

PENGARUH FERMENTASI TERHADAP CITARASA KOPI LUWAK PROBIOTIK

THE EFFECT OF FERMENTATION ON FLAVOR QUALITY OF PROBIOTIC CIVET COFFEE

*Rubiyo dan Juniaty Towaha

Balai Penelitian Tanaman Industri dan Penyegar
Jalan Raya Pakuwon km 2 Parungkuda, Sukabumi 43357 Indonesia

[*rubiyo_rb@yahoo.co.id](mailto:rubiyo_rb@yahoo.co.id)

(Tanggal diterima: 20 April 2013, direvisi: 8 Mei 2013, disetujui terbit: 25 Juni 2013)

ABSTRAK

Semakin tingginya permintaan akan kopi luwak, menyebabkan produksinya tidak bisa hanya mengharapkan dari hewan luwak liar maupun luwak budidaya. Salah satu alternatif adalah dengan penggunaan mikroba probiotik yang hidup pada saluran pencernaan hewan luwak yang dapat menghasilkan kopi terfermentasi dengan citarasa dan aroma yang khas. Penelitian produksi kopi luwak probiotik Robusta secara mikrobiologis untuk mendapatkan kualitas citarasa terbaik telah dilaksanakan di Laboratorium Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Provinsi Bali dari bulan Maret hingga Desember 2012. Tujuan penelitian adalah mendapatkan teknik periode fermentasi probiotik yang tepat dalam menghasilkan kualitas citarasa dan aroma kopi Robusta yang mendekati kualitas kopi luwak Robusta asli. Fermentasi dilakukan dalam 2 tahap, yaitu (1) fermentasi dilakukan dengan mikroba probiotik yang diisolasi dari *intestum tenue* (usus halus) luwak dan (2) fermentasi dilakukan dengan mikroba probiotik yang diisolasi dari *caecum* (usus buntu) luwak. Perlakuan yang diuji adalah P1=fermentasi tahap I selama 4 hari dan tahap II selama 4 hari, P2=fermentasi tahap I selama 5 hari dan tahap II selama 5 hari, P3=fermentasi tahap I selama 6 hari dan tahap II selama 6 hari, P4=fermentasi tahap I selama 7 hari dan tahap II selama 7 hari, dan sebagai pembanding P5=biji kopi luwak Robusta asli dari pembudidaya luwak. Hasil penelitian mendapatkan bahwa produksi kopi luwak secara probiotik merupakan cara pembuatan kopi luwak yang jauh lebih praktis daripada produksi kopi luwak melalui budidaya luwak. Kopi luwak probiotik Robusta yang mempunyai citarasa terbaik diperoleh pada perlakuan P3 dengan total skor citarasa 79,92, dengan citarasa yang sedikit lebih baik dibandingkan kopi luwak Robusta asli.

Kata Kunci: Kopi luwak, produksi, probiotik, Robusta

ABSTRACT

*The higher demand for civet coffee, causing production can not only expect from wild civet and civet cultivation. One alternative is to use probiotic microbes that live in the civet digestive that can produce fermented coffee with flavor and distinctive aroma. Research on the production of Robusta probiotic civet coffee microbiological to get the best flavor quality has been carried out in the laboratory of BPTP in Bali Province from March to December 2012. The objective of this research was to determine the appropriate probiotic fermentation period to produce flavor and aroma quality of Robusta coffee which are approaching the quality of the original Robusta civet coffee. Fermentation is done in 2 phases: the first phase, the fermentation is done with probiotic microbes isolated from *intestum tenue* of civet; and second phase, the fermentation is done with probiotic microbes isolated from the *caecum* of civet treatments examined are P1 = first phase fermentation for 4 days and second phase for 4 days; P2 = first phase fermentation for 5 days and second phase for 5 days; P3 = first phase fermentation for 6 days and second phase for 6 days; P4 = first phase fermentation for 7 days and second phase for 7 days, and as a comparison P5 = original Robusta civet coffee. The results found that civet coffee production in probiotic is a way of making a much more practical than production of civet coffee cultivation. The best flavor of Robusta probiotic civet coffee is obtained in P3 treatment with a total score of cupping test is 79,92, has a slightly better flavor than original Robusta civet coffee.*

Keywords: Civet coffee, production, probiotic, Robusta

PENDAHULUAN

Kopi luwak (*civet coffee*) adalah salah satu produk kopi khas Indonesia yang dihasilkan dari feses hewan luwak (*Paradoxurus hermaphroditus*), setelah hewan tersebut mengkonsumsi buah kopi matang. Luwak memilih buah kopi yang mempunyai tingkat kematangan yang optimum berdasarkan rasa dan aroma, memakannya dengan mengupas kulit luarnya, lalu menelan biji serta lendirnya (Hadipernata *et al.*, 2011b). Dalam sistem pencernaan luwak, biji kopi mengalami proses fermentasi secara alami pada tingkat suhu yang optimal dengan bantuan mikroba dan enzim yang ada pada pencernaan luwak (Marcone, 2004a; Marcone, 2004b; Nuga-Ramitra, 2012). Proses fermentasi tersebut memberikan perubahan komposisi kimia pada biji kopi yang dapat meningkatkan kualitas citarasa kopi luwak menjadi berbeda dengan kopi biasa sehingga kopi luwak mempunyai citarasa dan aroma yang spesifik dan istimewa (Marcone, 2004b; Panggabean, 2011; Koapgi, 2012). Menurut hasil penelitian Marcone (2004b) dan Mahendradatta *et al.* (2011) peningkatan kualitas citarasa kopi luwak diakibatkan oleh kandungan protein yang rendah dan kandungan lemak yang tinggi dibandingkan kopi biasa. Kandungan protein yang rendah dapat menurunkan rasa pahit, sedangkan kandungan lemak yang tinggi dapat meningkatkan *body* (Marcone, 2004b; Buffo dan Cardelli-Freire, 2004).

Keistimewaan citarasa dan asal-usulnya yang unik, menyebabkan kopi luwak semakin diminati kalangan penikmat kopi lokal maupun dunia sehingga meningkatkan permintaan produk tersebut, dengan harga yang fenomenal. Semakin besarnya permintaan akan kopi luwak, maka produsen tidak bisa hanya mengharapkan produksi dari hewan luwak liar saja, karenanya kini mulai berkembang usaha budidaya luwak guna memproduksi kopi luwak (Panggabean, 2011; Hadipernata *et al.*, 2011a; Koapgi, 2012). Teknik ini dapat meningkatkan kapasitas produksi kopi luwak dibanding hanya mengharapkan dari feses luwak liar. Namun budidaya luwak ini memiliki beberapa kelemahan, antara lain (1) biaya produksi menjadi mahal, mengingat di luar musim panen kopi, luwak tetap memerlukan biaya pakan dan (2)

dapat mengancam kelestarian luwak liar di alam (Sinar Tani, 2010). Oleh karena itu, diperlukan alternatif cara pembuatan kopi luwak yang ramah lingkungan tanpa mengurangi mutu kopi luwak yang dihasilkan.

Salah satu alternatif adalah dengan penggunaan mikroba probiotik yang hidup pada saluran pencernaan hewan luwak, mengingat mikroba dan enzim yang terdapat dalam saluran pencernaan tersebut dipercaya dapat menghasilkan kopi yang terfermentasi menjadi lebih unik dengan citarasa dan aroma yang khas (Marcone, 2004a; Dewi, 2012). Mikroba probiotik adalah mikroba yang berperan dalam pencernaan makanan yang hidup dalam saluran pencernaan. Mikroba probiotik merupakan kultur tunggal maupun campuran dari mikroba hidup yang dapat membantu pencernaan hewan/manusia (Guarner *et al.*, 2008). Menurut Guntoro (2010), BPATP (2010) dan Hill *et al.* (2012) pada hewan luwak proses pencernaan oleh mikroba yang intensif berlangsung pada organ *intestinum tenue* (usus halus) dan *caecum* (usus buntu). Ada beberapa jenis mikroba yang efektif untuk hidrolisa protein dan karbohidrat pada saluran pencernaan hewan monogastrik termasuk luwak, yaitu *Lactobacillus* dan *Bifidobacterium* (Kawuri, 2008). Jenis mikroba tersebut dapat ditemukan dengan konsentrasi cukup tinggi disepanjang organ *intestium tenue* dan *caecum* (Guntoro, 2010). Dengan menggunakan mikroba probiotik yang hidup di kedua organ saluran pencernaan tersebut dalam fermentasi dan didukung dengan bahan baku (buah kopi petik merah) yang terseleksi secara ketat diharapkan akan diperoleh kopi dengan citarasa yang mendekati kopi luwak asli.

Hasil penelitian Guntoro (2010) mendapatkan bahwa fermentasi biji kopi olah basah dengan mikroba probiotik yang diisolasi dari organ pencernaan luwak menghasilkan produk kopi yang memiliki cita rasa dan aroma yang mendekati kopi luwak asli. Adapun peneliti ITRI (*Industrial Technology Research Institute*) Taiwan maupun Puslitkoka dengan mikroba probiotik bakteri asam laktat dari genus *Lactobacillus* dan *Leuconostoc* yang diisolasi dari feses luwak menghasilkan kualitas produk kopi yang hampir setara dengan kualitas kopi luwak asli (Kompasiana, 2012; Trubus, 2013). Dari aspek citarasa dan kenikmatannya,

kopi luwak probiotik lebih lembut dan memiliki citarasa kopi yang lebih kuat dibanding kopi luwak asli (Guntoro, 2010; Sinar Tani, 2010). Keberhasilan dari teknik produksi kopi luwak secara fermentasi dengan mikroba probiotik, maka akan memberikan beberapa keuntungan, yaitu (1) produksi lebih mudah diprogramkan serta tidak terbata, (2) biaya menjadi lebih murah, (3) bebas dari aroma tanah, (4) lebih higienis, dan (5) dapat menghilangkan perasaan jijik bagi konsumen tertentu (BPATP, 2010; Sinar Tani, 2010).

Pemanfaatan mikroba probiotik yang diisolasi dari organ *intestium tenue* dan *caecum* saluran pencernaan hewan luwak yang digunakan untuk fermentasi biji kopi. Penelitian bertujuan mendapatkan teknik periode fermentasi probiotik yang tepat dalam menghasilkan kualitas citarasa dan aroma kopi yang mendekati kualitas kopi luwak asli.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan dari bulan Maret hingga Desember 2012, meliputi: kegiatan panen dan seleksi buah kopi, pasca panen (pengupasan kulit, fermentasi, penjemuran dan pembubukan), uji kualitas fisik, dan uji citarasa (*cupping test*). Kegiatan panen dan seleksi bahan baku biji kopi gelondongan dilakukan di Desa Belanga dan Desa Belantih, Kecamatan Kintamani, Kabupaten Bangli, Provinsi Bali. Adapun kegiatan pengupasan kulit buah, fermentasi hingga pengupasan kulit tanduk dan pengukuran rendemen dilakukan di Laboratorium Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Bali, Denpasar. Untuk uji kualitas fisik dan citarasa kopi dilakukan di Laboratorium Puslitkoka, Jember.

Bahan baku buah kopi yang dipergunakan adalah kopi Robusta varietas Tugusari. Buah kopi dipanen petik merah dan diseleksi secara ketat, kemudian dikupas kulit buahnya dengan mesin pengupas (*pulper*). Biji kopi basah yang telah terkupas tersebut (paling lama 2 jam setelah pelepasan kulit) diberi perlakuan fermentasi dengan mikroba probiotik. Secara umum fermentasi dilakukan dalam 2 tahap, yaitu (1) tahap I, fermentasi dilakukan dengan mikroba probiotik yang diisolasi dari *intestum tenue* (usus halus) luwak

dan (2) tahap II, fermentasi dilakukan dengan mikroba probiotik yang diisolasi dari *caecum* (usus buntu) luwak.

Adapun perlakuan yang diberikan adalah sebagai berikut :

P1=Biji kopi basah difermentasi tahap I selama 4 hari dan tahap II selama 4 hari.

P2=Biji kopi basah difermentasi tahap I selama 5 hari dan tahap II selama 5 hari.

P3=Biji kopi basah difermentasi tahap I selama 6 hari dan tahap II selama 6 hari.

P4=Biji kopi basah difermentasi tahap I selama 7 hari dan tahap II selama 7 hari.

Sebagai pembandingan adalah P5=Biji kopi luwak Robusta asli dari pembudidaya luwak.

Setelah fermentasi berakhir biji kopi dijemur hingga kering dengan kadar air mencapai $\leq 12\%$, selanjutnya dilakukan pengupasan kulit tanduk dengan mesin *huller* sehingga dihasilkan biji kopi kering tanpa kulit tanduk (kopi beras/*green bean*), kemudian dilakukan penyangraian dan pembubukkan.

Pengujian Rendemen

Pengukuran rendemen dilakukan terhadap biji kopi setelah perlakuan fermentasi probiotik, yaitu terhadap biji kopi HS (*Haulk Snauk*), biji kopi beras, biji kering sangrai, dan kopi bubuk. Untuk penelitian rendemen menggunakan rancangan acak lengkap (RAL), pada setiap perlakuan dilakukan 5 (lima) ulangan.

Pengujian Kualitas Fisik dan Citarasa

Pada biji kopi kering yang dihasilkan diuji kualitas fisik meliputi kadar air, nilai cacat, kadar kotoran, dan lolos ayak. Adapun untuk uji organoleptik citarasa dilakukan terhadap kopi bubuk yang diseduh. *Cupping test* yang dilakukan mengacu kepada standar *Speciality Coffee Association of America/SCAA* (Lingle, 2001) dengan parameter yang dinilai meliputi: *aroma* (bau aroma saat diseduh), *flavour* (rasa dilidah), *body* (kekentalan), *acidity* (keasaman), *aftertaste* (rasa yang tertinggal dimulut), *sweetness* (rasa manis), *balance* (aspek keseimbangan rasa), *clean cup* (kesan rasa umum), *uniformity* (adanya keseragaman rasa dari tiap cangkir), dan *overall* (aspek rasa keseluruhan).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian Rendemen

Hasil analisis statistik pada Tabel 1 memperlihatkan bahwa perlakuan fermentasi probiotik terhadap biji kopi Robusta tidak memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap rendemen biji kopi kering. Walaupun demikian, terlihat bahwa semakin lama biji kopi difermentasi, menyebabkan rendemen biji kopi menjadi semakin mengecil. Hal tersebut dikarenakan pada proses fermentasi terjadi penurunan kandungan bahan seperti protein, polifenol dan karbohidrat yang terurai (Lin, 2010; Murthy dan Naidu, 2011). Didukung oleh Selmar *et al.* (2004) dan Rios *et al.* (2007) bahwa selama proses fermentasi terjadi pembentukan senyawa yang bersifat *volatile* (mudah menguap) seperti alkohol, aldehyd, dan ester.

Produksi kopi luwak probiotik Robusta ini mempunyai rendemen biji kopi HS dan biji kopi beras dengan kisaran masing-masing 27,19-27,36% dan 20,28-20,44% (Tabel 1). Nilai rendemen tersebut lebih besar bila dibandingkan nilai rendemen biji kopi HS dan biji kopi beras pada

produksi kopi luwak melalui budidaya yang mempunyai nilai rendemen masing-masing 19,35% dan 14,54% (Hadipernata *et al.*, 2011a).

Pengujian Kualitas Fisik

Pengamatan visual mendapatkan bahwa warna biji kopi semakin gelap dengan semakin lamanya waktu fermentasi, ini menunjukkan bahwa penetrasi mikroba ke dalam biji kopi akan semakin kuat dengan semakin lamanya waktu fermentasi. Hal ini sesuai dengan pernyataan Marcone (2004b) serta Hadipernata dan Nugraha (2012) dalam penelitiannya terhadap identifikasi fisik biji kopi luwak asli, bahwa terjadi perubahan warna biji kopi menjadi lebih gelap setelah proses pencernaan dalam perut luwak.

Pada Tabel 2 memperlihatkan bahwa kadar air yang memenuhi spesifikasi persyaratan mutu SNI 01-2907-2008, yaitu mempunyai kadar air <12,5% adalah biji kopi P2, P3, dan P4. Sedangkan biji kopi P1 dan P5 tidak memenuhi spesifikasi persyaratan mutu SNI 01-2907-2008, dikarenakan mempunyai kadar air >12,5% (BSN, 2008).

Tabel 1. Rendemen biji kopi kering Robusta hasil fermentasi probiotik

Table 1. The yield of dried Robusta coffee beans resulted from probiotic fermentation

Perlakuan	Biji kering dengan kulit tanduk (kopi HS)	Biji kering tanpa kulit tanduk (kopi beras)	Biji kering sangrai	Kopi bubuk
	Rendemen dari gelondongan (%)			
P1	27,31 a	20,44 a	16,09 a	14,10 a
P2	27,36 a	20,37 a	15,96 a	14,06 a
P3	27,24 a	20,39 a	16,04 a	14,11 a
P4	27,19 a	20,28 a	15,80 a	14,04 a

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama pada lajur yang sama tidak berbeda nyata pada uji sidik ragam ($\alpha=0,05$)

P1-P4 = Kopi difermentasi dengan probiotik luwak pada berbagai level waktu

Notes : Numbers followed by the same letter in the same row are not significantly different at analysis of variance ($\alpha=0,05$)

P1-P4 = Fermented coffee with civet probiotic at various levels of time

Tabel 2. Kualitas fisik biji kopi Robusta hasil fermentasi probiotik

Table 2. Physical quality of Robusta coffee beans resulted from probiotic fermentation

Parameter	P1	P2	P3	P4	P5
Kadar air (%)	12,8	12,5	11,7	12,5	12,8
Kadar kotoran (%)	0	0	0	0	0
Nilai cacat	48,8	44,3	65,7	72,2	17,3
Lolos ayakan diameter 6,5 mm (%)	0	0	0	0	0

Keterangan : P1-P4 = Kopi difermentasi dengan probiotik luwak pada berbagai level waktu

P5 = Kopi luwak asli

Notes : P1-P4 = Fermented coffee with civet probiotic at various levels of time

P5 = Original Robusta civet coffee

Kadar kotoran maupun lolos ayakan diameter 6,5 mm mempunyai nilai 0, sehingga biji kopi P1, P2, P3, P4 dan P5 memenuhi spesifikasi persyaratan mutu SNI 01-2907-2008. Dikarenakan lolos ayakan diameter 6,5 mm, maka biji kopi Robusta tersebut digolongkan berukuran kecil (BSN, 2008). Adapun berdasarkan sistem nilai cacat, maka biji kopi P1 dan P2 digolongkan sebagai mutu 4a, P3, dan P4 digolongkan mutu 4b, dan P5 digolongkan mutu 2 (BSN, 2008). Tingginya nilai cacat pada P1, P2, P3, dan P4 kemungkinan pengaruh dari gangguan pada alat pengupas kulit tanduk (*huller*) pada saat pengolahan yang tidak berjalan normal sehingga terjadi banyaknya biji kopi yang cacat.

Uji Citarasa

Hasil pengujian citarasa pada Tabel 3 memperlihatkan bahwa kopi P3 memiliki total skor citarasa yang paling tinggi dibandingkan perlakuan lainnya maupun kopi luwak asli yaitu 79,92. Hal ini berarti bahwa waktu fermentasi dengan mikroba probiotik yang optimal untuk mendapatkan citarasa terbaik kopi luwak probiotik Robusta adalah difermentasi tahap I selama 6 hari (dengan mikroba probiotik yang diisolasi dari *intestum tenue* luwak) dan tahap II selama 6 hari (dengan mikroba probiotik yang diisolasi dari *caecum* luwak).

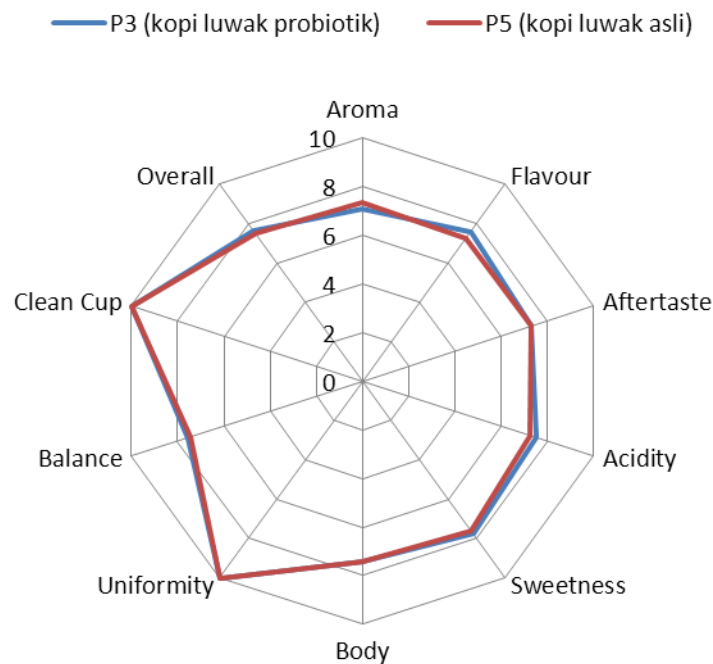
Pada proses fermentasi terjadi peristiwa kimiawi yang sangat berguna dalam pembentukan karakter citarasa kopi, yaitu pembentukan senyawa prekursor citarasa seperti asam organik, asam amino, dan gula reduksi (Jackels dan Jackels, 2005; Redgwell dan Fischer, 2006; Lin, 2010). Perlakuan P3 merupakan perlakuan fermentasi probiotik terbaik untuk membentuk senyawa prekursor yang optimum, yang ditandai dengan nilai skor citarasa tertinggi (Tabel 3). Pada perlakuan P1 dan P2 pembentukan prekursor belum mencukupi untuk membentuk citarasa yang baik, seperti karakter *sweetness* belum terbentuk secara sempurna, mengingat baru sebagian saja karbohidrat yang terurai menjadi glukosa yang berpengaruh terhadap rasa manis (Redgwell dan Fischer, 2006). Dengan meningkatnya karakter *sweetness* dari perlakuan P1 ke P3, maka karakter rasa pahit (*bitterness*) akan menurun, mengingat semakin banyak protein yang terurai menjadi asam amino. Seperti dinyatakan oleh Marcone (2004a) dan Janzen (2010) bahwa semakin rendah kandungan protein maka rasa kopi menjadi semakin tidak pahit. Adanya kandungan protein yang rendah serta kandungan lemak yang tinggi merupakan salah satu penyebab peningkatan kualitas citarasa kopi luwak dibandingkan kopi biasa (Marcone, 2004b; Mahendradatta *et al.*, 2011).

Tabel 3. Skor citarasa kopi luwak probiotik Robusta dibanding kopi luwak Robusta asli
Table 3. Flavor score of Robusta probiotics civet coffee compared with original Robusta civet coffee

Karakteristik	P1	P2	P3	P4	P5
<i>Aroma</i>	7,00	6,75	7,08	6,33	7,33
<i>Flavour</i>	7,33	7,25	7,58	6,92	7,25
<i>After taste</i>	7,33	7,25	7,33	6,00	7,33
<i>Acidity</i>	7,67	7,50	7,50	6,42	7,25
<i>Body</i>	7,42	7,33	7,42	6,17	7,42
<i>Uniformity</i>	10,00	10,00	10,00	6,42	10,00
<i>Balance</i>	7,42	7,33	7,58	2,00	7,42
<i>Clean cups</i>	10,00	10,00	10,00	6,33	10,00
<i>Sweetness</i>	7,33	7,50	7,75	6,67	7,58
<i>Overall</i>	7,42	7,33	7,67	0,00	7,50
<i>Taints</i>	-	-	-	-8,00	-
Total skor	78,92	78,25	79,92	53,92	79,08

Keterangan : P1-P4 = Kopi difermentasi dengan probiotik luwak dengan berbagai level waktu
P5 = Kopi luwak asli

Notes : P1-P4 = Fermented coffee with civet probiotic at various levels of time
P5 = Original Robusta civet coffee



Gambar 1. Citarasa kopi luwak probiotik Robusta dan kopi luwak asli Robusta
Figure 1. Flavor of Robusta probiotics civet coffee and original Robusta civet coffee

Pada perlakuan P4 mempunyai skor citarasa yang terendah, hal ini dikarenakan fermentasi berlangsung secara berlebihan yang mengakibatkan rasa kopi menjadi terlalu ringan dan bercitarasa buruk (Murthy dan Naidu, 2011). Avallone *et al.* (2002) dan Waller *et al.* (2007) menyatakan bahwa apabila fermentasi berlangsung secara berlebihan dapat terbentuk asam propionat atau asam butirir yang bertanggung jawab terhadap citarasa kopi yang buruk. Oleh karena itu, senyawa kimia yang tidak dikehendaki tersebut dapat menimbulkan karakter *taints* (cacat rasa) pada citarasa kopi yang dapat mengurangi nilai total skor *cupping test* (Lingle, 2001). Di samping itu, rasa kopi yang terlalu ringan disebabkan banyaknya senyawa volatile yang terbentuk hilang ke udara pada keadaan fermentasi yang berlebihan sehingga menyebabkan aroma berkurang (Rios *et al.*, 2007). Seperti diketahui walaupun senyawa volatile pembentuk citarasa kopi lebih banyak terbentuk pada proses penyangraian (Pimenta *et al.*, 2009; Ciampa *et al.*, 2010), tetapi ada sebagian kecil yang terbentuk pada proses fermentasi (Rios *et al.*, 2007).

Nilai total skor citarasa kopi P3 adalah 79,92 sedikit lebih tinggi daripada kopi luwak

Robusta asli P5 yang hanya mencapai 79,08. Dikarenakan nilai total skor citarasa kopi P3 < 80,00 maka kopi luwak probiotik Robusta ini bukanlah merupakan kopi spesialti (SCAA 2009; Netlog, 2010). Keunggulan citarasa kopi luwak probiotik Robusta dibandingkan kopi luwak Robusta asli adalah dalam karakter *flavour*, *acidity*, *balance*, *sweetness* dan *overall* (Tabel 3). Adapun untuk lebih jelas melihat perbandingan citarasa dari kopi luwak probiotik Robusta P3 dan kopi luwak asli Robusta P5 dapat dilihat pada Gambar 1.

Marcone (2004b) serta Hadipernata dan Nugraha (2012) menyatakan bahwa buah kopi yang dimakan hewan luwak mengalami proses fermentasi dalam sistem pencernaannya selama $\pm$ 12 jam kemudian dikeluarkan bersama feses pada proses ekskresi. Sedangkan dalam perlakuan P3 fermentasi probiotik dilakukan selama 2 x 6 hari, dengan periode proses fermentasi lebih lama tersebut akan terjadi perubahan kimia lebih intensif dan optimum, yang menyebabkan lebih banyak senyawa prekursor citarasa yang terbentuk dibanding dengan fermentasi pada sistem pencernaan hewan luwak.

Adanya senyawa prekursor yang lebih banyak, mengakibatkan semakin banyak senyawa

citarasa volatile dan non volatile yang terbentuk melalui reaksi Maillard selama proses penyangraian yang sangat berpengaruh terhadap citarasa kopi seduh (Bhumiratana *et al.*, 2011; Sari *et al.*, 2012; Cecilia *et al.*, 2012). Oleh karena itu, sangat wajar apabila kopi luwak probiotik mempunyai citarasa yang lebih baik dibandingkan kopi luwak asli. Hal ini sesuai dengan pernyataan Guntoro (2010) dan Sinar Tani (2010) bahwa kopi luwak probiotik memiliki citarasa kopi yang lebih kuat dibandingkan kopi luwak asli.

KESIMPULAN

Produksi kopi luwak secara probiotik merupakan cara pembuatan kopi luwak yang jauh lebih praktis daripada produksi kopi luwak melalui budidaya luwak, dengan hasil rendemen yang lebih tinggi. Kopi luwak probiotik Robusta yang mempunyai citarasa terbaik diperoleh pada perlakuan fermentasi tahap I selama 6 hari dan tahap II selama 6 hari dengan nilai total skor *cupping test* 79,92, dengan citarasa yang sedikit lebih baik dibandingkan kopi luwak Robusta asli.

DAFTAR PUSTAKA

- Avallone, S., J. M. Brillouet, B. Guyot, E. Olguin, and J. P. Guiraud. 2002. Involvement of pectolytic micro-organisms in coffee fermentation. *International Journal of Food Science and Technology* 37: 191-198.
- Bhumiratana, N., K. Adhikari, and E. Chambers. 2011. Evolution of sensory aroma attributes from coffee beans to brewed coffee. *LWT Food Science and Technology* 44: 2185-2192.
- BPATP. 2010. Kopi Luwak Probiotik. Balai Pengelola Alih Teknologi Pertanian. Pusat Penelitian dan Pengembangan. Kementerian Pertanian. <http://bpatp.litbang.deptan.go.id> [1 Juli 2013].
- BSN. 2008. Standar Nasional Indonesia Biji Kopi. SNI 01-2907-2008. Badan Standardisasi Nasional. 12 hlm.
- Buffo, R. A. and C. Cardelli-Freire. 2004. Coffee flavour: an overview. *Flavour and Fragrance Journal* 19: 99-104.
- Cecilia, K., K. Glanton, M. Simon, B. Renaud, and N. Fredrick. 2012. Volatile organic compounds in brewed Kenyan arabica coffee genotypes by solid phase extraction gas chromatography mass spectrometry. *Food Science and Quality Management* 8: 18-22.
- Ciampa, A., G. Renzi, A. Taglienti, P. Sequi, and M. Valentini. 2010. Studies on coffee roasting progress by means of nuclear magnetic resonance spectroscopy. *Journal of Food Quality* 33: 199-211.
- Dewi, S. L. 2012. Isolasi bakteri xilanolitik dan selulolitik dari feses luwak. Skripsi Sarjana Sains Departemen Biologi FMIPA. Institut Pertanian Bogor. Bogor. 48 hlm.
- Guarner, A. G., A. G. Khan, J. Garisch, R. Eliakim, A. Gangl, A. Thomson, J. Krabshuis, and T. L. Mair. 2008. Probiotics and Prebiotics. World Gastroenterology Organisation. Milwaukee. USA. 22 p.
- Guntoro, S. 2010. Proses Memproduksi Kopi Luwak Probiotik. Proposal Paten. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Bali, Denpasar.
- Hadipernata, M., S. Nugraha, dan R. Tjahjohutomo. 2011a. Peningkatan nilai tambah kopi luwak sebagai produk diversifikasi di Kecamatan Pangalengan, Jawa Barat. Prosiding Seminar Nasional Teknologi Inovatif Pascapanen Pertanian III. Bogor, 17 November 2011. Hlm. 432-442.
- Hadipernata, M., R. Tjahjohutomo, I. Agustinasari, dan E. Rahayu. 2011b. Teknologi proses dan keamanan pangan kopi luwak. Prosiding Seminar Nasional Teknologi Inovatif Pascapanen Pertanian III. Bogor, 17 November 2011. Hlm. 443-448.
- Hadipernata, M. dan S. Nugraha. 2012. Identifikasi fisik, kimia dan mikrobiologi biji kopi luwak sebagai acuan teknologi proses kopi luwak artificial. Prosiding Seminar Nasional Insentif Riset Sinas. Bandung, 29-30 November 2012. Hlm. 117-121.
- Hill, R. W., G. A. Wyse, and M. Anderson 2012. Animal Physiology. 3rd Edition. Sinauer Associates Inc. Michigan. USA. 800 p.
- Jackels, S. C. and C. H. Jackels. 2005. Characterization of the coffee mucilage fermentation process using chemical indicator : a field study in Nicaragua. *Journal of Food Science* 70 (5): 321-325.
- Janzen, S. O. 2010. Chemistry of coffee. In L. Mender and H.W. Liu (Ed.). Comprehensive Natural Products II, Chemistry and Biology. Elsevier Ltd. The Boulevard, Lanfod Lane, Kidlington OX5 1GB, United Kingdom. p. 1085-1113.

- Kawuri, R. 2008. Hand Out Probiotik. Laboratorium Mikrobiologi, Jurusan Biologi Fakultas MIPA. Universitas Udayana. Denpasar.
- Koapgi. 2012. Kopi Luwak The Most Expensive Coffee In The World. Majalah Koperasi Awak Pesawat Garuda Indonesia edisi Mei 2012. Hlm. 34-37.
- Kompasiana. 2012. Kopi Luwak Made In Taiwan. <http://unik.kompasiana.com/> [1 Desember 2012].
- Lin, C. C. 2010. Approach of improving coffee industry in Taiwan promote quality of coffee bean by fermentation. *The Journal of International Management Studies* 5 (1): 154-159.
- Lingle, T. R. 2001. The Coffee Cuppers Handbook. Specialty Coffee Association of America, Long Beach, California. USA. 72 p.
- Mahendradatta, M., Zainal, Israyanti, and A. B. Tawali. 2011. Comparison Chemical Characteristics and Sensory Value Between Luwak Coffee and Original Coffee From Arabica (*Coffea arabica* L.) and Robusta (*Coffea canephora* L.) Varieties. Department of Agricultural Technology. Faculty of Agriculture. Hasanuddin University. Makassar. 12 p.
- Marcone, N. F. 2004a. The Science Behind Luwak Coffee: An Analysis of The Worlds Rarest and Most Expensive Coffee. Department of Food Science. University of Guelph. Ontario, Canada. 2 p.
- Marcone, N. F. 2004b. Composition and properties of Indonesia palm civet coffee (kopi luwak) and Ethiopian civet coffee. *Food Research International* 37 (9): 901-912.
- Murthy, P. S. and M. M. Naidu. 2011. Improvement of Robusta coffee fermentation with microbial enzymes. *European Journal of Applied Sciences* 3 (4): 130-139.
- Netlog. 2010. Karakteristik dan Deskripsi Citarasa Kopi. <http://id.netlog.com/> [18 Juni 2012].
- Nuga-Ramitra. 2012. Pelatihan Kopi Malabar. Pangalengan, Kab. Bandung. 7-8 April 2012. 70 hlm.
- Panggabean, E. 2011. Mengeruk Untung dari Bisnis Kopi Luwak. PT. AgroMedia Pustaka. Jakarta. 97 hlm.
- Pimenta, T. V., R. G. F. Pereira, J. L. G. Correa, and J. R. Silva. 2009. Roasting processing of dry coffee cherry: influence of grain shape and temperature on physical chemical and sensorial grain properties. *Boletim do Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos Curitiba* 27 (1): 97-106.
- Redgwell, R. and M. Fischer. 2006. Coffee carbohydrates. *Brazilian Journal of Plant Physiology* 18 (1): 165-174.
- Rios, O. G., M. L. S. Quiroz, R. Boulanger, M. Barel, B. Guyot, J. P. Guiraud, and S. S. Galindo. 2007. Impact of ecological post harvest processing on the volatile fraction of coffee beans : I. Green coffee. *Journal of Food Composition and Analysis* 20: 289-296.
- Sari, A. B. T., C. Ismayadi, T. Wahyudi, and A. Sulihkanti. 2012. Anaysis of luwak coffee volatile by using solid phase microextraction and gas chromatography. *Pelita Perkebunan* 28 (2): 111-118.
- SCAA. 2009. What is specialty coffee?. Speciality Coffee Association of America. <http://www.scaa.org/> [18 Juni 2012].
- Selmar, D., G. Bytof, S. E. Knopp, A. Bradbury, J. Wilkens, and R. Becker. 2004. Biochemical insight into coffee processing : quality and nature of green coffees are interconnected with an active seed metabolism. ASIC 2004. 20th International Conference on Coffee Science. Bangalore. India, 11-15 October 2004. p. 111-119.
- Sinar Tani. 2010. Kopi Luwak Probiotik Temuan BPTP Bali. *Tabloid Sinar Tani* Edisi 16-21 September 2010.
- Trubus. 2013. Musang Punya Nama. <http://trubus-online.co.id> [2 Maret 2013].
- Waller, J. M., M. Bigger, and R. J. Hillocks. 2007. Coffee Pests, Diseases and Their Managements. CABI Press, Wallingford Oxfordshire. UK. 434 p.