

KAJIAN METODE PENGERINGAN DAN RASIO PENYEDUHAN PADA PROSES PEMBUATAN TEH CASCARA KOPI ARABIKA (*Coffea arabika* L.)

Study of Drying Method and Brewing Ratio in Process of Making Cascara Tea from Arabica Coffee (Coffea arabika L.)

Dzurratun Nafisah*, Tri Dewanti Widyaningsih

Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, FTP Universitas Brawijaya Malang
Jl. Veteran, Malang 65145

*Penulis Korespondensi, Email: dzurratunnafisah@gmail.com

ABSTRAK

Pada tahun 2014 produksi kopi Indonesia tercatat sebesar 643.857 ton. Berdasarkan banyaknya jumlah produksi kopi yang ada, maka pengolahan kopi akan menghasilkan banyak limbah kulit buah kopi. Salah satu pemanfaatan limbah kulit buah kopi adalah dengan mengolahnya menjadi teh *cascara*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh metode pengeringan dan rasio penyeduhan teh *cascara* serta interaksi antar kedua faktor terhadap sifat fisik, kimia dan organoleptik teh *cascara*. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) Faktorial dengan 2 faktor perlakuan. Faktor I adalah metode pengeringan (sinar matahari; *cabinet drying*) dan faktor II adalah rasio penyeduhan teh kering : air (1:100; 3:100; 5:100) dengan 4 kali ulangan. Penentuan perlakuan terbaik dilakukan menggunakan metode *Multiple Attribute Zeleny*. Perlakuan terbaik ada pada minuman teh *cascara* dengan metode pengeringan sinar matahari dan rasio penyeduhan 3:100 dengan total fenol 743.82 mg/L; kadar tanin 136.78 mg/L; derajat keasaman (pH) 4.53; kadar kafein 17.27 mg/L; aktivitas antioksidan IC_{50} 233.96 ppm; nilai kecerahan (L^*) 32.07.

Kata Kunci: Cascara, Kulit Buah Kopi, Pengeringan, Rasio Penyeduhan, Teh

ABSTRACT

In 2014, the production of coffee in Indonesia was 634.857 tons. Based on the amount of the coffee production, it can be concluded that many coffee pulp waste were produced. One of the ways to use the waste product is to make them into cascara tea. The aims of this study is to know the effect of drying methods and brewing ratio of cascara tea and the interactions of them toward the physical, chemical and organoleptic properties of cascara tea. The research was conducted by using Randomized Block Design (RAK) Factorial with 2 factors. Factor I is the drying method (sun drying and cabinet drying) and factor II is the brewing ratio of the cascara tea (1:100; 3:100; and 5:100) (w/w) of the steeped water. The best treatment analysis of cascara tea uses Multiple Attribute Zeleny method. The best treatment was obtained from the combination of sun drying method and the brewing ratio of cascara tea 3 : 100 of the steeped water with 743.82 mg/L of total phenols; 136.78 mg/L of tannins contents; pH 4.53; 17.27 mg/L of caffeine contents; 233.96 ppm of antioxidant activity IC_{50} ; 32.07 of brightness value (L^).*

Keywords: Cascara, Coffe Pulp, Brewing Ratio, Drying Method, Tea

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara penghasil dan eksportir kopi keempat di dunia setelah Brazil, Vietnam dan Kolombia. Menurut Angka Tetap Statistik Perkebunan Indonesia (Ditjen Perkebunan, 2015), produksi kopi Indonesia tahun 2014 tercatat sebesar 643.857 ton. Berdasarkan banyaknya jumlah kopi yang ada, maka pengolahan kopi akan menghasilkan

banyak limbah sisa pengolahan. Limbah sisa pengolahan kopi biasanya berupa kulit dan daging buah. Menurut Simanihuruk *et al.* (2010), proporsi kulit kopi yang dihasilkan dalam pengolahan kopi cukup besar, yaitu sebesar 40-45%. Bagian kulit kopi terdiri dari kulit luar (*exocarp*) dan daging buah (*mesocarp*), menurut Sumihati *et al.* (2011) kulit kopi segar mengandung protein kasar 6.11%; serat kasar 18.69%; tanin 2.47%; kafein 1.36%; lignin 52.59%; lemak 1.07%; abu 9.45%; kalsium 0.23% dan fosfor 0.02%. Selain itu limbah kulit biji kopi ini juga mengandung beberapa senyawa metabolit sekunder yaitu kafein dan golongan polifenol. Dari beberapa penelitian, senyawa polifenol yang ada pada limbah ini adalah *flavan-3-ol*, asam hidroksinamat, flavonol, antosianidin, katekin, epikatekin, rutin, tanin, asam ferulat (Esquivel dan Jimenez 2012).

Produk teh kulit buah kopi sendiri sebenarnya sudah beredar di pasaran internasional tetapi masih sangat jarang ditemukan di Indonesia karena kurangnya pengetahuan dan minat masyarakat tentang keberadaan produk teh kulit buah kopi. Produk teh kulit buah kopi dikenal dengan sebutan *cascara*. Menurut (Carpenter, 2015), teh *cascara* memiliki rasa manis dan aroma yang khas seperti teh herbal dengan aroma seperti buah mangga, buah ceri, kelopak mawar bahkan asam Jawa. Menurut (Galanakis, 2017) tahapan proses pembuatan teh dari kulit kopi terdiri sortasi dan pencucian buah kopi, pengupasan dan pengeringan kulit buah. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui bagaimana pengaruh metode pengeringan dan rasio penyeduhan teh:air terhadap sifat fisik, kimia dan organoleptik teh *cascara* dan untuk mengetahui rasio penyeduhan teh *cascara* terbaik untuk menghasilkan warna, rasa dan aroma spesifik pada teh *cascara* serta pengaruhnya terhadap sifat fisik, kimia dan organoleptik teh *cascara*. Penelitian ini diharapkan mampu memberikan informasi mengenai metode pengeringan dan rasio penyeduhan yang tepat dalam proses pembuatan teh *cascara*.

BAHAN DAN METODE

Bahan

Bahan yang digunakan untuk pembuatan teh *cascara* yaitu kulit buah kopi jenis arabika (*Coffea arabica* L.) hasil petikan merah yang diperoleh dari petani kopi Lereng Bromo, Desa Taji, Kecamatan Tumpang, Kabupaten Malang, Jawa Timur dan air. Bahan untuk analisis fisik dan kimia adalah *aquades* (*Hydrobatt*), metanol 95%, larutan 1,1-diphynil-2-picrylhdrazil (DPPH) dalam methanol 0,2 mM, Folin Ciocalteau, standar asam galat, Na₂CO₃, kalsium karbonat (CaCO₃), asam oksalat, indikator PP, NaOH, kloroform dan kertas saring.

Alat

Peralatan yang digunakan pada pembuatan teh *cascara* diantaranya yaitu *cabinet dryer* 220 V-240 V (Lokal, Indonesia), kompor gas (Rinnai, Jepang), loyang, timbangan analitik, blender kering, gelas ukur, sendok, corong plastik dan wadah plastik. Peralatan yang digunakan untuk analisa fisik dan kimia serta organoleptik yaitu tabung reaksi (Iwaki Pyrex), gelas beaker 250 ml (Pyrex), labu ukur 25 dan 50 ml (Pyrex), pipet tetes, sendok kaca, Erlenmeyer 250 ml (Pyrex), gelas ukur (Herma), kompor listrik (*Maspion*), vortex-mixer (Turbo Mixer), *rotary evaporator*, pipet ukur 1 ml dan 10 ml (Pyrex), bulb (Vitlab), pH meter (Senz pH), rak tabung reaksi, spektrofotometer (Unico UV-2100), kuvet, buret, timbangan analitik, desikator, tissue, kertas kuisisioner, kertas label, pen, dan gelas cup.

Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode Rancangan Acak Kelompok (RAK) Faktorial dengan 2 faktor perlakuan. Faktor I adalah metode pengeringan (sinar matahari; *cabinet drying*) dan faktor II adalah rasio penyeduhan teh kering : air (1:100; 3:100; 5:100) sehingga dihasilkan 6 kombinasi perlakuan dengan pengulangan sebanyak 4 kali sehingga diperoleh 24 satuan percobaan. Analisis data menggunakan ANOVA dan dilanjutkan dengan uji BNT atau DMRT ($\alpha=5\%$). Penentuan perlakuan terbaik menggunakan metode *Multiple Attribute Zeleny*

Tahapan Penelitian

Kulit buah kopi (pulp) disortasi dan ditimbang. Kemudian dikeringkan sesuai metode pengeringan yang dilakukan. Metode sinar matahari dilakukan selama \pm 20 jam, sedangkan metode *cabinet drying* dilakukan selama 5 jam.

Prosedur Analisis

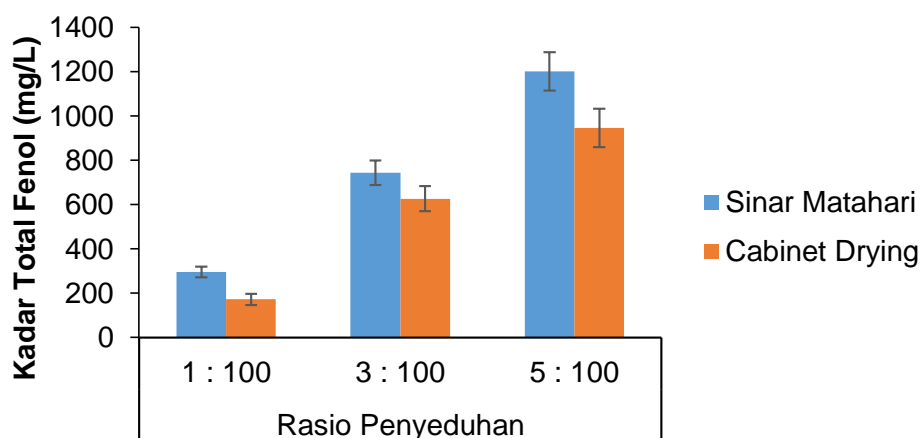
Analisis teh *casacara* meliputi uji fisik, kimia dan organoleptic, yaitu sebagai berikut:

1. Kadar Fenol (modifikasi Sharma, 2011),
2. Kadar Tanin (AOAC, 1995)
3. Aktivitas Antioksidan IC₅₀ (Atanassova *et al.*, 2011),
4. Kadar Kafein (Modifikasi Fitri, 2008)
5. Analisis pH dengan pH meter (Yuwono dan Susanto, 1998)
6. Analisis Total Asam (Ranggana, 1987)
7. Pengukuran Warna dengan *Color Reader* (Yuwono dan Susanto, 1998)
8. Uji Organoleptik Hedonik (Tandean, 2016)

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Total Fenol

Pengaruh metode pengeringan dan rasio pengeduhan teh : air terhadap total fenol seduhan teh *casacara* ditunjukkan pada Gambar 1.



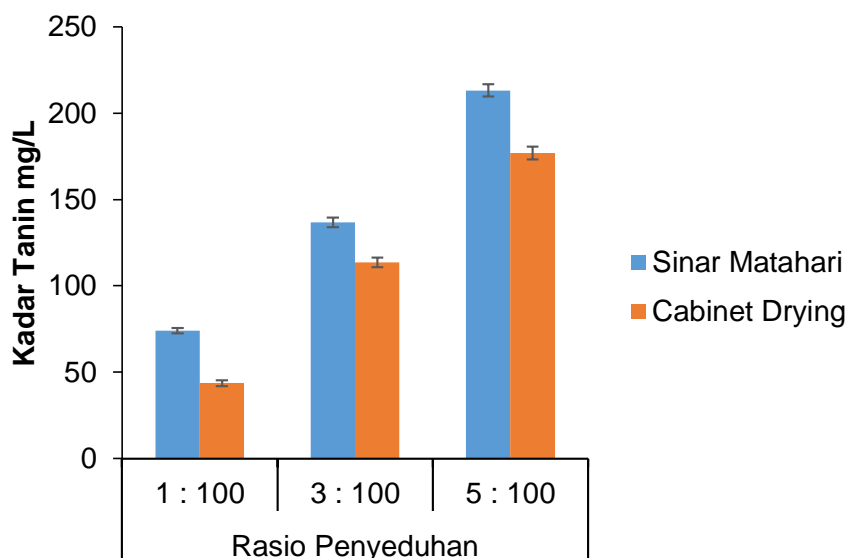
Gambar 1. Pengaruh Metode Pengeringan dan Rasio Peneduhan Teh : Air terhadap Total Fenol Seduhan Teh *Cascara*

Pada Gambar 1 menunjukkan bahwa total fenol seduhan teh *casacara* cenderung mengalami peningkatan yang disebabkan oleh meningkatnya rasio penyeduhan. Metode pengeringan dengan sinar matahari merupakan metode pengeringan yang mampu mempertahankan dan menghasilkan total fenol paling tinggi pada bahan. Pengeringan sinar matahari merupakan metode pengeringan dengan suhu rendah sehingga mampu mempertahankan komponen-komponen polifenol dari kerusakan akibat suhu tinggi. Semakin tinggi komponen fenol yang dapat dipertahankan selama proses pengeringan juga mempengaruhi banyaknya total fenol yang dapat terlarut saat teh diseduh. Karenanya seduhan teh *casacara* yang dikeringkan dengan metode sinar matahari memiliki total fenol yang lebih tinggi dibandingkan dengan teh yang dikeringkan dengan metode *cabinet drying*. Selanjutnya menurut Shabri dan Rohdiana (2016), polifenol merupakan senyawa yang mudah larut dalam air, hal ini sesuai dengan hasil penelitian yang dilakukan dimana semakin tinggi

rasio penyeduhan teh *cascara* maka banyak dan semakin tinggi juga total fenol yang terekstrak dalam seduhan.

2. Kadar Tanin

Pengaruh metode pengeringan dan rasio pengeduhan teh : air terhadap kadar tannin seduhan teh *cascara* ditunjukkan pada Gambar 2.

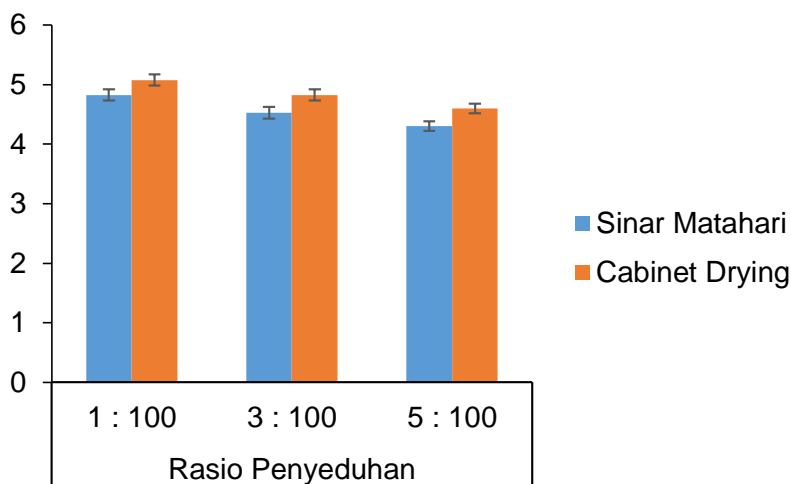


Gambar 2. Pengaruh Metode Pengeringan dan Rasio Peneduhan Teh : Air terhadap Kadar Tanin Seduhan Teh *Cascara*

Pada Gambar 2 menunjukkan kadar tanin cenderung mengalami peningkatan yang disebabkan oleh meningkatnya rasio penyeduhan. Metode pengeringan dengan metode sinar matahari merupakan metode pengeringan yang menghasilkan kadar tanin lebih tinggi dibandingkan dengan pengeringan dengan metode *cabinet drying*. Menurut Khasnabis *et al.* (2015), tanin merupakan senyawa polifenol larut air sehingga pada teh, dengan menguapnya sebagian air saat proses pengeringan sebagian komponen tanin dalam bahan juga ikut menguap. Ini menyebabkan konsentrasi tanin dalam teh *cascara* metode pengeringan *cabinet drying* lebih rendah daripada tanin pada teh *cascara* metode pengeringan sinar matahari karena kadar airnya yang lebih rendah dibandingkan teh pengeringan sinar matahari, karena hal ini pula seduhan teh dengan rasio tinggi juga memiliki kadar tanin yang lebih tinggi dibandingkan rasio penyeduhan lainnya.

3. Derajat Keasaman (pH)

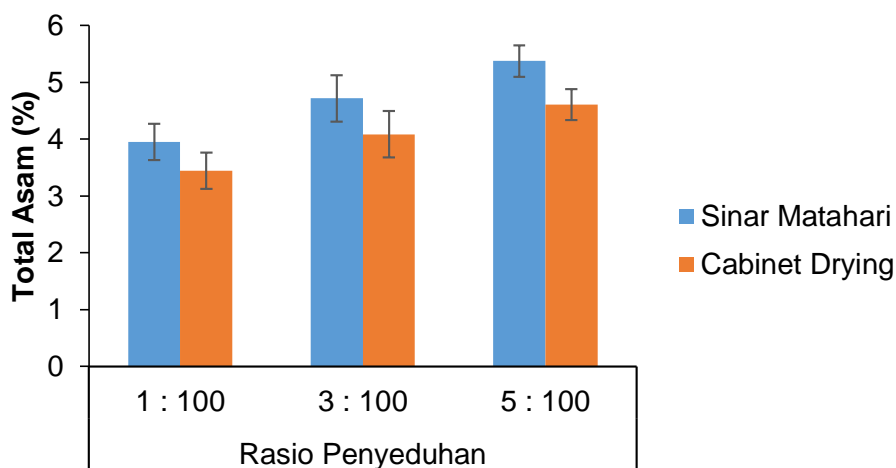
Pengaruh metode pengeringan dan rasio pengeduhan teh : air terhadap pH seduhan teh *cascara* ditunjukkan pada Gambar 3. Pada Gambar 3 menunjukkan bahwa derajat keasaman (pH) cenderung mengalami penurunan yang disebabkan oleh meningkatnya rasio penyeduhan. Metode pengeringan sinar matahari menghasilkan seduhan dengan pH yang lebih rendah karena proses pengeringannya yang berlangsung lebih lambat sehingga memungkinkan terjadinya fermentasi selama proses pengeringan berlangsung. Kulit buah kopi mengandung karbohidrat 35%, protein 5.2%, serat 30.8% dan pulp atau daging buah yang melekat pada kulit buah kopi mengandung protein 8.9%, gula 4.1%, kandungan komponen-komponen inilah yang memungkinkan terjadinya fermentasi oleh mikroorganisme selama proses pengeringan terutama pengeringan lambat dengan sinar matahari (Kurniawati, 2015).



Gambar 3. Pengaruh Metode Pengeringan dan Rasio Peneduhan Teh : Air terhadap pH Seduhan Teh *Cascara*

4. Total Asam

Pengaruh metode pengeringan dan rasio pendeduhan teh : air terhadap total asam seduhan teh *cascara* ditunjukkan pada Gambar 4.

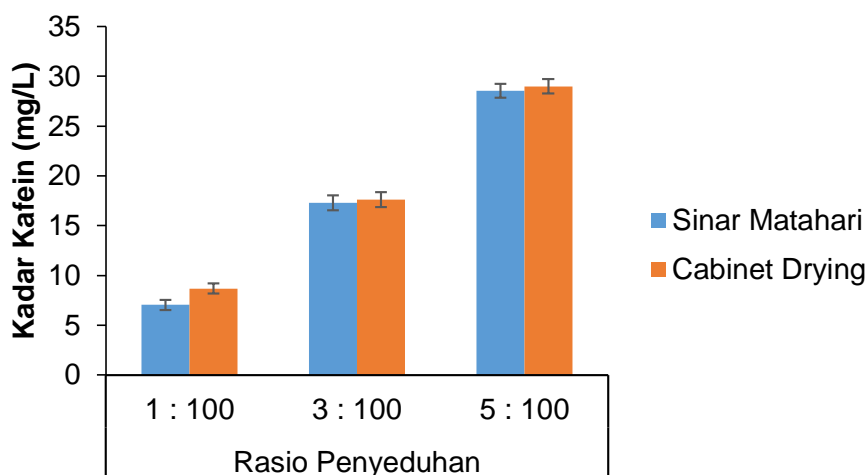


Gambar 4. Pengaruh Metode Pengeringan dan Rasio Peneduhan Teh : Air terhadap Total Asam Seduhan Teh *Cascara*

Pada Gambar 4 menunjukkan bahwa total asam cenderung mengalami peningkatan yang disebabkan oleh meningkatnya rasio penyeduhan. Metode pengeringan sinar matahari menghasilkan seduhan dengan pH yang lebih rendah karena proses pengeringannya yang berlangsung lebih lambat sehingga memungkinkan terjadinya fermentasi selama proses pengeringan berlangsung. Kadar asam berbanding terbalik dengan pH seduhan. Semakin rendah nilai total asam, maka nilai pH akan semakin meningkat karena jumlah total asam yang semakin sedikit (Roswitha, 2006). Hal ini sesuai dengan hasil analisis total asam dimana hasil pengeringan sinar matahari memiliki pH yang lebih rendah sedangkan total asam tinggi dan metode pengeringan dengan *cabinet drying* yang memiliki pH tinggi dan total asam yang lebih rendah.

5. Kadar Kafein

Pengaruh metode pengeringan dan rasio pengeduhan teh : air terhadap kadar kafein seduhan teh *casara* ditunjukkan pada Gambar 5.

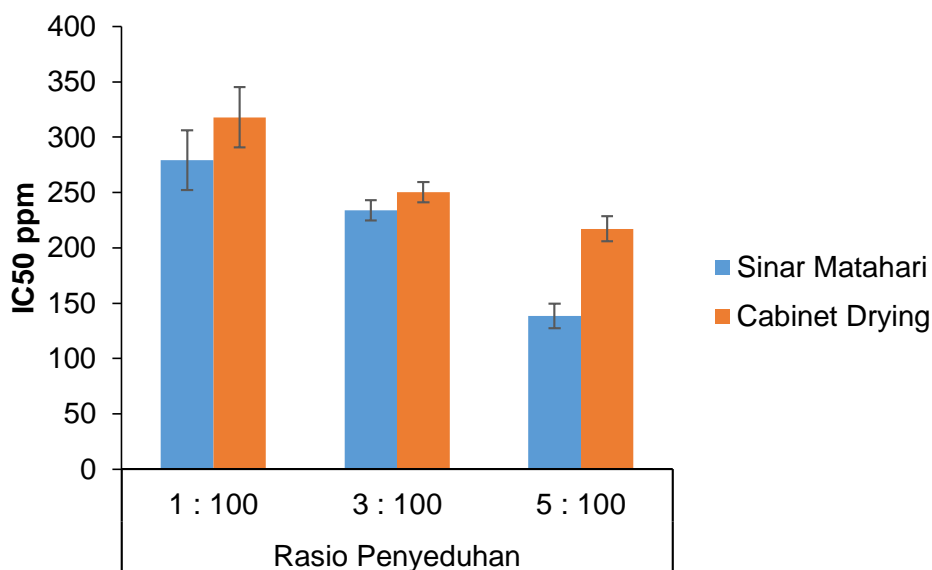


Gambar 5. Pengaruh Metode Pengeringan dan Rasio Pengeduhan Teh : Air terhadap Kadar Kafein Seduhan Teh *Cascara*

Pada Gambar 5 menunjukkan kadar kafein cenderung mengalami peningkatan yang disebabkan oleh meningkatnya rasio penyeduhan. Metode pengeringan dengan metode *cabinet drying* merupakan metode pengeringan yang menghasilkan kadar kafein lebih tinggi dibandingkan dengan pengeringan dengan metode sinar matahari. Pengeringan sinar matahari menghasilkan seduhan teh *casara* dengan kadar kafein yang lebih rendah karena proses pengeringannya yang berlangsung lebih lambat sehingga memungkinkan terjadinya fermentasi selama proses pengeringan berlangsung. Menurut Londra dan Andri (2007), proses fermentasi dapat meningkatkan nilai gizi kulit buah kopi. Fermentasi juga mampu menurunkan kadar kafein. Selanjutnya, menurut Yonata (2016), kafein merupakan senyawa larut air pada suhu tinggi sehingga saat diseduh kafein akan terekstrak kedalam air seduhan dan jumlahnya akan semakin tinggi seiring dengan semakin tingginya rasio penyeduhan.

6. Aktivitas Antioksidan IC₅₀

Pengaruh metode pengeringan dan rasio pengeduhan teh : air terhadap aktivitas antioksidan IC₅₀ seduhan teh *casara* ditunjukkan pada Gambar 6. Pada Gambar 6 menunjukkan bahwa aktivitas antioksidan seduhan teh *casara* cenderung mengalami penurunan yang disebabkan oleh meningkatnya rasio penyeduhan. dapat diketahui bahwa metode pengeringan dengan *cabinet drying* menghasilkan teh *casara* dengan aktivitas antioksidan yang lebih rendah dibandingkan pengeringan dengan metode sinar matahari. Menurut Taufik (2016), aktivitas antioksidan akan semakin menurun dengan semakin tingginya suhu pengeringan yang digunakan selama proses pengolahan. Selanjutnya menurut Jacobo-Velaquez (2009), senyawa fenolik adalah salah satu komponen penting yang mempengaruhi aktivitas antioksidan dalam bahan pangan. Semakin tinggi senyawa polifenol pada bahan maka aktivitas antioksidannya juga akan semakin tinggi. Ini sejalan dengan analisis total fenol yang dilakukan dimana metode pengeringan sinar matahari menghasilkan total fenol lebih tinggi dibandingkan metode pengeringan *cabinet drying*.

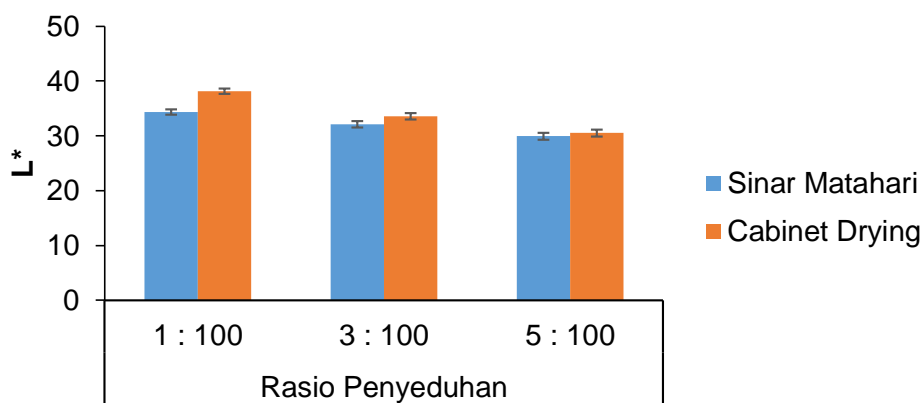


Gambar 6. Pengaruh Metode Pengeringan dan Rasio Peneduhan Teh : Air terhadap Aktivitas Antioksidan IC₅₀ Seduhan Teh *Cascara*

7. Warna

a. Nilai Kecerahan (L*)

Pengaruh metode pengeringan dan rasio pendeduhan teh : air terhadap nilai kecerahan (L*) seduhan teh *cascara* ditunjukkan pada Gambar 7.



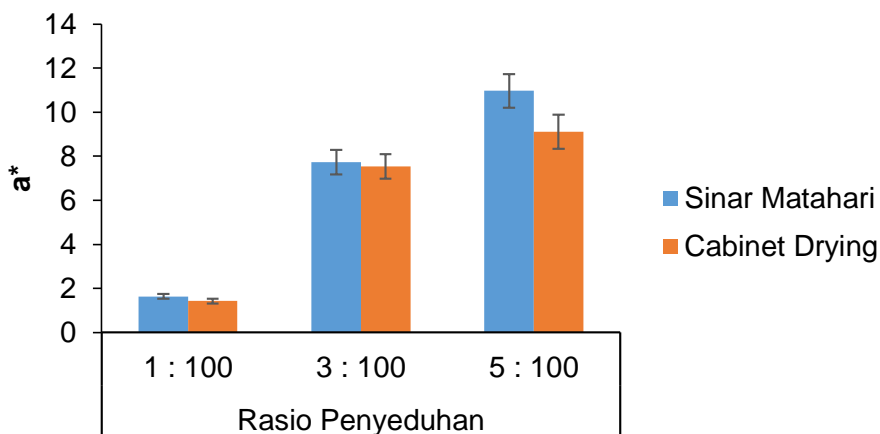
Gambar 7. Pengaruh Metode Pengeringan Dan Rasio Peneduhan Teh : Air Terhadap Nilai Kecerahan (L*) Seduhan Teh *Cascara*

Pada Gambar 7 menunjukkan bahwa nilai kecerahan (L*) seduhan teh *cascara* cenderung mengalami penurunan yang disebabkan oleh meningkatnya rasio penyeduhan. Metode pengeringan sinar matahari menghasilkan seduhan teh *cascara* dengan nilai kecerahan (L*) yang lebih rendah dibandingkan dengan seduhan teh *cascara* dengan metode pengeringan *cabinet drying*. Hal ini dikarenakan pada proses pengeringan dengan sinar matahari menggunakan suhu rendah sehingga beberapa enzim polifenol oksidase masih aktif bekerja dan mengoksidasi senyawa-senyawa polifenol pada bahan sehingga terjadi reaksi pencoklatan (*browning*) dan menghasilkan komponen warna gelap (Yulianto, 2006). Selain itu, warna seduhan teh kulit kopi dengan metode pengeringan sinar matahari lebih gelap karena saat pengeringan juga terjadi pelepasan tanin. Tanin dapat menyebabkan warna

seduhan semakin gelap sehingga semakin tinggi kadar tanin dalam bahan, semakin gelap teh yang dihasilkan.

b. Nilai Kemerahan

Pengaruh metode pengeringan dan rasio pengeduhan teh : air terhadap nilai kemerahan (a^*) seduhan teh *casacara* ditunjukkan pada Gambar 8.

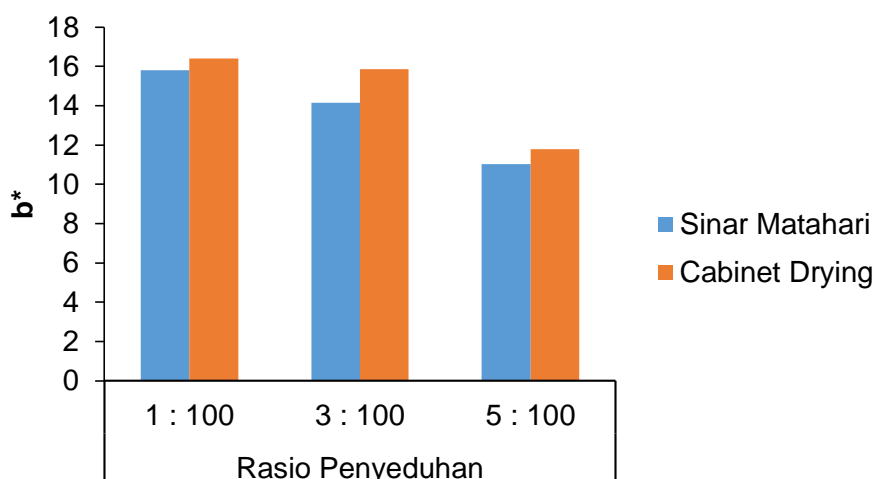


Gambar 8. Pengaruh Metode Pengeringan Dan Rasio Peneduhan Teh : Air Terhadap Nilai Kemerahan (a^*) Seduhan Teh *Cascara*

Pada Gambar 8 menunjukkan bahwa nilai kemerahan (a^*) seduhan teh kulit kopi cenderung mengalami kenaikan yang disebabkan oleh meningkatnya rasio penyeduhan. Metode pengeringan sinar matahari menghasilkan seduhan teh *casacara* dengan nilai kemerahan (a^*) yang lebih tinggi dibandingkan dengan seduhan teh *casacara* dengan metode pengeringan *cabinet drying*. Hal ini dikarenakan pada proses pengeringan dengan sinar matahari menggunakan suhu rendah sehingga beberapa enzim polifenol oksidase masih aktif bekerja dan mengoksidasi senyawa-senyawa polifenol pada bahan sehingga terjadi reaksi pencoklatan (*browning*) dan menghasilkan komponen warna gelap (Yulianto, 2006). Menurut Heeger (2017), kulit buah kopi juga memiliki kandungan senyawa katekin, epikatekin dan asam ferulat namun dalam jumlah yang tidak terlalu tinggi. Berdasarkan penelitian Towaha (2013) dinyatakan bahwa katekin teroksidasi selama proses pengeringan terutama pengeringan sinar matahari yang berlangsung lambat dan dengan suhu yang relative rendah. Katekin yang teroksidasi pada teh akan menghasilkan *theaflavin* dan *thearubigin* yang menentukan warna air seduhan teh. Semakin banyak *theaflavin* dan *thearubigin* yang ada pada air seduhan maka warna teh akan semakin gelap. Hal ini dikarenakan *theaflavin* merupakan komponen pemberi warna merah coklat, sedangkan *thearubigin* merupakan komponen pemberi warna kuning keemasan pada teh.

c. Nilai Kekuningan

Pengaruh metode pengeringan dan rasio pengeduhan teh : air terhadap nilai kekuningan (b^*) seduhan teh *casacara* ditunjukkan pada Gambar 9. Pada Gambar 9 menunjukkan bahwa nilai kekuningan (b^*) seduhan teh *casacara* cenderung mengalami penurunan yang disebabkan oleh meningkatnya rasio penyeduhan. Metode pengeringan sinar matahari menghasilkan nilai kekuningan seduhan teh *casacara* lebih rendah dibandingkan seduhan teh *casacara* yang dikeringkan dengan metode *cabinet drying*. Berdasarkan penelitian Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan (2013), Senyawa katekin pada kulit buah kopi yang teroksidasi pada teh akan menghasilkan *theaflavin* dan *thearubigin* yang menentukan warna air seduhan teh. *Theaflavin* merupakan komponen pemberi warna merah coklat, sedangkan *thearubigin* merupakan komponen pemberi warna kuning keemasan pada teh.



Gambar 9. Pengaruh Metode Pengeringan Dan Rasio Peneduhan Teh : Air Terhadap Nilai Kekuningan (b*) Seduhan Teh Cascara

8. Produk Teh Cascara Perlakuan Terbaik

Seduhan teh *cascara* perlakuan terbaik menurut metode Multiple Attribute Zeleny ditunjukkan pada tabel 1.

Tabel 1. Karakteristik Fisik, Kimia dan Organoleptik Seduhan Teh *Cascara* Perlakuan Terbaik

Parameter	Seduhan Teh		Notasi
	Perlakuan Terbaik	Kontrol	
Total Fenol (mg/L)	743.82	651.61	*
Kadar Tanin (mg/L)	136.78	149.67	<i>tn</i>
Derajat Keasaman (pH)	4.53	5.83	*
Kadar Kafein (mg/L)	17.27	24.96	*
Aktivitas Antioksidan IC ₅₀ (ppm)	233.96	109.038	*
Nilai Kecerahan (L*)	32.07	26.90	*
Warna	3.78	3.58	<i>tn</i>
Aroma	3.35	3.95	*
Rasa	2.40	3.03	*
Keseluruhan	2.85	3.43	*

Keterangan : notasi dengan (*) menyatakan beda nyata antara kedua produk

Perlakuan terbaik produk minuman teh *cascara* dipilih berdasarkan pembobotan karakteristik fisik, kimia, dan organoleptik menggunakan metode *Multiple Attribute Zeleny*. Berdasarkan hasil pembobotan, perlakuan terbaik ada pada seduhan teh *cascara* metode pengeringan sinar matahari dengan rasio penyeduhan 3 : 100. Selanjutnya data perlakuan terbaik dilakukan perbandingan dengan kontrol teh *Camellia sinensis* yang dilanjutkan dengan Uji *Paired T Test*. Hasil uji *Paired T Test* menunjukkan bahwa perlakuan terbaik yang berbeda nyata dengan control adalah total fenol, derajat keasaman (pH), kadar kafein, aktivitas antioksidan IC₅₀, nilai kecerahan (L*), nilai kesukaan aroma, rasa dan keseluruhan.

SIMPULAN

Perlakuan terbaik diperoleh pada seduhan teh *cascara* dengan metode pengeringan sinar matahari dan rasio penyeduhan 3 : 100 dengan karakteristik total fenol 743.82 mg/L;

kadar tanin 136.78 mg/L; derajat keasaman (pH) 4.53; kadar kafein 17.27 mg/L; aktivitas antioksidan IC₅₀ 233.96 ppm; nilai kecerahan (L*) 32.07 dan dengan nilai kesukaan warna 3.78; aroma 3.35; rasa 2.40; dan keseluruhan 2.85.

DAFTAR PUSTAKA

- AOAC. 1995. Official Methods of Analysis of The Association of Analytical Chemists. Washington DC.
- Atanassova, M., Georgieva, S., and Ivancheva, K. 2011. Total Phenolic and Total Flavonoid Contents, Antioxidant Capacity and Biological Contaminants In Medicinal Herbs. *Journal of the University of Chemical Technology and Metallurgy* 46:1, 81–88
- Carpenter, M. 2015. Cascara Tea : A Tasty Infusion Made From Coffee Waste. Artikel. National Public Radio. <https://www.npr.org/sections/thesalt/2015/12/01/456796760/cascara-tea-a-tastyinfusion-made-from-coffee-waste>
- Direktorat Jenderal Perkebunan. 2015. Statistik Perkebunan Indonesia: Kopi 2014-2016. Kementerian Pertanian. Jakarta
- Esquivel, P. and Jimenez V.M. 2012. Functional Properties of Coffee and Coffee by Products. *Food Research International* 46: 2, 488-495
- Fitri, N. S. 2008. Pengaruh Berat Dan Waktu Penyeduhan Terhadap Kadar Kafein Dari Bubuk Teh. Skripsi. Universitas Sumareta Utara. Medan
- Galanakis, C.M. 2017. Handbook of Coffee Processing By-Products: Sustainable Applications. Academic Press. United Kingdom
- Heeger, A., Konsinska-Cagnazzo A., Cantergini E., and Andlauer W. 2016. Bioactives of Coffee Cherry Pulp and Its Utilisation for Production Of Cascara Beverage. *Food Chemistry*. 221: 969-975.
- Jacobo-Velazquez, D.A., and Cisneros-Zevallos, L. 2009. Correlations of Antioxidant Activity against Phenolic Content Revisited: A New Approach in Data Analysis for Food and Medicinal Plants. *Journal of Food Science* 74:9, 107-113
- Khasnabis, J., Rai, C., and Roy, A. 2015. Determination of Tannin Content by Tritametric Method from Different Types of Tea. *Journal of Chemical and Pharmaceutical Research* 7:6, 238-242
- Kurniawati, D. 2015. Karakteristik Fisik dan Kimia Biji Kakao Kering Hasil Perkebunan Rakyat di Kabupaten Gunung Kidul. Skripsi. Universitas Jember. Jember
- Londra, I.M. dan Andri. K.B. 2007. Potensi Pemanfaatan Limbah Kopi untuk Pakan Penggemukan Kambing Peranakan Etawah. Seminar Nasional Inovasi untuk Petani dan Peningkatan Daya Saing Produk Pertanian. *Balai Pengkajian Teknologi Pertanian*: 536-542.
- Ranggana, S. 1997. Manual of Analysis of Fruit and Vegetable Product. Tata. MC. Graw Publishing Company Limited. New Delhi
- Roswitha, M.A. 2006. Pemanfaatan Buah Salak (*Sallaca zalacca* (Gaertner) Voss) Kualitas Rendah Menjadi Sari Buah (Kajian Garam Dan Lama Perendaman dalam Larutan Gula). Skripsi. Universitas Brawijaya. Malang.
- Shabri dan Rohdiana, D. 2016. Optimization and Characterization of Green Tea Polyphenol Extract from Various Solvents. *Jurnal Penelitian The dan Kina* 19:1, 57-66
- Sharma, G. N. 2011. Phytochemical Screening and Estimation of Total Phenolic Content in *Aegle marmelos* Seeds. *International Journal of Pharmaceutical and Clinical Research* 2:3, 27-29
- Simanihuruk, Kiston, J., dan Sirait. 2010. Silase Kulit Buah Kopi Sebagai Pakan Dasar pada Kambing Boerka Sedang Tumbuh. Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner
- Sumihati, M., Widiyanto dan Isroli. 2011. Utilitas Protein Pada Sapi Perah Friesian Holstein Yang Mendapat Ransum Kulit Kopi Sebagai Sumber Serat Yang Diolah Dengan Teknologi Amoniasi Fermentasi (Amofer). *Sintesis* 15:1, 1-7

- Tandean, F. 2016. Karakteristik Fisikokimia dan Sensori Manisan Tomat (*Lycopersicum esculentum*). Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan. Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Sam Ratulangi Manado
- Taufik, Y., Widiantara, T., dan Garnida, Y. 2016. The Effect of Drying Temperature on The Antioxidant Activity of Black Mulberry Leaf Tea (*Morus nigra*). *Rasayan Journal Chemistry* 9: 4, 889-895
- Towaha J. 2013. Kandungan Senyawa Kimia Pada Daun Teh (*Camelia sinensis*). *Warta Penelitian dan Pengembangan Tanaman Industri*, 19: 3, 12-16
- Yonata, A. dan Saragih, D.G.P. 2016. Pengaruh Konsumsi Kafein pada Sistem Kardiovaskular. *Medical Journal of Lampung University*. 5:3, 43-49
- Yuwono, S. S., dan Susanto, T. 1998. Pengujian Fisik Pangan. Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Brawijaya. Malang