

Jurnal
**TANAMAN INDUSTRI
 DAN PENYEGAR**
 Journal of Industrial and Beverage Crops
 Volume 5, Nomor 1, Maret 2018

**ATRIBUT MUTU EMPAT KULTIVAR KOPI ARABIKA PADA KETINGGIAN
 TEMPAT TUMBUH DAN METODE PENGOLAHAN YANG BERBEDA**

***QUALITY ATTRIBUTES OF FOUR ARABICA COFFEE CULTIVARS AT DIFFERENT ALTITUDES
 AND PROCESSING METHODS***

* Enny Randriani, Dani, dan Edi Wardiana

Balai Penelitian Tanaman Industri dan Penyegar
 Jalan Raya Pakuwon Km 2 Parungkuda, Sukabumi 43357 Indonesia
 * *enny.1215@gmail.com*

(Tanggal diterima: 14 Desember 2017, direvisi: 01 Januari 2018, disetujui terbit: 31 Maret 2018)

ABSTRAK

Mutu seduhan kopi Arabika, selain dipengaruhi oleh kultivar, juga dipengaruhi oleh ketinggian tempat tumbuh dan teknik pengolahan biji. Namun demikian, pengaruh interaksi antara ketiga faktor tersebut belum banyak dilaporkan. Tujuan penelitian adalah menganalisis atribut mutu citarasa empat kultivar kopi Arabika pada ketinggian tempat tumbuh dan metode pengolahan yang berbeda. Penelitian dilaksanakan di Kampung Legok Gede dengan ketinggian 1.400 m dpl (di atas permukaan laut) dan Pasir Geulis (1.700 m dpl), Desa Margamulya, Kecamatan Cikajang, Kabupaten Garut, Jawa Barat; Balai Penelitian Tanaman Industri dan Penyegar (Balittri), Sukabumi; dan Pusat Penelitian Kopi dan Kakao, Jember, mulai bulan April sampai November 2017. Penelitian menggunakan rancangan acak lengkap faktorial 3 faktor dengan 2 ulangan. Faktor pertama adalah kultivar (AGK-1, Sigarar Utang, S795, dan Buhun), faktor kedua ketinggian tempat (1.400 dan 1.700 m dpl), dan faktor ketiga metode pengolahan (basah, kering-*honey*, dan kering-*natural*). Di samping itu, dilakukan juga analisis korelasi dan analisis lintasan. Hasil penelitian menunjukkan pengaruh interaksi yang nyata antara ketiga faktor yang diuji terhadap atribut *aftertaste* dan *body*. Faktor kultivar berpengaruh nyata terhadap skor total, atribut *balance*, dan *overall*. Ketinggian tempat nyata berpengaruh terhadap skor total dan atribut *flavor*, sedangkan metode pengolahan nyata berpengaruh terhadap skor total, atribut *aroma*, dan *flavor*. Seluruh atribut mutu kopi berkorelasi sangat nyata dengan skor total, tetapi atribut *overall* memiliki pengaruh langsung yang paling kuat.

Kata kunci: Atribut mutu, ketinggian tempat tumbuh, kopi Arabika, kultivar, pengolahan

ABSTRACT

The cup quality of Arabica coffee is influenced not only by its cultivar, but also the altitudes and bean processing techniques. However, the interaction between those three factors has not been widely reported. The research aimed to analyze the quality attributes of four Arabica coffee cultivars grown at different altitudes as well as processed by different methods. The study was conducted at coffee plantations in Kampung Legok Gede at 1,400 m above sea level (asl) and Pasir Geulis at 1,700 m asl, Margamulya Village, Cikajang District, Garut Regency; Indonesian Industrial and Beverages Crop Research Institute (Balittri), Sukabumi; and Indonesian Coffee and Cocoa Research Institute, Jember, from April until November 2017. Data were analyzed by anova of completely randomized design in factorial three factors and two replications. The first factor is cultivars, the second factor is altitude, and the third factor is processing method. Correlation and path analysis were also used in this study. The result showed significant interaction between three tested treatments on aftertaste and body attributes. The cultivars factor significantly influenced the total score, balance, and overall attributes. The altitudes factor has significant effect on total score and flavor attribute, meanwhile processing methods exhibited significant effect on total score, aroma, and flavor attributes. All of the coffee quality attributes highly correlated with the total score, whereas the overall attribute has the strongest direct effect.

Keywords: Altitude, Arabica coffee, cultivar, processing, quality attribute

PENDAHULUAN

Penelitian pengaruh perbedaan faktor genetik (perbedaan kultivar) dan faktor lingkungan terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kopi telah banyak dilakukan. Hasilnya menunjukkan bahwa faktor genetik dan sebagian faktor lingkungan tumbuh, seperti ketinggian tempat tumbuh, baik dalam bentuk faktor tunggal maupun interaksinya, merupakan faktor yang berpengaruh nyata terhadap produksi, mutu fisik dan kimia biji, serta mutu seduhan kopi (DaMatta, Ronchi, Maestri, & Barros, 2007; Kathurima, Gichimu, Kenji, Muhoho, & Boulanger, 2009; Barbosa *et al.*, 2012; Sualeh, Endris, & Mohammed, 2014; Towaha, Aunillah, Purwanto, & Supriadi, 2014; Randriani & Wardiana, 2015; Towaha, Purwanto, & Supriadi, 2015; Ferreira, Queiroz, Silvac, Tomaz, & Corrêa, 2016; Toledo, Pezza, Pezza, & Toci, 2016; Bote & Jan, 2017).

Kopi Arabika (*Coffea arabica* L.) merupakan jenis kopi yang banyak diminati oleh konsumen, karena salah satunya memiliki keunggulan dalam hal citarasa (*taste*) bila dibandingkan dengan kopi Robusta (*Coffea canephora* var. *robusta*). Citarasa kopi terbaik dihasilkan dari perkebunan kopi Arabika di dataran tinggi (Toledo *et al.*, 2016). Mutu fisik biji kopi (densitas dan rendemen) juga lebih baik apabila ditanam pada ketinggian tempat di atas 1.000 m di atas permukaan laut (dpl) (Nugroho, Basunanda, & Suyadi, 2016). Oleh karena itu, sebagian besar perkebunan kopi Arabika banyak ditemukan di daerah dataran tinggi, seperti kawasan pegunungan Papandayan dan Cikuray di Kabupaten Garut, Jawa Barat. Kultivar kopi Arabika yang banyak ditanam di daerah tersebut adalah Sigarar Utang, S795, *Catimor*/*Catuai*, dan *Typica* (kopi Buhun). Hasil pengujian menunjukkan beberapa kultivar kopi Arabika tersebut memiliki mutu citarasa dengan kategori spesialti (skor total >80) (Randriani, Dani, & Wardiana, 2014).

Penilaian terhadap mutu kopi tidak sederhana, tetapi sangat kompleks dan banyak faktor yang akan memengaruhinya, mulai dari tingkat *on-farm* sampai *off-farm* (Leroy *et al.*, 2006; Belay, Mideksa, Gebrezgabher, & Seifu, 2016). Di samping karena perbedaan faktor genetik (kultivar) dan ketinggian tempat seperti yang telah dikemukakan di atas, mutu kopi dipengaruhi juga oleh metode pengolahan menjadi biji beras (*green bean*). Oleh karena itu, proses interaksi dari ketiga faktor tersebut terhadap atribut mutu kopi menjadi lebih kompleks. Penelitian interaksi dari ketiga faktor tersebut masih relatif terbatas, karena umumnya menggunakan paling banyak dua faktor. Penelitian bertujuan menganalisis atribut mutu citarasa empat

kultivar kopi Arabika yang ditanam pada ketinggian tempat tumbuh dan metode pengolahan yang berbeda.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di Kampung Legok Gede (1.400 m dpl) dan Pasir Geulis (1.700 m dpl), Desa Margamulya, Kecamatan Cikajang, Kabupaten Garut, Jawa Barat; Balai Penelitian Tanaman Industri dan Penyegar (Balittri), Sukabumi; dan Pusat Penelitian Kopi dan Kakao, Jember mulai bulan April sampai November 2017. Perkebunan kopi Arabika di Kampung Legok Gede dan Pasir Geulis tersebut dikembangkan oleh masyarakat di lahan-lahan milik Perum Perhutani melalui pola pemberdayaan hutan bersama masyarakat (PHBM), dengan jenis tanah Andosol dan tipe iklim basah.

Kultivar yang Digunakan

Bahan genetik yang digunakan adalah kultivar AGK-1 (Arabika Garut Kuning-1), Sigarar Utang, S795, dan Buhun. Kultivar AGK-1 merupakan satu-satunya kultivar kopi Arabika yang berbuah kuning pada saat sudah matang, dan diduga merupakan keturunan kultivar *Caturra* atau *Catuai* yang berasal dari Brasil dengan tipe pertumbuhan katai (*dwarf*). Kultivar Buhun diduga merupakan kultivar kopi Arabika *Typica* yang telah dikembangkan di daerah Priangan, Jawa Barat, sejak masa kolonial Belanda (Izzah, Randriani, & Dani, 2015). Kultivar Sigarar Utang merupakan varietas unggul kopi Arabika yang berasal dari wilayah Sumatera Utara, sedangkan S795 merupakan varietas unggul hasil introduksi dari India (Baon, 2011).

Proses Pengolahan Biji

Pengolahan biji dari keempat kultivar dilakukan di lokasi penelitian (Desa Margamulya) sampai tahap biji gabah (*hull skin*) dan dilanjutkan di Balai Penelitian Tanaman Industri dan Penyegar (Balittri), Sukabumi, sampai tahapan biji beras. Metode pengolahan biji dilakukan dengan 3 cara yang berbeda, yaitu pengolahan basah (*fullwashed*), pengolahan kering-*honey*, dan pengolahan kering-*natural* (Sherfey, 2016; Turp, 2016).

Metode pengolahan basah dilakukan dengan cara buah kopi hasil panen dikupas secara mekanis menggunakan mesin *pulper* untuk memisahkan kulit buah dari bijinya, kemudian difermentasi selama 24 jam, setelah itu dicuci sampai bersih dan langsung dijemur di bawah sinar matahari. Pengolahan kering-*honey* dilakukan dengan cara buah kopi hasil panen dikupas secara mekanis menggunakan mesin *pulper* untuk memisahkan kulit buah dari bijinya. Biji yang

sudah terkupas kemudian dijemur langsung di bawah sinar matahari. Sedangkan pengolahan kering-*natural*, buah kopi hasil panen langsung dijemur di bawah sinar matahari, hingga kadar airnya mencapai $\pm 12\%$. Biji kering yang masih berkulit tanduk dikupas secara manual menggunakan alat tumbuk yang terbuat dari kayu. Biji beras hasil dari ketiga metode pengolahan tersebut kemudian disortasi untuk memisahkan biji yang pecah, bolong, tidak utuh, hitam, dan hampa.

Pengujian Mutu Seduhan Kopi dan Analisis Data

Biji kopi beras yang diproses menjadi kopi bubuk sebanyak 500 g untuk masing-masing perlakuan (kultivar, metode pengolahan, dan ketinggian tempat). Seluruh proses pengolahan menjadi kopi bubuk serta pengujian mutu kopi seduhan dilakukan di Laboratorium Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia (PPKKI), Jember, Jawa Timur, mengikuti standar *Specialty Coffee Association of America* (*Specialty Coffee Association of America*, 2017). Penilaian mutu seduhan dilakukan oleh beberapa panelis ahli, dan atribut mutu yang diuji meliputi *aroma*, *flavor*, *body*, *acidity*, *aftertaste*, *sweetness*, *balance*, *clean cup*, *uniformity*, *defect*, dan *overall*, serta nilai skor totalnya (*Specialty Coffee Association of America*, 2015).

Data dianalisis mengikuti rancangan acak lengkap (RAL) faktorial 3 faktor dengan 2 ulangan. Faktor pertama adalah 4 kultivar kopi Arabika (AGK-1, Sigarar Utang, S795, dan Buhun), faktor kedua adalah ketinggian tempat (1.400 dan 1.700 m dpl), dan faktor ketiga adalah metode pengolahan (basah, kering-*honey*, dan kering-*natural*). Data yang diperoleh dianalisis ragam, dan apabila hasilnya berbeda nyata maka dilanjutkan dengan uji beda rata-rata perlakuan dengan uji Tukey pada taraf 5%. Di samping itu, dilakukan juga analisis korelasi dan analisis lintasan (*path analysis*). Seluruh analisis data dilakukan dengan program Statistix versi 9.0 dan SPSS versi 21.0.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengaruh Kultivar, Ketinggian Tempat, dan Metode Pengolahan

Hasil analisis ragam menunjukkan tidak ada pengaruh interaksi yang nyata terhadap seluruh atribut mutu, kecuali terhadap atribut *aftertaste* dan *body* serta skor total. Faktor perlakuan kultivar berpengaruh nyata terhadap atribut *acidity*, *balance*, *overall*, dan skor total. Faktor ketinggian tempat berpengaruh nyata terhadap atribut *aroma* dan skor total, sedangkan faktor metode

pengolahan berpengaruh nyata pada atribut *aroma*, *flavor*, dan skor total. Empat atribut mutu, yaitu *sweetness*, *clean cup*, *uniformity*, dan *defect* tidak bervariasi atau bernilai sama untuk semua perlakuan. Pengaruh interaksi ketiga faktor perlakuan yang diuji terhadap atribut *aftertaste* dan *body* (Gambar 1 dan 2). Secara umum, ketiga faktor perlakuan yang diuji menghasilkan nilai skor total 83,15–85,44 (Tabel 1), sehingga termasuk kategori *specialty*-sangat baik hingga istimewa (*Specialty Coffee Association of America*, 2015).

a. Pengaruh kultivar

Pengaruh perbedaan kultivar terhadap atribut *acidity* dan skor total memiliki pola yang sama. Kultivar AGK-1 tidak berbeda nyata dengan ketiga kultivar lainnya, sedangkan Sigarar Utang nyata lebih tinggi dibandingkan dengan S795 dan Buhun. Sedangkan kultivar S795 dan Buhun untuk kedua atribut tersebut tidak terdapat perbedaan yang nyata. Pada dua atribut lainnya, yaitu *balance* dan *overall*, kultivar AGK-1 tidak berbeda nyata dengan Sigarar Utang dan S795, tetapi nyata lebih tinggi bila dibandingkan dengan Buhun. Kultivar Sigarar Utang tidak berbeda nyata dengan S795 pada atribut *balance* tetapi nyata lebih tinggi pada atribut *overall* sedangkan apabila dibandingkan dengan kultivar Buhun nyata lebih tinggi untuk kedua atribut tersebut. Antara kultivar S795 dan Buhun tidak memperlihatkan perbedaan yang nyata pada kedua atribut tersebut.

Skor atribut *aroma* seduhan tidak berbeda nyata antar kultivar meskipun karakternya bervariasi. Hasil pengujian menunjukkan empat kultivar kopi Arabika secara umum memiliki profil *aroma* *spicy* dan *caramelly*. Namun demikian, karakter *floral* dan *brown sugar* hanya ditemukan pada kultivar AGK-1 dan Sigarar Utang, sedangkan karakter *herbal* hanya ditemukan pada kultivar Sigarar Utang. Berbeda dengan hasil penelitian sebelumnya yang telah dilakukan oleh Randriani *et al.* (2014), tidak ditemukan karakter *aroma* *chocolaty* pada seduhan kultivar AGK-1. Karakter tersebut justru hanya muncul pada seduhan kultivar Buhun. Inkonsistensi tersebut menunjukkan bahwa karakter *aroma* lebih mudah berubah akibat pengaruh kondisi lingkungan tumbuh tanaman dibandingkan karakter *body* (Worku, Duchateau, & Boeckx, 2016). Di sisi lain, perbedaan karakter *aroma* antar kultivar tidak berbanding lurus dengan nilai kekerabatan genetiknya (Izzah *et al.*, 2015). Meskipun secara genetik kultivar Buhun merupakan anggota kelompok yang sama dengan AGK-1 dan Sigarar Utang, tetapi karakter *aroma* seduhannya justru lebih mirip dengan kultivar S795.

Tabel 1. Pengaruh kultivar, ketinggian tempat, dan metode pengolahan terhadap skor total dan beberapa atribut mutu kopi
Table 1. Effect of cultivar, altitude, and processing method on total score and several attributes of coffee quality

Faktor perlakuan	Aroma	Flavor	Acidity	Sweetness	Balance	Clean cup	Uniformity	Defect	Overall	Skor total
Kultivar :										
- AGK-1	7,98	7,89	7,76 ab	10,00	7,86 a	10,00	10,00	0,00	7,84 ab	84,86 ab
- Sigarar Utang	8,03	7,98	7,90 a	10,00	7,87 a	10,00	10,00	0,00	7,95 a	85,44 a
- S795	7,92	7,67	7,42 b	10,00	7,52 ab	10,00	10,00	0,00	7,50 bc	83,15 b
- Buhun	7,89	7,80	7,44 b	10,00	7,43 b	10,00	10,00	0,00	7,34 c	83,16 b
	tn	tn	-	tn	-	tn	tn	tn	-	-
Ketinggian tempat :										
- 1.400 m dpl	7,89	7,71 b	7,56	10,00	7,58	10,00	10,00	0,00	7,59	83,55 b
- 1.700 m dpl	8,02	7,95 a	7,70	10,00	7,76	10,00	10,00	0,00	7,72	84,75 a
	tn	-	tn	tn	tn	tn	tn	tn	tn	-
Metode pengolahan :										
- Basah	8,02 ab	7,88 ab	7,61	10,00	7,71	10,00	10,00	0,00	7,69	84,40 ab
- Kering-honey	7,78 b	7,67 b	7,56	10,00	7,50	10,00	10,00	0,00	7,56	83,18 b
- Kering-natural	8,06 a	7,96 a	7,71	10,00	7,79	10,00	10,00	0,00	7,73	84,88 a
	-	-	tn	tn	tn	tn	tn	tn	tn	-

Keterangan : Angka yang diikuti huruf sama pada kolom yang sama untuk setiap faktor perlakuan tidak berbeda nyata menurut uji Tukey pada taraf 5%; tn = tidak nyata

Notes : Numbers followed by the same letters in the same column for each treatment are not significantly different according to Tukey test at 5% level; tn = not significant

Adanya perbedaan dan atau persamaan antar keempat kultivar yang diuji dalam atribut *acidity*, *balance*, dan *overall*, serta nilai skor total merupakan hal yang wajar, mengingat setiap kultivar tentunya memiliki karakteristik spesifik yang dapat berbeda dalam aspek mutu serta tingkat penerimaannya oleh beragam konsumen. Dikemukakan bahwa ekspresi mutu kopi sangat dipengaruhi oleh beragam faktor yang saling berinteraksi antara satu dengan lainnya, dan faktor genetik memiliki peran yang cukup dominan (Pereira, Chalfoun, de Carvalho, & Savian, 2010; Cheng, Furtado, Smyth, & Henry, 2016; Tran, Lee, Furtado, Smyth, & Henry, 2016).

b. Pengaruh ketinggian tempat

Ketinggian tempat 1.700 m dpl nyata dapat meningkatkan atribut *flavor* dan skor total dibandingkan dengan 1.400 m dpl (Tabel 1). Hasil penelitian pada kopi Arabika varietas Bourbon menunjukkan bahwa semakin tinggi tempat tumbuh, akan semakin meningkat kandungan *trigonelline* (Barbosa *et al.*, 2012; Bertrand *et al.*, 2012; Figueiredo *et al.*, 2013). Hal yang sama terjadi juga pada jenis Robusta (Sridevi & Giridhar, 2013). *Trigonelline* merupakan salah satu alkaloid yang banyak menimbulkan senyawa *flavor* pada kopi, seperti *alkil-pyridines* dan *pyroles* (De Maria, Trugo, Moreira & Werneck 1994 cited in Sridevi & Giridhar, 2013). Hasil penelitian lain pada kopi Arabika juga menunjukkan adanya peningkatan kandungan glukosa dan atribut *flavor* sejalan dengan semakin tingginya tempat tumbuh (Joët *et al.*, 2010).

Hasil penelitian di São Paulo, Brasil, menunjukkan adanya pengaruh yang nyata dari faktor suhu udara sebagai akibat dari perbedaan ketinggian tempat terhadap aktivitas enzim proteinase dan mutu kopi Arabika. Pertanaman kopi Arabika pada lokasi dengan suhu rata-rata lebih rendah, ketinggian tempat semakin tinggi, pada umumnya menjalani masa pematangan buah secara sempurna. Kondisi seperti ini dapat mendukung terhadap proses biosintesa substansi-substansi yang berhubungan dengan karakteristik *aroma* dan *flavor* (de Abreu *et al.*, 2012).

Hasil penelitian Towaha *et al.* (2015) dan de Carvalho *et al.* (2016) menunjukkan bahwa semakin tinggi tempat tumbuh, nilai skor total mutu kopi Arabika cenderung semakin meningkat. Lebih lanjut de Carvalho *et al.* (2016) mengemukakan bahwa peningkatan nilai skor total juga berhubungan dengan adanya perubahan pada karakter iklim lainnya, seperti suhu rata-rata dan tingkat presipitasi.

c. Pengaruh metode pengolahan

Metode pengolahan berpengaruh nyata terhadap atribut *aroma* dan *flavor*, serta nilai skor totalnya. Pengolahan secara kering-natural tidak berbeda pengaruhnya dengan metode basah, tetapi nyata lebih baik dibandingkan dengan metode kering-honey. Antara metode pengolahan basah dengan metode kering-honey tidak menunjukkan adanya perbedaan yang nyata (Tabel 1).

Keunggulan metode pengolahan secara basah dibandingkan dengan metode kering telah banyak diketahui melalui berbagai hasil penelitian. Salah satu

kelebihan metode pengolahan secara basah adalah adanya proses fermentasi dan pembersihan lendir (*mucilage*). Melalui kedua proses tersebut, mutu seduhan kopi yang dihasilkan meningkat secara nyata (Subedi, 2011; Poltronieri & Rossi, 2016). Namun demikian, dengan metode kering-*natural* proses pengupasan kulit dan pembersihan lendir relatif lebih mudah untuk dilakukan tanpa merusak biji, karena biji sudah dalam kondisi kering akibat proses pengeringan. Kedua proses ini diduga dapat memperbaiki atribut *aroma* dan *flavor*, serta nilai skor total metode kering-*natural* sehingga tidak berbeda dengan metode basah. Berbeda halnya dengan metode pengolahan kering-*honey*, dimana proses pengupasan kulit dan pembersihan lendir dilakukan sebelum pengeringan sehingga relatif sulit dalam pelaksanaannya. Pada metode pengolahan kering-*honey* masih sering ditemukan lendir yang menempel pada biji sehingga dapat mengundang kotoran dan atau benda asing lainnya. Kondisi seperti ini diduga mengakibatkan atribut *aroma* dan *flavor* serta nilai skor total pada metode pengolahan kering-*honey* lebih rendah daripada metode kering-*natural*.

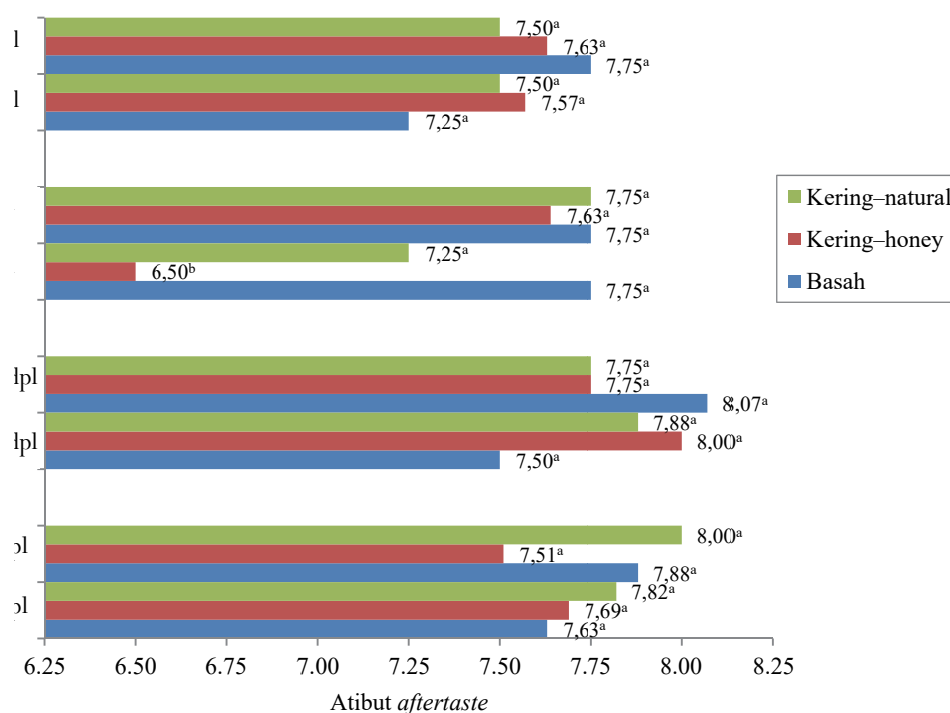
Hasil penelitian tentang pengaruh metode pengolahan terhadap mutu kopi sering tidak konsisten antar lokasi, seperti yang telah dialami oleh Gure, Mohammed, Garedew, & Bekele (2014). Hal tersebut sejalan dengan yang dikemukakan juga oleh Turp (2016), bahwa ketiga metode tersebut dapat digunakan secara bergantian tergantung pada kondisi iklim

setempat atau kondisi cuaca selama berlangsungnya proses pengolahan dan pengeringan. Poltronieri & Rossi (2016) mengemukakan bahwa apabila kondisi iklim lebih mengarah ke iklim basah sebaiknya pengolahan menggunakan metode basah, dan sebaliknya apabila mengarah ke iklim kering sebaiknya menggunakan metode kering-*natural* dan atau kering-*honey*.

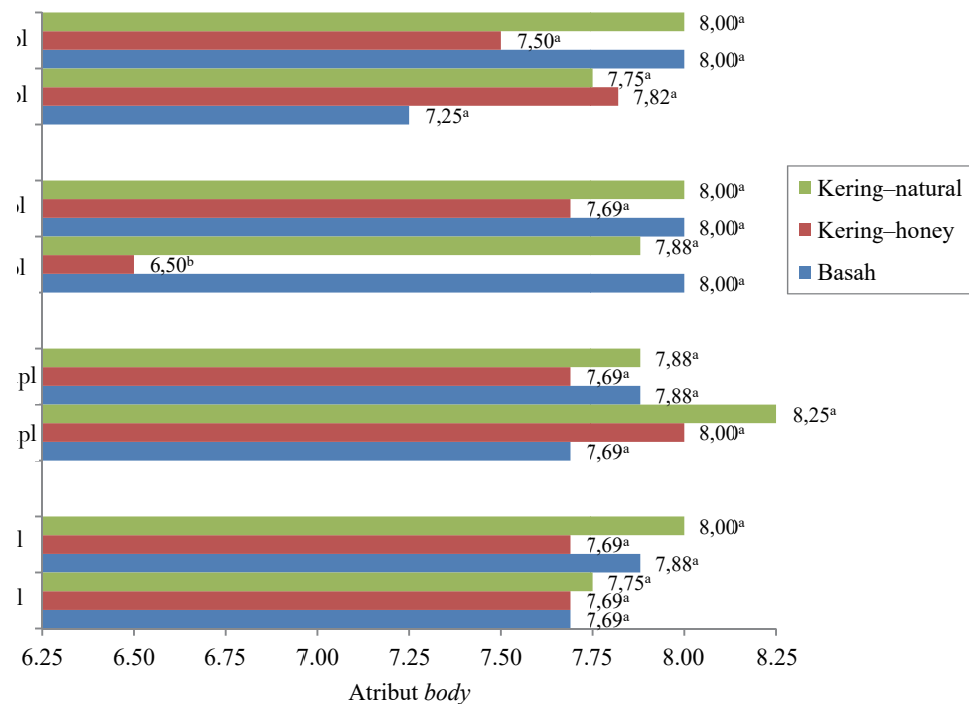
Kegiatan proses pengolahan kopi hanya merupakan sebagian faktor dari banyak faktor yang akan memengaruhi mutu akhir. Sejalan dengan itu, telah dikemukakan definisi mutu kopi sangatlah kompleks dan bersifat multidimensional, serta sangat dipengaruhi oleh banyak faktor mulai dari tingkat *on-farm* sampai *off-farm* (Leroy *et al.*, 2006). Setidaknya terdapat tujuh faktor yang akan memengaruhi mutu kopi, di antaranya adalah kultivar, lingkungan tumbuh (ketinggian tempat, kondisi iklim, jenis tanah, kondisi *micro-biome* tanah, dan topografi), praktek budi daya, proses pengolahan, profil penyangraian, serta proses pencampuran dan penyeduhan (Anon, 2016).

Interaksi antara Kultivar, Ketinggian Tempat, dan Metode Pengolahan

Hasil analisis menunjukkan tidak adanya pengaruh interaksi antar dua faktor (interaksi tingkat dua) terhadap semua atribut mutu dan nilai skor total. Pengaruh interaksi hanya nyata antar ketiga faktor yang diuji (interaksi tingkat tiga) terhadap atribut mutu *aftertaste* dan *body* (Gambar 1 dan 2).



Gambar 1. Pengaruh interaksi metode pengolahan untuk setiap kultivar pada ketinggian 1.400 dan 1.700 m dpl terhadap atribut *aftertaste*
Figure 1. Interaction effect of processing method for each cultivars/varieties at altitude of 1,400 and 1,700 m asl on aftertaste attribute



Gambar 2. Pengaruh interaksi metode pengolahan untuk setiap kultivar pada ketinggian 1.400 dan 1.700 m dpl terhadap atribut *body*
Figure 2. Interaction effect of processing method for each cultuivar at altitude of 1,400 and 1,700 m asl on body attribute

Melalui Gambar 1 dan 2 dapat diketahui bahwa ketiga metode pengolahan yang diuji terhadap keempat kultivar pada ketinggian 1.400 maupun 1.700 m dpl menghasilkan atribut mutu *aftertaste* dan *body* yang tidak berbeda, kecuali metode pengolahan kering-honey untuk kultivar S795 pada 1.400 m dpl nyata lebih rendah, yaitu 6,50. Hal ini mengindikasikan bahwa secara umum ketiga metode pengolahan serta ketinggian 1.400 dan 1.700 m dpl relatif sesuai untuk keempat kultivar yang diuji. Indikasi ini cukup beralasan karena walaupun faktor tunggal, ketinggian tempat berpengaruh nyata terhadap skor total (Tabel 1), tetapi pengaruh interaksinya dengan faktor kultivar dan metode pengolahan tidak nyata. Apabila dihitung nilai skor totalnya terhadap semua kombinasi perlakuan, ternyata

memiliki nilai skor total 82,25–87,25 sehingga termasuk kategori *specialty*-sangat baik hingga istimewa.

Pengaruh Langsung Atribut Mutu terhadap Nilai Skor Total

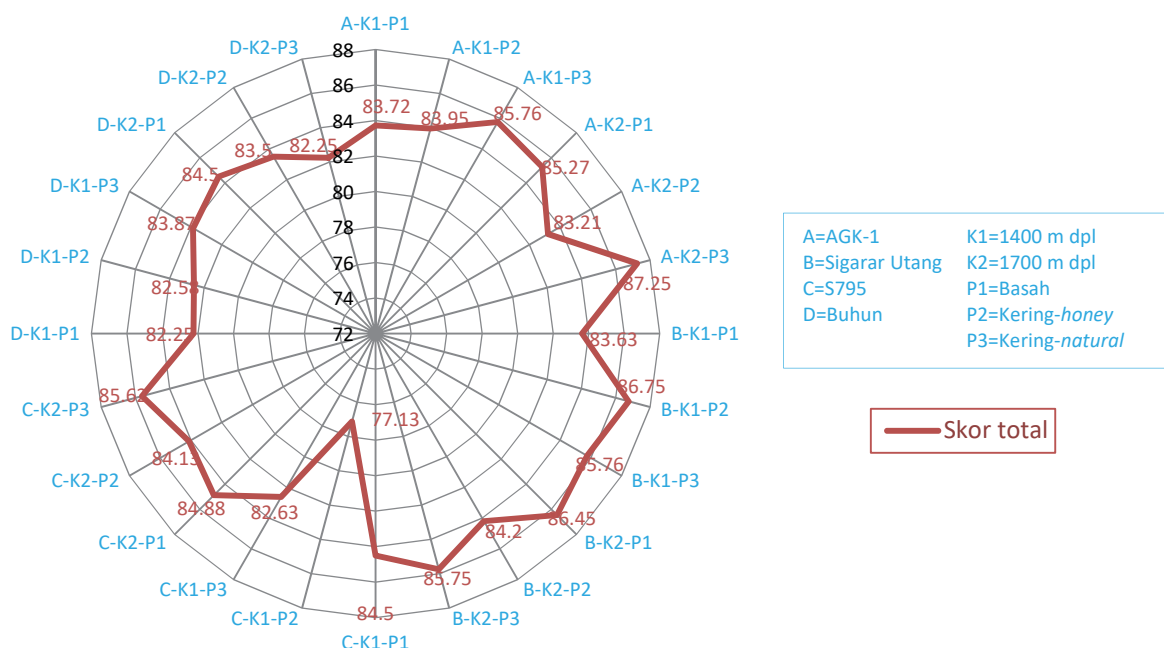
Hasil analisis korelasi antar seluruh atribut mutu serta nilai skor totalnya menunjukkan adanya hubungan yang positif nyata (Tabel 2). Hasil analisis seperti ini mengindikasikan adanya saling berinteraksi antar atribut mutu yang diuji dalam memengaruhi nilai skor totalnya. Oleh karena itu, diperlukan analisis lanjutan melalui analisis lintasan sehingga dapat diketahui pengaruh langsung dan tidak langsungnya dari masing-masing atribut yang diuji. Hasil analisis lintasan disajikan pada Tabel 3.

Tabel 2. Nilai korelasi antar tujuh atribut mutu dan skor total
Table 2. Correlation value between seven attributes of coffee quality and total score

	Aroma	Flavor	Aftertaste	Acidity	Body	Balance	Overall	Skor total
Aroma	-	0,75**	0,63**	0,58**	0,39**	0,61**	0,62**	0,73**
Flavor		-	0,81**	0,68**	0,66**	0,82**	0,79**	0,91**
Aftertaste			-	0,78**	0,69**	0,87**	0,86**	0,94**
Acidity				-	0,34*	0,82**	0,82**	0,84**
Body					-	0,65**	0,62**	0,72**
Balance						-	0,95**	0,96**
Overall							-	0,95**
Skor total								-

Keterangan: * dan ** masing-masing nyata pada taraf 5% dan 1%

Notes : * and ** significant at 5% and 1% respectively



Gambar 3. Nilai skor total empat kultivar kopi Arabika pada dua ketinggian tempat dan tiga metode pengolahan yang berbeda
Figure 3. The total score value of four Arabica coffee cultivars at two different altitudes and three processing methods

Tabel 3. Pengaruh langsung tujuh atribut mutu kopi terhadap skor total
Table 3. The direct effect of seven attributes of coffee quality on total score

	Aroma	Flavor	Aftertaste	Acidity	Body	Balance	Overall	Nilai korelasi dengan skor total
Aroma	0,12	0,09	0,08	0,07	0,05	0,08	0,08	0,73 **
Flavor	0,11	0,16	0,12	0,10	0,09	0,12	0,11	0,91 **
Aftertaste	0,09	0,12	0,15	0,11	0,10	0,13	0,13	0,94 **
Acidity	0,10	0,11	0,13	0,18	0,06	0,14	0,14	0,84 **
Body	0,06	0,11	0,11	0,06	0,17	0,10	0,10	0,72 **
Balance	0,12	0,16	0,17	0,16	0,13	0,18	0,19	0,96 **
Overall	0,13	0,17	0,18	0,17	0,13	0,20	0,20	0,95 **

Keterangan: Angka yang dicetak tebal menunjukkan pengaruh langsung; ** nyata pada taraf 1%

Notes : Numbers in bold type indicate the direct effect; ** significant at 1% level

Pada Tabel 2 dan 3 dapat diketahui adanya perubahan urutan pengaruh dari hasil analisis korelasi dibandingkan hasil analisis lintasan. Sebagai contoh, hasil analisis korelasi antara seluruh atribut mutu dengan nilai skor totalnya menunjukkan bahwa nilai yang tertinggi diperoleh pada atribut *balance* sebesar 0,96 (Table 2), tetapi nilai pengaruh langsungnya diperoleh pada atribut *overall*, yaitu 0,20, sementara atribut *balance* menempati urutan kedua dengan nilai 0,18 yang sama dengan atribut *acidity* (Tabel 3). Berdasarkan hasil analisis lintasan ini dapat diketahui urutan besarnya pengaruh langsung terhadap skor total, yang pertama adalah atribut *overall* (0,20) kemudian diikuti atribut *balance* dan *acidity* (0,18), atribut *body* (0,17), atribut *flavor*

(0,16), atribut *aftertaste* (0,15), dan terakhir atribut *aroma* (0,12).

Nilai pengaruh langsung atribut mutu terhadap nilai skor total pada hasil penelitian ini memang tidak terlalu berbeda jauh, yaitu 0,12–0,20 (Table 3), dan apabila dikaitkan dengan besarnya nilai koefisien korelasi, yaitu 0,73–0,96 ternyata masih terpaut jauh (Tabel 2 dan 3). Hal ini mengindikasikan bahwa masing-masing atribut mutu kopi pada metode SCAA memiliki kontribusi dan peran yang penting terhadap nilai skor totalnya, walaupun masing-masing atribut tersebut dapat diurut berdasarkan besarnya nilai pengaruh langsung. Hal yang sama terjadi juga pada hasil penelitian de Carvalho *et al.* (2016) dengan nilai

pengaruh langsungnya sebesar 0,12–0,23, dan hasil penelitian Ferreira *et al.* (2016) dengan nilai pengaruh langsungnya sebesar 0,13–0,19. Demikian juga dengan hasil penelitian Weldemichael, Alamerew, & Kufa (2014) yang menganalisis pengaruh langsung beberapa atribut mutu terhadap nilai standar *overall*, dan besarnya nilai pengaruh langsung yaitu 0,08–0,31.

KESIMPULAN

Nilai skor total dan atribut mutu (di luar *aftertaste* dan *body*) kopi Arabika AGK-1 tidak berbeda dengan ketiga kultivar lainnya (Sigarar Utang, S795, dan Buhun), tetapi untuk atribut *balance* dan *overall* lebih tinggi daripada kultivar Buhun. Varietas Sigarar Utang memiliki kelebihan daripada varietas S795 dan kultivar Buhun dalam skor total, atribut *acidity*, dan *overall*. Nilai skor total dan atribut *flavor* kopi Arabika yang ditanam pada ketinggian tempat 1.700 m dpl lebih tinggi daripada 1.400 m dpl. Metode pengolahan kering-*natural* menghasilkan nilai skor total serta atribut *aroma* dan *flavor* lebih tinggi daripada kering-*honey*, tetapi tidak berbeda dengan metode basah. Ketiga metode pengolahan (basah, kering-*natural*, dan kering-*honey*) untuk keempat kultivar (AGK-1, Sigarar Utang, S795, dan Buhun) pada ketinggian tempat 1.400 dan 1.700 m dpl menghasilkan atribut *aftertaste* dan *body* yang sama, kecuali pengolahan kering-*honey* untuk varietas S795 pada 1.400 m dpl nyata lebih rendah. Hasil lainnya menunjukkan bahwa seluruh atribut mutu kopi berkorelasi sangat nyata dengan nilai skor total, tetapi atribut *overall* memiliki pengaruh langsung paling kuat (0,20), diikuti atribut *balance* dan *acidity* (0,18), *body* (0,17), *flavor* (0,16), *aftertaste* (0,15), dan *aroma* (0,12).

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Bapak Hendra sebagai ketua kelompok tani Motekar di Desa Margamulya, Kecamatan Cikajang, Kabupaten Garut, Jawa Barat, yang telah memfasilitasi dan membantu dalam pelaksanaan penelitian ini sehingga dapat berjalan dengan baik dan lancar. Penelitian ini didanai oleh DIPA Balai Penelitian Tanaman Industri dan Penyegar, tahun anggaran 2017.

DAFTAR PUSTAKA

- Anon. (2016). 7 factors that influence coffee flavour. *Cafe Coffee Beans*, 1–7.
- Baon, J. B. (2011). *100 tahun Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia 1911-2011*. Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia.
- Barbosa, J. N., Borem, F. M., Cirillo, M. A., Malta, M. R., Alvarenga, A. A., & Alves, H. M. R. (2012). Coffee quality and its interactions with environmental factors in Minas Gerais, Brazil. *Journal of Agricultural Science*, 4(5), 181–190. <http://doi.org/10.5539/jas.v4n5p181>
- Belay, S., Mideksa, D., Gebrezgiabher, S., & Seifu, W. (2016). Factors affecting coffee (*Coffea arabica* L.) quality in Ehtiopia: A review. *Journal of Multidisciplinary Scientific Research*, 4(1), 22–28.
- Bertrand, B., Boulanger, R., Dussert, S., Ribeyre, F., Berthiot, L., Descroix, F., & Joët, T. (2012). Climatic factors directly impact the volatile organic compound fingerprint in green Arabica coffee bean as well as coffee beverage quality. *Food Chemistry*, 135(4), 2575–2583. <http://doi.org/10.1016/j.foodchem.2012.06.060>
- Bote, A. D., & Jan, V. (2017). Tree management and environmental conditions affect coffee (*Coffea arabica* L.) bean quality. *NJAS - Wageningen Journal of Life Sciences*, 83(September), 39–46. <http://doi.org/10.1016/j.njas.2017.09.002>
- Cheng, B., Furtado, A., Smyth, H. E., & Henry, R. J. (2016). Influence of genotype and environment on coffee quality. *Trends in Food Science and Technology*, 57, 20–30. <http://doi.org/10.1016/j.tifs.2016.09.003>
- DaMatta, F. M., Ronchi, C. P., Maestri, M., & Barros, R. S. (2007). Ecophysiology of coffee growth and production. *Brazilian Journal of Plant Physiology*, 19(4), 485–510. <http://doi.org/10.1590/S1677-04202007000400014>
- de Abreu, H. M. C., Nobile, P. M., Shimizu, M. M., Yamamoto, P. Y., Silva, E. A., Colombo, C. A., & Mazzafera, P. (2012). Influence of air temperature on proteinase activity and beverage quality in *Coffea arabica*. *Brazilina Journal of Botany*, 35(4), 357–376.
- de Carvalho, A. M., de Rezende, J. C., Rezende, T. T., Ferreira, A. D., Rezende, R. M., Mendes, A. N. G., ... Gladyston, R. C. (2016). Relationship between the sensory attributes and the quality of coffee in different environments. *African Journal of Agricultural Research*, 11(38), 3607–3614. <http://doi.org/10.5897/AJAR2016.11545>

- Ferreira, W. P. M., Queiroz, D. M., Silvac, S. A., Tomaz, R. S., & Corrêa, P. C. (2016). Effects of the orientation of the mountainside, altitude and varieties on the quality of the coffee beverage from the Matas de Minas region, Brazilian Southeast. *American Journal of Plant Sciences*, 7, 1291–1303.
- Figueiredo, L. P., Borém, F. M., Cirillo, M. Â., Ribeiro, F. C., Giomo, G. S., & de J.G. Salva, T. (2013). The potential for high quality Bourbon coffees from different environments. *Journal of Agricultural Science*, 5(10), 87–98.
<http://doi.org/10.5539/jas.v5n10p87>
- Gure, S., Mohammed, A., Garedew, W., & Bekele, G. (2014). Effect of mucilage removal methods on the quality of different coffee (*Coffea arabica* L.) varieties in Jimma, South Western Ethiopia. *World Applied Sciences Journal*, 32(9), 1899–1905.
<http://doi.org/10.5829/idosi.wasj.2014.32.09.457>
- Izzah, N. K., Randriani, E., & Dani. (2015). Analisis kekerabatan genetik kultivar kopi Arabika berbuah kuning dan berbuah merah berdasarkan marka SSR. *J. TIDP*, 2(3), 113–122.
- Joët, T., Laffargue, A., Descroix, F., Doubeau, S., Bertrand, B., de Kochko, A., & Dussert, S. (2010). Influence of environmental factors, wet processing and their interactions on the biochemical composition of green Arabica coffee beans. *Food Chemistry*, 118, 693–701.
<http://doi.org/10.1016/j.foodchem.2009.05.048>
- Kathurima, C. W., Gichimu, B. M., Kenji, G. M., Muhoho, S. M., & Boulanger, R. (2009). Evaluation of beverage quality and green bean physical characteristics of selected Arabica coffee genotypes in Kenya. *African Journal of Food Science*, 3(11), 365–371.
- Leroy, T., Ribeyre, F., Bertrand, B., Charmetant, P., Dufour, M., Montahnon, C., ... Pot, D. (2006). Genetics of coffee quality. *Braz. J. Plant Physiol.*, 18(1), 229–242.
- Nugroho, D., Basunanda, P., & Suyadi, M. W. (2016). Physical bean quality of Arabica coffee (*Coffea Arabica*) at high and medium altitude. *Pelita Perkebunan*, 32(3).
- Pereira, M. C., Chalfoun, S. M., de Carvalho, G. R., & Savian, T. V. (2010). Multivariate analysis of sensory characteristics of coffee grains (*Coffea Arabica* L.) in the region of upper Paranaíba. *Maringá*, 32(4), 635–641.
<http://doi.org/10.4025/actasciagron.v32i4.4283>
- Poltronieri, P., & Rossi, F. (2016). Challenges in specialty coffee processing and quality assurance. *Challenges*, 7(2), 19. <http://doi.org/10.3390/challe7020019>
- Randriani, E., Dani, & Wardiana, E. (2014). Evaluasi ukuran biji beras, kadar kafein, dan mutu citarasa lima kultivar kopi Arabika. *J. TIDP*, 1(1), 49–56.
- Randriani, E., & Wardiana, E. (2015). Stabilitas hasil tiga klon kopi Robusta Bengkulu sebagai klon unggul lokal. *J. TIDP*, 2(3), 159–168.
- Specialty Coffee Association of America. (2015). SCAA protocols - cupping specialty coffee. *Specialty Coffee Association of America*, 1–10.
- Specialty Coffee Association of America. (2017). Cupping standards. *Specialty Coffee Association of America*, 1–3.
- Sherfey, J. (2016). How coffee processing affects the flavor in your cup - Were your beans natural, washed, honey processed? *Vox Media*.
- Sridevi, V., & Giridhar, P. (2013). Influence of altitude variation on trigonelline content during ontogeny of *Coffea canephora* fruit. *Journal of Food Studies*, 2(1), 62–74. <http://doi.org/10.5296/jfs.v2i1.3747>
- Sualeh, A., Endris, S., & Mohammed, A. (2014). Processing method, variety and roasting duration effect on physical quality attributes of roasted Arabica coffee beans. *Discourse Journal of Agriculture and Food Sciences*, 2(2), 70–75.
- Subedi, R. N. (2011). Comparative analysis of dry and wet processing of coffee with respect to quality and cost in Kavre District, Nepal: a Case of Panchkhal Village. *International Research Journal of Applied and Basic Sciences*, 2(5), 181–193.
- Toledo, P. R. A. B., Pezza, L., Pezza, H. R., & Toci, A. T. (2016). Relationship between the different aspects related to coffee quality and their volatile compounds. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 15(4), 705–719.
<http://doi.org/10.1111/1541-4337.12205>
- Towaha, J., Aunillah, A., Purwanto, E. H., & Supriadi, H. (2014). Pengaruh elevasi dan pengolahan terhadap kandungan kimia dan citarasa kopi Robusta Lampung. *J. TIDP*, 1(1), 57–62.
- Towaha, J., Purwanto, E. H., & Supriadi, H. (2015). Atribut kualitas kopi Arabika pada tiga ketinggian tempat di Kabupaten Garut. *J. TIDP*, 2(1), 29–34.

- Tran, H. T. M., Lee, L. S., Furtado, A., Smyth, H., & Henry, R. J. (2016). Advances in genomics for the improvement of quality in coffee. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 96(10), 3300–3312. <http://doi.org/10.1002/jsfa.7692>
- Turp, R. (2016). Washed, natural, honey: coffee processing 101. *PerfectDailyGrind.com*.
- Weldemichael, G., Alamerew, S., & Kufa, T. (2014). Genotypic correlation and path coefficient analysis of organoleptic quality attributes of some Ethiopian specialty coffee (*Coffea arabica* L.) accessions. *Sky Journal of Agricultural Research*, 3(3), 46–52.
- Worku, M., Duchateau, L., & Boeckx, P. (2016). Reproducibility of coffee quality cupping scores delivered by cupping centers in Ethiopia. *Journal of Sensory Studies*, 31(5), 423–429. <http://doi.org/10.1111/joss.12226>