

# EFEK PEMANGGANGAN TERHADAP AKTIVITAS ANTIOKSIDAN DAN KANDUNGAN FENOLIK DARI JAGUNG MANADO KUNING

Putri Utami Kiay Demak<sup>1\*</sup>, Edi Suryanto<sup>1</sup>, Julius Pontoh<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Universitas Sam Ratulangi Manado

## ABSTRACT

The aim of this study was to determine the effects of roasting on the antioxidant activity, phenolic and carotenoid contents of Manado yellow corn kernels of four different temperatures. The kernels were roasted in convection oven at 100, 120, 140 and 160 °C for 15 min. After roasting, the kernel corn blended and sieved with a sieve of 80 mesh to produce corn flour. After that, flour corn extracted by maceration technique for 24 hours with ethanol solvent and determined phenolic, carotenoid content and antioxidant activity. The results found that roasting increased the phenolic contents and antioxidant activity in corn kernel. Whereas, total carotenoid contain showed decreasing of four different temperatures in extracts. It concluded that the roasting effects would give useful for enhancement of the phenolic contain and antioxidant activity.

Keywords: corn kernels, roasting, phenolic, carotenoid and antioxidants.

## ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan efek pemanggangan terhadap aktivitas antioksidan, kandungan fenolik dan antioksidan dari biji jagung Manado kuning. Biji dipanggang dalam oven pada 100, 120, 140 dan 160 °C selama 15 menit. Setelah pemanggangan, biji jagung digiling dan diayak dengan ayakan 80 mesh sehingga menghasilkan tepung biji jagung. Selanjutnya dilakukan ekstraksi tepung biji jagung dengan teknik maserasi selama 24 jam dengan pelarut etanol dan ditentukan kandungan fenolik, karotenoid dan aktivitas antioksidan. Hasil penelitian ini menemukan bahwa pemanggangan bisa meningkatkan kandungan fenolik dan aktivitas antioksidan. Sebaliknya, kandungan total karotenoid menunjukkan penurunan dari empat perbedaan suhu dalam ekstrak. Hasil penelitian menyimpulkan bahwa efek pemanggangan memberikan manfaat untuk peningkatan kandungan fenolik dan aktivitas antioksidan.

Kata kunci: Biji jagung, pemanggangan, fenolik, karotenoid, aktivitas antioksidan.

## PENDAHULUAN

Jagung berpigmen menjadi pusat perhatian dari perspektif nutraceutical karena mengandung beberapa senyawa bioaktif seperti karotenoid, tokoferol, asam fitat dan senyawa fenolik (Bacchetti dkk., 2013). Sulawesi Utara memiliki komoditi unggulan, dibidang sektor pertanian salah satunya yaitu jagung. Pada penelitian Runtuwu dkk. (2014) digunakan jagung Manado kuning karena jagung tersebut merupakan salah satu varietas unggul lokal asal Manado dengan tipe biji *flint* atau mutiara, jagung Manado kuning mengandung protein dan lemak yang cukup tinggi, yaitu 9,44% dan 5,01%. Sayangnya jagung Manado kuning sudah ditinggalkan semenjak tahun 1945

dikarenakan petani lebih merasa diuntungkan menanam jagung hibrida dibandingkan jagung Manado kuning yang masa panennya lebih lama dibandingkan jagung hibrida.

Biji jagung selain digunakan sebagai pakan ternak, biji jagung juga digunakan untuk dikonsumsi manusia dengan cara dimasak. Untuk makanan ternak, biji jagung biasanya dipanggang untuk menghindari kontaminasi cendawan yang menghasilkan alfatoksin (Hamilton & Thompson, 1992). Menurut penelitian Wani dkk. (2016) pemanggangan pada tepung umbi panah mengakibatkan perubahan warna dari kuning menjadi coklat muda, dan pemanggangan menyebabkan peningkatan aktivitas antioksidan dan kandungan total fenolik dari sampel.

\* Korespondensi :

Telpon: +62 853-9856-6170

E-mail : phutrii.utami@yahoo.com

DOI: <https://doi.org/10.35799/cp.10.1.2017.27740>

Pemanggangan dapat menyebabkan peningkatan aktivitas antioksidan dan kandungan total fenolik dari sampel. Pemanggangan dapat menyebabkan berbagai reaksi seperti reaksi Maillard dan pereaksi ini dapat meningkatkan kemampuan antioksidan. Reaksi Maillard disebut juga sebagai reaksi pencoklatan non enzimatis melalui pemanggangan (pemanasan). Aktivitas antioksidan meningkat karena ketersediaan senyawa fenolik atau dengan pembentukan senyawa baru dengan sifat antioksidan yang terbentuk selama proses pemanasan, seperti melanoidin dibentuk oleh reaksi Maillard (Lemos dkk., 2012). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perubahan kandungan fenolik, karotenoid dan aktivitas antioksidan dari biji jagung Manado kuning sebelum dan sesudah pemanggangan.

## BAHAN DAN METODE

### Bahan dan alat

Bahan yang digunakan yaitu sampel biji jagung jenis lokal Manado kuning yang diperoleh dari daerah Ratahan, Minahasa Tenggara. Bahan kimia yang digunakan adalah pro-analisis meliputi: etanol, reagen Folin-Ciocalteu, natrium karbonat, 1.1-difenil-2-pikrilhidrazil (DPPH),  $\beta$ -karoten dan  $\alpha$ -tokoferol. Alat yang digunakan adalah *blender*, mikropipet, alumunium voil, vorteks, alat-alat gelas (pyrex Iwaki), ayakan 80 mesh, spatula *stainless stell*, neraca analitik (ER-180 A), oven (Mammert), oven listrik (Cosmos 9925), spektrofotometer UV-Vis (Shimadzu 1800 series).

### Persiapan sampel

Ditimbang masing-masing 50 gr biji jagung, kemudian dilakukan proses pemanggangan. Proses pemanggangan biji jagung ini menggunakan metode Hamilton & Thompson (1992), yang dimodifikasi dengan variasi suhu (100, 120, 140, 160 °C) dan kontrol (tanpa pemanggangan) masing-masing selama 15 menit. Setelah proses pemanggangan, biji jagung diblender hingga halus dan ditimbang kembali serbuk biji jagung di ayak dengan ayakan 80 mesh. Dihitung rendemennya, kemudian sampel disimpan ke dalam oven Mammert dengan suhu  $\geq 40$  °C untuk mencegah kontaminasi cendawan dan penyimpanan dalam oven ini tidak boleh melewati 2 minggu, karena

senyawa karotenoid akan semakin terdegradasi dan warna tepung akan menjadi pucat.

### Ekstraksi

Sebanyak 0,5 g tepung biji jagung dari setiap variasi suhu (100, 120, 140, 160 °C) dan TP (tanpa pemanggangan) di ekstraksi secara maserasi dengan 10 mL etanol selama 24 jam. Setelah itu disaring dan diambil filtratnya kemudian dipindahkan ke botol vial untuk pengujian fenolik, karotenoid, dan aktivitas penangkal radikal bebas DPPH.

### Penentuan kandungan fenolik

Kandungan total fenolik ekstrak etanol dari biji jagung ditentukan dengan menggunakan metode Folin-Ciocalteu (Conde dkk., 1997). Sebanyak 0,1 mL larutan ekstrak 1 mg/mL dimasukkan ke dalam tabung reaksi dan ditambahkan 0,1 mL reagen Folin-Ciocalteu 50%. Kemudian vorteks kurang lebih selama 3 menit dan ditambahkan 2 mL larutan  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  2% lalu divorteks kembali. Selanjutnya campuran diinkubasi selama 30 menit pada suhu ruang. Absorbansi ekstrak dibaca pada spektrofotometer UV-Vis dengan panjang gelombang 750 nm. Kandungan total fenolik dinyatakan sebagai mg ekivalen asam galat mg/mL ekstrak.

### Penentuan kandungan total karotenoid

Larutan baku  $\beta$ -karoten 50  $\mu\text{g/mL}$  dibaca serapannya pada panjang gelombang 350-550 nm. Dan ditentukan panjang gelombang maksimum. Dibuat kurva baku  $\beta$ -karoten dengan konsentrasi 5; 10; 15; 20; 25  $\mu\text{g/mL}$ . Absorbansi diukur pada panjang gelombang maksimum. Kemudian Dibuat sampel 10000  $\mu\text{g/mL}$  kemudian dibaca serapannya. Kadar  $\beta$ -karoten dihitung berdasarkan kurva standar  $\beta$ -karoten (Oktaviani dkk., 2014).

### Penentuan aktivitas antioksidan

Penentuan aktivitas penangkal radikal bebas DPPH ditentukan dengan metode Burda & Oleszek (2001) yang sedikit dimodifikasi. Sebanyak 0,5 mL ekstrak biji jagung sebelum dan sesudah pemanggangan ditambahkan dengan 1,5 mL larutan DPPH dan divortex selama 2 menit. Berubahnya warna ungu menjadi kuning menunjukkan efisiensi penangkal radikal bebas. Selanjutnya pada 5 menit terakhir menjelang 30 menit inkubasi, absorbansinya diukur pada panjang gelombang 517

nm dengan menggunakan spektrofotometer UV-Vis. Aktivitas penangkal radikal bebas (APRB) dihitung sebagai presentase berkurangnya warna larutan DPPH dengan menggunakan persamaan:

$$\text{APRB (\%)} = \left(1 - \frac{\text{absorbansi sampel}}{\text{absorbansi kontrol}}\right) \times 100\%$$

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Rendemen tepung biji jagung

Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah biji jagung Manado kuning. Sebelum dilakukan proses ekstraksi, biji jagung 50 g dipanggang dengan variasi suhu 100, 120, 140, 160 °C dan TP (tanpa pemanggangan) selama 15 menit. Proses pemanggangan memberikan efek pengawetan karena terjadi inaktivasi mikroba dan menyebabkan terbentuknya reaksi Maillard (pencoklatan) yang berpengaruh terhadap aktivitas antioksidan. Kemudian sampel tersebut dihaluskan dengan menggunakan *blender* dan diayak dengan ayakan 80 mesh sehingga menghasilkan tepung biji jagung. Hasil penelitian menunjukkan bahwa semakin tinggi suhu pemanggangan maka semakin besar rendemen tepung biji jagung.

Tabel 1. Rendemen tepung biji jagung

Suhu pemanggangan (°C)	Rendemen (%)
TP	37,44 ± 0,29 <sup>a</sup>
100	42,54 ± 0,26 <sup>b</sup>
120	43,97 ± 0,43 <sup>c</sup>
140	45,83 ± 0,96 <sup>d</sup>
160	49,56 ± 0,48 <sup>e</sup>

Keterangan: tanpa pemanggangan (TP)

Dari hasil rendemen tersebut, dilakukan perendaman secara ekstraksi maserasi sebanyak 0,5 g tepung biji jagung direndam ke dalam 10 mL etanol selama 24 jam didiamkan kemudian disaring dengan corong pisah yang dilapisi kertas saring sehingga didapat filtrat warna kuning dengan konsentrasi 50000 µg/mL. Digunakan ekstraksi secara maserasi karena sampel yang digunakan merupakan sampel yang sudah mengalami pemanasan (pemanggangan) terlebih dahulu, sehingga digunakan ekstraksi maserasi (secara dingin) untuk menjaga agar senyawa karotenoid tidak terdegradasi dikarenakan karotenoid bersifat

sensitif terhadap panas. Maserasi merupakan cara ekstraksi yang paling sederhana dengan cara merendam serbuk simplisia menggunakan pelarut yang sesuai dan tanpa pemanasan dan terlindung dari cahaya. Hal yang sangat berpengaruh terhadap ekstraksi menggunakan maserasi adalah tidak adanya penambahan pemanasan yang akan menyebabkan ekstrak mengalami kerusakan senyawa aktif (Miller, 1975).

### Kandungan total fenolik dan karotenoid

Kandungan total fenolik dinyatakan sebagai asam galat mg/kg ekstrak. Kandungan total senyawa fenolik dari ekstrak etanol biji jagung konsentrasi 50000 µg/mL dengan variasi suhu (100, 120, 140, 160 °C) dan TP (tanpa pemanggangan). Sedangkan kandungan total karotenoid dinyatakan sebagai β-karoten mg/k ekstrak. Kandungan total senyawa karotenoid dari ekstrak etanol biji jagung konsentrasi 10000 µg/mL dengan variasi suhu (100, 120, 140, 160 °C) dan TP (tanpa pemanggangan). Dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Kandungan total fenolik dan karotenoid.

Suhu (°C)	Kandungan total fenolik (mg/kg)	Kandungan total karotenoid (mg/kg)
TP	33,87 ± 0,43 <sup>a</sup>	9,55 ± 0,10 <sup>a</sup>
100	36,53 ± 0,43 <sup>b</sup>	9,26 ± 0,10 <sup>ab</sup>
120	40,51 ± 0,57 <sup>c</sup>	8,97 ± 0,10 <sup>bc</sup>
140	41,63 ± 0,43 <sup>c</sup>	8,75 ± 0,20 <sup>c</sup>
160	45,10 ± 0,72 <sup>d</sup>	8,02 ± 0,20 <sup>d</sup>

Berdasarkan Tabel 2, dapat diketahui bahwa ekstrak etanol biji jagung pada suhu 160 °C memiliki kandungan total fenolik yang paling tinggi yaitu 45,10±0,72 mg/kg, diikuti dengan 140 °C (41,63±0,43 mg/kg), 120 °C (40,51±0,57 mg/kg), 100 °C (36,53±0,43 mg/kg) dan TP (tanpa pemanggangan) (33,87±0,43 mg/kg). Pemanggangan menyebabkan meningkatnya kandungan fenolik pada sampel, semakin tinggi suhu pemanggangan dengan suhu optimum 160 °C maka semakin tinggi juga ketersediaan senyawa fenolik pada sampel. Senyawa fenolik yang dimaksud adalah senyawa yang dapat berperan sebagai antioksidan dikarenakan adanya reaksi Maillard. Suhu yang melebihi suhu optimum akan mengakibatkan terdegradasinya senyawa fenolik, karena pada suhu ≥160 °C akan terbentuk pop corn. Menurut Wani dkk. (2016), kandungan total fenolik

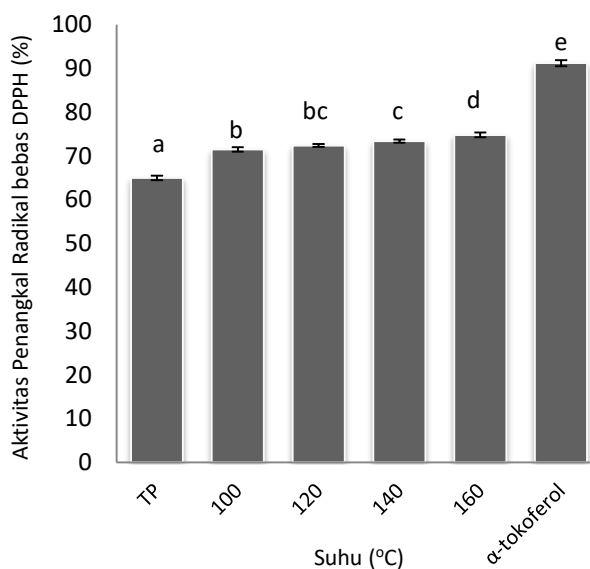
dapat meningkat selama proses pemanggangan diduga karena adanya efek induksi panas terhadap senyawa fenolik yang terekstraksi dan pemanggangan yang disebabkan reaksi Maillard dengan produksi yang dihasilkan dari banyak senyawa yang telah menunjukkan aktivitas antioksidan dapat bereaksi dengan reagen Folin-Ciocalteu. Pada penelitian Jeong dkk. (2004) bahwa kandungan total fenolik dapat meningkat dikarenakan struktur yang mengandung cincin benzen tidak bisa terlepas ikatan kovalennya akan tetapi substituentnya dapat terlepas yang menyebabkan fenolik dapat meningkat dengan perlakuan panas.

Hasil analisis kandungan total karotenoid senyawa  $\beta$ -karoten terhadap biji jagung sebelum dan sesudah pemanggan disajikan pada Tabel 2. Kandungan total karotenoid senyawa  $\beta$ -karoten pada perlakuan tanpa pemanggangan (TP) memiliki total kandungan karotenoid yang paling tinggi yaitu  $9,55 \pm 0,10$  mg/kg, diikuti dengan suhu  $100^\circ\text{C}$  ( $9,26 \pm 0,10$  mg/kg),  $120^\circ\text{C}$  ( $8,97 \pm 0,10$  mg/kg),  $140^\circ\text{C}$  ( $8,75 \pm 0,20$  mg/kg), dan yang paling rendah pada suhu  $160^\circ\text{C}$  ( $8,02 \pm 0,20$  mg/kg). Hal ini menunjukkan bahwa semakin tinggi suhu pemanggangan maka semakin rendah kandungan karotenoid pada sampel. Penurunan kandungan karotenoid menyebabkan perubahan warna yang semakin gelap, begitu pula sebaliknya bila kandungan karotenoid semakin meningkat menghasilkan warna yang semakin terang. Adanya panas dan oksigen dapat mengubah karotenoid dari bentuk aslinya, yaitu dari isomer trans menjadi bentuk cis yang sensitif sehingga mudah teroksidasi dan mengakibatkan penurunan warna serta aktivitas provitamin A (Dutta dkk., 2005).

#### Aktivitas penangkal radikal bebas DPPH

Hasil pengujian aktivitas penangkal radikal bebas DPPH dari ekstrak etanol biji jagung konsentrasi  $50000 \mu\text{g/mL}$  dengan variasi suhu ( $100$ ,  $120$ ,  $140$ ,  $160^\circ\text{C}$ ) dan TP (tanpa pemanggangan) dapat dilihat pada Gambar 1. Berdasarkan Gambar 1. dapat dilihat bahwa  $\alpha$ -tokoferol memiliki aktivitas penangkal radikal bebas yang paling besar yaitu  $91,20 \pm 0,70$  % diikuti dengan  $160^\circ\text{C}$  ( $74,80 \pm 0,56$  %),  $140^\circ\text{C}$  ( $73,45 \pm 0,35$  %),  $120^\circ\text{C}$  ( $72,45 \pm 0,35$  %),  $100^\circ\text{C}$  ( $71,55 \pm 0,49$  %), kemudian yang paling rendah pada ekstrak tanpa pemanggangan yaitu  $65 \pm 0,49$  %. Dari kelima

ekstrak etanol biji jagung sebelum dan sesudah pemanggangan, ekstrak dengan suhu  $160^\circ\text{C}$  memiliki kemampuan penghambat radikal paling besar dibandingkan dengan suhu lainnya dan hampir sama besar dengan kontrol positif  $\alpha$ -tokoferol  $50 \mu\text{g/mL}$ .  $\alpha$ -tokoferol digunakan sebagai pembanding positif karena  $\alpha$ -tokoferol merupakan antioksidan alami yang berfungsi sebagai antioksidan sekunder yang dapat menangkap radikal bebas dan mencegah terjadinya reaksi berantai.



Gambar 1. Aktivitas penangkal radikal bebas ekstrak biji jagung sebelum dan sesudah pemanggangan. Keterangan: TP (tanpa pemanggangan)

Hal ini sesuai dengan kandungan total fenolnya yang besar, karena semakin besar kandungan fenolik suatu tanaman maka aktivitas antioksidannya akan semakin besar pula. Semakin tinggi suhu pemanggangan, maka semakin tinggi juga aktivitas penangkal radikal bebas DPPH. Hal ini diakibatkan karena adanya ketersediaan senyawa fenolik atau dengan pembentukan senyawa baru dengan sifat antioksidan yang terbentuk selama proses pemanggangan, seperti melanoidin dibentuk oleh reaksi Maillard. Menurut penelitian Sharma & Gujral (2014), bahwa selama pemanggangan produk Maillard seperti HMF (5-hydroxymethyl-2-furaldehyde) terbentuk dan berkontribusi untuk aktivitas antioksidan. pigmen warna gelap (warna coklat) yang dihasilkan selama

pemanggangan karena pencoklatan Maillard. Pigmen ini (terutama melanoidin) yang ekstensif dikenal memiliki aktivitas antioksidan.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil yang didapatkan dari penelitian ini, maka dapat diambil kesimpulan bahwa pemanggangan pada 160 °C menunjukkan total fenolik dan aktivitas antioksidan yang paling tinggi dibandingkan dengan suhu 140, 120, 100 °C dan TP (tanpa pemanggangan), akan tetapi karotenoid menunjukkan hasil yang rendah pada suhu 160 °C dibandingkan dengan suhu 140 °C, 120 °C, 100 °C dan yang paling tinggi pada perlakuan tanpa pemanggangan (TP).

## DAFTAR PUSTAKA

- Bacchetti, T., Masciangelo, S., Micheletti, A. & Ferretti, G. 2013. Carotenoids, phenolic, compounds and antioxidant capacity of five local Italian corn (*Zea mays* L.) kernels. *Journal of Nutrition Food Science*. 3(6), 2-4.
- Burda, S., & Oleszek, W. 2001. Antioxidant and antiradical activities of flavonoids. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 49(6), 2774-2779.
- Conde, E.F., Cadahia, M.C., Vallejo, G., Vallejo, B.F.D., & Adrados, J.R.G. 1997. Low molecular weight polyphenol in cork of *Quercus suber*. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 45(7), 2695-2700.
- Dutta, D., Chaudhuri, U.R. & Chakraborty, R. 2005. Structure health benefits. antioxidant property and processing and storage of carotenoids. *African Journal of Biotechnology*. 4(13), 1510-1520.
- Hamilton, R.M.G. & Thompson, B. 1992. Chemical and nutrient content of corn (*Zea mays*) before and after being flame roasted. *Journal of the Science of Food and Agriculture*. 58(3), 425-430.
- Jeong, S.M., Kim, S.Y., Kim, D.R., Chunjo, S., Nam, K.C., Ahn, D.U. & Lee, S.C. 2004. Effect of heat treatment on the antioxidant activity of extracts from citrus peels. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 52(11), 3389-3393.
- Lemos, M.R.B., Siqueira, E.M.A., Arruda, S.F. & Zambiasi, R.C. 2012. The effect of roasting on the phenolic compounds and antioxidant potential of baru nuts [*Dipteryx alata* Vog.] *Food Research International*. 48(2), 592-597.
- Miller, J.M. 1975. *Separation methods in chemical analytics*. John Wiley Publisher, New York.
- Octaviani, T., Guntarti, A. & Susanti, H. 2014. Penetapan kadar  $\beta$ -karoten pada beberapa jenis cabe (genus *Capsicum*) dengan metode spektrofotometri tampak. *Pharmaciana*. 4(2), 101-109.
- Runtunuwu, S.D., Pamandungan, Y. & Mamarimbing, R. 2014. Eksplorasi plasma nutfah jagung Manado kuning di Sulawesi Utara. *Jurnal Bioslogos*. 4(2), 57-62.
- Sharma, P. & Gujral, H.S. 2014. Antioxidant potential of wheat flour chapattis as affected by incorporating barley flour. *Science and Technology*. 56(1), 118-123.
- Wani, I.A., Gani, A., Tariq, A., Sharma, P., Farooq, P., Masoodi, A. & Wani, H.M. 2016. Effect of roasting on physicochemical, functional and antioxidant properties of arrowhead (*Sagittaria sagittifolia* L.) flour. *Food Chemistry*. 197(1), 345-352.