

Pengujian sifat unggul beberapa klon harapan kopi arabika di kebun percobaan Andungsari, Jawa Timur

Testing for superior traits of some arabica coffee promising clones at Andungsari research station, East Java

Retno Hulupi^{1*)}, Surip Mawardi¹⁾ dan Yusianto¹⁾

Ringkasan

Salah satu penyakit penyebab utama gagalnya produksi kopi Arabika adalah serangan penyakit karat daun, *Hemileia vastatrix*, *B et Br*. Seleksi dan pengujian terhadap tiga belas klon unggul harapan di lahan endemik serangan penyakit karat daun (kebun Percobaan Andungsari) dimaksudkan untuk mendapatkan bahan tanam tahan penyakit karat daun yang berdayahasil tinggi dalam bentuk klon. Pengujian yang dilakukan selama 6 tahun pembuahan ini menggunakan varietas pembanding Kartika 1 yang diperbanyak secara klonal pula. Sebagai tanaman yang diperdagangkan karena citarasanya, bahan tanam unggul kopi Arabika tahan penyakit karat daun selain harus memiliki potensi hasil lebih dari 1,5 ton/ha juga harus memiliki citarasa baik. Hasil pengujian menunjukkan bahwa klon BP 416 A memiliki produksi tertinggi dibanding klon-klon lain yang diuji, yaitu sebesar 1.595 kg/ha kopi biji. Selama 6 tahun pembuahan dayahasil BP 416 A dinilai stabil. Selain dinilai tahan penyakit karat daun, Klon BP 416 A juga memiliki mutu seduhan lebih baik daripada varietas anjuran sebelumnya, yaitu USDA 762 dan S 795 meskipun tidak sebaik Andungsari 1 yang ditanam di lokasi sama. Sifat mutu fisik biji yang dinilai paling baik adalah klon BP 513 A (keturunan hasil persilangan S 795 x Caturra red), yaitu dengan persentase biji normal 89,2% dan rendemen \pm 18,3%. Akan tetapi klon BP 513 A hanya memiliki dayahasil sebesar 725 kg/ha kopi biji dan tidak stabil bahkan tergolong agak rentan penyakit karat daun, sehingga klon tersebut tidak dapat dikategorikan unggul.

Summary

One of the major diseases which limiting production in Arabica coffee is the leaf rust caused by the fungus Hemileia vastatrix, B et Br. Selection and testing on thirteen promising Arabica coffee clones were carried out at endemic area for leaf rust disease, Andungsari research station, for 6 fruiting times respectively. The aims of these test were to find out superior planting material as clone with genetic resistance to leaf rust. As the beverage comodities, criterium selections for superiority clone besides resistant to leaf rust and yielding ability more than 1,5 ton/ha also must be excellent on cup quality. Under this condition test, clone BP 416 A showed as the best high yielding ability, 1.595 kg/ha and stable, besides resistant to leaf rust disease than the other clones tested. This clone has also good cup quality, better than released variety before such as USDA 762 and S 795 although was not so better than Andungsari 1 that were planted in the same location test. The best of physical

Naskah diterima (*received*) 14 Februari 2011, disetujui (*accepted*) 10 Juli 2012.

1) Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia, Jl. PB. Sudirman No. 90, Jember, Indonesia.

*) Alamat penulis (*Corresponding Author*) : retnohulupi@yahoo.com

bean characteristics was clone BP 513 A (derived from S 795 x Caturra red), which having 89,2% of normal bean and 18,3% outturn characteristics. But due to lower yielding and more susceptible to leaf rust, so it could not be superior clone.

Key words : Arabica coffee clone, high yielding, resistance to leaf rust disease and good cup quality.

PENDAHULUAN

Dewasa ini pemuliaan kopi Arabika diarahkan untuk mendapatkan bahan tanaman yang memiliki citarasa atau mutu seduhan dan mutu fisik biji baik. Hal ini mengingat kopi diperdagangkan karena citarasanya (van der Vossen, 2001 *cit* Vega, 2008). Oleh karena itu seleksi untuk mendapatkan varietas tahan penyakit karat daun yang dimaksudkan untuk menekan penggunaan fungisida sampai mendekati batas minimal juga harus memiliki mutu seduhan baik. Sementara itu untuk memotong daur seleksi pemuliaan varietas tahan penyakit karat daun kopi Arabika, pada saat ini banyak dilakukan melalui pendekatan bioteknologi (Romero *et al.* 2009).

Sebagaimana diketahui, perbanyak kopi Arabika secara klonal yang semula dianggap sulit karena rendahnya kemampuan pembentukan tunas ortotrof, pada saat ini bukan menjadi kendala lagi. Berdasarkan seleksi secara morfologi, genotipe unggul terpilih diperbanyak secara *in vitro* (Srinivasan & Kumar, 2001), bahkan dengan teknik perbanyak *somatic embryogenesis* mampu diperoleh bahan tanaman klonal dalam jumlah sangat banyak, sehingga mempercepat penyebaran bahan tanam klonal (Georget *et al.*, 2010, Mtenga *et al.*, 2010). Oleh sebab itu penemuan teknik perbanyak *somatic embryogenesis* pada kopi Arabika yang diprakarsai Yasuda *et al.* (1995) mendorong perakitan bahan tanam unggul kopi Arabika tahan penyakit karat daun dalam bentuk klon. Dalam hal ini genotipe tahan

terpilih diperbanyak secara klonal untuk diuji dayahasinya di lahan endemik serangan penyakit karat daun serta diuji mutu seduhannya, kemudian dikembangkan dalam bentuk varietas klonal. Jika ternyata genotipe terpilih memiliki citarasa/mutu seduhan kurang baik maka genotipe unggul harapan tersebut tidak diusulkan sebagai klon anjuran. Metode pemuliaan ketahanan semacam ini juga diterapkan di India serta Tanzania, sehingga varietas/klon tahan yang dihasilkan memiliki citarasa baik (Santa-Ram, 2005, Prakash *et al.*, 2010, Kilambo *et al.*, 2010).

Pengembangan varietas kopi berupa klon selain akan diperoleh tanaman yang lebih seragam juga dapat memotong siklus pemuliaan, karena tidak memerlukan seleksi dan pengujian pada generasi segregasi yang bertahun-tahun. Tulisan ini menguraikan hasil pengujian terhadap beberapa klon unggul harapan kopi Arabika di lahan endemik penyakit karat daun, di kebun percobaan Andungsari, dengan harapan dapat ditemukan klon anjuran kopi Arabika tahan penyakit karat daun dengan mutu seduhan baik.

BAHAN DAN METODE

Pengujian yang dilakukan di Kebun Percobaan Andungsari ini menguji 13 nomor seleksi klonal yang terdiri beberapa nomor seleksi hasil seleksi individual pada populasi kopi Arabusta asal Timor Timur (sekarang Timor Leste), keturunan varietas Catimor introduksi dari Brasil, serta beberapa bastar F1 yang menunjukkan reaksi tahan penya-

kit karat daun, sebagaimana terinci dalam Tabel 1.

Pengujian klon-klon harapan tersebut ditanam dengan rancangan lingkungan secara acak lengkap berkelompok, terdiri empat blok (ulangan). Setiap blok diuji sebanyak 13 klon harapan dan 1 klon pembanding, yaitu klon Kartika 1. Setiap petak terdiri delapan tanaman yang diatur dengan jarak tanam dalam teras 2,5 m untuk tipe tanaman tinggi dan 2 m untuk tipe tanaman katai. Tanaman dipelihara sesuai syarat budidaya baku, yaitu menggunakan penaung tetap berupa lamtoro yang diatur dengan jarak dalam teras 2,5 m. Pupuk anorganik diberikan sesuai dosis anjuran dua kali setahun, sedangkan pupuk organik diberikan sekali setahun, dimasukkan ke dalam rorak. Tanaman dipelihara dengan sistem pangkas batang tunggal dua etape, sedangkan pengendalian terhadap hama-penyakit dilakukan tanpa menggunakan pestisida, melainkan dengan menjaga kebugaran tanaman.

Pengamatan terhadap beberapa sifat unggul klon yang diuji dilakukan terhadap sifat dayahasil, ketahanan terhadap penyakit

karat daun, mutu seduhan, serta mutu biji kopi, dengan rincian sebagai berikut :

- Pengamatan dayahasil (potensi hasil) dilakukan selama enam tahun pembuahan berturut-turut, dengan cara menghitung dayahasil buah masak per pohon, kemudian berdasarkan rendemen setiap klon serta populasi per hektar masing-masing klon dikonversi menjadi dayahasil biji kering dalam satuan luas (ha). Berdasarkan data dayahasil kemudian dilakukan analisis interaksi genotipe dengan kondisi lingkungan berdasarkan komponen sidik ragam gabungan antar tahun pembuahan sebagaimana yang dilakukan Foucteau, Daouk & Baril (2001). Interpretasi untuk menilai stabilitas dayahasil suatu klon dinyatakan baik jika genotipe yang diuji tersebut mampu memberikan dayahasil tinggi dan stabil dari tahun ke tahun dengan menghitung nilai $d_i X$, $d_i CV$, dan koefisien regresi, b_i (Hulupi & Mawardi, 1998).
- Pengamatan ketahanan terhadap penyakit karat daun (*H. vastatrix.*) dilakukan selama lima tahun berturut-turut, pada

Tabel 1. Asal-usul beberapa klon unggul harapan yang diuji pada kondisi lingkungan Kebun Percobaan Andungsari

Table 1. Pedigree of some clones selection numbers were tested at Andungsari research station.

No	Klon-klon harapan	Kode seleksi	Asal-usul populasi pohon induk
No.	Promising clones	Selection code	Pedigree of mother trees
1.	Klon BP 416 A	KB II/61/3	C-1662-10-3 (introduksi dari Brasil)
2.	Klon BP 418 A	KB I/4/7	F1 (S 1934 x Caturra Yellow)
3.	Klon BP 430 A	TT/KSB I/28/31/19	Pop. Arabusta Timtim (Kalisat/Jampit)
4.	Klon BP 431 A	TT/KSB III/1/35/36	Pop. Arabusta Timtim (Kalisat/Jampit)
5.	Klon BP 432 A	TT/KSB III/2/38/40	Pop. Arabusta Timtim (Kalisat/Jampit)
6.	Klon BP 507 A	KB I/1/6	F1 (S 1934 x AB 3)
7.	Klon BP 508 A	KB I/ 2/3	F1 (Caturra Red x S 795)
8.	Klon BP 509 A	KB I/20/7	F1 (AB 3 x S 1934)
9.	Klon BP 511 A	KB II/58/1	C -2579-4 (introduksi dari Brasil)
10.	Klon BP 513 A	BB II/27/6	F1 (S 795 x Caturra Yellow)
11.	Klon BP 516 A	BB II/11/10	F1 (S 795 x Caturra Red)
12.	Klon BP 517 A	BB II/2/15	F1 (Caturra Red x S 795)
13.	Klon BP 518 A	BB II/61/5	C-1662-10-3 (introduksi dari Brasil)
14.	Klon Kartika1 (kontrol)	Kebun entres KP Kaliwining	Seleksi individual pada populasi varietas anjuran

saat musim kemarau, sejak tanaman masih belum berbuah (fase Tanaman Belum Menghasilkan II = TBM II) sampai fase pembuahan ke III (TM 3). Caranya dengan mengamati tiga peubah ketahanan, berupa : tipe reaksi (*reaction type*), kerapatan bercak (*lesion density*), dan Indeks gugur daun (*defoliation Index*) menurut metode Eskes & Toma-Braghini (1981). Berdasarkan tiga peubah ketahanan tersebut dihitung besarnya Indeks Intensitas Penyakit (IIP), kemudian dipilah berdasarkan lima klas ketahanan sebagaimana metode Mawardi (1996) yaitu : kebal, tahan, agak tahan, agak rentan dan rentan.

- Pengujian mutu seduhan tidak dilakukan pada semua klon uji melainkan hanya terhadap beberapa klon yang agak tahan atau tahan penyakit karat daun serta memiliki potensi hasil lebih dari 800 kg/ha. Caranya dengan mengamati komponen citarasa, yaitu bau sedap (*aroma*), perisa (*flavor*), rasa kental (*body*), rasa asam (*acidity*), rasa pahit (*bitterness*), rasa kelat/sepat (*astringency*), dan tingkat kesukaan panelis (*preference*) sebagaimana metode Yusianto *et al* (2005). Sebelumnya biji kopi diolah sesuai standar pengolahan basah dan pengeringan sinar matahari penuh. Sebagai pembandingan citarasa adalah varietas yang dilepas sebelumnya dan merupakan standar mutu seduhan baik, yaitu S 795 dan Andungsari 1. Kedua varietas pembandingan tersebut ditanam di lokasi sama dan diolah dengan standar pengolahan sama dengan klon-klon yang diuji.
- Mutu fisik biji diamati dengan menghitung rendemen, persentase biji normal dan abnormal selama empat tahun berbuah, yaitu dengan cara membelah secara melintang 100 buah kopi yang telah berkembang

penuh pada setiap klon yang diuji dan diulang sebanyak tiga kali, kemudian dihitung persentase biji normal, biji bulat (*peaberry*), biji triase (*trriage bean*), biji hampa (*empty bean*) dan biji gajah (*elephant bean*). Biji kopi yang memiliki persentase biji normal lebih dari 85 % dikategorikan baik (BSN, 2008).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Adaptabilitas dan stabilitas dayahasil selama 6 tahun pembuahan pertama

Adaptabilitas dayahasil klon-klon yang diuji merupakan adaptabilitas pada kondisi lingkungan di lahan pengujian, yaitu di kebun percobaan Andungsari (ketinggian tempat 1.250 m dpl., dan tipe iklim C, menurut klasifikasi iklim Schmidt & Ferguson), sedangkan stabilitas dayahasil mencerminkan rendahnya fluktuasi dayahasil dari tahun ke tahun. Berdasarkan pengamatan dayahasil selama enam tahun pembuahan diketahui bahwa klon BP 416 A memiliki rata-rata dayahasil tertinggi dibanding klon-klon lain yang diuji, yaitu sebesar 1,59 ton kopi biji/ha. Sementara itu klon BP 518 A yang merupakan satu keturunan dengan BP 416 A namun berbeda pohon induk (keturunan Catimor Brasil No. C-1662-10-3), dayahasilnya lebih rendah, yaitu hanya sebesar 1,0 ton kopi biji/ha.

Pada umumnya tanaman kopi memiliki sifat berbuah lebat setiap dua tahun sekali (*biannual bearing*). Bahkan pada varietas-varietas tertentu yang rentan serangan penyakit karat daun, berbuah setiap tiga tahun sekali, karena setahun setelah berbuah

Tabel 2. Dayahasil beberapa klon kopi Arabika unggul harapan, selama enam tahun pembuahan berturut-turut.

Table 2. Yielding ability of some promising Arabica coffee clones for six years fruiting respectively

Klon <i>Clones</i>	Dayahasil, kg buah kopi/pohon, pada tahun ke : <i>Yielding ability, kg berries/tree, at year :</i>						Rerata Dayahasil, kg buah kopi/pohon <i>Means of yield, kg berries/tree</i>	Rerata Dayahasil,kg kopi biji/ha <i>Means of yield, kg green coffee/ha</i>
	I	II	III	IV	V	VI		
BP 416 A	8144	6650	5890	6525	3501	2409	5519,83	1595
BP 418 A	690	1942	2815	4318	1971	2250	2331,00	539
BP 430 A	1918	2987	6019	4975	4642	2105	3774,33	873
BP 431 A	1425	3756	5847	5662	4016	2513	3869,83	895
BP 432 A	2844	3655	5740	5496	2811	2005	3758,50	869
BP 507 A	1361	3097	3257	6049	2923	2100	3131,17	724
BP 508 A	1093	2703	4663	3542	2464	1723	2698,00	624
BP 509 A	971	2798	6747	5375	4066	1963	3653,33	845
BP 511 A	4317	3053	3674	3720	2600	1519	3147,17	909
BP 513 A	1387	3376	3817	4174	3395	2679	3138,00	725
BP 516 A	2374	2897	3940	3193	3013	1390	2801,17	647
BP 517 A	1665	3378	3272	3589	1349	1468	2453,50	567
P 518 A	2704	3985	3755	4633	3947	2033	3509,50	1014
Kartika 1 (pemanding) (control)	2326	3356	2045	2911	2189	1514	2390,17	690

tanaman mengalami masa pemulihan tajuk akibat gugurnya daun. Sementara itu beberapa varietas lain memiliki sifat pembuahan terus-menerus sepanjang tahun, terutama di daerah-daerah yang sebaran hujannya merata sepanjang tahun. Genotipe kopi Arabika yang tahan penyakit karat daun sebaiknya memiliki dayahasil stabil.

Hasil analisis stabilitas dayahasil menunjukkan bahwa klon BP 416 A cukup stabil dan tidak mengalami biannual bearing nyata, dengan nilai koefisien regresi (bi) sebesar 0,72 (ns) atau tidak berbeda nyata dengan 1 (bi » 1). Demikian pula dengan nilai koefisien keragaman yang cukup rendah, yaitu 17,9 %, sehingga keragaman antar tanaman yang muncul merupakan pengaruh faktor lingkungan, bukan akibat keragaman

genetik antartanaman. Sementara itu klon-klon lain seperti klon BP 430 A, klon BP 431 A, klon BP 432 A meskipun juga dinilai stabil namun karena dayahasilnya kurang dari 1 ton/ha maka dinilai sebagai klon yang stabil dengan dayahasil rendah (Tabel 3). Angka-angka pada kolom rerata dayahasil yang diikuti huruf yang sama merupakan anggota kelompok yang sama berdasarkan hasil uji gerombol (*cluster analysis*).

Ketahanan terhadap penyakit karat daun (*H. vastatrix*)

Penilaian sifat ketahanan terhadap penyakit karat daun klon-klon yang diuji dinyatakan berdasarkan Indeks Intensitas Penyakit (IIP,%), sebagaimana diuraikan dalam Tabel 4.

Tabel 3. Parameter stabilitas dayahasil beberapa klon kopi Arabika yang diuji selama 6 tahun pembuahan.

Table 3. Yield Stability parameters of some Arabica coffee clones tested for 6 years fruiting

Klon <i>clones</i>	Dayahasil kopi biji, ton/ha <i>Yielding, tons of green coffee/ha</i>	$d_i X$	CV %	$d_i CV$	b_i	Stabilitas dayahasil <i>Yielding stability</i>
BP 416 A	1,59 a	+2221,6	17,9	+13,71	0,72ns	Stabil (<i>Stable</i>)
BP 418 A	0,53 c	-967,25	42,6	-10,91	0,86ns	Tidak stabil (<i>not Stable</i>)
BP 430 A	0,87 b	+476,08	26,3	+5,38	1,38ns	Stabil (<i>Stable</i>)
BP 431 A	0,89 b	+571,58	25,7	+6,03	1,54ns	Stabil (<i>Stable</i>)
BP 432 A	0,87 b	+460,25	26,4	+5,27	1,41ns	Stabil (<i>Stable</i>)
BP 507 A	0,72 b	-167,08	31,7	-0,02	1,26ns	Tidak stabil (<i>not Stable</i>)
BP 508 A	0,62 c	-600,25	36,8	-5,12	1,10ns	Tidak stabil (<i>not Stable</i>)
BP 509 A	0,84 b	+355,08	27,2	+4,51	1,84*	Tidak stabil (<i>not Stable</i>)
BP 511 A	0,91 c	-151,08	31,56	+0,14	0,45ns	Tidak stabil (<i>not Stable</i>)
BP 513 A	0,72 b	-160,25	31,65	-0,05	0,77ns	Tidak stabil (<i>not Stable</i>)
BP 516 A	0,65 c	-497,08	35,46	-3,76	0,72ns	Tidak stabil (<i>not Stable</i>)
BP 517 A	0,57 c	-844,75	40,48	-8,78	1,21ns	Tidak stabil (<i>not Stable</i>)
BP 518 A	1,01 b	+211,25	28,30	+3,4	0,79ns	Stabil (<i>Stable</i>)
Kartika 1 (kontrol)	0,69 c	-908,08	41,56	-9,86	0,30*	Tidak stabil (<i>not Stable</i>)
Rerata (<i>Mean</i>)	0,82	-	31,70	-	-	-

Catatan (*Notes*):

* = Berbeda nyata dengan $b_i = 1$ pada aras 1 % (*Significantly different with $b_i = 1$ at 1 % level*).

ns = Tidak berbeda nyata dengan $b_i = 1$ pada aras 1 % (*Not significantly different with $b_i = 1$ at 1 % level*).

CV = Koefisien keragaman (*coefficient of variation*).

Hasil pengamatan terhadap sifat ketahanan penyakit karat daun selama 5 tahun berturut-turut di lahan endemik dengan ketinggian tempat penanaman 1.250 m dpl. menilai klon BP 416 A sebagai satu-satunya klon yang tahan penyakit karat daun, sedangkan klon paling rentan adalah klon BP 509 A (keturunan bastar AB 3 x S 1934), sama rentannya dengan Kartika 1 yang telah terpatahkan ketahanannya.

Mutu Seduhan (citarasa)

Mutu seduhan dilakukan oleh para panelis terhadap beberapa klon yang menunjukkan reaksi ketahanan penyakit karat daun agak tahan atau tahan serta memiliki dayahasil lebih dari 800 kg/ha, yaitu BP 416 A,

BP 430 A, BP 431 A, BP 432 A , BP 511 A dan BP 518 A. Hasil penilaian komponen mutu seduhan klon-klon yang diuji, meliputi : bau sedap (*aroma*), perisa (*flavor*), rasa kental (*body*), rasa asam (*acidity*), rasa pahit (*bitterness*), rasa kelat/sepat (*astringency*), dan tingkat kesukaan panelis (*preference*), dengan pembanding varietas kopi anjuran yang dikenal memiliki mutu seduhan baik, yaitu S 795 dan Andungsari 1 disajikan dalam Tabel 5.

Hasil uji organoleptik (mutu seduhan) menunjukkan bahwa klon BP 416 A memiliki komponen citarasa lebih baik dibanding varietas anjuran S 795. Klon tersebut juga memiliki rasa pahit dan rasa kelat yang lebih rendah daripada S 795. Faktor-faktor tersebut yang menyebabkan panelis lebih suka

Tabel 4. Ketahanan terhadap penyakit karat daun beberapa klon yang diuji di lahan endemik, Kebun Percobaan Andungsari, 1250 m dpl., berdasarkan Indeks Intensitas Penyakit

Table 4. Leaf Rust Resistace of some clones tested at endemic area. Andung Sari Research Station, 1250 m asl., based on Index of Disease Intensity

Genotipe <i>Genotypes</i>	Indeks Intensitas Penyakit (IIP, %), pada tahun ke :					Rerata IIP, %,*) <i>Means of IDI, %</i>	Interpretasi ketahanan <i>Interpretation of resistance</i>
	<i>Index of Disease Intensity (IDI, %) at year :</i>						
	I	II	III	IV	V		
Klon BP 416 A	3,2	3,8	19,8	11,0	11,3	9,83	Tahan (<i>Resistant</i>)
Klon BP 418 A	68,2	80,8	80,4	55,5	72,7	71,52	Rentan (<i>Susceptible</i>)
Klon BP 430 A	24,2	16,1	47,7	50,9	34,7	34,72	Agak tahan (<i>Almost resistant</i>)
Klon BP 431 A	42,9	27,3	34,4	27,9	36,7	33,84	Agak tahan (<i>Almost resistant</i>)
Klon BP 432 A	38,6	38,9	54,0	37,5	38,2	41,44	Agak tahan (<i>Almost resistant</i>)
Klon BP 507 A	61,3	58,7	79,4	53,7	61,3	62,88	Agak rentan (<i>Moderate resistant</i>)
Klon BP 508 A	61,2	70,1	70,2	67,6	64,9	66,8	Agak rentan (<i>Moderate resistant</i>)
Klon BP 509 A	62,9	69,1	86,5	82,4	66,5	73,48	Rentan (<i>susceptible</i>)
Klon BP 511 A	27,3	57,0	40,5	33,4	43,7	40,38	Agak tahan (<i>Almost resistant</i>)
Klon BP 513 A	45,0	57,7	69,4	63,3	78,2	62,72	Agak rentan (<i>Moderate resistant</i>)
Klon BP 516 A	61,2	80,3	86,1	69,4	47,1	68,82	Agak rentan (<i>Moderate resistant</i>)
Klon BP 517 A	72,3	80,3	79,9	75,8	78,3	77,32	Rentan (<i>susceptible</i>)
Klon BP 518 A	31,3	51,8	46,9	51,3	75,6	51,38	Agak rentan (<i>Moderate resistant</i>)
Klon Kartika 1 (kontrol)	55,2	80,0	85,1	78,9	51,4	70,12	Rentan (<i>susceptible</i>)

Catatan (Notes): *) IIP (IDI) = 0 : Kebal (*immune*); 1 - 25 % : Tahan (*Resistant*), 26- 49 % : Agak tahan (*Almost Resistant*), 50 - 69 % : Agak rentan (*Moderate resistant*), 70 - 100 % : Rentan (*Susceptible*)

Tabel 5. Hasil analisis mutu seduhan beberapa klon yang diuji dengan pembandingan varietas anjuran S 795 dan Andungsari 1.

Table 5. Organoleptic/cup quality test of several clones if compared with released varieties, S 795 and Andungsari 1

Genotipe <i>Genotypes</i>	Bau sedap <i>Aroma</i>	Perisa <i>Flavor</i>	Rasa kental <i>Body</i>	Rasa asam <i>Acidity</i>	Rasa pahit <i>Bitterness</i>	Rasa sepat <i>Astringency</i>	Kesukaan <i>Preference</i>
Klon BP 416 A	7,25	7,25	6,88	4,13	5,50	2,90	7,06
Klon BP 430 A	7,00	7,00	7,00	4,00	5,75	3,75	7,04
Klon BP 431 A	6,70	6,80	6,28	3,40	4,22	3,50	6,54
Klon BP 432 A	6,50	6,50	6,33	3,17	5,17	4,00	6,42
Klon BP 511 A	6,50	6,40	5,43	3,13	3,43	3,53	6,42
Klon BP 518 A	6,70	6,52	6,40	3,20	3,43	3,50	6,66
Kontrol :							
S 795	6,50	6,50	5,67	3,67	4,67	3,83	6,42
Andungsari 1	7,56	7,63	7,00	4,75	5,50	3,25	7,50

Catatan (Notes): Skala komponen rasa: nilai 0 = tidak ada; 1 - 2 = rendah; 3 - 4 = rendah - sedang; 5 - 6 = sedang; 7 - 8 = sedang - tinggi; 9 - 10 = tinggi,

Skala kesukaan: nilai 0 = tidak mau minum; 1 - 2 = tidak suka; 3 - 4 = agak suka; 5 - 6 = suka; 7 - 8 = suka sekali; 9 - 10 : puas.

terhadap citarasa klon BP 416 A dibanding S 795. Namun citarasa klon BP 416 A belum mengungguli citarasa varietas Andungsari 1 yang dikenal sebagai varietas kopi Arabika dengan citarasa terbaik dibanding koleksi kopi Arabika di Indonesia. Sebagaimana diketahui varietas S 795 pada saat ini telah mendominasi pertanaman kopi di Indonesia seperti Tana Toraja, Enrekang, dan Flores. Kopi Arabika dari daerah-daerah tersebut dikenal memiliki citarasa yang baik dan unik, sehingga tergolong ke dalam kopi spesialti (*specialty coffee*). Diharapkan klon BP 416 A dapat mendukung produk kopi spesialti yang memiliki penciri khas bagi daerah-daerah penghasil kopi di Indonesia.

Sifat fisik biji

Mutu fisik biji kopi terdiri 6 komponen, yaitu biji normal, biji bulat, biji gajah, biji tiga, biji hampa dan rendemen. Biji bulat, biji gajah, biji tiga dan biji hampa merupakan biji-biji cacat atau biji tidak normal. Semakin tinggi persentase biji tidak normal suatu

varietas/klon maka dinilai sebagai mutu kurang baik (Hulupi *et al.*, 1997). Rendemen biji kopi diukur sebagai nisbah (*ratio*) antara kopi biji kering dengan kopi gelondong segar. Rendemen kopi Arabika nilainya tidak sebesar rendemen kopi Robusta, yaitu berkisar 14 – 18 %, sedangkan rendemen kopi Robusta berkisar antara 19 – 23 %. Hasil pengujian sifat fisik biji klon-klon yang diuji tertera dalam Tabel 6.

Selain faktor genetik, besarnya nilai rendemen banyak dipengaruhi oleh kecukupan nutrisi tanaman serta curah hujan. Pada lahan subur dan curah hujan tinggi rendemen cenderung lebih besar untuk varietas/klon yang sama. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sifat rendemen klon BP 416 A tergolong kurang baik, yaitu sebesar 17,0 %. Hal ini karena lebih rendah dari rata-rata rendemen semua klon yang diuji. Berbeda halnya dengan sifat abnormalitas biji, yaitu persentase biji gajah, ekspresinya sangat dipengaruhi oleh iklim kering. Semakin kering kondisi iklim tempat penanaman maka semakin tinggi pula

Tabel 6. Nilai rerata komponen mutu fisik biji beberapa genotipe yang diuji selama 6 tahun pemuahan.

Table 6. Mean of physical bean characteristic components of some clones tested for six years fruiting.

Klon Clones	% biji normal % of Normal beans	% biji bulat % of Round beans	% biji gajah % of Elephant beans	% biji tiga % of Triage beans	% biji hampa % of empty beans	Rendemen (%) % of Outturn
BP 416 A	83,3	2,3	0,6	3,0	8,0	17,0
BP 418 A	81,1	3,4	0,9	2,9	10,9	17,7
BP 430 A	86,0	4,5	0,1	1,4	7,2	18,5
BP 431 A	84,6	6,6	0,4	1,0	9,4	17,3
BP 432 A	84,2	5,1	0,5	1,4	8,6	17,8
BP 507 A	83,4	4,2	0,1	1,3	11,2	18,1
BP 508 A	81,5	4,3	0,6	2,3	10,8	18,4
BP 509 A	87,9	3,1	0,8	1,6	6,6	17,6
BP 511 A	85,2	3,3	0,2	1,1	10,2	16,7
BP 513 A	89,2	1,0	0,5	4,6	5,9	18,3
BP 516 A	82,6	1,6	1,0	4,9	6,0	17,9
BP 517 A	81,8	4,5	1,1	1,4	9,0	16,9
BP 518 A	78,7	4,9	0,7	6,9	12,4	16,8
Kartika 1 (kontrol)	82,0	2,7	0,5	4,2	5,3	16,8
Rerata(Mean)	83,7					17,6

persentase biji-biji gajah (Hulupi *et al.*, 1997). Kandungan biji normal BP 416 A dinilai cukup tinggi karena memiliki persentase lebih dari 80 %, sedangkan klon yang dinilai memiliki persentase biji normal terbaik adalah BP 513 A (hasil seleksi pada keturunan bastar S 795 x CY), yaitu sebesar 89,2 %. Klon tersebut selain mempunyai persentase biji normal tertinggi juga persentase biji hampa rendah. Klon-klon hasil seleksi pada populasi Arabusta Timtim juga memiliki persentase biji normal tinggi, yaitu klon-klon BP 430 A, BP 431 A dan BP 432 A. Demikian pula pada klon harapan BP 509 A yang merupakan hasil seleksi pada bastar AB 3 (Typica) x S 1934 menunjukkan persentase biji normal yang tinggi pula (89,2 %) dengan rendemen 18,3 %.

KESIMPULAN

- Kopi Arabika klon BP 416 A memiliki dayahasil tertinggi dibanding klon-klon lain yang diuji, yaitu sebesar 1595 kg kopi biji /ha atau setara 2,3 kali lipat varietas pembandingan, Kartika 1 yang hanya memiliki dayahasil 690 kg/ha.
 - Di lahan endemik serangan penyakit karat daun, BP 416 A dinilai tahan, sedangkan klon BP 509 A dinilai rentan, sama rentannya dengan Kartika 1 yang telah terpatahkan ketahanannya.
 - Mutu seduhan klon BP 416 A dinilai baik dengan nilai kesukaan 7,06. Bahkan lebih baik daripada varietas USDA 762 dan S 795 yang telah dilepas sebelumnya, walaupun masih kalah baik dibanding varietas Andungsari 1 yang ditanam pada lokasi sama. Sementara itu mutu fisik biji BP 416 A termasuk kategori cukup/ sedang. Mutu fisik biji yang tergolong paling baik adalah klon BP 513 A (Biji normal 89,2 % dan rendemen 18,3 %), namun karena hanya memiliki dayahasil
- sebesar 725 kg/ha kopi biji dan tidak stabil bahkan tergolong agak rentan penyakit karat daun, maka klon BP 513 A tidak dapat dikategorikan unggul.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Standarisasi Nasional (2008). *Standar Nasional Indonesia untuk Biji Kopi*. SNI 01-2907-2008. ICS 67.140.20, 16p.
- Eskes, A.B. & M. Toma-Braghini (1981). Assesment methods for resistance to coffee rust (*Hemileia vastatrix B et Br.*). *Pl. Prot. Bull. FAO*, 29, 56-66.
- Fouteau, V.; M. El Dauouk & C. Baril (2001). Interpretation of Genotype by environment interaction in two sunflower experimental networks. *Theor. Appl. Genet.*, 102, 327-334.
- Georget, F.; B. Bertrand; E. Malo; C. Montagnon; E. Alpizar; E. Dechamp; I. Jourdan & H. Etienne (2010). *An Example of Succesful Technology Transfer : Coffea arabica Propagation by Somatic Embryogenesis*. Proceeding of 23rd International Conference on Coffee Science, 2010, Bali, Indonesia, October 3-8, 2010, Indonesia.
- Hulupi, R.; P. Rahardjo & S. Mawardi (1997). Pewarisan abnormlitas biji pada kopi Arabika. *Pelita Perkebunan*, 13, 53-62.
- Hulupi, R. & S. Mawardi (1998). Dayahasil dan stabilitas beberapa varietas unggul harapan kopi Arabika pada berbagai kondisi lingkungan. *Pelita Perkebunan*, 3, 142-154.
- Kilambo,D.; N.M. Ng'homa; D.J. Mtenga; J.M. Teri & N. Phiri (2010). *Progress in Breeding for resistance to coffee wilt disease (Tracheomyces) in Tanzania*. Proceeding of 23rd International Conference on Coffee Science, 2010, Bali, Indonesia, October 3-8, 2010, Indonesia.
- Mawardi, S. (1996). Kajian Genetika ketahanan tak lengkap kopi Arabika terhadap

- penyakit karat daun (*Hemileia vastatrix* B. et Br.) di Indonesia. *Tesis Doktor*, Universitas Gadjah Mada, 221 hal. (Tidak dipublikasikan).
- Mtenga, D.; J.P. Ducos; D.L. Kilambo; R. Ngomuo & J.M. Teri (2010). Multiplication of Tanzanian Coffee Arabica Hybrids and Robusta Clones by Somatic Embryogenesis. *Proceeding of 23rd International Conference on Coffee Science, 2010*, Bali, Indonesia, October 3-8, 2010, Indonesia.
- Prakash, N.S; M.M. Kumar; D. Padmajothi; S.B. Sudhakar; B.Y. Hanumantha; S. Daivasikamani; N.R. Suresh; P.R. Soumya; M.B. Asha; M. Madhura; M.H. Divya; V.M.P. Varzea; M.D.S. Silva; Jayarama; N.A. Phiri & B.M. Gichimu (2010). Evaluation of Coffee Varieties Derived from Diverse Genetic Sources of Resistance for Prospective Exploitation. An International Cooperative Effort. *Proceeding of 23rd International Conference on Coffee Science, 2010*, Bali, Indonesia, October 3-8, 2010, Indonesia.
- Romero G.G.; G. Alvarado; H Cortina; G. Ligarreto; N.F. Galeano & J.C. Herrera (2009). Partial resistance to leaf rust (*Hemileia vastatrix*) in coffee (*Coffea arabica* L.): genetic analysis and molecular characterization of putative candidate genes. *Mol. Breeding*. DOI 10.1007/s11032-009-9368-6. Springer Science+ Business Media B.V. 2009.
- Santa-Ram, A. (2005). Sarchimor, a promising new coffee variety. *Indian Coff.* Vol LXVIII, 12, 12-15.
- Schmidt, F.H. & J.H.A. Ferguson. (1951). Rainfall types based on wet and dry period ratios for Indonesia with Western New Guinee. *Verhandelingen No. 42, Kementeriaan Perhubungan Djawatan Meteorologi dan Geofisika, Jakarta*, 77 p.
- Srinivasan, C.S. & A. Kumar (2001). Vegetative Propagation in Coffee : A insight into past history, present status and outlook for the future in India. *Indian Coff.* Vol. LXV, 1, 11-14.
- Vega, F.E. (2008). Coffee Germplasm Resources, Genomics, and Breeding. *Plant Breeding Reviews*, Vol. 30 : 415-447. J. Janick (ed.), John Wiley & Sons. Inc.
- Yasuda, T.; M. Tahara; T. Hatanaka; T. Nishibata & T. Yamaguchi (1995). Clonal Propagation through somatic embryogenesis of *Coffea* species, *Proceeding of 16th International Scientific Colloquium on Coffee*. Vol II. Kyoto, 9-14 April 1995, 537-541.
- Yusianto; R. Hulupi; Sulistyowati; S. Mawardi & C. Ismayadi (2005). Sifat Fisiko-kimia dan citarasa beberapa varietas kopi Arabika. *Pelita Perkebunan*, 21, 200-222.

*****.