagiannya untuk selanjutnya dilakukan perlakuan berupa proses pemasakan dan disiapkan juga satu bagian lain sebagai kontrol tanpa melalui proses pemasakan.

### Perlakuan Pemasakan

Proses pemasakan yang akan dilakukan untuk sampel ubi jalar merah berupa perebusan, peng-

gorengan, pemanggangan, dan pengukusan di bawah kondisi terkontrol. Semua suhu pemanasan diperiksa menggunakan *thermocouple*. Setelah proses pemasakan, sampel ubi jalar merah didinginkan hingga mencapai suhu kamar ( $25 \pm 1$  °C) sebelum dihancurkan, dihomogenisasi, dan disimpan pada suhu  $-20$  °C (Jimenez-Monreal *et al.* 2009) untuk dilakukan pengujian selanjutnya.

### Perebusan

Perebusan dilakukan dengan memasukkan 100 g sampel ubi jalar merah yang telah dipotong dengan ukuran tertentu dimasukkan ke dalam wadah tahan karat yang setengah permukaannya telah berisi air mendidih dan dibiarkan selama 12 menit. Sampel ubi jalar lalu diangkat, ditiriskan, dan dibiarkan mencapai suhu kamar  $25 \pm 1$  °C (Tokusoglu & Yildirim 2012).

### Penggorengan

Penggorengan dilakukan dengan memasukkan 100 g ubi jalar merah yang telah dipotong dengan ukuran tertentu ke dalam 100 ml minyak goreng panas ( $180$  °C) dan diaduk selama 5 menit hingga renyah dan berwarna kecokelatan. Sampel ubi jalar lalu diangkat, ditiriskan, dan dibiarkan mencapai suhu kamar  $25 \pm 1$  °C (Tokusoglu & Yildirim 2012).

### Pemanggangan

Pemanggangan menggunakan oven dilakukan pada suhu  $200$  °C selama 35 menit (Jimenez-Monreal *et al.* 2009). Sampel ubi jalar lalu diangkat, ditiriskan, dan dibiarkan mencapai suhu kamar  $25 \pm 1$  °C.

### Pengukusan

Pengukusan dilakukan dengan memasukkan 100 g ubi jalar merah yang telah dipotong dengan ukuran tertentu ke dalam alat pemasak bertekanan yang telah diset untuk suhu  $105$  °C selama 3 menit. Sampel ubi jalar lalu diangkat, ditiriskan, dan dibiarkan mencapai suhu kamar  $25 \pm 1$  °C.

### Penentuan Kadar Air (AOAC Official Method 2005)

Kadar air dalam ubi jalar merah ditentukan berdasarkan AOAC Official Method (2005) menggunakan metode pemanasan langsung pada suhu  $105 (\pm 2)$  °C. Sebanyak 2 g sampel ubi jalar merah dikeringkan selama 16–18 jam di dalam oven. Setelah proses pengeringan, sampel dimasukkan ke dalam desikator dan ditimbang hingga diperoleh bobot tetap. Kadar air dihitung berdasarkan rumus:

$$\text{Kadar air (\%)} = \frac{\text{Bobot sampel awal} - \text{Bobot sampel setelah pengeringan}}{\text{Bobot sampel awal}} \times 100\%$$

### Penentuan Kadar Abu (AOAC Official Method 2005)

Kadar abu dalam ubi jalar merah ditentukan berdasarkan AOAC Official Method (2005) menggunakan pembakar tanur. Kadar abu menunjukkan jumlah mineral yang terdapat di dalam ubi jalar merah yang didapatkan ketika air dan komponen organik dihilangkan melalui proses pemanasan atau dengan

penambahan oksidator. Sampel ubi jalar merah yang telah dihaluskan ditimbang sebanyak 3 g dan dimasukkan ke dalam cawan porselin yang telah diketahui bobotnya, kemudian diabukan pada suhu 600 °C selama 4 jam. Cawan didinginkan dalam desikator dan ditimbang. Kadar abu dihitung berdasarkan rumus:

$$\frac{\text{Kadar abu (\%)} = \frac{\text{Bobot sampel setelah tanur} - \text{Bobot cawan kosong}}{\text{Bobot sampel}} \times 100\%}$$

**Penentuan Kadar Gula Total sebagai Gula Pereduksi (SNI.01-2892-1992)**

Penentuan kadar gula reduksi dilakukan berdasarkan SNI.01-2892-1992 metode titrimetri. Sebanyak 20 g sampel ubi jalar merah halus ditimbang dan dimasukkan ke dalam labu takar 250 ml. Sebanyak 100 ml *aquadest* ditambahkan dan dibubuhi 10 ml larutan Pb-(CH<sub>3</sub>COO)<sub>2</sub>. Sebanyak 10 ml larutan (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>HPO<sub>4</sub> ditambahkan untuk mengendapkan kelebihan Pb-(CH<sub>3</sub>COO)<sub>2</sub> dan dihipitkan hingga tanda tera dengan *aquadest*. Larutan disaring dan filtrat diambil sebanyak 50 ml, lalu dimasukkan ke dalam labu takar 100 ml dan dibubuhkan 5 ml larutan HCl 10%. Labu takar dipanaskan di dalam *waterbath* bersuhu 60–70 °C selama 10 menit. Setelah dingin, indikator fenolp-talein (PP) 0,1% ditambahkan beberapa tetes dan dilakukan penetralan dengan larutan NaOH 30%. Larutan di dalam labu takar dihipitkan hingga tanda tera dan dihomogenisasi. Larutan diambil sebanyak 10 ml dan dimasukkan ke dalam Erlenmeyer asah. Kepada wadah Erlenmeyer tersebut, ditambahkan 25 ml larutan Luff, 15 ml *aquadest*, dan beberapa buah batu didih. Larutan dididihkan dengan menggunakan pemanas refluks selama 3 menit mendidih dan dibiarkan selama 10 menit. Setelah proses perebusan, larutan didinginkan dengan cepat dan ditambahkan 10 ml larutan H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 25% serta 15 ml larutan KI 20%. Proses titrasi dilakukan antara larutan di dalam Erlenmeyer dengan larutan Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 0,1 N dan dibubuhkan indikator kanji. Titrasi dihentikan ketika titik akhir dicapai, yaitu larutan tidak berwarna disertai endapan putih. Blanko dikerjakan untuk mengetahui jumlah gula reduksi yang bereaksi dengan oksidator di dalam larutan Luff.

**Pengujian Organoleptik (Setyaningsih et al. 2010)**

Pengujian organoleptik dilakukan berdasarkan metode Setyaningsih et al. (2010). Uji hedonik dapat dilakukan dengan dua cara, yaitu uji *rating* dan *ranking*. Pada pengujian ini terdapat 30 orang panelis

tidak terlatih berumur 20–24 tahun yang akan memberikan penilaian berdasarkan tingkat kesukaannya terhadap produk, meliputi parameter warna, aroma, tekstur, dan rasa terhadap ubi jalar merah yang telah melalui berbagai proses pemasakan.

**Analisis Data**

Data hasil penelitian dilaporkan sebagai *mean* ± standar deviasi dan diolah berdasarkan analisis ragam atau *Analysis of Variance* (ANOVA) menggunakan Uji Tukey pada program Statistik 8.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**Hasil Pengujian Proksimat**

Pengujian proksimat yang dilakukan pada sampel ubi jalar merah meliputi penentuan bobot yang hilang akibat pemasakan, kadar air, kadar abu, dan kadar gula total sebagai gula pereduksi. Hasil pengujian proksimat pada sampel ubi jalar merah dapat dilihat pada Tabel 1.

Berbagai tipe pemasakan menyebabkan adanya bobot ubi jalar merah yang hilang. Perebusan dilakukan selama 23 menit sehingga diperoleh tekstur yang lebih lembut. Penggorengan dilakukan selama 5 menit pada suhu 180 °C sehingga diperoleh ubi jalar yang berwarna sedikit kecokelatan dan bertekstur renyah. Pemanggangan dalam oven dilakukan selama 35 menit pada suhu 200 °C sehingga diperoleh ubi jalar merah yang berwarna sedikit kecokelatan dan bertekstur sedikit renyah. Pengukusan dilakukan selama 3 menit pada suhu 105 °C dalam vakum sehingga diperoleh ubi jalar merah yang berwarna lebih gelap dan pucat serta tekstur yang lembek. Penampakan ubi jalar merah hasil pemasakan dapat dilihat pada Gambar 1.

Tabel 1 menunjukkan bahwa nilai rendemen pada kontrol, perebusan, dan pengukusan tidak menghasilkan perbedaan yang nyata (P>0,05). Akan tetapi, penggorengan dan pemanggangan menghasilkan perbedaan yang nyata (P<0,05). Persentase nilai rendemen yang tersisa akibat pemasakan berkisar antara 44–100%. Pemanggangan menghilangkan bobot yang paling besar, diikuti dengan penggorengan, pengukusan, dan perebusan. Bobot yang hilang tersebut berkaitan dengan hilangnya air yang terdapat di dalam ubi jalar merah, di mana kadar air dalam ubi jalar merah dapat mencapai 77%, bergantung pada spesiesnya.

Tabel 1 Hasil pengujian proksimat

Parameter uji	Perlakuan				
	Segar	Perebusan	Penggorengan	Pemanggangan	Pengukusan
Rendemen (%)	100,00 <sup>a</sup> ± 0,00	98,33 <sup>a</sup> ± 1,19	68,67 <sup>b</sup> ± 2,12	44,67 <sup>c</sup> ± 3,01	97,33 <sup>a</sup> ± 0,07
Kadar air (%)	73,74 <sup>a</sup> ± 0,55	76,48 <sup>a</sup> ± 0,64	55,69 <sup>b</sup> ± 1,23	38,75 <sup>c</sup> ± 5,14	72,06 <sup>a</sup> ± 0,89
Kadar abu (%)	3,71 <sup>a</sup> ± 0,48	3,79 <sup>a</sup> ± 0,75	3,59 <sup>a</sup> ± 0,20	3,44 <sup>a</sup> ± 0,29	4,12 <sup>a</sup> ± 0,32
Kadar gula total (%)	3,24 <sup>d</sup> ± 0,04	3,08 <sup>d</sup> ± 0,07	8,42 <sup>c</sup> ± 0,14	17,17 <sup>a</sup> ± 0,21	9,35 <sup>b</sup> ± 0,13

Keterangan: Angka pada baris yang sama diikuti oleh huruf yang tidak sama berbeda nyata pada level kepercayaan 95% (P<0,05).



Gambar 1 Penampakan ubi jalar merah hasil berbagai proses pemasakan.

Hasil pada Tabel 1 menunjukkan bahwa nilai kadar air pada ubi jalar segar, perebusan, dan pengukusan tidak menghasilkan perbedaan nyata ( $P > 0,05$ ), tetapi penggorengan dan pemanggangan menghasilkan perbedaan yang nyata ( $P < 0,05$ ). Kadar air dalam ubi jalar merah setelah pemasakan berkisar antara 38,75–76,48%. Pemanggangan memiliki kadar air yang paling kecil, diikuti oleh penggorengan. Hal tersebut sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Oboh *et al.* (1987), Damir (1989), dan Abdel-Kader (1991) yang melakukan penelitian mengenai efek perebusan dan pemanggangan terhadap beberapa kandungan nutrisi pada ubi jalar merah. Panas yang terdapat di dalam oven mampu mengubah air yang terdapat di dalam ubi jalar menjadi uap dan membantu dalam proses mematangkan ubi jalar. Minyak sawit (*palm oil*) yang digunakan dalam penggorengan memiliki *smoke point* sebesar 230 °C yang lebih tinggi dibandingkan dengan titik didih air (100 °C), sehingga dapat menghilangkan air yang terdapat di dalam ubi jalar merah. Selain itu, kecepatan dan efisiensi penghilangan air dalam bahan pangan dipengaruhi oleh ukuran partikel, distribusi partikel, sampel, dan luas area permukaan sampel (Nielsen 2003). Perebusan menghasilkan nilai kadar air paling tinggi (meskipun tidak berbeda nyata) disebabkan karena adanya interaksi langsung dengan air (dos Reis *et al.* 2015). Air sebagai medium membantu berlangsungnya berbagai reaksi kimia dan juga sebagai reaktan dalam proses hidrolisis. Hilangnya air atau membuat air berikatan dengan senyawa lain seperti garam atau gula, dapat menghambat sejumlah reaksi dan mencegah pertumbuhan mikroorganisme, sehingga akan menambah waktu simpan bahan pangan (Belitz *et al.* 2009).

Kadar abu pada ubi jalar merah segar dan yang dimasak melalui proses perebusan, penggorengan,

pemanggangan, dan pengukusan tidak menghasilkan perbedaan nyata ( $P > 0,05$ ). McGee (2004) menyatakan bahwa pemasakan yang menggunakan panas dapat menghilangkan sejumlah mineral di dalam bahan pangan karena terlarutnya mineral tersebut ke dalam air. Akan tetapi, hal tersebut dapat dicegah dengan pemasakan yang cepat dan benar.

Kadar gula total sebagai gula pereduksi di dalam ubi jalar merah berkisar antara 3,08–17,17%, dengan pemanggangan memiliki kadar gula total sebagai gula pereduksi yang paling tinggi. Baik pemanggangan, penggorengan, dan pengukusan menghasilkan perbedaan yang nyata ( $P > 0,05$ ), sedangkan perebusan dan ubi jalar merah segar tidak menghasilkan perbedaan yang nyata ( $P > 0,05$ ). Kadar gula total sebagai gula pereduksi yang terdapat di dalam ubi jalar merah mengalami penurunan dari pemanggangan > pengukusan > penggorengan > segar > perebusan. Hal tersebut disebabkan energi panas yang digunakan pada pemanggangan dapat membebaskan molekul gula dari ikatan glikon dan membantu melepaskan ikatan glikosida di antara molekul-molekul gula yang saling berikatan, sehingga memiliki kadar gula total sebagai gula pereduksi yang paling tinggi.

#### Pengujian Organoleptik

Pengujian organoleptik dilakukan untuk mengetahui tingkat kesukaan (hedonik) terhadap ubi jalar merah yang telah melalui berbagai proses pemasakan. Pada pengujian uji rating ini terdapat 30 orang panelis berumur 20–24 tahun yang memberikan penilaiannya terhadap ubi jalar merah yang telah melewati berbagai proses pemasakan, meliputi warna, aroma, tekstur, dan rasa (Dawson & Harris 1951). Tingkat kesukaan para panelis terhadap ubi jalar merah yang telah melalui berbagai proses pemasakan dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2 Hasil pengujian organoleptik (uji rating) ubi jalar merah

Parameter uji	Perlakuan				
	Segar	Perebusan	Penggorengan	Pemanggangan	Pengukusan
Warna	4,44 <sup>ab</sup> ± 1,67	5,04 <sup>a</sup> ± 1,22	5,33 <sup>a</sup> ± 1,00	4,85 <sup>a</sup> ± 1,38	3,44 <sup>b</sup> ± 1,58
Aroma	4,00 <sup>bc</sup> ± 1,49	4,48 <sup>abc</sup> ± 1,12	5,48 <sup>a</sup> ± 1,34	5,00 <sup>ab</sup> ± 1,38	3,85 <sup>c</sup> ± 1,88
Tekstur	3,63 <sup>b</sup> ± 1,62	4,89 <sup>a</sup> ± 1,59	5,29 <sup>a</sup> ± 1,23	5,07 <sup>a</sup> ± 1,24	3,81 <sup>b</sup> ± 1,68
Rasa	3,26 <sup>b</sup> ± 1,43	4,63 <sup>a</sup> ± 1,18	4,59 <sup>a</sup> ± 1,25	5,22 <sup>a</sup> ± 1,31	5,59 <sup>a</sup> ± 1,76
Rata-rata	3,83 ± 1,55	4,76 ± 1,28	5,17 ± 1,21	5,04 ± 1,33	4,17 ± 1,72

Keterangan: Angka pada baris yang sama diikuti oleh huruf yang tidak sama berbeda nyata pada level kepercayaan 95% ( $P < 0,05$ ). Setiap angka menunjukkan 1 = sangat tidak suka, 2 = tidak suka, 3 = agak tidak suka, 4 = netral, 5 = agak suka, 6 = suka, 7 = sangat suka.

Hasil pada Tabel 2 menunjukkan tingkat kesukaan para panelis terhadap ubi jalar merah yang telah melewati berbagai pemasakan. Pemasakan mengakibatkan perbedaan tingkat kesukaan yang nyata ( $P < 0,05$ ) jika dibandingkan dengan ubi jalar merah segar untuk parameter warna, aroma, tekstur, dan rasa. Ubi jalar merah yang paling disukai adalah ubi jalar merah yang telah melewati penggorengan. Tingkat kesukaan menurun secara berturut-turut dari penggorengan > pemanggangan > perebusan > pengukusan > segar.

Baik metode pemasakan secara penggorengan maupun pemanggangan menggunakan suhu tinggi, yaitu di atas 150 °C. Suhu tersebut memungkinkan terjadinya reaksi Maillard dan karamelisasi yang mengakibatkan terbentuknya berbagai macam senyawa penyusun flavor dan warna yang disukai.

Reaksi karamelisasi dan reaksi Maillard merupakan reaksi yang terjadi selama proses pemasakan dan berpengaruh terhadap flavor serta warna bahan pangan. Reaksi karamelisasi terjadi ketika bahan pangan yang mengandung gula berkonsentrasi tinggi dimasak pada suhu tinggi melalui pemanasan kering. Saat bahan pangan dipanaskan, sukrosa yang terkandung di dalamnya akan meleleh dan selanjutnya akan mendidih. Temperatur pada saat hal tersebut terjadi disebut sebagai temperatur karamelisasi, bergantung pada jenis gula yang terdapat di dalam bahan pangan dan biasanya berkisar antara suhu 110–180 °C. Sukrosa akan teruraikan menjadi monomer-monomernya berupa glukosa dan fruktosa ketika mencapai titik temperatur karamelisasi dan selanjutnya rangkaian reaksi kimia kompleks akan terjadi di antara molekul-molekul yang terdapat di dalam bahan pangan tersebut, menghasilkan senyawa pembentuk flavor, seperti diasetil, hidroksi-metilfurfural dan hidroksiasetilfuran, serta maltol dari disakarida, dan hidroksimaltol dari monosakarida (Kroh 1994). Reaksi Maillard merupakan reaksi yang terjadi antara asam amino dengan gula pereduksi, seperti glukosa, fruktosa, atau laktosa. Pemanasan diperlukan untuk mendorong terjadinya reaksi yang selanjutnya akan menyebabkan timbulnya berbagai macam senyawa flavor dan warna (Martins *et al.* 2001).

Denaturasi molekul protein di dalam bahan pangan menyebabkan perubahan yang signifikan terhadap tekstur bahan pangan. Selama proses pemasakan, energi panas yang digunakan membuat molekul protein bervibrasi sehingga ikatan hidrogen yang menyatukan untaian asam amino menjadi rusak. Proses

pemasakan yang dapat menyebabkan denaturasi protein adalah *boiling*, *frying*, *grilling*, *roasting*, *steaming*, dan *baking* (Skipnes *et al.* 2008). Tanaman seperti sayuran dan buah-buahan mempertahankan kekerasan teksturnya melalui penggabungan beberapa polisakarida seperti selulosa dan pektin pada dinding selnya. Proses pemasakan menyebabkan penguraian amilum, selulosa, dan pektin menjadi monosakarida penyusunnya, sehingga terjadi perubahan tekstur sayuran dan buah-buahan menjadi lebih lembut. Proses pemasakan yang dapat menyebabkan penguraian polisakarida adalah *boiling*, *frying*, *grilling*, *roasting*, dan *baking* (McGee 2004).

## KESIMPULAN

Berbagai macam reaksi kimia yang terjadi selama proses pemasakan ubi jalar merah menyebabkan terjadinya keberagaman nilai kualitas proksimat dan sensori. Energi panas yang mengalir selama proses pemasakan sangat berpengaruh terhadap reaksi kimia yang terjadi, dan pada akhirnya akan memengaruhi juga nilai kualitas proksimat dan sensori. Hasil penelitian menunjukkan pemasakan berpengaruh nyata terhadap hampir semua parameter pengujian, kecuali kadar abu. Ubi jalar hasil pemanggangan memiliki nilai kadar air yang paling rendah (38,75%) dan nilai kadar gula pereduksi yang paling tinggi (17,17%). Hasil pengujian organoleptik menunjukkan bahwa ubi jalar yang paling disukai adalah ubi jalar hasil penggorengan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abdel-Kader ZM. 1991. Effect of boiling and baking on the content of some nutrients of sweet potatoes. *Die Nahrung*. 35(3): 321–324. <http://doi.org/c98vt3>
- [AOAC] Association of Official Analytical Chemistry. 2005. Official Method of Analysis 18<sup>th</sup> Edition. Maryland (US): AOAC International.
- Azizah AH, Wee KC, Azizah O, Azizah M. 2009. Effect of boiling and stir frying on total phenolics, carotenoids and radical scavenging activity of pumpkin (*Cucurbita moschato*). *International Food Research Journal*. 16(1): 45–51.

- Belitz HD, Grosch W, Schieberle P. 2009. *Food Chemistry 4th revised and extended ed.* Berlin (DE): Springer.
- Blessington T, Nzaramb MN, Scheuring DC, Hale AL, Reddivari L, Miller JrC. 2010. Cooking methods and storage treatments of Potato: Effects on Carotenoids, Antioxidant Activity, and Phenolics. *American Journal Potato Research.* 87(6): 479–491. <http://doi.org/b6b4wf>
- Bolívar ACC, Luis CZ. 2004. Stability of anthocyanin-based aqueous extracts of Andean purple corn and red-fleshed sweetpotato compared to synthetic and natural colorants. *Food Chemistry.* 86(1): 69–77. <http://doi.org/fmgff5>
- BPOM-RI. 2005. Peraturan Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia tentang Ketentuan Pokok Pengawasan Pangan Fungsional. Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia. Jakarta (ID).
- Cavalcanti RN, Santos DT, Meireles MAA. 2011. Non-thermal stabilization mechanisms of anthocyanins in model and food systems-an overview. *Food Research International.* 44(2): 499–509. <http://doi.org/bqk7fm>
- Chumyam, Whangchai AK, Jungklang J, Faiyue B, Saengnil K. 2013. Effects of heat treatments on antioxidant capacity and total phenolic content of four cultivars of purple skin eggplants. *ScienceAsia.* 39(3): 246–251. <http://doi.org/bdrm>
- Damir AA. 1989. Effect of heat penetration during cooking on some physico-chemical properties and microstructure of sweet potatoes. *Food Chemistry.* 34(1): 41–55. <http://doi.org/fb3k3k>
- Dawson EH, Harris BL. 1951. *Sensory methods for measuring differences in food quality: review of literature and proceedings of conference.* Agriculture Information Bulletin No.34 United States Department of Agriculture, Washington DC (US).
- dos Reis LCR, de Oliveira VR, Hagen MEK, Jablonski A, Flôres SH, Rios AO. 2015. Effect of cooking on the concentration of bioactive compounds in broccoli (*Brassica oleracea* var. Avenger) and cauliflower (*Brassica oleracea* var. Alphina F1) grown in an organic system. *Food Chemistry.* 172: 770–777. <http://doi.org/bdrn>
- Islam SMD. 2006. Sweetpotato (*Ipomoea batatas* L.) Leaf: Its Potential Effect on Human Health and Nutrition. *Journal of Food Science.* 71(2): R13–R121. <http://doi.org/bjn8vc>
- Jimenez-Monreal AM, Garcia-Diz L, Martinez-Tome M, Mariscal M, Murcia MA. 2009. Influence of cooking methods on antioxidant activity of vegetables. *Journal of Food Science.* 74(3): H97–H103. <http://doi.org/d467m6>
- Kroh LW. 1994. Caramelisation in food and beverages. *Food Chemistry.* 51(4): 373–379. <http://doi.org/fn9z9z>
- Martins SIFS, Jongen WMF, van Boekel MAJS. 2001. A review of Maillard reaction in food and implications to kinetic modelling. *Trends in Food Science & Technology.* 11(9–10): 364–373. <http://doi.org/chsfwx>
- McGee H. 2004. *On Food and Cooking (The Science and Lore of The Kitchen) Revised Edition.* New York (US): Scribner.
- Nielsen SS . 2003. *Food Analysis.* New York (US): Kluwer Academic/Plenum Publishers.
- Oboh S, Ologhobo A, Tewe O. 1989. Some aspects of the biochemistry and nutritional value of the sweet potato (*Ipomea batatas*). *Food Chemistry.* 31(1): 9–18. <http://doi.org/c4n3b3>
- Patras A, Brunton NP, O'Donnell C, Tiwari BK. 2010. Effect of thermal processing on anthocyanin stability in foods; mechanism and kinetics of degradation. *Trends in Food Science and Technology.* 21(1): 3–11. <http://doi.org/ctmbvc>
- Setyaningsih D, Apriyantono A, Sari MP. 2010. *Analisis Sensori untuk Industri Pangan dan Agro.* Ciampea (ID): IPB Pr.
- Skipnes D, der Plancken IV, Loey AV, Hendrickx ME. 2008. Kinetics of heat denaturation of proteins from farmed Atlantic cod (*Gadus morhua*). *Journal of Food Engineering.* 85(1): 51–58. <http://doi.org/b54s6g>
- [SNI] Standar Nasional Indonesia No.01-2892-1992. Cara uji gula. Badan Standardisasi Nasional, Jakarta (ID).
- Tokusoglu O, Yildirim Z. 2012. Effects of cooking methods on the anthocyanin levels and antioxidant activity of a local turkish sweet potato [*Ipomoea batatas* (L.) Lam] cultivar hatay kirmizi: boiling, steaming and frying effects. *Turkish Journal of Field Crops.* 17(1): 87–90.