

PENGARUH DOSIS PUPUK KANDANG DAN LAMA FERMENTASI TERHADAP MUTU FISIK DAN CITARASA KOPI ARABIKA VARIETAS S 795 DI BALI

Rubiyo¹, Luh Kartini² dan IGA. Mas Sri Agung²

¹Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Bali, Jl. Bay Pas Ngurah Rai Pesanggaran Denpasar- Bali

²Fakultas Pertanian Universitas Udayana, Jl. BP. Sudirman Denpasar- Bali

ABSTRACT

Study on effects of cow manure rates and fermentation periods on quality of Arabica coffee was carried out in Belantih Village, Kintamani District, Bangli in 2002-2003. The experiment used a randomized split block design with two treatments and each of four replications, namely cow manure rates (P) and fermentation period (F). There were 6 levels of P treatment, namely 5, 10, 20, 30, 40, and 60 kg/tree/year. F treatment consisted of 4 levels, namely 12, 24, 36, and 48 hours. Combination of two treatments improved significantly physical quality, except the beans of L size and all components of coffee tastes. Cow manure of 5 kg/tree/year and fermentation periods of 12 to 24 hours were able to produce quality beans and good coffee taste. Cow manure rate of 5 kg/tree/year with fermentation period of 24 hours produced highest M-size beans (18.43%), with lowest Ss-size beans (10.07%). Best coffee aroma was found in manure rate of 5 kg/tree/year with fermentation period of 12, 24, and 36 hours. Flavor scores of manure rate of 5 kg/tree/year with all fermentation periods, except that of 48 hours, were higher than those of 60 kg/tree/year. Highest strength (7.30) was found on the rate of 5 kg/tree/year with 24 hour of fermentation. Acid or bitter taste was lower on the coffee tree at applied with 60 kg/tree/year than that applied with 5 kg/tree/year. Lower rate of manure application was able to produce optimal quality coffee beans than that applied by the farmers, namely 60 kg/tree/year.

Key words: *cow manure, coffea arabica, fermentation, physical quality, flavor, Bali.*

ABSTRAK

Penelitian mengenai pengaruh dosis pupuk kandang sapi dan lama fermentasi terhadap mutu hasil Kopi Arabika telah dilakukan di Desa Belantih, Kecamatan Kintamani, Bangli pada tahun 2002-2003. Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian adalah Rancangan Acak Kelompok Faktorial dengan dua perlakuan, yaitu dosis pupuk kandang (P) dan lama fermentasi (F). Perlakuan dosis pupuk kandang (P) terdiri dari enam level, yaitu : 5, 10, 20, 30, 40, dan 60 kg/pohon/tahun. Perlakuan lama fermentasi (F) terdiri dari empat level, yaitu : 12, 24, 36, dan 48 jam. Fermentasi dilakukan dengan cara basah terhadap biji kopi yang telah dikupas. Perlakuan dilakukan empat kali ulangan. Untuk mengetahui beda antarperlakuan digunakan uji DMRT. Secara statistik, kombinasi kedua perlakuan, yaitu dosis pupuk kandang dan lama fermentasi berpengaruh nyata terhadap semua komponen mutu fisik kopi, kecuali jumlah biji ukuran L dan semua komponen citarasa kopi. Secara umum, pemupukan dosis 5 kg/pohon/tahun dengan kombinasi lama fermentasi 12 jam sampai 24 jam sudah dapat menghasilkan biji Kopi Arabika Varietas S 795 dengan mutu fisik yang baik dan dapat menghasilkan seduhan kopi dengan mutu citarasa yang baik pula. Dosis pupuk 5 kg/pohon/tahun dengan lama fermentasi 24 jam menghasilkan jumlah biji ukuran M tertinggi (18,43 %) dengan jumlah biji ukuran Ss terendah (10,07%). Aroma kopi terbaik (skor 7,00) diperoleh pada perlakuan dosis pupuk 5 kg/pohon/tahun dengan lama fermentasi 12, 24, dan 36 jam. Skor perisa pada perlakuan dosis pupuk 5 kg/pohon/tahun dengan semua perlakuan lama fermentasi, kecuali 48 jam lebih tinggi dibandingkan skor pada perlakuan 60 kg/pohon/tahun. Demikian juga dengan dosis pupuk 5 kg/pohon/tahun dengan lama fermentasi di atas 24 jam memberikan skor kekentalan tertinggi (7,30). Namun, untuk keasaman dan rasa pahit, dosis pupuk 60 kg/pohon/tahun memiliki skor yang lebih rendah dibandingkan dosis 5 kg/pohon/tahun. Rasa asam atau pahit yang terlalu tinggi tidak dikehendaki dalam citarasa kopi. Berdasarkan keunggulan mutu fisik dan citarasa kopi yang dihasilkan, aplikasi pupuk kandang yang lebih sedikit namun dapat menghasilkan produk dengan kualitas yang optimal ini dapat menggantikan dosis pupuk kandang yang selama ini diterapkan oleh petani, yaitu 60 kg/pohon/tahun.

Kata kunci: *pupuk kandang, Coffea arabica, fermentasai, mutu fisik, citarasa, Bali*

PENDAHULUAN

Kopi adalah salah satu komoditas perkebunan di Provinsi Bali yang diusahakan secara turun-temurun. Kabupaten Bangli termasuk salah satu penghasil utama kopi, di mana kopi menjadi komoditas yang mendominasi dari sektor perkebunan. Kecamatan Kintamani di Kabupaten Bangli merupakan salah satu daerah yang cocok untuk pertumbuhan tanaman kopi. Daerah ini memiliki ketinggian 1000 s/d 1600 m dpl yang merupakan syarat tumbuh optimum untuk tanaman kopi. Total luas perkebunan 8949 ha di Kecamatan Kintamani, 5656 ha diantaranya merupakan lahan pertanaman kopi; dan sisanya 2498 ha untuk cengkeh, 425 ha untuk kelapa, dan 82 ha untuk kakao (Anonim, 2000; 1999).

Citra dan aroma kopi Bali sudah dikenal di pasaran internasional, karena selain untuk konsumsi lokal, sebagian kopi Bali telah diekspor dan menjadi sumber devisa negara. Kopi Bali di pasaran dikenal sebagai kopi komersial dalam bentuk bubuk. Ini merupakan peluang yang cukup besar bagi Indonesia untuk mengembangkan kopi spesial, khususnya yang berasal dari Bali. Menurut Mawardi dan Atmawinata (1997), akhir-akhir ini dalam dunia perdagangan kopi, mulai ramai dibicarakan mengenai kopi spesialti. Kopi spesialti sampai saat ini umumnya berasal dari jenis Kopi Arabika yang nantinya diberi nama sesuai daerah asal kopi tersebut diproduksi.

Komoditas kopi yang memegang peranan penting di Indonesia berasal dari jenis Robusta. Sampai saat ini, Indonesia adalah penghasil dan pengeksport Kopi Robusta yang terbesar di dunia. Namun, karena harga Kopi Robusta lebih rendah bila dibandingkan dengan Kopi Arabika, pemerintah mengambil kebijakan untuk meningkatkan produksi Kopi Arabika. Pada tahun 1995, produksi Kopi Arabika baru sekitar 8,7 persen dari total produksi kopi nasional dan perannya dalam ekspor sangat kecil sekitar 0,4 persen (Mukti Nur, 1998). Penilaian terhadap kopi spesial, menurut Mawardi dan Atmawinata (1997) terutama ditekankan pada hasil uji citarasanya, di mana faktor-faktor yang turut mempengaruhi

adalah jenis tanaman (varietas/ klon), lingkungan tempat tumbuh, dan penanganan pascapanen, serta cara pengolahannya.

Penanganan pascapanen sangat mempengaruhi mutu kopi. Mutu kopi rakyat yang masih rendah karena kurang tepatnya penanganan pascapanen sering menjadi masalah. Di tingkat petani, seringkali kurang diperhatikan hal-hal yang menyangkut tingkat kematangan buah. Petik buah merah sering dicampur dengan buah hijau kemudian langsung dikeringkan. Pada kopi spesialti, hal tersebut tidak dikehendaki karena dapat mempengaruhi mutu akhir kopi sehingga perlu pemisahan antara petik buah merah dan hijau.

Pengolahan kopi ada tiga cara berdasarkan penggunaan air, yaitu cara basah, semi basah, dan kering. Cara kering yang sering dilakukan adalah dengan pengeringan lambat pada suhu rendah, yaitu suhu 40-50°C adalah cara yang baik (Sulistyawati *et al.*, 1996; Mukti Nur, 1998). Hasil yang terbaik adalah pengeringan secara alami yaitu dengan penjemuran pada cuaca cerah, meskipun penjemuran memiliki kendala yaitu kondisi cuaca yang tidak dapat dikendalikan.

Cara pengolahan basah dengan lama fermentasi tertentu juga diketahui dapat ikut menentukan mutu citarasa kopi yang dihasilkan. Dari hasil penelitian Sulistyawati dan Wahyudi (1998) disimpulkan bahwa aroma kopi yang baik dengan skor 7-8 (berdasarkan SNI 01-2907-1992) diperoleh dari pengolahan basah dengan lama fermentasi 24-36 jam.

Kopi Arabika yang saat ini sedang dikembangkan adalah Kopi Arabika Organik, yaitu Kopi Arabika yang dipupuk dengan menggunakan pupuk organik, dalam hal ini pupuk kandang atau kompos. Pupuk kandang mempunyai peluang sebagai pupuk utama pada pertanaman kopi karena mengandung unsur lengkap untuk tanaman, baik unsur makro maupun mikro (Verma, 1993 dan Timorri *et al.*, 1964). Apalagi dengan semakin mahalnya harga pupuk anorganik akibat subsidi yang dicabut dan adanya efek samping dari pemakaian pupuk anorganik sehingga perlu dicari alternatif lain, seperti

pemanfaatan limbah untuk menghasilkan pupuk organik.

Untuk Kopi Arabika Organik ini belum diketahui lama fermentasi yang diperlukan untuk menghasilkan citarasa yang baik. Penggunaan pupuk kandang (pupuk organik) dengan dosis tertentu yang dikombinasikan dengan lama fermentasi yang tepat diharapkan akan menghasilkan Kopi Arabika dengan mutu fisik dan citarasa yang tinggi. Oleh karena itu, dilakukan penelitian mengenai pengaruh dosis pupuk kandang sapi dan lama fermentasi terhadap mutu hasil Kopi Arabika. Tujuan penelitian ini untuk mendapatkan pengaruh pupuk kandang dan lama fermentasi biji terhadap mutu hasil Kopi Arabika varietas S 795.

METODE PENELITIAN

Tempat dan Waktu Penelitian

Percobaan yang dilakukan di lapangan diawali dengan survei tanaman kopi yang produktif di lokasi dan teknik budidaya yang dilakukan oleh petani; kemudian dilakukan aplikasi pemupukan dengan metode standar baku menggunakan pupuk organik (pupuk kandang yang sudah matang/terdekomposisi) ke areal pertanaman sesuai dosis yang telah ditetapkan. Hasil panen yang didapat kemudian difermentasi selama waktu yang telah ditetapkan dan kemudian dianalisis mutunya.

Penelitian terhadap mutu fisik dan citarasa hasil panen Kopi Arabika Varietas S 795 dilakukan di Laboratorium Pascapanen Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia di Jember sebagai lanjutan dari hasil penelitian di lapangan yang dilakukan pada pertanaman Kopi Arabika pada umur produktif milik petani di Desa Belantih, Kecamatan Kintamani, Kabupaten Bangli, pada tahun 2002-2003.

Bahan dan Alat

Dalam percobaan ini digunakan tanaman Kopi Arabika Varietas S 795 umur produktif

(tanaman kopi sudah ditanam pada tahun 1996). Jenis ini mendominasi perkebunan Kopi Arabika di daerah Bali. Pupuk kandang yang digunakan adalah pupuk yang berasal dari kotoran sapi milik petani setempat yang telah dikomposkan. Untuk percobaan di laboratorium digunakan buah kopi hasil petik merah yang diolah secara basah. Alat yang digunakan tersebut untuk mendukung percobaan ini terdiri dari alat-alat di lapang yang terdiri dari timbangan, timbangan, bak fermentasi, mesin pulper, sedangkan di laboratorium digunakan mesin penyangrai, pH meter, mesin pembubuk, dan alat untuk uji citarasa.

Rancangan Penelitian

Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok Faktorial. Faktor perlakuan yang digunakan adalah dosis pupuk kandang (P), yang terdiri dari enam level, yaitu : P1: 5 kg/pohon/tahun; P2: 10 kg/pohon/tahun; P3: 20 kg/pohon/tahun; P4: 30 kg/pohon/tahun; P5: 40 kg/pohon/tahun; dan P6: kontrol (pupuk organik teknologi petani) setara dengan 60 kg/pohon/tahun. Tiap perlakuan di lapangan terdiri atas 20 tanaman kopi dengan empat ulangan. Perlakuan P dikombinasikan dengan perlakuan lama fermentasi (F), yang terdiri dari empat level, yaitu : F1: 12 jam, F2: 24 jam, F3: 36 jam, dan F4: 48 jam. Fermentasi dilakukan dengan empat kali ulangan terhadap biji kopi 10 kg yang telah dikupas dan difermentasi dengan cara basah (WP).

Peubah Penelitian

Komponen mutu fisik meliputi jumlah biji ukuran L (besar), M (medium), S (kecil), dan Ss (sangat kecil). Sedangkan komponen citarasa meliputi aroma, perisa (*flavor*), keasaman (*acidity*), kekentalan (*body*), dan rasa pahit (*bitterness*).

Analisis Data

Data yang diperoleh dari percobaan di lapang dianalisis dengan analisis varian berdasarkan rancangan acak kelompok dengan dua

faktor perlakuan yaitu dosis pupuk kandang dan lama fermentasi. Bila terdapat pengaruh yang nyata dari perlakuan terhadap variabel yang diamati akan dilanjutkan dengan Uji Duncan. Hubungan antar dosis pupuk kandang (P) maupun lama fermentasi (F) dengan hasil dan kualitas kopi untuk mengetahui ada tidaknya interaksi kedua perlakuan diuji dengan analisis regresi (Gomez and Gomez, 1984).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Secara statistik ditunjukkan bahwa kombinasi kedua perlakuan, yaitu dosis pupuk kandang (P) dan lama fermentasi (F) berpengaruh nyata terhadap semua komponen citarasa kopi dan semua komponen mutu fisik kopi, kecuali jumlah biji ukuran L, seperti yang dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Signifikansi Pengaruh Perlakuan Dosis Pupuk Kandang (P), Lama Fermentasi (F), dan Interaksi Keduanya terhadap Komponen Mutu Fisik dan Citarasa Kopi di Bali, 2002-2003

Komponen	Pengaruh perlakuan		
	P	F	PxF
Mutu fisik ¹⁾			
Jumlah biji ukuran L	TN	TN	TN
Jumlah biji ukuran M	**	TN	**
Jumlah biji ukuran S	**	TN	**
Jumlah biji ukuran Ss	**	**	**
Cita rasa ²⁾			
Aroma	**	**	**
Perisa (<i>flavor</i>)	**	**	**
Keasaman (<i>acidity</i>)	**	**	**
Kekentalan (<i>body</i>)	**	**	**
Rasa pahit (<i>bitterness</i>)	TN	**	**

Keterangan: ** = sangat nyata ($P < 0,01$);
TN = tidak nyata ($P \geq 0,05$)

Komponen Mutu Fisik

Jumlah Biji Ukuran L

Hasil analisa statistika menunjukkan bahwa baik dosis pupuk kandang maupun lama

fermentasi berpengaruh tidak nyata terhadap jumlah biji ukuran L (Tabel 2). Perlakuan dosis pupuk kandang dan lama fermentasi memberikan rata-rata jumlah biji ukuran L masing-masing sebesar 68,22 persen dan 68,21 persen.

Tabel 2. Pengaruh Tunggal Perlakuan Dosis Pupuk Kandang (P) dan Lama Fermentasi (F) terhadap Jumlah Biji Kopi Ukuran L di Bali, 2002-2003 (%)

Perlakuan	Jumlah biji ukuran L (biji)
Dosis pupuk kandang (kg/pohon/tahun)	
5 (P1)	71,17 a
10 (P2)	68,06 a
20 (P3)	68,65 a
30 (P4)	65,79 a
40 (P5)	71,39 a
60 (P6)	64,23 a
Lama fermentasi (jam)	
12 (F1)	71,64 a
24 (F2)	67,86 a
36 (F3)	68,16 a
48 (F4)	65,19 a

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada perlakuan yang sama tidak berbeda nyata pada uji Duncan 5%

Jumlah Biji Ukuran M

Jumlah biji ukuran M tertinggi (18,43%) dicapai pada perlakuan dosis 5 kg/pohon/tahun dengan lama fermentasi 24 jam. Hasil ini tidak berbeda dengan jumlah biji pada perlakuan pupuk kandang dosis petani (60 kg/pohon/tahun) dengan perlakuan semua lama fermentasi (Tabel 3). Jumlah biji ukuran M yang sama juga diberikan oleh perlakuan dosis pupuk kandang 10 kg/pohon/tahun dengan lama fermentasi 12 jam. Pada perlakuan dosis pupuk kandang 5 kg/pohon/tahun peningkatan lama fermentasi dari 12 jam menjadi 24 jam meningkatkan jumlah biji ukuran M sebesar 178 persen. Biji dengan dosis pupuk tertentu akan mampu menghasilkan kualitas biji yang baik seperti biji M (Atmawinata, 2002). Biji yang mempunyai kualitas kurang baik

Tabel 3. Pengaruh Interaksi Perlakuan Dosis Pupuk Kandang (P) dan Lama Fermentasi (F) terhadap Jumlah Biji Kopi Ukuran M di Bali, 2002-2003 (%)

Perlakuan	Jumlah biji ukuran M			
	Lama fermentasi (jam)			
	12 (F1)	24 (F2)	36 (F3)	48 (F4)
Dosis pupuk kandang (kg/pohon/tahun)				
5 (P ₁)	6,63 d	18,43 a	8,13 bc	8,40 bc
10 (P ₂)	12,30 ab	8,43 c	8,43 bc	8,17 bc
20 (P ₃)	7,87 c	7,97 c	9,33 b	10,07 bc
30 (P ₄)	7,77 c	5,93 c	6,20 d	5,87 d
40 (P ₅)	10,23 bc	7,43 c	7,73 bc	8,90 b
60 (P ₆)	13,00 a	12,30 ab	13,80 a	12,28 ab

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada uji Duncan 5%

Tabel 4. Pengaruh Interaksi Perlakuan Dosis Pupuk Kandang (P) dan Lama Fermentasi (F) terhadap Jumlah Biji Kopi Ukuran S di Bali, 2002-2003 (%)

Perlakuan	Jumlah biji ukuran S			
	Lama fermentasi (jam)			
	12 (F1)	24 (F2)	36 (F3)	48 (F4)
Dosis pupuk kandang (kg/pohon/tahun)				
5 (P ₁)	0,37 ghij	0,87 efghi	1,60 defg	1,77 defg
10 (P ₂)	6,03 ab	5,03 bc	0,37 ghij	1,37 efgh
20 (P ₃)	0,63 fghij	0,93 efghi	4,97 bc	2,10 def
30 (P ₄)	0,27 jk	0,37 ghij	0,47 ghij	0,47 ghij
40 (P ₅)	2,27 de	0,73 efghij	2,00 defg	1,73 defg
60 (P ₆)	3,40 cd	4,73 bc	8,78 a	6,83 ab

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama adalah tidak berbeda nyata pada uji Duncan 5%.

¹⁾ Data telah ditransformasi ke dalam bentuk $Y = \sqrt{x+0.5}$

akibat kurangnya mendapatkan nutrisi dalam masa perkembangannya bila diperlakukan fermentasi akan menghasilkan jumlah biji yang memiliki persentase biji kurang baik semakin tinggi. Proses fermentasi Kopi Arabika selain membentuk citarasa kopi juga akan mempengaruhi karbohidrat dan kandungan asam amino pada biji kopi. Apabila biji kopi kurang bernas, pada saat difermentasi akan mengalami penurunan baik dari segi kualitas maupun kuantitasnya (Sulistyowati, 2002).

Jumlah Biji Ukuran S

Pada perlakuan dosis pupuk 60 kg/pohon/tahun peningkatan lama fermentasi dari 12 jam menjadi 36 jam meningkatkan jumlah biji

ukuran S sampai jumlah tertinggi (8,78%), dengan peningkatan sebesar 158,2 persen (Tabel 4). Jumlah biji ukuran S yang tidak berbeda nyata diperoleh juga pada perlakuan dosis pupuk yang sama dengan lama fermentasi 48 jam dan dosis pupuk 10 kg/pohon/tahun dengan lama fermentasi 12 jam. Jumlah biji ukuran S dapat ditekan menjadi 0,37 persen dengan pemberian dosis pupuk kandang 5 kg/pohon/tahun dengan lama fermentasi 12 jam. Hal ini disebabkan oleh pemberian pupuk 5 kg/pohon/tahun yang ternyata mampu mendukung pertumbuhan dan perkembangan tanaman kopi secara optimal serta dapat berproduksi secara maksimal, termasuk terbentuknya biji kopi.

Pupuk yang diaplikasikan ke tanah akan melepaskan unsur hara dengan laju tertentu

tergantung sifat pupuk dan kondisi mediumnya. Penelitian Pujiyanto dan Abdullah (1999) menyimpulkan bahwa unsur hara di dalam tanah selalu berusaha mencapai keseimbangan antara unsur dalam padatan dengan unsur dalam larutan tanah. Pemberian pupuk yang banyak tidak menjamin produksi dan mutu hasil menjadi maksimal. Unsur hara yang sering merupakan kendala bagi pertumbuhan maupun produksi tanaman adalah unsur hara yang berasal dari tanah, khususnya unsur N, P, dan K (Wibawa, 1987; 1996)

Tabel 5. Pengaruh Interaksi Perlakuan Dosis Pupuk Kandang (P) dan Lama Fermentasi (F) terhadap Jumlah Biji Kopi Ukuran Ss di Bali, 2002-2003 (%)

Perlakuan	Jumlah biji ukuran Ss			
	Lama fermentasi (jam)			
	12 (F1)	24 (F2)	36 (F3)	48 (F4)
Dosis pupuk kandang (kg/pohon/tahun)				
5 (P1)	15,17 bc	10,07 d	24,47 a	19,43 ab
10 (P2)	11,53 d	24,70 a	18,10 abc	25,43 a
20 (P3)	18,37 abc	19,27 ab	13,23 c	30,57 a
30 (P4)	22,00 a	24,40 a	31,23 a	31,70 a
40 (P5)	12,50 cd	24,13 a	19,23 ab	16,57 bc
60 (P6)	19,93 ab	18,72 ab	14,31 c	16,50 bc

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama adalah tidak berbeda nyata pada uji Duncan 5%.

Jumlah Biji Ukuran Ss

Pada perlakuan pupuk kandang dosis 30 kg/pohon/tahun perbedaan lama fermentasi tidak memberikan jumlah biji ukuran Ss yang berbeda nyata (Tabel 5). Pada perlakuan dosis pupuk kandang 5 kg/pohon/tahun dengan lama fermentasi 24 jam diperoleh jumlah biji ukuran Ss paling rendah (10,07%). Jumlah biji tersebut tidak berbeda dengan jumlah biji pada dosis pupuk kandang 10 dan 40 kg/pohon/tahun dengan lama fermentasi 12 jam. Peningkatan lama fermentasi dari 12 jam menjadi 24 jam meningkatkan jumlah biji ukuran Ss hanya pada perlakuan dosis pupuk kandang 10 dan 40 kg/pohon/tahun. Lama fermentasi di atas 24 jam menurunkan jumlah biji Ss pada perlakuan dosis pupuk 60 kg/pohon/tahun dan meningkatkan jumlah biji tersebut pada perlakuan dosis pupuk kandang 5 kg/pohon/tahun.

Komponen Citarasa

Aroma

Aroma kopi paling baik (skor 7,00) diperoleh pada perlakuan dosis pupuk kandang 5 kg/pohon/tahun dengan lama fermentasi 12 jam, 24 jam, dan 36 jam (Tabel 6). Nilai skor tersebut lebih tinggi dibandingkan nilai skor untuk aroma pada perlakuan dosis 60 kg/pohon/tahun pada semua perlakuan lama fermentasi, kecuali pada lama fermentasi 48 jam. Hal ini disebabkan oleh kualitas biji yang dihasilkan oleh tanaman de-

ngan pemberian pupuk 5 kg lebih baik dibandingkan dengan pemberian pupuk 60 kg.

Peningkatan lama fermentasi dari 12 jam menjadi 48 jam hanya meningkatkan aroma pada perlakuan dosis pupuk kandang 10 dan 60 kg/pohon/tahun. Dengan melihat Tabel 6 tersebut dapat dikatakan bahwa dengan penggunaan dosis pupuk kandang 5 kg/pohon/tahun dan lama fermentasi 12 jam sudah didapatkan aroma kopi yang paling baik.

Biji kopi merupakan bahan dasar utama seduhan kopi. Sifat fisiko-organoleptik biji kopi dapat dipergunakan sebagai parameter untuk menduga karakter citarasanya (Yusianto dan Mulato, 2002). Dalam hal ini, jenis atau mutu dan asal biji kopi sangat berpengaruh terhadap cita rasa seduhan kopi.

Tabel 6. Pengaruh Interaksi Perlakuan Dosis Pupuk Kandang (P) dan Lama Fermentasi (F) terhadap Aroma Kopi di Bali, 2002-2003

Perlakuan	Aroma			
	Lama fermentasi (jam)			
	12 (F1)	24 (F2)	36 (F3)	48 (F4)
 skor			
Dosis pupuk kandang (kg/pohon/tahun)				
5 (P1)	7,00 a	7,00 a	7,00 a	6,70 b
10 (P2)	6,70 b	6,70 b	6,30 c	7,00 a
20 (P3)	7,00 a	5,00 f	6,30 c	6,30 c
30 (P4)	6,30 c	6,30 c	7,00 a	6,30 c
40 (P5)	6,70 b	6,30 c	6,70 b	6,00 d
60 (P6)	6,70 b	5,30 e	6,70 b	7,00 a

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama adalah tidak berbeda nyata pada uji Duncan 5%

Tabel 7. Pengaruh Interaksi Perlakuan Dosis Pupuk Kandang (P) dan Lama Fermentasi (F) terhadap Perisa (*Flavor*) Kopi di Bali, 2002-2003

Perlakuan	Perisa (<i>flavor</i>)			
	Lama fermentasi (jam)			
	12 (F1)	24 (F2)	36 (F3)	48 (F4)
 skor			
Dosis pupuk kandang (kg/pohon/th)				
5 (P1)	7,00 b	6,70 c	7,00 b	7,00 b
10 (P2)	6,30 d	5,70 f	7,00 b	7,00 b
20 (P3)	5,00 h	6,00 e	6,30 d	6,70 c
30 (P4)	6,70 c	7,00 b	7,30 a	7,00 b
40 (P5)	6,70 c	6,70 c	6,30 d	6,70 c
60 (P6)	6,30 d	5,30 g	6,00 e	7,00 b

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama adalah tidak berbeda nyata pada uji Duncan 5%

Komponen yang cukup penting dalam biji kopi adalah kafein dan kafeol. Kafein merupakan zat perangsang syaraf yang sangat penting dalam bidang farmasi dan kedokteran; sedangkan kafeol merupakan salah satu zat pembentuk citarasa dan aroma. Menurut Illy dan Viani (1995), serta Rothfos (1986), beberapa faktor yang berpengaruh terhadap citarasa kopi adalah biji kopi, cara penyangraian, penggilingan dan penyimpanan, air penyeduh, serta cara penyeduhannya, termasuk teknik fermentasinya.

Perisa (Flavor)

Peningkatan lama fermentasi dari 12 jam menjadi 48 jam meningkatkan perisa (*flavor*) pada semua perlakuan dosis pupuk kandang,

kecuali dosis 5 dan 40 kg/pohon/tahun (Tabel 7). Perlakuan dosis pupuk kandang 60 kg/pohon/tahun memberikan perisa dengan skor yang lebih rendah dibandingkan dengan skor perisa pada perlakuan dosis 5 kg/pohon/tahun pada semua perlakuan lama fermentasi, kecuali pada lama fermentasi 48 jam.

Secara umum, dari Tabel 7 didapatkan bahwa peningkatan lama fermentasi dapat memberikan perisa (*flavor*) yang terbaik pada Kopi Arabika karena terjadi perubahan komposisi kimia pembentukan *flavor*, seperti karbohidrat dan komponen volatil. Komponen volatil pada biji kopi tersangrai terbentuk melalui mekanisme yang melibatkan antara lain: asam amino, protein, trigonelin dengan karbohidrat (Sumartono *et al.*, 2002). Selama fermentasi, asam amino ter-

degradasi menjadi ikatan-ikatan peptida sehingga lama fermentasi akan dapat mempengaruhi perisa (flavor) pada Kopi Arabika. Hubungan positif antara penggunaan pupuk dengan mutu biji adalah pupuk akan mampu memberikan kontribusi hara yang dibutuhkan oleh tanaman sebagai bahan pembentuk karbohidrat, protein, dan asam-asam amino di dalam biji kopi.

Keasaman (Acidity)

Keasaman dengan skor terendah (4,70) diberikan oleh perlakuan dosis pupuk kandang 20 kg/pohon/tahun dengan lama fermentasi 12 jam dan 24 jam. Sedangkan skor tertinggi (7,30) diberikan oleh perlakuan dosis yang sama dengan lama fermentasi 48 jam. Perlakuan pupuk kandang dengan dosis 60 kg/pohon/tahun memberikan skor keasaman yang lebih rendah dibandingkan dengan perlakuan dosis pupuk kandang 5 kg/pohon/tahun pada semua perlakuan lama fermentasi (Tabel 8). Peningkatan lama fermentasi dari 12 jam sampai 48 jam meningkatkan keasaman pada semua perlakuan dosis pupuk kandang, kecuali pada dosis 30 kg/pohon/tahun.

optimum untuk terbentuknya asam alifatik. Apabila lama fermentasi diperpanjang akan terus terjadi perubahan komposisi kimia biji kopi, di mana asam-asam alifatik akan berubah menjadi ester-ester asam karboksilat yang dapat mengakibatkan cacat *fermented* dengan citarasa busuk (Sulistyowati dan Sumartono, 2002). Yusianto dan Mulato (2002) menyatakan mutu kopi yang baik hanya dapat diperoleh dari buah kopi yang telah masak dan cara pengolahannya tepat, karena buah kopi mudah rusak secara kimiawi maupun biologis. Keterlambatan pengolahan menyebabkan hilangnya citarasa kopi.

Kekentalan (Body)

Perlakuan dosis pupuk kandang 5 kg/pohon/tahun dengan lama fermentasi di atas 24 jam memberikan skor kekentalan tertinggi (7,30). Perlakuan pupuk kandang dengan dosis petani (60 kg/pohon/tahun) memberikan kekentalan dengan skor yang lebih rendah dibandingkan skor pada perlakuan dosis pupuk kandang lainnya pada semua perlakuan lama fermentasi, kecuali pada lama fermentasi 24 jam dan 48 jam (Tabel 9). Secara konsisten, pada dosis tersebut keken-

Tabel 8. Pengaruh Interaksi Perlakuan Dosis Pupuk Kandang (P) dan Lama Fermentasi (F) terhadap Keasaman (Acidity) Kopi di Bali, 2002-2003

Perlakuan	Keasaman (<i>acidity</i>)			
	Lama fermentasi (jam)			
	12 (F1)	24 (F2)	36 (F3)	48 (F4)
..... skor				
Dosis pupuk kandang (kg/pohon/tahun)				
5 (P1)	6,30 d	5,70 f	6,70 c	6,70 c
10 (P2)	5,30 g	5,00 h	6,30 d	6,70 c
20 (P3)	4,70 i	4,70 i	5,30 g	7,30 a
30 (P4)	6,30 d	6,70 c	6,00 e	6,00 e
40 (P5)	5,70 f	5,30 g	6,00 e	7,00 b
60 (P6)	5,70 f	5,00 h	5,30 g	6,00 e

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada uji Duncan 5%

Secara umum, dengan semakin lamanya fermentasi, keasaman kopi akan semakin meningkat. Hal ini disebabkan oleh terbentuknya asam-asam alifatik selama proses fermentasi. Lama fermentasi 48 jam merupakan waktu yang

talan kopi menunjukkan peningkatan. Hal ini disebabkan oleh perubahan komposisi karbohidrat biji kopi. Selama fermentasi komponen karbohidrat pada biji kopi berubah menjadi polisakarida (larut air), oligosakarida, karamel,

Tabel 9. Pengaruh Interaksi Perlakuan Dosis Pupuk Kandang (P) dan Lama Fermentasi (F) terhadap Kekentalan (*Body*) Kopi di Bali, 2002-2003

Perlakuan	Kekentalan (<i>body</i>)			
	Lama fermentasi (jam)			
	12 (F1)	24 (F2)	36 (F3)	48 (F4)
..... skor				
Dosis pupuk kandang (kg/pohon/tahun)				
5 (P1)	7,00 b	7,00 b	7,30 a	7,30 a
10 (P2)	6,70 c	7,00 b	7,00 b	6,70 c
20 (P3)	7,00 b	6,30 d	6,30 d	6,70 c
30 (P4)	7,00 b	7,00 b	7,30 a	6,70 c
40 (P5)	7,00 b	7,00 b	6,00 e	6,70 c
60 (P6)	6,30 d	7,00 b	6,70 c	7,00 b

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama adalah tidak berbeda nyata pada uji Duncan 5%.

Tabel 10. Pengaruh Interaksi Perlakuan Dosis Pupuk Kandang (P) dan Lama Fermentasi (F) terhadap Rasa Pahit (*Bitterness*) Kopi di Bali, 2002-2003

Perlakuan	Rasa pahit (<i>bitterness</i>)			
	Lama fermentasi (jam)			
	12 (F1)	24 (F2)	36 (F3)	48 (F4)
..... skor				
Dosis pupuk kandang (kg/pohon/tahun)				
5 (P1)	5,00 d	6,00 a	5,30 c	5,30 c
10 (P2)	5,30 c	5,30 c	5,00 d	5,00 d
20 (P3)	6,00 a	4,70 e	5,00 d	5,30 c
30 (P4)	5,30 c	5,70 b	6,00 a	6,00 a
40 (P5)	5,00 d	5,00 d	4,70 e	4,70 e
60 (P6)	5,00 d	5,00 d	5,30 c	5,00 d

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama adalah tidak berbeda nyata pada uji Duncan 5%

serta komponen volatil. Kekentalan atau viskositas menggambarkan kandungan serat dan protein karena adanya interaksi antara pemupukan dengan kekentalan dari suatu kopi.

Rasa Pahit (*Bitterness*)

Peningkatan lama fermentasi dari 12 jam menjadi 48 jam meningkatkan skor rasa pahit hanya pada perlakuan dosis pupuk kandang 5 dan 30 kg/pohon/tahun (Tabel 10). Skor rasa pahit menurun sampai skor yang paling rendah (4,70) pada perlakuan dosis pupuk kandang 20 kg/pohon/tahun dengan meningkatnya lama fermentasi dari 12 jam menjadi 24 jam. Demikian juga pada perlakuan pupuk kandang 40 kg/pohon/

tahun dengan lama fermentasi di atas 24 jam. Skor tertinggi (6,00) ditunjukkan oleh perlakuan dosis 5 kg/pohon/tahun dengan lama fermentasi 24 jam. Skor tersebut tidak berbeda dengan skor pada perlakuan dosis 20 kg/pohon/tahun dengan lama fermentasi 12 jam serta dosis 30 kg/pohon/tahun dengan lama fermentasi 36 jam dan 48 jam. Perlakuan pupuk kandang dengan dosis petani (60 kg/pohon/tahun) memberikan skor rasa pahit yang lebih rendah dibandingkan skor pada dosis 5 kg/pohon/tahun hanya pada lama fermentasi 24 jam dan 48 jam (Tabel 10).

Rasa pahit pada biji kopi disebabkan oleh adanya asam klorogenat dengan kadar sekitar 6-7 persen. Rasa pahit merupakan akibat dari peningkatan asam klorogenat yang identik dengan

tingkat pemasakan biji kopi, di mana citarasa asam klorogenat pahit seperti tanin. Asam klorogenat terdekomposisi bertahap seiring dengan pembentukan aroma volatil dan senyawa polimer. Asam ini terlepas sebagai CO₂ lebih sedikit pada penyangraian yang ditandai dengan cita rasa *astringent* (sepat).

Aroma volatil terbentuk bila biji kopi difermentasi secara baik dengan lama waktu tertentu. Sehingga dimungkinkan pada 24 jam atau 48 jam biji kopi akan mampu memberikan rasa pahit sesuai dengan yang dikehendaki oleh konsumen. Rasa pahit yang semakin tinggi tidak dikehendaki dalam citarasa kopi. Selain asam klorogenat, rasa pahit pada biji kopi juga dipengaruhi oleh kadar kafein. Kontribusi kafein terhadap citarasa pahit adalah kurang dari 10 persen (Atmawinata, 2002).

KESIMPULAN

1. Interaksi antara dosis pupuk kandang dengan lama fermentasi berpengaruh terhadap semua komponen mutu fisik kecuali jumlah biji ukuran L, dan semua komponen cita rasa (aroma, keasaman, kekentalan, perisa dan rasa pahit).
2. Varietas Kopi Arabika S 795 yang diberi dosis pupuk kandang 5 kg pohon⁻¹ tahun⁻¹ dengan lama fermentasi 24 jam dan 36 jam menghasilkan mutu citarasa aroma yang terbaik dengan rata-rata skor 7,0
3. Dalam penelitian ini tidak ditemukan dosis pupuk kandang dan lama fermentasi optimum terhadap Varietas Kopi Arabika S 795 di Bali.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 1999. Statistik Perkebunan Indonesia; KOPI. Departemen Kehutanan dan Perkebunan Direktorat Jenderal Perkebunan, 86 p.
- Anonim. 2000. Statistik Perkebunan Kabupaten Buleleng. Dinas Perkebunan Tingkat II Kabupaten Buleleng 2000.
- Atmawinata, O. 2002. Peranan Uji Cita Rasa dalam Pengembalian Mutu Kopi. Materi Pelatihan Uji Cita Kopi : 14-21 Februari 2002 di Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia Jember, 39 hal.
- Gomez, K.A. and A.A. Gomez. 1984. Statistical Procedure for Agricultural Research. John Wiley & Sons. New York.
- Illy, A and R. Viani. 1995. Espresso Coffee. The Chemistry of Quality. Academic Press Limited. London Sandiego, 253 p.
- Mawardi, S. dan Atmawinata. 1997. Kopi Spesial Makin Disukai Konsumen. Warta Pusat Penelitian Kopi dan Kakao, 13(1): 65-67.
- Mukti Nur, A. 1998. Perkembangan Teknologi dalam Pengelolaan Perkebunan Kopi Arabika. Warta Pusat Penelitian Kopi dan Kakao, 15(1):143-160.
- Pujiyanto dan Abdullah, 1999. Pemantapan Pupuk Lengkap Lepas Terkendali untuk Meningkatkan Efisiensi Produksi Kopi. Warta Pusat Penelitian Kopi dan Kakao, 15 (1) : 93-103.
- Rothfos, B. 1986. Coffee Consumption. Gordian-Max Rieck. Humburg. 472 p.
- Sulistiyawati, Yusianto dan Misnawi. 1996. Perkembangan Teknologi dalam Pengelolaan Perkebunan Kopi Arabika. Warta Pusat Penelitian Kopi dan Kakao, 14(1): 1-9.
- Sulistiyowati dan Sumartono. 2002. Metode Uji Cita Rasa Kopi. Materi Pelatihan Uji Cita Rasa Kopi : 19-21 Pebruari 2002. Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia Jember.
- Sulistiyowati dan T. Wahyudi. 1998. Pengolahan Kopi Arabika Rakyat. Warta Pusat Penelitian Kopi dan Kakao, 15(2): 203-220.
- Sulistiyowati. 2002. Faktor-faktor yang Berpengaruh Terhadap Cita Rasa Seduhan Kopi. Materi Pelatihan Uji Cita Rasa Kopi : 19-21 Februari 2002. Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia Jember, 19 hal.
- Sumartono, B., Sulistiyowati dan Misnawi. 2002. Dasar-Dasar Uji Organoleptik. Materi Pelatihan Uji Cita Rasa Kopi : 19-21 Februari 2002. Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia Jember.
- Timorii, G., G. Rosu and V. Cubana 1964. Contributions to the Study of the Influence of

- Bacterial Fertilizers on the Yield of Certain Varieties of Autumn Wheat. *Soil and Fert.*, 27, 306.
- Verma, L.N. 1993. Biofertilizer in Agriculture. *In Organics in Soil Health and Crop Pruduction* (Ed.P.K.Thampan). Peekay Crops Dev. Found., India.
- Wibawa, A. 1987. Tinjauan Status Hara Tanah di Beberapa Kebun Kopi di Daerah Basuki. *Pelita Perkebunan*, 3 (1): 14-22.
- Wibawa, A. 1996. Status Kalium serta Imbangannya dengan Kalsium dan Magnisium pada Perkebunan Kopi di Jawa Timur. *Pelita Perkebunan*, 12 : 78-82.
- Yusianto dan Mulato. 2002. Pengolahan dan Komposisi Kimia Biji Kopi Pengaruhnya terhadap Citarasa Seduhan. Materi Pelatihan Uji Citarasa Kopi: 19-21 Februari di Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia Jember.