

Sifat Fisiko-Kimia dan Cita Rasa Beberapa Varietas Kopi Arabika

Physical, Chemicals and Flavors of Some Varieties of Arabica Coffee

Yusianto¹⁾, Retno Hulupi¹⁾, Sulistyowati¹⁾, Surip Mawardi¹⁾ dan Cahya Ismayadi¹⁾

Ringkasan

Ekspor kopi Arabika Indonesia mencapai 28.100 ton/tahun atau 8,28% dari total ekspor dan umumnya sebagai kopi spesial. Selain daerah asal, kekhasan kopi ditentukan oleh varietasnya. Beberapa varietas harapan seperti BP 416A, BP 430A, BP 432A, BP 509A, BP 542A dan P 88, belum pernah diamati sifat fisik, kimia dan cita rasanya secara khusus. Penelitian ini mencoba mengamatinya dengan pembandingan AS 1, S 795 dan USDA 762. Pengamatan dilakukan selama periode panen 2004 dan 2005, masing-masing diulang tiga kali. Kopi dipanen merah, disortasi manual, di-*pulper*, difermentasi dalam karung plastik selama 36 jam, dicuci bersih, kemudian dijemur sampai kering. Kopi berkulit tanduk kering di-*huller* untuk memperoleh kopi beras. Pengamatan dilakukan terhadap kadar kulit tanduk (HS), warna biji mentah, distribusi ukuran biji, densitas kamba, karakteristik sangrai, warna biji sangrai, pH seduhan, keasaman dan cita rasa. Hasilnya menunjukkan (a) Kadar kulit tanduk terendah BP 432A dan tertinggi USDA 762. Varietas lama seperti AS 1, S 795 dan USDA 762 kadar kulit tanduknya > 15%, sedangkan varietas baru < 15% kecuali BP 416A. (b) Varietas dengan ukuran biji > 6,5 mm lebih dari 80% adalah BP 416A, BP 430A, BP 432A, BP 509A, P 88 dan S 795. Varietas BP 430A, BP 432A dan BP 509A ukuran bijinya seragam, sebaliknya S 795 paling tidak seragam. (c) Warna biji kopi paling pucat adalah USDA 762 dan yang paling gelap BP 542A. Dalam hal ini AS 1 dan S 795 sekelompok dengan semua varietas baru, kecuali BP 542A. Kopi sangrai USDA 762 adalah paling pucat, sedangkan AS 1 paling gelap. AS 1 sekelompok dengan BP 430A, BP 509A dan P 88, sedangkan S 795 sekelompok dengan BP 416A dan BP 432A, serta USDA 762 dan BP 542A kelompok tersendiri. (d) Nilai pH terendah dan keasaman tertinggi adalah AS 1. Berdasarkan pH dan keasamannya, maka S 795, BP 416A, BP 509A, BP 430A, P 88, BP 542A, AS 1 dan BP 542A adalah satu kelompok, sedangkan USDA 762 kelompok tersendiri. (e) Pada tingkat penyangraian sedang, semua varietas yang diuji menunjukkan densitas kamba biji mentah > 0,7; kopi sangrai sedang 0,39–0,47. (f) Rendemen sangrai semua varietas yang diuji > 83%, dengan peningkatan volume lebih dari 50%, kecuali USDA 762. (g) Cita rasa kopi terbaik adalah AS 1 dan yang terjelek adalah USDA 762. Cita rasa sekelompok dengan AS 1 adalah

1) Ajun Peneliti, Peneliti, Ajun Peneliti, Ahli Peneliti dan Ajun Peneliti (*Adjunct Researcher, Researcher, Adjunct Researcher, Senior Researcher and Adjunct Researcher*); Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia, Jl. P.B. Sudirman 90, Jember 68118, Indonesia.

P 88 dan BP 542A, yakni *fruity*. Semua varietas memiliki karakter *green*. Karakter *harsh* terdapat pada BP 416A, BP 509A, P 88, S 795 dan USDA 762. (h) Berdasarkan seluruh karakter fisik, kimia dan cita rasa maka AS 1 sekelompok dengan P 88 dan BP 542A; S 795 sekelompok dengan BP 416A, BP 430A, BP 432A dan BP 509, sedangkan USDA 762 kelompok tersendiri.

Summary

*Export of Arabica coffee was 28,100 tons/year or 8.28% total export of Indonesian coffee, most of them are specialty coffee. Beside their origin, variety and determine the of physical, chemical and flavors characters. The promising clones or varieties i.e. BP 416A, BP 418A, BP 430A, BP 431A, BP 432A, BP 507A, BP 508A, BP 509A, BP 511A, BP 513A, BP 516A, BP 517A and BP 518A still not be determined their quality This research was conducted to analyze their physicals, chemicals and flavors during 2 periods of harvesting (2004 and 2005), using AS 1, S 795 and USDA 762 as the control. Mature coffee berry was harvested, sorted manually, and depulped, cleaned manually and then fermented in plastic sacks during 36 hours. The fermented parchment was washed, and then sun dried, dehulled to get green coffee. Observations wre conducted on green coffee yield, husk content, color of green coffee, distribution of size, bulk density of green and roasted coffee, roasting characters, color of roasted beans, and pH, acidity and flavors. The results showed (a) The lowest content of husk was BP 432A and the highest was USDA 762. The control varieties of AS 1, S 795 and USDA 762, showed husk content > 15%, while those potential varieties were < 15% except BP 416A. (b) Beans size > 6,5 mm and more than 80% were BP 416A, BP 430A, BP 432A, BP 509A, P 88 and S 795. Green coffee of BP 430A, BP 432A and BP 509A were uniform, but S 795 was not uniform. AS 1 and BP 416A and P 88 was one group; S 795 was one group with BP 542A; BP 509 was a group with BP 432A; but BP 430A and USDA 762 were the other groups. (c) Green coffee of USDA 762 was the palest color, but BP 542A was the darkest color. AS 1 and S 795 were a group with all potential varieties, except BP 542A. (d) Roasted coffee of USDA 762 was the palest color and AS 1 was the darkest. In this case, AS 1 was a group with BP 430A, BP 509A and P 88, while S 795 was a group with BP 416A and BP 432A, but USDA 762 and BP 542A were the other groups. (e) The lowest pH and the highest acidity was AS 1. In this case, S 795, BP 416A, BP 509A, BP 430A, P 88, BP 542A, AS 1 and BP 542A were one group, but USDA 762 was the other group. (f) Bulk density of all observed varieties were > 0.7 for green coffee and 0,39–0,47 for medium roasted coffee. (g) Outurn of all observed varieties were > 83% and volume increment > 50%, except for USDA 762. (g) AS 1 showed the best flavor characters, while USDA 762 was the lowest. The promising varieties which showed a group with AS 1 were P 88 and BP 542A, which *fruity*. All of tested varieties showed green flavor. Harsh flavor was found in BP 416A, BP 509A, P 88, S 795 and USDA 762. (h) Based on the physicals, chemicals and flavors characters,*

AS 1 was a group with P 88 and BP 542A; S 795 a group with BP 416A, BP 430A, BP 432A and BP 509, while USDA 762 was other group.

Key words : Coffee, physic, chemical, flavor, variety.

PENDAHULUAN

Dewasa ini ekspor kopi Arabika mencapai 28.100 ton/tahun atau 8,28% dari total ekspor kopi Indonesia. Komposisi mutu ekspor kopi Arabika adalah 72% tinggi, 23% sedang dan hanya 3% mutu rendah (Yahmadi, 2000). Beberapa varietas kopi Arabika yang digunakan antara lain Varietas Java (Kopi Jawa), Pasoemah (Variedad de Sumatera), BLP (Blawan Pasoemah), AB 3 (Abessinia), S 795 (S-Selection), Arabusta Timtim, USDA 762 (United State Department of Agriculture), Kartika 1 (Kopi Arabika Tipe Katai) dan Kartika 2. Dewasa ini telah ditemukan beberapa varietas harapan kopi Arabika baru, antara lain BP 416A, BP 418A, BP 430A, BP 431A, BP 432A, BP 507A, BP 508A, BP 509A, BP 511A, BP 513A, BP 516A, BP 517A dan BP 518A. Di antara varietas tersebut, BP 416A memiliki harapan untuk menjadi varietas praktek (Mawardi, 2000).

Jenis dan daerah asal biji kopi berpengaruh terhadap cita rasa seduhan dan permintaan konsumen, karena pada umumnya kopi diperdagangkan menggunakan nama daerah asalnya (Rothfos, 1986). Kopi Arabika Indonesia yang terkenal adalah Java coffee, Mandheling coffee, Celebes Kalossi coffee (Toraja coffee), Lintong coffee (Tanah Toba) dan Gayo Mountain coffee (Dataran tinggi Gayo) (Davids, 1996; Mawardi & Atmawinata, 1997; Yahmadi, 2000). Karakteristik beberapa kopi tersebut

dianggap khusus, misalnya Sumatra coffee mempunyai karakter *flavor* kopi kuat, *heavy full body* dan *deep*, dengan sedikit aroma *earthy*. Kopi Sulawesi punya kakarakter *earthy* aroma, *smooth full body*, *complex flavor* dengan rasa khas herbal. Arabian Mocha Java memiliki karakter seimbang antara *spicy*, *smooth body* dan sedikit aroma *berry*, *rich body* dan keasaman tinggi (Scofield, 2004).

Seleksi untuk memperoleh kopi unggul dilakukan sejak fase tanaman hingga pasca-panen. Parameter prapanen yang sering diamati meliputi tinggi tanaman, diameter tajuk, panjang ruas produktif, jumlah cabang primer produktif, jumlah buku produktif per pohon dan jumlah buah per buku dan per pohon sampai kualitas biji (Hulupi, 1998). Penilaian karakteristik kopi secara organoleptik meliputi penilaian biji beras, hasil sangrai dan seduhan. Karakter biji kopi beras biasanya meliputi warna, keseragaman ukuran dan rupa serta bau. Kondisi fisik tersebut menentukan ada atau tidaknya cacat pada biji kopi. Penilaian biji kopi mentah berdasarkan sifat fisik tidak sepenuhnya dapat menjamin mutu seduhan, tetapi dapat mengantisipasi penyebab cacat cita rasa seduhan, sebab kondisi fisik mencerminkan kandungan kimia dan kandungan kimia menentukan mutu seduhan. Sortasi berdasarkan kondisi fisik memang tidak sempurna, tetapi mudah dan memadai untuk menjamin mutu seduhan.

Salah satu kualitas biji yang penting adalah warna biji, karena warna biji kopi berhubungan dengan mutu cita rasa. Warna biji kopi beras dapat bervariasi dari abu-abu kebiru-biruan, kuning-coklat, sampai hitam. Biji kopi yang baik biasanya berwarna abu-abu kebiruan dengan rupa yang seragam. Warna hijau kebiruan sebagai parameter mutu yang menyangkut kesegaran, sedangkan warna kuning kecoklatan berkaitan dengan umur simpan yang lebih lama. Biji kopi beras yang berwarna coklat atau hitam biasanya mempunyai cita rasa jelek dan bermutu rendah. ISO merekomendasi penggolongan warna menjadi biru (*blue*), kehijauan (*greenish*), keputihan (*whitish*), kekuningan (*yellowish*) dan kecoklatan (*brownish*) (Illy & Vianni, 1995).

Penilaian karakter kopi sangrai biasanya meliputi kecerahan rupa, celah tengah dan bau. Biji kopi bermutu baik biasanya cerah permukaannya, dengan celah tengah jelas berwarna putih. Sebaliknya, biji kopi bermutu rendah biasanya kusam permukaannya dengan celah tengah berwarna coklat. Penilaian cita rasa seduhan kopi secara sederhana biasanya meliputi penilaian keasaman (*acidity*), *body* dan cita rasa (*flavor*). Keasaman dan *body* dinilai berdasarkan intensitasnya, mulai dari tajam (*pointed*), penuh (*full*), sedang (*medium*), ringan (*light*), sampai kurang (*lacking*). Penilaian cita rasa secara sederhana biasanya bervariasi dari sangat baik (*fine*), baik (*good*), rerata (*fair average quality, FAQ*), sampai jelek (*poor*) (Lingle, 1986b).

Dalam penelitian ini dilakukan analisis sifat fisik, kimia, kartakter sangrai dan cita rasa beberapa varietas harapan kopi Arabika, dengan pembandingan varietas yang telah ditanam skala praktek.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilakukan selama dua periode panen (tahun 2004 dan tahun 2005) masing-masing tiga kali ulangan. Varietas yang digunakan yaitu BP 416A, BP 430 A, BP 432 A, BP 509 A, BP 542 A. Kopi dipanen merah, disortasi manual untuk menghilangkan buah hijau, hitam dan cacat fisik lain, kemudian dihilangkan daging buahnya (*pulp*) dengan mesin *pulper* model drum. Hasil *pulper* dibebaskan dari sisa-sisa daging buah dengan secara manual, kemudian difermentasi dalam karung plastik selama 36 jam. Hasil fermentasi dicuci sampai bersih, kemudian dijemur hingga kering. Hasil pengeringan, berupa kopi berkulit tanduk kering, di-*huller* untuk memperoleh kopi beras dan menghilangkan kulit tanduknya. Pengamatan dilakukan terhadap kadar kopi biji, kadar kulit tanduk (HS), warna biji mentah, distribusi ukuran biji, densitas kamba, karakteristik sangrai, warna biji sangrai, pH seduhan, keasaman (*titratable acidity*), karakteristik cita rasa. Pada tahun 2004 pengukuran warna menggunakan skala pengukuran menurut Munsell Color Charts For Plant Tissues (1972) dan definisi warna menurut Munsell Soil Color Charts (1973). Sementara pada tahun 2005 pengukuran warna menggunakan Minolta

Chroma Meter CR 300 dengan satuan warna $L^*a^*b^*$ (dikenal sebagai satuan CIELAB).

" a^* " = Perbedaan nilai a^*

" b^* " = Perbedaan nilai b^*

L^* adalah variabel *Lightness* dengan rumus :

$$L^* = 116 (Y/Y_n)^{1/3} - 16$$

a^* dan b^* adalah koordinat *Chromacity*, dengan rumus :

$$a^* = 500 ((X/X_n)^{1/3} - (Y/Y_n)^{1/3})$$

$$b^* = 500 ((X/X_n)^{1/3} - (Z/Z_n)^{1/3})$$

a^* dan b^* mengindikasikan arah warna. $+a^*$ adalah arah merah, $-a^*$ adalah arah hijau, $+b^*$ adalah arah kuning dan $-b^*$ adalah arah biru.

Perbedaan warna

$$E^*_{ab} = ((L^*)^2 + (a^*)^2 + (b^*)^2)$$

" L^* " = Perbedaan nilai L^*

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kadar Kopi Beras dan Kulit Tanduk

Terdapat perbedaan nyata kadar kulit tanduk kopi, kadar terendah adalah BP 432A, dan tertinggi adalah USDA 762. Varietas lama seperti AS 1, S 795 dan USDA 762 memiliki kadar kulit tanduk $> 15\%$, sedangkan varietas baru $< 15\%$ kecuali BP 416A. S 795 digunakan sebagai kontrol percobaan ini, karena sejak tahun 1946, S 795 digunakan sebagai varietas praktek di India. Sampai kinipun S 795 masih dianjurkan pula di Indonesia karena memiliki pertumbuhan jagur (gigas), daya hasil tinggi, tahan terhadap penyakit karat daun, toleran terhadap naungan kurang, jarang terjadi pembuahan berlebih (*overbearing*), mempunyai

Tabel 1. Kadar kopi beras dan kulit tanduk

Table 1. Green coffee and husk content

Varietas <i>Varieties</i>	Kadar biji (<i>Green coffee</i>), %				Kadar kulit tanduk (<i>Husk</i>), %			
	2004		2005		2004		2005	
	Rerata <i>Average</i>	Simpangan <i>Std. Dev.</i>	Rerata <i>Average</i>	Simpangan <i>Std. Dev.</i>	Rerata <i>Average</i>	Simpangan <i>Std. Dev.</i>	Rerata <i>Average</i>	Simpangan <i>Std. Dev.</i>
AS-1	84.43	0.65	84.23	0.54	15.57	0.65	15.77	0.54
BP416A	84.70	0.11	84.36	1.43	15.30	0.11	15.64	1.43
BP430A	85.39	0.03	84.61	0.91	14.61	0.03	15.39	0.91
BP432A	86.09	0.09	86.05	0.34	13.91	0.09	13.95	0.34
BP509A	85.39	0.18	85.35	0.13	14.61	0.18	14.65	0.13
BP542A	84.43	0.79	85.57	0.56	15.57	0.79	14.43	0.56
P88	85.29	1.29	85.17	0.53	14.71	1.29	14.83	0.53
S795	84.46	0.78	85.33	0.13	15.54	0.78	14.67	0.13
USDA-762	83.96	0.68	83.18	0.10	16.04	0.68	16.82	0.10

kemampuan adaptasi yang baik pada berbagai kondisi lingkungan, mutu fisik dan cita rasa cukup baik. S 795 telah dilepas secara resmi pada tahun 1995 dengan SK No. 07/Kpts/TP.240/I/1995 tanggal 16 Januari 1995. USDA 762 digunakan pula sebagai kontrol, karena telah diintroduksi sejak tahun 1956, yang merupakan hasil eksplorasi dari Ethiopia dan dilepas resmi tanggal 16 Januari 1995 dengan SK No. 06/Kpts/TP.240/I/95 dan namanya dibakukan menjadi USDA 762 (Mawardi, 2000).

Sebaran Ukuran Biji

Varietas dengan ukuran biji > 6,5 mm lebih dari 80% adalah BP 416A, BP 430A, BP 432A, BP 509A, P 88 dan S 795. Di antara varietas tersebut, BP 430A, BP 432A dan BP 509A adalah varietas yang seragam,

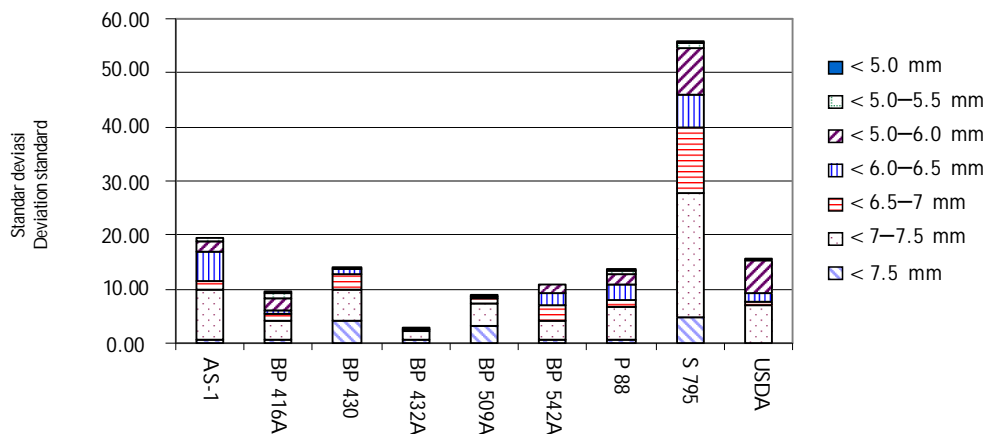
sedangkan S 795 adalah yang paling tidak seragam.

Pengamatan komponen sifat fisik biji pada aspek prapanen yang dilakukan adalah berat per 100 butir, jumlah biji normal dan biji abnormal (biji gajah, biji kosong, biji bulat dan biji tiga), yang tidak berhubungan langsung dengan persyaratan standar mutu perdagangan. Dalam standar perdagangan, konsumen mensyaratkan ukuran biji berdasarkan lolos tidaknya dari ukuran ayakan tertentu. Perinciannya adalah : sangat kecil, lolos ayakan 5,5 mm; kecil lolos ayakan 6,5 mm dan tidak lolos ayakan 5,5 mm; sedang, lolos ayakan 7,5 mm dan tidak lolos ayakan 6,5 mm; besar, yang tidak lolos ayakan 7,5 mm (Sulistiyowati *et al.*, 1996). Dari Tabel 2 dan 3, terlihat bahwa BP 430A, mempunyai potensi biji besar lebih dari 10%. Varietas dengan ukuran biji > 6,5 mm

Tabel 2. Sebaran ukuran biji kopi mentah, %

Table 2. Size distribution of green coffee, %

Varietas Varieties	Tahun panen Year of harvesting	> 7.5 mm	> 7-7.5 mm	> 6.5-7 mm	> 6.0-6.5 mm	> 5.5-6.0 mm	> 5.0-5.5 mm	< 5.0 mm
AS 1	2004	1.75	24.12	45.47	22.64	5.92	0.15	-
	2005	1.37	32.17	39.78	16.06	7.84	2.77	0.01
BP 416A	2004	9.46	17.77	59.17	8.70	4.78	0.12	-
	2005	2.13	36.86	39.42	9.51	9.93	2.14	0.02
BP 430A	2004	12.75	57.87	14.68	9.21	5.24	0.25	-
	2005	10.37	62.36	20.91	3.60	2.44	0.32	-
BP 432A	2004	13.30	39.12	36.46	7.11	3.87	0.14	-
	2005	7.31	61.43	24.97	3.47	2.67	0.15	-
BP 509A	2004	9.91	39.50	39.46	7.02	3.99	0.12	-
	2005	7.09	55.43	27.70	4.58	4.19	1.01	-
BP 542A	2004	6.82	9.99	57.50	16.80	8.55	0.34	-
	2005	3.43	44.50	33.94	10.51	6.37	1.25	-
P 88	2004	3.14	23.67	54.74	14.73	3.50	0.22	-
	2005	2.03	36.50	42.15	10.24	7.34	1.50	0.24
S 795	2004	7.31	11.04	58.06	15.47	7.94	0.18	-
	2005	6.64	51.87	25.97	7.19	7.09	1.17	0.06
USDA-762	2004	0.59	11.72	40.91	38.41	8.19	0.19	-
	2005	0.18	11.75	52.84	24.17	9.34	1.73	0.00



Gambar 1. Standar deviasi ukuran biji kopi.

Figure 1. Standard deviation of green coffee size.

Tabel 3. Sebaran kumulatif ukuran biji kopi mentah

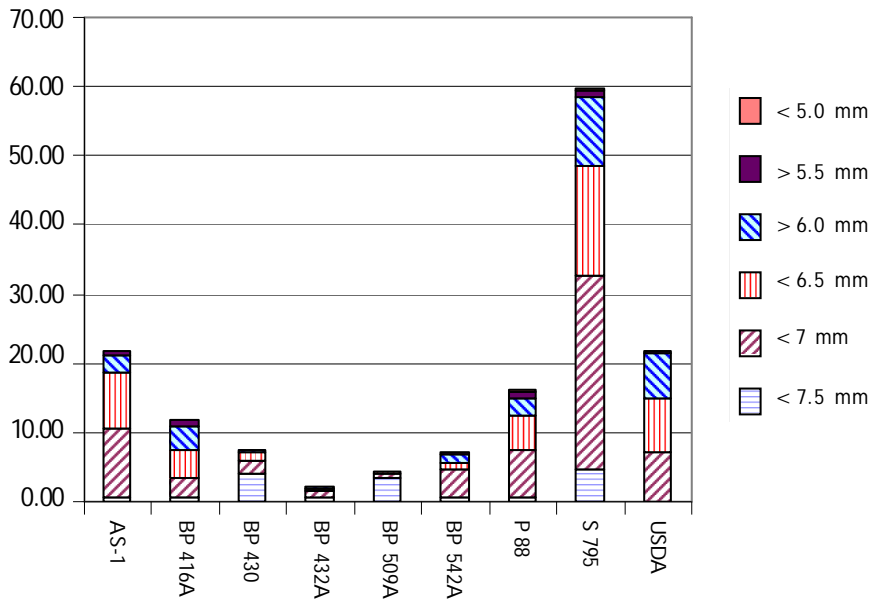
Table 3. Size cumulative distribution of Green coffee

Varietas Varieties	Tahun Year	L (Besar, large)	M (Sedang, medium)		S (Kecil, small)		SS (Sangat kecil, very small)
		> 7.5 mm	> 7 mm	> 6.5 mm	> 6.0 mm	> 5.5 mm	> 5.0 mm
AS 1	2004	1.75	25.87	71.34	93.98	99.90	100.00
	2005	1.37	33.54	73.32	89.38	97.22	99.99
BP 416A	2004	9.46	27.23	86.40	95.10	99.88	100.00
	2005	2.13	38.99	78.41	87.92	97.85	99.98
BP 430A	2004	12.75	70.62	85.30	94.51	99.75	100.00
	2005	10.37	72.72	93.64	97.23	99.68	100.00
BP 432A	2004	13.30	52.42	88.88	95.99	99.86	100.00
	2005	7.31	68.73	93.70	97.18	99.85	100.00
BP 509A	2004	9.91	49.41	88.87	95.89	99.88	100.00
	2005	7.09	62.52	90.22	94.80	98.99	100.00
BP 542A	2004	6.82	16.81	74.31	91.11	99.66	100.00
	2005	3.43	47.93	81.87	92.39	98.75	100.00
P 88	2004	3.14	26.81	81.55	96.28	99.78	100.00
	2005	2.03	38.53	80.69	90.93	98.27	99.76
S 795	2004	7.31	18.35	76.41	91.88	99.82	100.00
	2005	6.64	58.52	84.49	91.68	98.77	99.94
USDA 762	2004	0.59	12.31	53.22	91.63	99.81	100.00
	2005	0.18	11.92	64.76	88.93	98.27	100.00

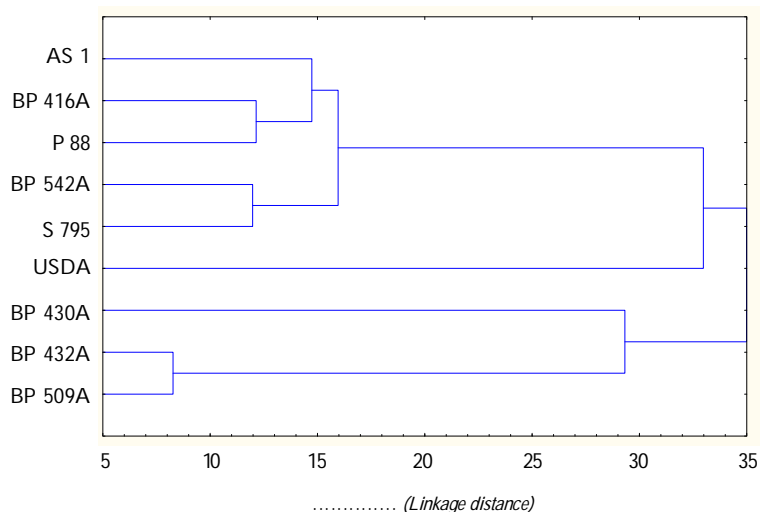
(sedang hingga besar) lebih dari 80% adalah BP 430A, BP 432A, BP 509A, BP 542A, P 88 dan S795. Varietas-varietas dengan ukuran biji < 6,5 mm lebih dari 20% adalah USDA 762, AS 1 dan BP 416A. Dari Gambar 3 dan 4 terlihat bahwa BP 432A dan BP 509A adalah varietas yang seragam, sedangkan S 795 adalah yang paling tidak seragam, diikuti oleh AS 1 dan USDA 762. Pada penelitian lain diketahui bahwa kopi Arabika Catimor BP 448A, BP 452A dan BP 454A yang ditanam sambung dengan batang bawah Robusta menghasilkan 59,34% biji berukuran > 6,5 mm, sedangkan kopi Robustanya 96,84% biji berukuran > 6,5

mm (Nur & Sudjatmiko, 1994). Pada varietas Kartika 1 dengan beberapa cara tanam menghasilkan biji ukuran > 6,5 mm 52,3–56,5% (Nur *et al.*, 1999).

Variasi ukuran biji S 795 adalah paling tinggi (Gambar 3). Pada penelitian lain, S 795 memiliki biji abnormal 67,79% atau hanya 32,7% yang normal (Hulupi *et al.*, 1997), hal inilah yang menyebabkan variasi sebaran ukuran yang paling tinggi. USDA 762 memiliki biji normal 53,8–87,9% atau abnormal 12,1–46,2% (Hulupi *et al.*, 1997; Hulupi & Mawardi, 2000), sedangkan AS 1 memiliki biji normal 80,2% atau abnormal 19,8%. Varietas harapan semuanya



Gambar 2. Standar deviasi dari ukuran kumulatif biji kopi.
 Figure 2. Standard deviation of green coffee size cumulative.



Gambar 3. Pengelompokan beberapa varietas Arabika berdasarkan sebaran ukuran biji.
 Figure 3. Clustering of some varieties of Arabica coffee based on green coffee size distribution.

Tabel 4. Warna biji kopi mentah beberapa varietas kopi Arabika (tahun 2004*)
 Table 4. Color of green coffee of some varieties of Arabica coffee (year 2004*)

Varietas Varieties		Skala pengukuran warna (Scale of color measurement)									
AS 1	5Y	7/1 <i>Light gray</i>	7/2 <i>Light gray</i>	6/1 <i>Gray</i>	5/1 <i>Gray</i>	6/2 <i>Light olive gray</i>	5/2 <i>Olive gray</i>	4/1 <i>Dark gray</i>	5GY	5/1 <i>Greenish gray</i>	
BP 416A	5Y	6/1 <i>Gray</i>	5/1 <i>Gray</i>	6/2 <i>Light olive gray</i>	5/2 <i>Olive gray</i>						
BP 430A	5Y	6/1 <i>Gray</i>	5/1 <i>Gray</i>						5GY	5/1 <i>Greenish gray</i>	
BP 432A	5Y	7/1 <i>Light gray</i>	7/2 <i>Light gray</i>	6/1 <i>Gray</i>	5/1 <i>Gray</i>	6/2 <i>Light olive gray</i>					

memiliki keseragaman ukuran lebih baik daripada varietas praktek (Gambar 1 dan Gambar 2). Sebaran ukuran biji penting artinya karena berhubungan dengan per-

mintaan konsumen dan karakteristik pada industri hilir. Ukuran biji berpengaruh nyata terhadap susut sangrai (rendemen), densitas kamba kopi sangrai, pH seduhan, keasaman

total dan karakteristik *body* seduhan, namun tidak berpengaruh nyata terhadap kadar sari, densitas optik, aroma, *flavor* dan tingkat kesukaan (Sulistiyowati *et al.*, 1996).

Dari Gambar 3 terlihat bahwa berdasarkan ukuran biji, AS 1 sekelompok dengan BP 416A dan P 88; S 795 sekelompok dengan BP 542A; BP 509 sekelompok dengan BP 32A; BP 430A dan

BP 509A	5Y	7/1 <i>Light gray</i>	7/2 <i>Light gray</i>	6/1 <i>Gray</i>	5/1 <i>Gray</i>	6/2 <i>Light olive gray</i>	5/2 <i>Olive gray</i>	5GY	5/1 <i>Greenish gray</i>
BP 542A	5Y	7/2 <i>Light gray</i>	6/1 <i>Gray</i>	5/1 <i>Gray</i>	6/2 <i>Light olive gray</i>	5/2 <i>Olive gray</i>			
P 88	5Y	6/1 <i>Gray</i>	5/1 <i>Gray</i>	6/2 <i>Light olive gray</i>	5/2 <i>Olive gray</i>			5GY	5/1 <i>Greenish gray</i>
S 795	5Y	7/1 <i>Light gray</i>	6/1 <i>Gray</i>	6/2 <i>Light olive gray</i>	5/2 <i>Olive gray</i>				
USDA 762	5Y	7/2 <i>Light gray</i>	6/1 <i>Gray</i>	5/1 <i>Gray</i>	6/2 <i>Light olive gray</i>				

Catatan (*Note*) *) Skala pengukuran warna (Munsell Color Charts For Plant Tissues, 1972) dan definisi warna (Munsell Soil Color Charts; 1973). (*Scale of color value ((Munsell Color Charts For Plant Tissues, 1972) and Color definition (Munsell Soil Color Charts; 1973)).*

Tabel 5. Warna kopi biji mentah beberapa varietas kopi Arabika (tahun 2005*)
Table 5. Color of green coffee of some varieties of Arabica coffee (year 2005*)

Varietas <i>Varieties</i>	a*		b*		L*	
	Rerata <i>Average</i>	Simpangan <i>Std. Dev.</i>	Rerata <i>Average</i>	Simpangan <i>Std. Dev.</i>	Rerata <i>Average</i>	Simpangan <i>Std. Dev.</i>
AS 1	+ 1.28	0.14	+ 13.76	0.82	45.32	3.61
BP 416A	+ 1.90	0.39	+ 14.59	0.79	44.78	0.96
BP 430A	+ 1.92	0.33	+ 14.44	0.14	43.75	1.59
BP 432A	+ 1.70	0.19	+ 13.79	0.56	43.98	2.93
BP 509A	+ 2.05	0.17	+ 14.93	0.12	45.02	0.73
BP 542A	+ 1.91	0.44	+ 14.02	0.62	41.08	4.11
P 88	+ 1.58	0.09	+ 14.13	0.30	46.42	0.47
S 795	+ 1.59	0.22	+ 14.28	0.52	45.27	1.33
USDA 762	+ 1.75	0.45	+ 15.20	0.95	48.81	0.92

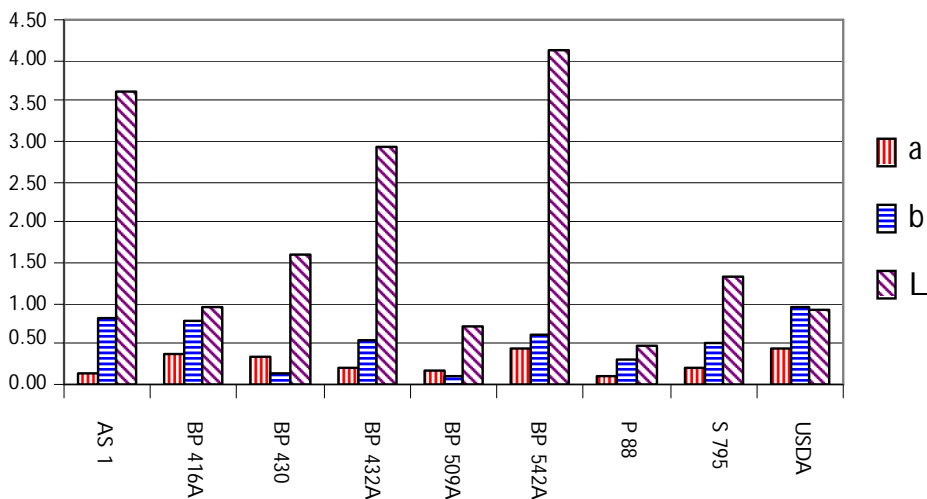
Catatan (*Notes*) : *) Minolta Chroma Meter CR 300 dengan satuan warna L*a*b* (Metode CIELAB). (*Minolta Chroma Meter CR 300 with color value of L*a*b* or CIELAB method*). L* = kecerahan/kepuatan (*Lightness*). a* dan b* adalah koordinat Chromacity (*a* and b* are chromacity coordinate*); + a* adalah arah merah (*red direction*); - a* adalah arah hijau (*green direction*); + b adalah arah kuning (*Yellow direction*); - b* adalah arah biru (*Blue direction*).

Tabel 6. Perbedaan derajat warna biji mentah beberapa varietas kopi Arabika tahun 2005 ("E*ab, satuan warna CIELAB)
 Table 6. Color differences of green coffee of some varieties of Arabica Coffee (year 2005*) ("E*ab, color value of CIELAB)

Varietas Varieties	AS 1	BP 416A	BP 430A	BP 432A	BP 509A	BP 542A	P 88	S 795
BP 416A	1.17							
BP 430A	1.83	1.04						
BP 432A	1.41	1.15	0.73					
BP 509A	1.44	0.45	1.37	1.59				
BP 542A	4.30	3.74	2.70	2.92	4.05			
P 88	1.20	1.73	2.71	2.47	1.68	5.35		
S 795	0.61	0.66	1.56	1.38	0.84	4.21	1.16	
USDA 762	3.81	4.08	5.12	5.04	3.81	7.82	2.63	3.67

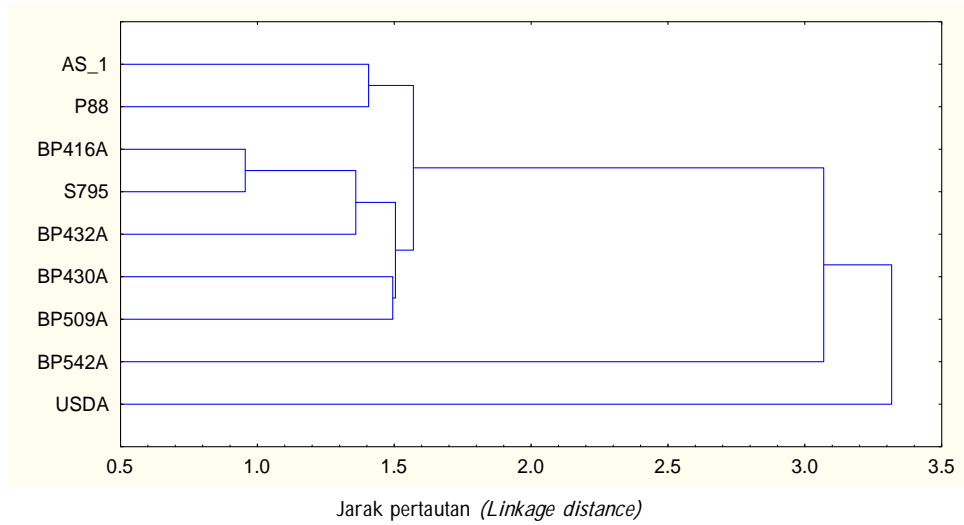
Catatan (Notes) : "E*ab = $\sqrt{("L^*")^2 + ("a^*")^2 + ("b^*")^2}$); "L* = Perbedaan nilai L* (Difference of L* value); "a* = Perbedaan nilai a* (Difference of a* value); "b* = Perbedaan nilai b* (Difference of b* value).

Standar Deviasi



Gambar 4. Standar deviasi warna biji beberapa varietas kopi Arabika (2005).

Figure 4. Standard deviation of green coffee color of some varieties of Arabica Coffee (2005).



Gambar 5. Pengelompokan beberapa varietas/kopi Arabika berdasarkan warna kopi biji (Minolta Chroma Meter CR 300 dengan satuan warna L*a*b* atau metode CIELAB).

Figure 5. Clustering of some varieties / clones of Arabica coffee based on green coffee color (Minolta Chroma Meter CR 300 with color value of L*a*b* or CIELAB method).

Tabel 7. Warna kopi sangrai beberapa varietas kopi Arabika (tahun 2005) (satuan warna CIELAB)

Table 7. Color of roasted beans of some varieties of Arabica coffee (year 2005*) (Color value of CIELAB)

Varietas Varieties	a*		b*		L*	
	Rerata Average	Simpangan Std. Dev.	Rerata Average	Simpangan Std. Dev.	Rerata Average	Simpangan Std. Dev.
AS 1	7.91	0.69	12.01	1.06	25.05	2.24
BP 416A	9.07	0.93	13.76	3.21	26.02	5.07
BP 430A	7.92	0.45	12.05	1.84	25.38	3.23
BP 432A	8.88	0.88	13.69	2.72	25.32	3.21
BP 509A	8.45	0.62	12.32	0.37	25.31	0.79
BP 542A	8.52	0.63	12.55	2.24	26.60	2.13
P 88	7.98	1.19	12.57	2.55	25.52	3.13
S 795	8.49	0.93	13.38	1.78	25.97	2.66
USDA 762	7.96	0.76	13.13	0.92	27.47	1.58

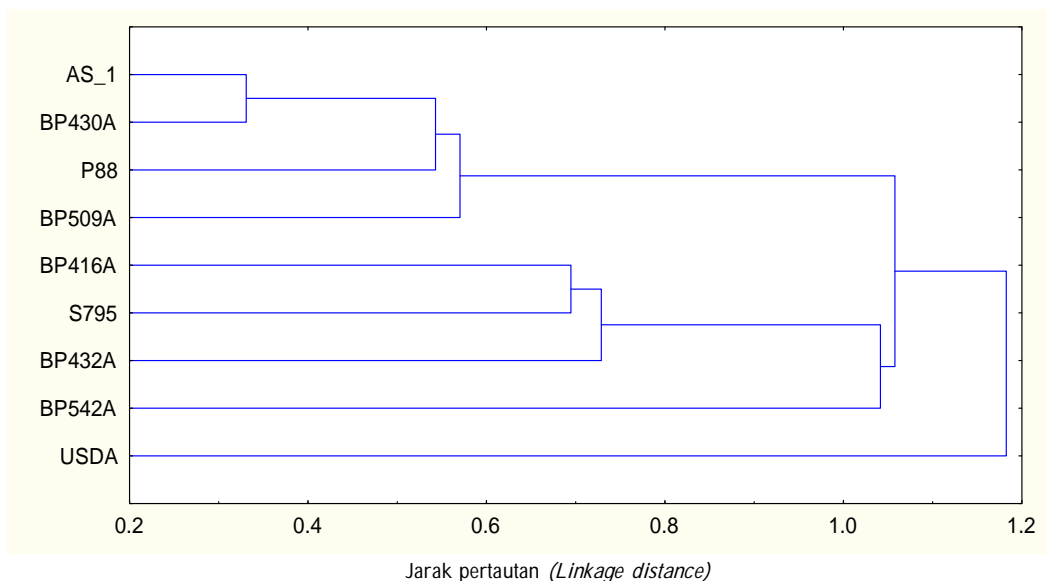
Catatan (Notes) : *) Minolta Chroma Meter CR 300 dengan satuan warna L*a*b* (Metode CIELAB). (Minolta Chroma Meter CR 300 with color value of L*a*b* or CIELAB method). L* = kecerahan / kepuatan (Lightness). a* dan b* adalah koordinat Chromacity (a* and b* are chromacity coordinate); + a* adalah arah merah (red direction); - a* adalah arah hijau (green direction); + b adalah arah kuning (Yellow direction); - b* adalah arah biru (Blue direction).

Tabel 8. Perbedaan warna kopi sangrai beberapa varietas kopi Arabika ("E*ab, satuan warna CIELAB) (tahun 2005)

Table 8. Color differences of roasted beans of some varieties of Arabica coffee (year 2005*) ("E*ab, color value of CIELAB)

Varietas Varieties	AS 1	BP 416A	BP 430A	BP 432A	BP 509A	BP 542A	P 88	S 795
BP 416A	2.31							
BP 430A	0.33	2.16						
BP 432A	1.96	0.73	1.90					
BP 509A	0.67	1.72	0.60	1.44				
BP 542A	1.76	1.45	1.45	1.76	1.31			
P 88	0.74	1.69	0.54	1.45	0.57	1.21		
S 795	1.75	0.69	1.56	0.82	1.25	1.04	1.06	
USDA 762	2.66	1.94	2.35	2.41	2.35	1.18	2.03	1.61

Catatan (Notes) : "E*ab = $\sqrt{("L^*")^2 + ("a^*")^2 + ("b^*")^2}$; "L* = Perbedaan nilai L* (Difference of L* value); "a* = Perbedaan nilai a* (Difference of a* value); "b* = Perbedaan nilai b* (Difference of b* value).



Gambar 6. Pengelompokan beberapa varietas kopi Arabika berdasarkan warna kopi sangrai (Minolta Chroma Meter CR 300 dengan satuan warna L*a*b* (dikenal sebagai satuan CIELAB).

Figure 6. Clustering of some varieties/clones of Arabica coffee basic on roasted coffee color (Minolta Chroma Meter CR 300 with color value of L*a*b* or CIELAB method).

Tabel 9. Perubahan warna kopi biji mentah ke sangrai beberapa varietas kopi Arabika (tahun 2005) ("E*ab, satuan warna CIELAB)

Table 9. Color changed of green to roasted beans of some varieties of Arabica coffee (year 2005*) ("E*ab, color value of CIELAB)

Varietas Variety	Δ -a	Δ -b	Δ -L	Δ -E*ab
AS 1	6.63	-1.76	-20.27	21.40
BP 416A	7.17	-0.83	-18.76	20.10
BP 430A	6.00	-2.39	-18.37	19.47
BP 432A	7.18	-0.10	-18.66	19.99
BP 509A	6.40	-2.61	-19.71	20.88
BP 542A	6.61	-1.47	-14.47	15.98
P 88	6.40	-1.56	-20.89	21.91
S 795	6.90	-0.90	-19.29	20.51
USDA 762	6.20	-2.07	-21.34	22.32

Catatan (Notes) : "E*ab = $\sqrt{((L^*)^2 + (a^*)^2 + (b^*)^2)}$; "L* = Perbedaan nilai L* (Difference of L* value); "a* = Perbedaan nilai a* (Difference of a* value); "b* = Perbedaan nilai b* (Difference of b* value).

USDA 762 merupakan kelompok tersendiri.

Warna biji kopi

Berdasarkan kecerahannya (Tabel 5), maka kopi yang paling cerah/pucat adalah USDA 762 dan yang paling gelap adalah BP 542A, sedangkan pengelompokannya secara lengkap disajikan pada Gambar 5. Berdasarkan warna biji mentahnya, AS 1, BP 416A, BP 430A, BP 432A, BP 509A, P 88 dan S 795 merupakan satu kelompok, sedangkan BP 542 dan USDA 762 merupakan kelompok tersendiri. Hal ini juga dapat dilihat dari derajat perbedaan warna ("E*ab, Tabel 6).

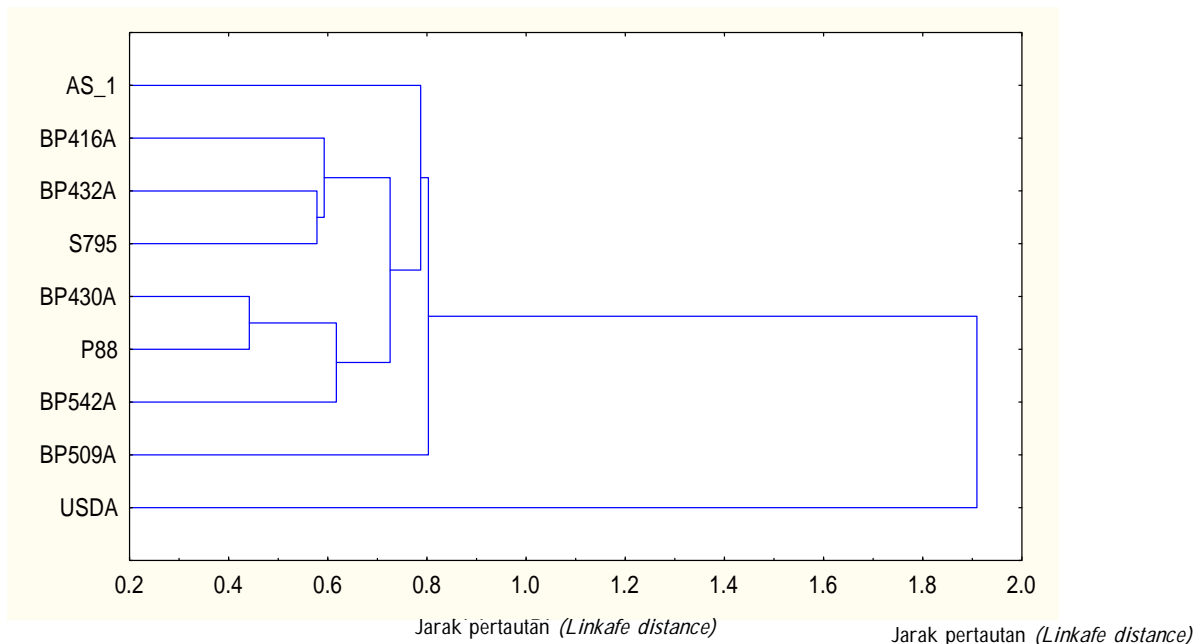
Warna kopi sangrai

Berdasarkan warna kopi sangrai maka USDA 762 adalah yang paling cerah/pucat sedangkan AS 1 yang paling gelap (Tabel 7).

AS 1 satu kelompok dengan BP 430A, BP 509A dan P 88, sedangkan S 795 satu kelompok dengan BP 416A dan BP 432A, serta BP 542A dan USDA 762 merupakan kelompok tersendiri. Perubahan warna akibat penyangraian terbesar adalah USDA 762, terkecil adalah BP 542. Dilihat dari perubahan nilai a*, b* dan L*, maka warna kopi berubah dari hijau kearah merah, serta berkurang intensitas warna kuning dan tingkat kecerahannya (Tabel 9).

Keasaman dan pH

Berdasarkan pH dan keasaman bijinya, maka S 795, BP 416A, BP 509A, BP 430A, P 88, BP 542A, AS 1 dan BP 542A merupakan satu kelompok, sedangkan USDA 762 merupakan kelompok tersendiri (Gambar 7). Nilai pH terendah dan keasaman tertinggi adalah AS 1 (Tabel 10). Menurut Sivetz (1971), pH seduhan mempunyai peranan



Gambar 7. Pengelompokan beberapa varietas kopi Arabika berdasarkan pH dan Asiditas kopi sangrai.
 Figure 7. Clustering of some varieties of Arabica coffee based on pH and acidity of roasted beans.

Tabel 10. Keasaman dan pH kopi sangrai beberapa varietas kopi Arabika
 Table 10. Acidity and pH of roasted beans of some varieties of Arabica coffee

Varietas Varieties	pH				Acidity (me NaOH/100 gram)			
	(2004)		(2005)		(2004)		(2005)	
	Rerata Average	Simpangan Std. Dev.	Rerata Average	Simpangan Std. Dev.	Rerata Average	Simpangan Std. Dev.	Rerata Average	Simpangan Std. Dev.
AS 1	4.94	0.04	4.52	0.20	9.03	0.61	11.12	0.16
BP 416A	4.97	0.08	4.69	0.30	8.46	0.38	9.61	1.00
BP 430A	4.97	0.04	4.69	0.16	9.09	0.27	9.97	0.24
BP 432A	4.99	0.06	4.77	0.04	8.87	0.45	9.19	0.39
BP 509A	5.11	0.06	4.66	0.13	7.67	1.02	9.61	0.65
BP 542A	4.99	0.06	4.59	0.09	8.68	0.20	10.42	1.80
P 88	4.94	0.11	5.11	1.01	8.96	1.42	10.00	0.20
S 795	5.05	0.02	4.76	0.12	8.43	0.33	8.82	0.67
USDA 762	5.07	0.06	4.78	0.26	7.20	0.75	7.36	1.09

penting dalam mempengaruhi cita rasa kopi. Ukuran biji dan lama penyangraian ber-pengaruh nyata pada pH seduhan. Selama penyangraian terjadi dekomposisi karbohidrat menjadi asam organik dan CO₂, yang diikuti dengan pemecahan dan penguapan asam-asam organik tersebut. Oleh sebab itu, pH akan turun di awal penyangraian, kemudian naik lagi. Asam-asam organik ini mempunyai sifat penyangga pH (*buffer effect*). Di lain pihak, keasaman total menurun secara linier dengan bertambahnya waktu penyangraian. Akan

tetapi karena asam-asam organik ter-sebut punya derajat disosiasi lemah, maka perbedaan asam belum tentu berbeda pH-nya (Sivetz & Foote, 1963). Nilai korelasi linier antara pH dan keasaman total pada penelitian ini adalah nyata, yaitu 0,63, signifikan.

Densitas kamba (*Bulk density*)

Densitas kamba kopi mentah yang baik lebih besar dari pada 0,65 g/ml. Terlihat dari Tabel 9 bahwa densitas kamba semua jenis kopi > 0,7, artinya biji kopi tersebut

Tabel 11. Densitas kamba kopi biji dan sangrai, rendemen dan peningkatan volume sangrai beberapa varietas kopi Arabika

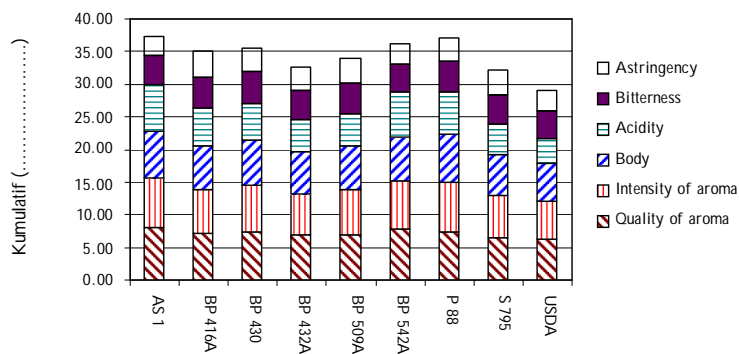
Table 11. Bulk density of green and roasted beans, yield, and volume increment of roasted beans of some varieties of Arabica coffee

Varietas <i>Varieties</i>	Tahun panen <i>Year of harvesting</i>	Densitas kamba biji mentah, g/ml <i>Bulk density of green coffee, g/ml</i>		Densitas kamba biji sangrai, g/ml <i>Bulk density of roasted coffee, g/ml</i>		Rendemen kopi sangrai, % <i>Yield of roasted coffee, %</i>		Peningkatan volume kopi sangrai, % <i>Volume increment of roasted coffee, %</i>	
		Rerata <i>Average</i>	Simpangan <i>Std. Dev.</i>	Rerata <i>Average</i>	Simpangan <i>Std. Dev.</i>	Rerata <i>Average</i>	Simpangan <i>Std. Dev.</i>	Rerata <i>Average</i>	Simpangan <i>Std. Dev.</i>
AS 1	2004	0.75	0.02	0.40	0.02	83.94	0.81	56.92	3.65
	2005	0.73	0.00	0.42	0.01	88.76	0.51	56.38	3.40
BP 416A	2004	0.74	0.01	0.40	0.02	85.20	0.68	56.38	2.80
	2005	0.74	0.01	0.42	0.04	89.12	2.28	58.47	12.59
BP 430A	2004	0.72	0.00	0.41	0.00	85.76	0.64	55.80	5.49
	2005	0.74	0.01	0.40	0.02	87.86	1.41	64.66	4.37
BP 432A	2004	0.73	0.01	0.38	0.01	84.78	0.83	60.14	3.48
	2005	0.74	0.01	0.42	0.04	89.50	1.53	58.76	11.66
BP 509A	2004	0.75	0.02	0.40	0.01	84.62	1.23	59.26	4.24
	2005	0.73	0.01	0.39	0.03	87.51	2.21	64.37	7.40
BP 542A	2004	0.72	0.04	0.38	0.01	84.78	0.22	61.35	4.67
	2005	0.73	0.01	0.39	0.02	88.41	1.41	66.02	3.72
P 88	2004	0.76	0.02	0.39	0.01	83.25	1.56	59.33	2.37
	2005	0.75	0.01	0.41	0.02	87.37	1.99	57.67	3.51
S 795	2004	0.73	0.01	0.40	0.02	84.00	0.58	60.09	0.89
	2005	0.74	0.00	0.41	0.04	88.17	2.28	59.65	13.02
USDA 762	2004	0.73	0.02	0.42	0.02	83.94	0.75	49.07	2.82
	2005	0.73	0.00	0.47	0.03	89.64	2.06	40.92	5.62

mempunyai mutu yang bagus. Densitas kamba biji menurun secara linear dengan bertambahnya waktu penyangraian (Sulistyowati *et al.*, 1996). Kopi Arabika sangrai yang dihasilkan mempunyai densitas kamba antara 0,39–0,47 pada tingkat penyangraian sedang (*medium roast*). Pengujian pada campuran beberapa varietas kopi Arabika dari lokasi penelitian dengan penyangrai komersial menghasilkan kopi sangrai dengan densitas kamba 0,42 (Yusianto, 2003). Penelitian lain menyebutkan bahwa densitas kamba kopi ukuran besar 0,710; sedang 0,736; kecil 0,738 dan sangat kecil 0,739 (Sulistyowati *et al.*, 1996). Sementara densitas kamba kopi biji beredar di pasaran Jawa Timur adalah 0,66 (antara 0,48–0,78) dan menurun setelah disangrai menjadi 0,35 (antara 0,28–0,40) atau turun sekitar 53,40% (antara 43,99% hingga 65,92 %). Densitas kamba kopi biji mentah tidak berkorelasi nyata dengan aroma dan cita rasa seduhan (Yusianto *et al.*, 2003), namun densitas kamba kopi sangrai merupakan prakiraan mutu seduhan.

(Menchu & Ortega *cit.* Sulistyowati *et al.*, 1996).

Rendemen sangrai kopi semua berada > 83% (Tabel 11). Hal ini menunjukkan bahwa semua jenis kopi tersebut bagus, karena rendemen sangrai kopi bubuk komersial adalah sekitar 82% untuk tingkat sangrai sedang. Pengujian pada campuran beberapa varietas kopi Arabika dari lokasi penelitian dengan penyangrai komersial menghasilkan rendemen 83,891% (Yusianto, 2003). Rendemen sangrai erat kaitannya dengan waktu penyangraian dan sangat menentukan aroma dan cita rasa kopi seduhan. Penyusutan berat selama penyangraian disebabkan karena adanya penguapan air dan pirolisis, yang nilainya antara 10–25% (Clifford, 1985). Penyangraian ringan dicapai jika susut sangrai sekitar 12% dengan warna biji seperti kayu manis. Pada penyangraian sedang, nilai susut sangrai antara 14–16% dengan warna biji coklat gelap mengkilat. Pada penyangraian berat/gelap, susut sangrai antara 18–20% dengan warna kopi coklat-kehitaman. Penyangraian



Gambar 8. Karakteristik cita rasa kumulatif kopi sangrai beberapa varietas kopi Arabika.

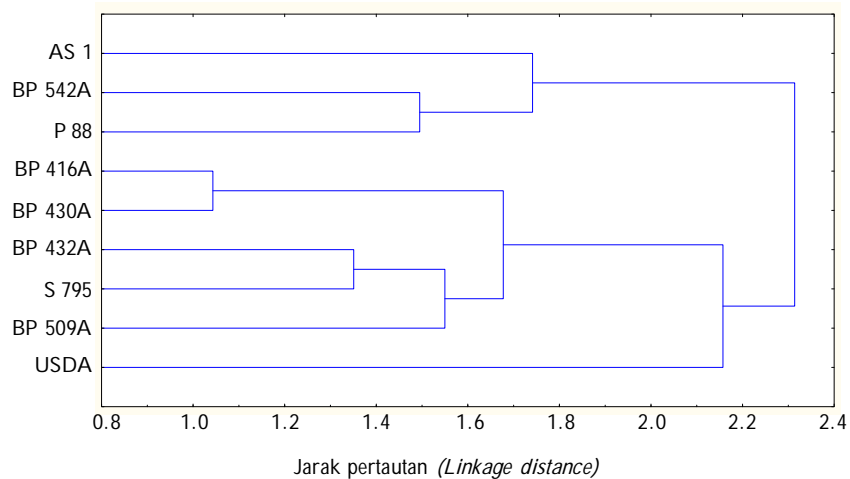
Figure 8. Cumulative of flavors characteristics of roasted beans of some varieties of Arabica coffee.

Tabel 12. Karakteristik cita rasa kopi sangrai beberapa varietas kopi Arabika

Table 12. Flavors characteristics of roasted beans of some varieties of Arabica coffee

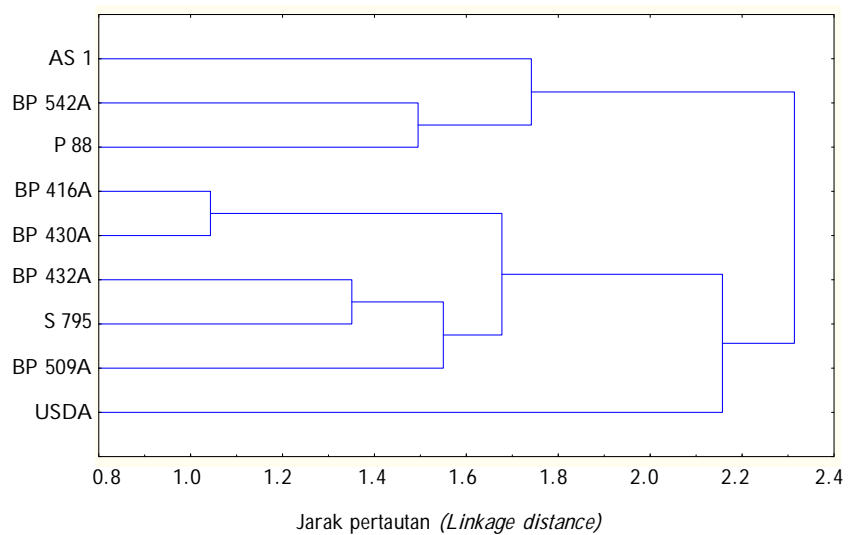
Karakteristik Cita rasa Characters of Flavors	Tahun panen Year of harvesting	Varietas (<i>Varieties</i>)								
		AS 1	BP 416A	BP 430A	BP 432A	BP 509A	BP 542A	P 88	S 795	USDA 762
<i>Quality of</i>	2004	7.47	7.30	7.30	7.17	7.00	7.03	7.33	6.80	6.60
<i>Aroma</i>	2005	8.00	7.05	7.29	6.86	6.90	7.76	7.48	6.52	6.19
<i>Intensity of</i>	2004	7.97	7.37	7.40	7.17	6.87	7.27	7.50	6.80	6.73
<i>Aroma</i>	2005	7.62	6.90	7.19	6.38	6.86	7.48	7.57	6.48	5.86
<i>Body</i>	2004	6.93	7.07	6.90	6.93	6.87	6.80	6.80	6.67	6.87
	2005	7.10	6.71	7.05	6.33	6.86	6.76	7.24	6.19	5.90
<i>Acidity</i>	2004	7.43	5.87	5.65	6.17	4.57	6.80	7.67	5.47	4.07
	2005	7.29	5.76	5.62	4.95	4.81	6.76	6.48	4.62	3.81
<i>Bitterness</i>	2004	6.37	6.27	6.60	6.53	6.27	6.27	6.03	6.33	6.40
	2005	4.43	4.62	4.71	4.57	4.67	4.29	4.67	4.57	4.10
<i>Astringency</i>	2004	7.00	7.13	6.70	7.13	7.07	6.87	7.00	7.07	6.93
	2005	2.88	4.06	3.67	3.50	3.77	3.11	3.78	3.78	3.27
<i>Sour</i>	2004									
	2005									
<i>Metal</i>	2004									
	2005	1.50	1.00		1.00		2.00	2.00	1.00	
<i>Harsh</i>	2004									
	2005		3.00			2.00		4.00	3.00	5.00
<i>Green</i>	2004									
	2005	1.00	2.00	1.75	1.50	1.50	1.33	1.44	1.67	1.50
<i>Earthy</i>	2004									
	2005									
<i>Burn</i>	2004									
	2005									
<i>Fermented</i>	2004									
	2005									
<i>Preference</i>	2004	7.73	7.33	7.75	7.13	6.87	7.13	7.40	6.70	6.40
	2005	7.86	6.86	6.86	6.29	6.43	7.52	7.43	6.00	5.52
<i>Coffee Flavor</i>	2004	7.47	7.30	7.30	7.27	7.00	7.03	7.33	6.87	6.57
	2005	7.76	7.00	7.14	6.48	6.86	7.52	7.52	6.43	5.90
<i>Coffee Aroma</i>	2004	7.97	7.37	7.40	7.17	6.87	7.27	7.50	6.80	6.73
	2005	7.81	6.86	7.00	6.38	6.76	7.62	7.43	6.24	5.86

Catatan (*notes*) : Skala pengujian (*Testing score*) : 0 : tidak ada (*none*); 1-2 : rendah (*low*) 3-4 : rendah-sedang (*low-medium*); 5 - 6 : sedang (*medium*); 7-8 : sedang-tinggi (*medium-high*); 9- 10 : tinggi (*high*).



Gambar 9. Pengelompokan beberapa varietas kopi Arabika berdasarkan karakteristik cita rasanya.

Figure 9. Clustering of some varieties of Arabica coffee basic on flavors characteristics of roasted beans.



Gambar 10. Pengelompokan beberapa varietas kopi Arabika berdasarkan sifat fisik, kimia dan cita rasa yang diamati.

figure 10. Clustering of some varieties/clones of arabica coffee basic on the physics, chemics and flavors characteristics.

yang paling disukai konsumen mempunyai susut sangrai 15–17% dengan waktu penyangraian 15–17,5 menit (Sivetz & Foote, 1963; Sulistyowati *et al.*, 1996).

Peningkatan volume semua lebih dari 50%, yang menunjukkan bahwa biji mempunyai kualitas bagus, kecuali USDA 762. Pengujian pada campuran beberapa varietas kopi Arabika dari lokasi penelitian dengan penyangrai komersial menghasilkan peningkatan volume 42,73% (Yusianto, 2003). Peningkatan volume kopi pasaran Jawa Timur setelah disangrai sekitar 59,44% (antara 29–98%) (Yusianto *et al.*, 2003). Pada kopi dataran rendah dari Pantai Gading dan Madagaskar menunjukkan semakin besar ukuran biji mentah, semakin kecil perubahan volumenya (Menchu & Ortega dalam Sulistyowati *et al.*, 1996).

Karakteristik cita rasa

Karakteristik cita rasa kopi yang terbaik adalah AS 1 dan yang terendah adalah USDA 762. Pada pengujian oleh panelis NESTLE, dengan skala 5, AS 1 memiliki skor aroma 4, *flavor* 4, *acidity* 4 dan *body* 5, dengan keterangan *very good*, sama dengan varietas BP 425A (Hulupi & Mawardi, 2000). Hasil pengujian cita rasa ini menunjukkan bahwa varietas yang mirip dengan AS 1 adalah P 88 dan BP 542A. yang mempunyai karakteristik khas *fruity*. Sementara itu BP 416A, BP 430A, BP 432A, BP 509 mirip dengan S 795. Semua varietas masih memiliki karakter *green*. Karakter *harsh* dijumpai pada BP 416A, BP 509A, P 88, S 795 dan USDA 762. Hasil pengujian

cita rasa skala 0–5 pada campuran beberapa varietas kopi Arabika dari lokasi penelitian dengan penyangrai komersial, menunjukkan bahwa nilai *coffee* aroma 3,52 (medium–*high*), *coffee flavor* 3,54 (medium–*high*), *acidity* 2,29 (medium), *body* 2,83 (medium), *bitterness* 2,25 (medium), dengan cacat *green*, *sour*, *astringent* dan *earthy* (Yusianto, 2003). Penelitian lain pada varietas Kartika 1, dengan skala pengujian 0–5, menghasilkan aroma 3,0–3,2; *flavor* 3,1; *acidity* 2,7–2,8; *body* 3,5 dan tanpa cacat cita rasa (Nur *et al.*, 1999).

Mutu aroma kopi yang terbaik adalah AS 1, diikuti dengan P 88, BP 542, BP 430A dan BP 416, demikian pula intensitas aroma, *body*, *acidity*, *preference*, *coffee flavor* dan *coffee aroma*. *Acidity* terendah adalah USDA 762, diikuti oleh BP 509A. Sifat *bitterness* dan *astringency* hampir tidak berbeda nyata antarvarietas. Jika dibandingkan dengan kopi biji dan kopi bubuk yang beredar di pasaran Jawa Timur, semua varietas yang diuji masih lebih baik, bahkan jika dibanding dengan kopi instan komersial (Yusianto *et al.*, 2003).

Analisis Keseluruhan

Berdasarkan seluruh karakteristik yang diamati, maka pengelompokan secara lengkap disajikan pada Gambar 10. AS 1 satu kelompok dengan P 88 dan BP 542A. Varietas S 795 satu kelompok dengan BP 416A, BP 430A, BP 432A dan BP 509, sedangkan USDA 762 merupakan kelompok terpisah sendiri.

KESIMPULAN

Dari penelitian ini dapat ditarik kesimpulan berikut :

1. Kadar kulit tanduk paling rendah adalah BP 432A, sebaliknya yang tertinggi adalah USDA 762. Varietas lama seperti AS 1, S 795 dan USDA 762 berkadar kulit tanduk > 15%, sedangkan varietas baru < 15% kecuali BP 416A.
2. Varietas dengan ukuran biji > 6,5 mm lebih dari 80% adalah BP 416A, BP 430A, BP 432A, BP 509A, P 88 dan S 795. BP 430A, BP 432A dan BP 509A adalah varietas yang seragam, sebaliknya S 795 adalah yang paling tidak seragam. AS 1 sekelompok dengan BP 416A dan P 88; S 795 sekelompok dengan BP 542A dan USDA 762 merupakan kelompok tersendiri.
3. Biji kopi yang paling pucat warnanya adalah USDA 762 dan yang paling gelap adalah BP 542A. Pengelompokan berdasarkan warna bijinya adalah AS 1 dan S 795 sekelompok dengan semua varietas baru, kecuali BP 542A.
4. Kopi sangrai USDA 762 adalah yang paling pucat, sedangkan AS 1 yang paling gelap. Kopi sangrai AS 1 sekelompok dengan BP430A, BP509A dan P 88. USDA 762 dan BP 542A kelompok tersendiri.
5. Nilai pH paling rendah dan keasaman paling tinggi adalah AS 1. Varietas tersebut satu kelompok dengan S 795, BP 416A, BP 509A, BP 430A, P 88, BP 542A, AS 1 dan BP 542A, sementara USDA 762 kelompok tersendiri.
6. Semua varietas yang diuji memiliki densitas kamba biji mentah > 0,7, kopi sangrai 0,39–0,47 pada tingkat penyangraian sedang (*medium roast*).
7. Rendemen sangrai semua varietas yang diuji > 83%, dengan peningkatan volume lebih dari 50%, kecuali USDA 762.
8. Karakteristik cita rasa kopi yang terbaik adalah AS 1 dan yang paling jelek adalah USDA 762. Cita rasa yang mirip dengan AS 1 adalah P 88 dan BP 542A, dengan karakteristik *fruity*. Semua varietas memiliki karakter *green*. Karakter *harsh* terdapat pada BP 416A, BP 509A, P 88, S 795 dan USDA 762.
9. Berdasarkan seluruh karakter fisik, kimia dan cita rasa maka AS 1 adalah baik dan satu kelompok dengan P 88 dan BP 542A; sementara S 795 sekelompok dengan BP 416A, BP 430A, BP 432A dan BP 509, sedangkan USDA762 kelompok tersendiri.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim (1972). *Munsell color charts for plant tissues*. 2-nd ed. Munsell color division. Kollmorgen Corporation, 2441 North Calvert street, Baltimore, Maryland 21218, USA.
- Anonim (1973). *Munsell soil color charts*. Macbeth division of Kollmorgen Corporation, Baltimore, Maryland 21218, USA.
- Clifford, M.N. (1985). Chemical and physical aspects of green coffee and coffee products. p. 305-374. *In*: M.N. Clifford and K.C. Wilson (Eds). *Botany, Bio-*

- chemistry and Production of Beans and Beverage*. The AVI Publishing Co. Inc., Connecticut.
- Davids, K. (1991). *Coffee, A guide to buying, brewing & enjoying*, 101 Production/ The Cole Group, Santa Rosa.
- Hulupi, R. (1998). Variasi fenotipik beberapa sifat morfologi kopi Arabika berperawakan katai pada berbagai kondisi lingkungan. *Pelita Perkebunan*, 14, 1–9.
- Hulupi, R. & S. Mawardi (2000). Pengenalan varietas anjuran baru kopi Arabika Andungari 1. *Warta Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia*, 16, 1–10.
- Hulupi, R.; P. Rahardjo & S. Mawardi. (1997). Pewarisan abnormalitas biji pada kopi Arabika. *Pelita Perkebunan*, 13, 53–62.
- Illy, A. & R. Viani (1995). *Espresso Coffee : The Chemistry of quality*. Academic Press Limited, London-Sandiego .
- Lingle, T.R. (1988a). *The Coffee Cuppers' handbook : A systematic guide to the sensory evaluation of coffee's flavors*. Coffee Development Group-The Specialty Coffee Association of America.
- Lingle, T.R. (1988b). *The Basics of Coffee Cupping*. Coffee Development Group-The Specialty Coffee Association of America.
- Mawardi, S. & O. Atmawinata (1997). Kopi spesial makin disukai konsumen (Laporan mengikuti pekan kopi internasional Sintercafe di San Jose, Costa Rica). *Warta Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia*, 13, 65–67.
- Mawardi, S. (2000). Perkembangan bahan tanam kopi Arabika di Indonesia selama tiga abad (1699–1999). *Warta Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia*, 16, 218–231.
- Menchu, J.F. & E.A. Ortega (1971). Correlation between some physical properties of the roasted coffee and inherent quality. 5th *Int. Coll. on the Chemistry of Coffee*, Lisbonne 14–19 June 1971. ASIC, Paris, 327–336.
- Nur, A.M. & D. A Sudjarmiko, (1994). Kajian pendahuluan konversi kopi Robusta ke Arabika dengan teknik penyambungan di lapangan. *Pelita Perkebunan*, 10, 31–35.
- Nur, A.M.; G. Supriadi & Sulistyowati (1999). Penelitian konversi kopi Robusta ke Arabika dengan teknik penyambungan di lapangan. *Pelita Perkebunan*, 15, 1–12.
- Rothfos, B. (1986). *Coffee Consumption*. Gordian-Max Rieck, Hamburg.
- Scofield, A. (2004). A World of Flavor. IneedCoffee.Noncommercial caffeineation information.
- Sivetz, M. & H.E. Foote (1973). *Coffee Processing Technology*. Vol I. The AVI Publ. Inc., Connecticut.
- Sivetz, M. & H.E. Foote (1963). *Coffee Processing Technology*. The Avi Publishing Company, Inc.
- Sivetz, M. (1971). Many variables can influence acidity. *Tea and Coffee Trade*, 141, 12 & 26.
- Sulistyowati; B. Sumartono & C. Ismayadi (1996). Pengaruh ukuran biji dan lama penyangraian terhadap beberapa sifat fisiko-kimia dan organoleptik kopi Robusta. *Pelita Perkebunan*, 12, 48–60.
- Yahmadi, M. (2000). Sejarah kopi Arabika di Indonesia. *Warta Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia*, 16, 180–188.

Yusianto (2003). Karakter fisik dan cita rasa kopi hasil penyangraian system pemanasan langsung. *Pelita Perkebunan*, 19, 152–170.

Yusianto; Sri-Mulato & Martadinata (2003). Cita rasa kopi biji dan bubuk di pasaran pada beberapa kabupaten di wilayah Jawa Timur. *Pelita Perkebunan*, 19, 39–54.
