

## ANALISIS MUTU KIMIA CASCARA YANG DIPEROLEH DARI KOMBINASI WAKTU DAN SUHU PENGERINGAN SERTA PENGECILAN UKURAN YANG BERBEDA

Murna Muzaifa<sup>1)</sup>, Yusriana<sup>1)</sup>, M. Shabir Azmi<sup>1)</sup>, dan Faidha Rahmi<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup>Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian Universitas Syiah Kuala Darussalam Banda Aceh 23111

<sup>2)</sup>Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Gadjah Putih, Aceh Tengah 24552

Email: murnamuzaifa@unsyiah.ac.id

### ABSTRAK

Telah dilakukan penelitian untuk menganalisis mutu kimia seduhan cascara yang diperoleh dari kombinasi suhu dan waktu pengeringan. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental menggunakan RAK (Rancangan Acak Kelompok) faktorial menggunakan 2 faktor. Faktor pertama adalah kombinasi suhu dan waktu pengeringan (T) terdiri dari 2 taraf yaitu pengeringan *tray dryer* suhu 37 °C selama 20 jam (T1) dan pengeringan *tray dryer* suhu 45 °C selama 10 jam (T2). Faktor kedua adalah pengecilan ukuran teh *cascara* (P) terdiri dari 2 taraf yaitu pengecilan ukuran 20 mesh (P1), dan tanpa pengecilan ukuran teh *cascara* (P2). Dengan demikian dihasilkan 4 kombinasi perlakuan dengan pengulangan sebanyak 3 kali sehingga diperoleh total 12 unit percobaan. Parameter seduhan teh cascara yang diamati adalah nilai pH, total padatan terlarut, total fenol dan aktivitas antioksidan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kombinasi suhu dan waktu pengeringan mempengaruhi total fenol dan aktivitas antioksidan seduhan cascara. Kombinasi suhu pengeringan 37°C dengan waktu selama 20 jam menghasilkan total fenol dan aktivitas antioksidan yang lebih tinggi dibandingkan dengan kombinasi suhu pengeringan 45°C selama 10 jam. proses pengecilan ukuran mempengaruhi nilai pH nilai dan total padatan terlarut seduhan cascara. Dengan melakukan pengecilan ukuran komponen kimia yang terekstrak menjadi lebih besar sehingga keasaman dan total padatan terlarut semakin meningkat.

Kata kunci: arabika gayo; cascara; fermentasi; pulp; seduhan

### PENDAHULUAN

Kopi merupakan minuman penting bagi sebagian besar masyarakat dunia. Dengan kenikmatan citarasa dan nilai ekonomisnya menjadikan kopi sebagai salah satu komoditas yang paling banyak diperdagangkan. Indonesia merupakan salah satu negara produsen kopi dunia dengan luas perkebunannya mencapai 1,25 juta ha. Perkebunan kopi di Indonesia didominasi oleh jenis kopi robusta dengan total produksi mencapai 80% (Mc Donald, 2019).

Bagian yang paling bernilai dari buah kopi adalah bijinya. Dalam proses pengambilan biji ini akan dihasilkan sejumlah produk samping berupa kulit buah merah (pulp), kulit tanduk, *mucilage* ataupun kulit ari (Belitz *et al.*, 2009; Esquivel and Jiménez, 2012; Mussatto *et al.*, 2011). Hasil samping ini dapat mencapai 40-60% dari hasil panen dan pulp paling banyak dihasilkan dibandingkan produk samping lainnya. Pulp diketahui mengandung sejumlah komponen kimia penting seperti karbohidrat, protein, lemak, mineral, serat, serta sejumlah senyawa polifenol penting seperti asam klorogenat, antosianidin, flavonol, katekin, rutin dan, tanin dan asam ferulat (Esquivel and Jiménez, 2012; Pandey *et al.*, 2000).

Permasalahan penanganan produk samping adalah permasalahan umum yang dihadapi oleh negara berkembang produsen kopi termasuk Indonesia. Sejauh ini pemanfaatan pulp di Indonesia masih terbatas. Pemanfaatan pulp kopi untuk minuman teh sudah mulai dikenal namun sejauh ini belum populer di masyarakat. Berbeda dengan di Swiss, negara bukan produsen kopi namun memiliki sejumlah pabrik minuman berbasis cascara. Kualitas teh *cascara* dapat dipengaruhi oleh banyak faktor, diantaranya jenis bahan baku serta varietas kopi yang digunakan (Heeger *et al.*, 2017). Sembiring *et al.*, (2015) mengatakan hal tersebut juga dipengaruhi oleh proses pengolahan basah atau kering terhadap *pulp* kopi. Menurut Limbong (2019), perbedaan lama variasi seduhan juga akan berpengaruh terhadap kualitas teh *cascara* yang dihasilkan. Selain dari berbagai faktor tersebut, metode pengeringan yang akan dilakukan pada *cascara* berpotensi mempengaruhi teh *cascara*.

Cascara biasa dijual dalam bentuk utuh dan diperoleh langsung dari perkebunan petani yang dijemur dengan sinar matahari, hal ini belum sepenuhnya dapat diterima masyarakat. Kesan kulit kopi

sebagai hasil samping (limbah) dapat mempengaruhi persepsi konsumen. Pengeringan menggunakan alat menjadi alternatif dalam pengeringan cascara. Menurut Thamkaew *et al.*, (2020) pengeringan dengan menggunakan sinar matahari memiliki beberapa kekurangan selain kurang higienis, juga membutuhkan waktu yang lama serta sangat bergantung kepada cuaca. Pengeringan dengan menggunakan alat seperti *tray dryer* selain dapat menghemat waktu juga dapat menjaga kualitas dan kebersihan produk cascara. Upaya pengembangan minuman cascara sebagai minuman komersial perlu dioptimalkan. Produksi cascara dalam bentuk bubuk diduga dapat meningkatkan penerimaannya. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh kombinasi metode dan waktu pengeringan serta pengecilan ukuran terhadap mutu kimia teh cascara.

## METODOLOGI PENELITIAN

### A. Bahan dan Peralatan

Bahan baku utama yang digunakan pada penelitian ini adalah *pulp* buah kopi arabika (berwarna merah ceri) yang diperoleh dari kabupaten Aceh Tengah. Bahan uji kimia yang digunakan pada penelitian ini yaitu akuades, reagen follin ciocalteu,  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  5 % serta etanol 95 %. Peralatan yang digunakan pada penelitian ini adalah *tray dryer*, penumbuk, ember, *pulper*, *blender*, *siever*, pH meter, timbangan analitik, stoples kaca, saringan, tabung reaksi, *waterbath*, kuvet, kompor gas, labu erlenmeyer, gelas piala, pipet tetes, refractometer, spektrofotometer-UV

### B. Rancangan Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental menggunakan RAK (Rancangan Acak Kelompok) faktorial menggunakan 2 faktor. Faktor pertama adalah kombinasi suhu dan waktu pengeringan (T) terdiri dari 2 taraf yaitu pengeringan *tray dryer* suhu 37 °C selama 20 jam (T1) dan pengeringan *tray dryer* suhu 45 °C selama 10 jam (T2). Faktor kedua adalah pengecilan ukuran teh *cascara* (P) terdiri dari 2 taraf yaitu pengecilan ukuran 20 mesh (P1), dan tanpa pengecilan ukuran teh *cascara* (P2). Dengan demikian menghasilkan 4 kombinasi dengan pengulangan sebanyak 3 kali maka diperoleh 12 satuan percobaan sebagaimana terlihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Susunan Rancangan Percobaan dengan Kombinasi Suhu dan Waktu Pengeringan Serta Pengecilan Ukuran

Kombinasi suhu dan waktu pengeringan (T)	Pengecilan Ukuran (P)	Ulangan		
		U1	U2	U3
T1 (pengeringan dengan suhu 37 °C selama 20 jam)	P1 (Pengecilan ukuran 20 mesh)	T1P1U1	T1P1U2	T1P1U3
	P2 (Tanpa pengecilan ukuran))	T1P2U1	T1P2U2	T1P2U3
T2 (pengeringan dengan suhu 45 °C selama 10 jam)	P1 (Pengecilan ukuran 20 mesh)	T2P1U1	T2P1U2	T2P1U3
	P2 (Tanpa pengecilan ukuran)	T2P2U1	T2P2U2	T2P2U3

### C. Prosedur Penelitian

#### 1. Persiapan Bahan Baku

Buah kopi segar yang baru dipanen diperoleh dari petani kopi di Kabupaten Aceh Tengah. Buah kopi diperoleh dari hasil panen petani disortasi dengan cara manual yang bertujuan untuk memisahkan buah muda dan benda asing lainnya. Selanjutnya dilakukan penggilingan buah kopi dengan mesin *pulper* yang bertujuan untuk memisahkan biji kopi dan kulit buah (*pulp*).

#### 2. Pembuatan Cascara

Proses pembuatan cascara merujuk pada prosedur Umanzor (2017). Ditimbang *pulp* yang sudah dikumpulkan untuk masing-masing perlakuan sebesar 500g. *Pulp* yang diperoleh selanjutnya diperlakukan sesuai dengan rancangan percobaan (Tabel 1) yaitu dengan mengkombinasikan suhu dan waktu pengeringan *pulp* pada alat *tray dryer*, pengeringan dengan suhu 37 °C selama 20 jam (T1) dan pengeringan dengan suhu 45 °C selama 10 jam (T2). *Cascara* yang dihasilkan pada pengeringan tersebut selanjutnya ditimbang masing-masing sebanyak 250 gram untuk diberikan proses perlakuan berbeda yaitu dengan pengecilan ukuran 20 mesh (P1) dan tanpa pengecilan ukuran (P2). *Cascara* yang dihasilkan selanjutnya diseduh untuk dianalisis.

### 3. Penyeduhan Cascara

Penyeduhan mengikuti prosedur Heeger *et al.*, (2017) dengan sedikit modifikasi. Cascara yang diperoleh dari masing-masing perlakuan ditimbang sebanyak 3 gram, ditambahkan air panas bersuhu 90°C. Penyeduhan dilakukan selama 6 menit 30 detik. Cascara disaring, hasil seduhannya siap dianalisis.

### 4. Analisis Kimia dan Sensori Seduhan Cascara

Parameter yang dianalisis adalah komponen kimia dari seduhan cascara meliputi nilai pH, total padatan terlarut, total fenol serta aktivitas antioksidan. Analisis pH dilakukan dengan menggunakan pH meter sedangkan total padatan terlarut menggunakan refraktometer (Sudarmadji, 1997). Analisis fenol menggunakan Folin- Ciocalteau (Sakanaka *et al.*, 2005) dan analisis aktivitas antioksidan dilakukan dengan metode 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH) (Sompong *et al.*, 2011).

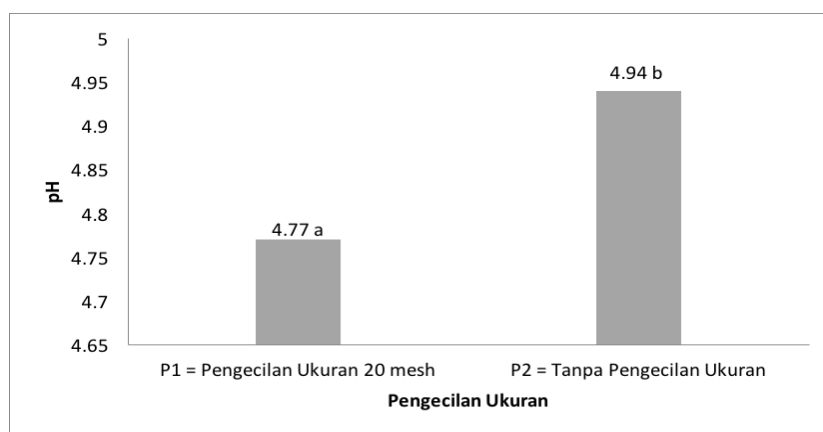
### D. Analisis Data

Data hasil penelitian dianalisis secara statistik dengan Anova. Uji lanjut yang digunakan adalah Duncan Multiple Range Test (DMRT) pada taraf 0,05.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Nilai pH Seduhan Cascara

Proses penyeduhan teh *cascara* dilakukan dengan menggunakan air bersuhu 90°C dengan lama penyeduhan 6 menit 30 detik (Heeger *et al.*, 2017). Nilai pH seduhan cascara yang dihasilkan berkisar antara 4,71-4,94 dengan rerata 4,84. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa kombinasi suhu dan waktu pengeringan (T), kombinasi suhu dan waktu serta pengecilan ukuran (TP) tidak berpengaruh secara nyata ( $p > 0,05$ ) terhadap nilai pH. Pengecilan ukuran (P) berpengaruh sangat nyata ( $p \leq 0,01$ ) terhadap nilai pH. Pengaruh pengecilan ukuran terhadap nilai pH teh *cascara* dapat dilihat pada Gambar 1.

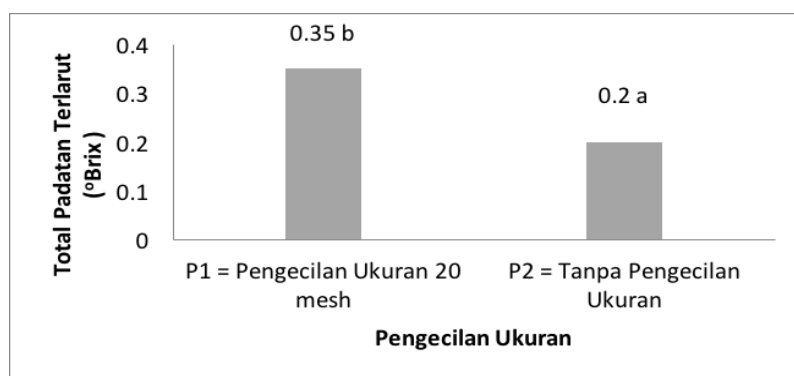


Gambar 1. Pengaruh Pengecilan Ukuran (P) terhadap Nilai pH (nilai dengan huruf berbeda menunjukkan perbedaan nyata pada uji DMRT<sub>0,05</sub>)

Gambar 1 menunjukkan bahwa nilai pH dengan pengecilan ukuran 20 mesh (P1) sebesar 4,77 lebih rendah dibandingkan dengan tanpa pengecilan ukuran (P2) yaitu 4,94. Hal ini disebabkan karena pengecilan ukuran mempengaruhi luas permukaan pada teh *cascara*. Dengan luas permukaan teh *cascara* yang lebih besar ekstraksi komponen kimia seperti asam organik menjadi lebih banyak sehingga pH menjadi lebih rendah. pH yang rendah diinginkan pada cascara karena memberikan sensasi rasa asam segar dengan kombinasi manis yang sudah dimiliki oleh cascara. Menurut Andueza *et al.*, (2002), proses ekstraksi bergantung seberapa luas permukaan bahan tersebut yang akan terpapar dengan medium pelarut. Semakin besar luas permukaan dari bahan, maka dapat memaksimalkan kandungan yang ada. Menurut Rahardian (2013) sama halnya dengan tujuan pada proses penggilingan pada teh hitam yaitu agar cairan sel keluar semaksimal mungkin sehingga terjadi kontak dengan oksigen, enzim dan substrat sehingga terjadi proses oksidasi enzimatis.

## B. Total Padatan Terlarut Seduhan *Cascara*

Nilai total padatan terlarut seduhan teh *cascara* dari penelitian ini berkisar antara 0,20-0,37°Brix dengan rerata 0,28°Brix. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa pengecilan ukuran (P) berpengaruh nyata ( $p \leq 0,01$ ) terhadap total padatan terlarut. Pengaruh pengecilan ukuran terhadap nilai total padatan terlarut teh *cascara* dapat dilihat pada Gambar 2.

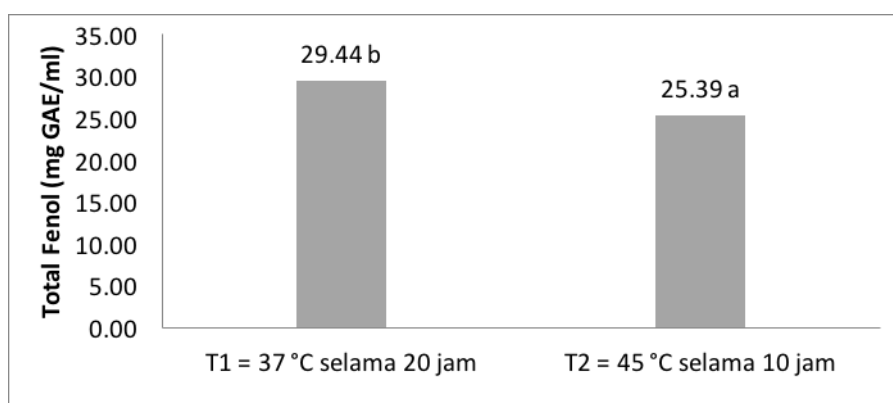


Gambar 2. Pengecilan Ukuran (P) terhadap Nilai Total Padatan Terlarut (nilai dengan huruf berbeda menunjukkan perbedaan nyata pada uji DMRT<sub>0,05</sub>)

Total padatan terlarut yang lebih besar diperoleh pada pengecilan ukuran 20 mesh (P1) sebesar 0,35°Brix sedangkan tanpa pengecilan ukuran (P2) lebih rendah yaitu 0,2°Brix. Hal ini dikarenakan pengecilan ukuran menyebabkan luas permukaan bahan semakin besar, sehingga dapat memaksimalkan proses terekstraknya seduhan teh *cascara*. Murray dan Laredo (2014) menyatakan partikel dengan ukuran kecil memberikan peluang yang lebih besar (karena luas permukaan yang semakin besar) untuk kontak langsung dengan air. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Tambun *et al.*, (2016) dan Yadav *et al.*, (2018), semakin kecil ukuran partikel maka luas permukaan zat akan semakin meningkat dan semakin banyak pori-pori yang terbentuk sehingga mempercepat kelarutan suatu zat dan memberikan pengaruh yang lebih signifikan terhadap hasil ekstraksi.

## C. Total Fenol Seduhan *Cascara*

Analisis total fenol dilakukan dengan menggunakan metode *Follin-Ciocalteu*. Metode ini dilakukan dengan menggunakan alat UV-Vis Spektrofotometer agar membaca ukuran senyawa fenolik yang terdapat pada seduhan teh *cascara* serta penggunaan larutan asam galat sebagai standarnya. Nilai total fenol seduhan teh *cascara* berkisar antara 25,16-30,37 mg GAE/ml dengan rerata 27,41 mg GAE/ml. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa pengecilan ukuran (P) dan interaksi kombinasi suhu dan waktu pengeringan serta pengecilan ukuran (PT) tidak berpengaruh nyata ( $p > 0,05$ ) terhadap analisis total fenol. Sedangkan kombinasi suhu dan waktu pengeringan (T) berpengaruh nyata ( $p \leq 0,05$ ) terhadap analisis total fenol. Pengaruh kombinasi suhu dan waktu pengeringan terhadap total fenol dapat dilihat pada Gambar 3.

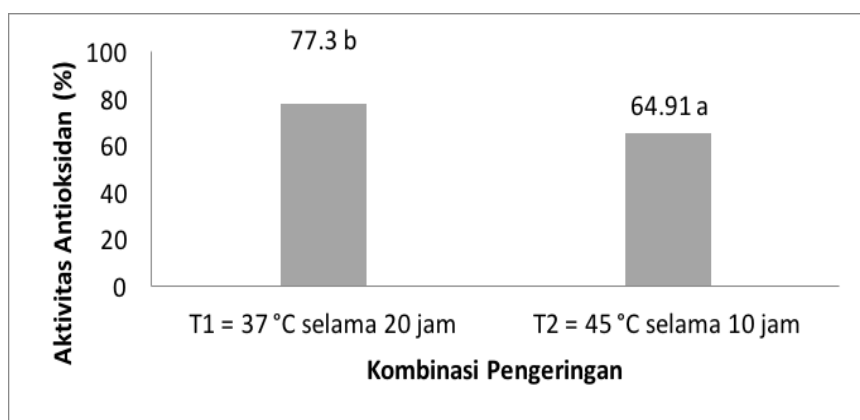


Gambar 3. Kombinasi Suhu dan Waktu Pengeringan (T) terhadap Nilai Fenol (nilai berbeda menunjukkan perbedaan nyata pada uji DMRT<sub>0,05</sub>)

Hasil uji DMRT<sub>0,05</sub> menunjukkan nilai total fenol yang diperoleh pada kombinasi suhu pengeringan 37°C selama 20 jam (T1) yaitu 29,44 mg GAE/ml lebih tinggi dibandingkan dengan kombinasi suhu pengeringan 45°C selama 10 jam (T2) yaitu 25,39 mg GAE/ml. Diduga senyawa fenol lebih sensitif terhadap kondisi panas, suhu yang tinggi dapat menurunkan senyawa fenol. Liyana-Pathirana dan Shahidi (2005) menyebutkan adanya keterkaitan antara suhu dan senyawa fenolik, senyawa fenolik akan cenderung menurun dengan peningkatan suhu yang lebih tinggi akibat terjadinya dekomposisi senyawa fenolik. Hasil penelitian Purbowati *et al.*, (2016) menunjukkan bahwa ekstrak kelopak bunga rosella akan mengalami penurunan kandungan total fenolik untuk setiap kenaikan satu satuan suhu dan lama waktu pemanasan.

#### D. Aktivitas Antioksidan

Nilai aktivitas antioksidan yang diperoleh pada penelitian ini berkisar antara 62,06-80,48% dengan rerata 71,11%. Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa pengecilan ukuran dan interaksi kombinasi suhu dan waktu pengeringan serta pengecilan ukuran tidak berpengaruh nyata ( $p > 0,05$ ) terhadap aktivitas antioksidan. Kombinasi suhu dan waktu pengeringan berpengaruh nyata ( $p \leq 0,01$ ) terhadap aktivitas antioksidan pada teh *cascara*. Pengaruh kombinasi suhu dan waktu pengeringan terhadap nilai aktivitas antioksidan dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Kombinasi Suhu dan Waktu Pengeringan (T) terhadap Nilai Fenol (nilai berbeda menunjukkan perbedaan nyata pada uji DMRT<sub>0,05</sub>)

Hasil uji DMRT<sub>0,05</sub> menunjukkan bahwa nilai aktivitas antioksidan pada kombinasi suhu pengeringan 37°C selama 20 jam (T1) yaitu sebesar 77,3% lebih tinggi dibandingkan dengan kombinasi suhu pengeringan 45°C selama 10 jam (T2) yaitu 64,76%. Hal ini diduga disebabkan karena rusaknya senyawa yang berkontribusi terhadap aktivitas antioksidan pada suhu yang lebih tinggi dalam hal ini adalah senyawa fenol. Xu dan Howard (2012) menyebutkan senyawa fenol merupakan salah satu senyawa yang dapat dikategorikan sebagai senyawa antioksidan. Senyawa fenol mampu mereduksi senyawa radikal bebas dengan mendonorkan atom hidrogennya kepada oksigen singlet dan kemudian fenol akan teroksidasi menjadi radikal fenoksi yang stabil. Radikal fenoksi merupakan senyawa yang relatif stabil karena akan terjadi resonansi pada cincin fenolik, sehingga radikal tersebut tidak membentuk radikal bebas baru melainkan bereaksi dengan radikal bebas lain untuk menghentikan reaksi berantai.

Jacobo-Velázquez dan Cisneros-Zevallos (2009) menyatakan bahwa senyawa fenolik merupakan bagian dari komponen aktivitas antioksidan dalam bahan pangan yang rentan akan suhu tinggi. Hal ini sejalan dengan (Simanjuntak Noviar; Efendi, Raswen (2014) dan Permata (2015) yang menyebutkan bahwa beberapa senyawa antioksidan rusak pada suhu yang terlalu tinggi. Hasil penelitian Nafisah and Widyaningsih (2018) menunjukkan bahwa nilai aktivitas antioksidan pada seduhan teh *cascara* dengan metode pengeringan oven menggunakan suhu 60°C selama 5 jam lebih rendah dibandingkan dengan metode pengeringan konvensional dengan penjemuran dibawah sinar matahari selama 20 jam. Dengan demikian kenaikan suhu lebih peka pengaruhnya terhadap kandungan antioksidan bahan pangan dalam hal ini adalah senyawa fenol.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### A. Kesimpulan

Kombinasi suhu dan waktu pengeringan tidak mempengaruhi nilai pH cascara, namun berpengaruh terhadap total fenol dan aktivitas antioksidan cascara yang dihasilkan. Kombinasi suhu pengeringan 37°C dengan waktu selama 20 jam menghasilkan total fenol dan aktivitas antioksidan yang lebih tinggi dibandingkan dengan kombinasi suhu pengeringan 45°C selama 10 jam. Pengecilan ukuran cascara mempengaruhi nilai pH dan total padatan terlarut seduhan cascara, pengecilan ukuran akan mengekstrak komponen kimia yang lebih besar sehingga keasaman dan total padatan terlarut semakin meningkat.

### B. Saran

Perlu dilakukan penelitian lanjut terhadap komponen kimia penting lainnya yang berperan terhadap pembentukan citarasa cascara antara lain komponen asam organik dan senyawa volatil serta korelasinya dengan citarasa cascara yang dihasilkan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Andueza, S., Maeztu, L., Dean, B., De Peña, M.P., Bello, J., Cid, C., 2002. Influence of Water Pressure on the Final Quality of Arabica Espresso Coffee. Application of Multivariate Analysis. *J. Agric. Food Chem.* doi:10.1021/jf0206623
- Belitz, H.D., Grosch, W., Schieberle, P., 2009. Food Chemistry, Food Chemistry. doi:10.1007/978-3-540-69934-7
- Esquivel, P., Jiménez, V.M., 2012. Functional Properties of Coffee and Coffee by-Products. *Food Res. Int.* doi:10.1016/j.foodres.2011.05.028
- Heeger, A., Kosińska-Cagnazzo, A., Cantergiani, E., Andlauer, W., 2017. Bioactives of Coffee Cherry Pulp and its Utilisation for Production of Cascara Beverage. *Food Chem.* doi:10.1016/j.foodchem.2016.11.067
- Jacobo-Velázquez, D.A., Cisneros-Zevallos, L., 2009. Correlations of Antioxidant activity Against Phenolic Content Revisited: A new Approach in Data Analysis for Food and Medicinal Plants. *J. Food Sci.* doi:10.1111/j.1750-3841.2009.01352.x
- Limbong, M. S.P. 2019. Pengaruh Perlakuan Pulp Kopi dan Lama Seduhan terhadap Mutu Cascara dan Seduhannya. *Skripsi*. Universitas Syiah Kuala
- Liyana-Pathirana, C., Shahidi, F., 2005. Optimization of Extraction of Phenolic Compounds from Wheat Using Response Surface Methodology. *Food Chem.* doi:10.1016/j.foodchem.2004.08.050
- Mc Donald, G. 2019. Indonesia Coffee Annual Report 2019. USDA Foreign Agricultural Service <https://apps.fas.usda.gov/newgainapi/api/report> diakses 22 Februari 2020.
- Murray, C., Laredo, T., 2014. Effect of Home Grinding on Properties of Brewed Coffee. *J. Food Res.* doi:10.5539/jfr.v4n1p77
- Mussatto, S.I., Machado, E.M.S., Martins, S., Teixeira, J.A., 2011. Production, Composition, and Application of Coffee and Its Industrial Residues. *Food Bioprocess Technol.* doi:10.1007/s11947-011-0565-z
- Nafisah, D., Widyaningsih, T.D., 2018. Kajian Metode Pengeringan dan Rasio Penyeduhan pada Proses Pembuatan Teh Cascara Kopi Arabika (*Coffea arabica* L.) Study of Drying Method and Brewing Ratio in Process of Making Cascara Tea from Arabica Coffee (*Coffea arabica* L.). *Pangan dan Agroindustri* 6, 37–47.
- Pandey, A., Soccol, C.R., Nigam, P., Brand, D., Mohan, R., Roussos, S., 2000. Biotechnological Potential of Coffee Pulp and Coffee Husk for Bioprocesses. *Biochem. Eng. J.* doi:10.1016/S1369-703X(00)00084-X
- Permata, D. 2015. Aktivitas Inhibisi Amilase dan Total Polifenol Teh Daun Sisik Naga Pada Suhu dan Pengeringan yang Berbeda. Seminar Agroindustri dan Lokakarya Nasional FKPT-TPI, 2-3 September 2015. Universitas Andalas.
- Purbowati, I.S.M., Syamsu, K., Warsiki, E., Sri, H., 2016. Stabilitas Senyawa Fenolik dalam Ekstrak dan Nanokapsul Kelopak Bunga Rosella pada Berbagai Variasi pH, Suhu dan Waktu. *Agrointek.* doi:10.21107/agrointek.v10i1.2023

- Purnomo, S., 2018. Produk Olahan Limbah Kopi. Jawa pos. URL <https://www.jawapos.com/features/09/07/2018/60-kg-kopi-hasilkan-1-kg-teh/>
- Rahardian, D. 2013. Teknologi Pengolahan Teh Hitam. Jurusan Ilmu Dan Teknologi Pangan Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Sakanaka, S., Tachibana, Y., Okada, Y., 2005. Preparation and Antioxidant Properties of Extracts of Japanese Persimmon Leaf Tea (kakinoha-cha). Food Chem. doi:10.1016/j.foodchem.2004.03.013
- Sembiring, N., Satriawan, I., Tuningrat, I., 2015. Nilai Tambah Proses Pengolahan Kopi Arabika Secara Basah (West Indischee Bereding) dan Kering (Ost Indischee Bereding) Di Kecamatan Kintamani, Bangli. J. Rekayasa Dan Manaj. Agroindustri 3, 61–72.
- Simanjuntak Noviar; Efendi, Raswen, L.H., 2014. Penerimaan Panelis Terhadap Teh Herbal dari Kulit Buah Manggis (*Garcinia mangostana* L.) dengan Perlakuan Suhu Pengeringan. J. Online Mhs. Bid. Pertan.
- Sompong, R., Siebenhandl-Ehn, S., Linsberger-Martin, G., Berghofer, E., 2011. Physicochemical and Antioxidative Properties of Red and Black Rice Varieties from Thailand, China and Sri Lanka. Food Chem. doi:10.1016/j.foodchem.2010.05.115
- Sudarmadji, S. 1997. Prosedur Analisa untuk Bahan Makanan dan Pertanian. Liberty, Jakarta.
- Tambun, R., Limbong, H.P., Pinem, C., Manurung, E., 2016. Pengaruh Ukuran Partikel, Waktu dan Suhu pada Ekstraksi Fenol dari Lengkuas Merah. J. Tek. Kim. USU.
- Thamkaew, G., Sjöholm, I., Galindo, F.G., 2020. A Review of Drying Methods for Improving the Quality of Dried Herbs. Crit. Rev. Food Sci. Nutr. doi:10.1080/10408398.2020.1765309
- Umanzor, C. 2017. Sensory Characterization and Analysis of Tea Infusions from Dry Coffee Cheery Pulp “Cascara” from Washed and Natural Processed Coffee. Thesis. Universitas Studiorom Utinensis, Honduras.
- Xu, Z., Howard, L.R., 2012. Analysis of Antioxidant-Rich Phytochemicals, Analysis of Antioxidant-Rich Phytochemicals. doi:10.1002/9781118229378
- Yadav, G.U., Farakte, R.A., Patwardhan, A.W., Singh, G., 2018. Effect of Brewing Temperature, Tea Types and Particle Size on Infusion of Tea Components. Int. Food Res. J.