

## Keragaan Beberapa Varietas Lokal Kopi Arabika di Dataran Tinggi Gayo

### *Performance of Some Arabica Coffee Local Varieties from Gayo Highland*

Retno Hulupi<sup>1\*)</sup>, Dwi Nugroho<sup>1)</sup>, dan Yusianto<sup>1)</sup>

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

<sup>\*)</sup>Alamat penulis (*corresponding author*): retnohulupi@yahoo.com

Naskah diterima (*received*) 20 Maret 2013, disetujui (*accepted*) 21 Mei 2013

#### Abstrak

Dewasa ini sebagian besar petani kopi di dataran tinggi Gayo (Aceh) mengembangkan beberapa macam varietas lokal yang dikenal dengan nama varietas Timtim Aceh, varietas Borbor, varietas P 88, varietas BP 542A serta varietas Ateng Super. Varietas-varietas tersebut ditanam untuk menggantikan varietas sebelumnya, yaitu Lini S 288 serta varietas Catimor Jaluk yang rusak berat akibat serangan penyakit karat daun dan jamur akar. Penelitian keragaan beberapa varietas lokal dari dataran tinggi Gayo dimaksudkan untuk mengetahui sifat unggul setiap varietas sebagai dasar untuk memilih yang paling unggul dan paling sesuai jika akan dikembangkan sebagai varietas anjuran lokal. Hasil observasi berdasarkan sifat dayahasil serta citarasa menunjukkan bahwa varietas Timtim Aceh dan varietas Borbor mampu beradaptasi dengan baik di dataran tinggi Gayo, dengan dayahasil rata-rata varietas Timtim Aceh sebesar 0,956 ton/ha kopi biji, sedangkan varietas Borbor sebesar 0,909 ton/ha kopi biji. Sementara itu, varietas Ateng Super meskipun dayahasilnya tertinggi namun tidak stabil, maka tidak dapat dikategorikan sebagai varietas unggul. Berdasarkan standar nilai citarasa oleh SCAA (*Specialty Coffee Association of America*) kedua varietas tersebut (Timtim Aceh dan Borbor) juga dinilai memiliki citarasa yang sangat baik (*excellent*), sehingga potensial untuk menghasilkan kopi spesialti (*specialty coffee*) Gayo. Hasil pengujian lapangan terhadap sifat ketahanan penyakit karat daun semua varietas menunjukkan reaksi ketahanan beragam. Varietas BP 542 A menunjukkan reaksi paling tahan, sedangkan varietas Timtim Aceh dan Borbor dinilai agak tahan. Namun, penanaman pada ketinggian kurang dari 1.000 m dpl. semua varietas menunjukkan lebih rentan. Sifat ketahanan terhadap serangan penggerek buah kopi serta nematoda parasit pada varietas Timtim Aceh dan Borbor menunjukkan reaksi antara agak tahan sampai tahan. Apabila dirangkum, varietas kopi Arabika lokal asal dataran tinggi Gayo dengan nama varietas Timtim Aceh dan varietas Borbor memiliki keragaan yang dapat dikategorikan sebagai varietas unggul, sehingga dapat diusulkan menjadi varietas anjuran yang sesuai untuk kondisi lingkungan Gayo.

**Kata kunci:** Kopi Arabika, dataran tinggi Gayo, varietas lokal, keragaan varietas, mutu seduhan, dayahasil, tahan penyakit karat daun

#### Abstract

*Recently, most of coffee farmers at Gayo highland (Aceh) are planting various of local varieties, namely Timtim Aceh, Borbor, P 88, BP 542A and Ateng Super. Those varieties have been planted to replace S line and Catimor Jaluk varieties which were damaged by leaf rust and root disease. Research on*

*the performance of those varieties was to investigate superior characteristics of each variety and moreover as based to choose the best one as released variety for Gayo Highland. Research finding revealed that Timtim Aceh and Borbor varieties were well adapted to Gayo highland conditions with yielding ability 0.956 ton/ha and 0.909 ton/ha, respectively. Although the highest yield was obtained by Ateng Super variety (1.76 ton/ha green coffee), but not stable, therefore it could not be categorized as superior variety. The previous two varieties also had good cup quality (by standard assesment of Specialty Coffee Association of America), then it could contribute Gayo coffee specialty product. The resistance test for leaf rust disease in the field plantation, showed all varieties demonstrated varying in their resistance. BP 542A variety was the most resistant type, whereas Timtim Aceh and Borbor varieties were moderately. However all varieties become more susceptible if planted at lower altitude, less than 1,000 m asl. The resistance test to coffee berry borer and parasitic nematode showed that Timtim Aceh and Borbor varieties were ranked into almost resistant to resistant. Based on all result of the superior characteristics testing, Timtim Aceh and Borbor varieties were the best one, and it could be proposed to be released as Arabica coffee varieties that suitable at Gayo highland.*

**Key words:** *Arabica coffee, Gayo highland, local varieties, variety performance, cup quality, yielding, resistant to leaf rust disease*

## PENDAHULUAN

Lahan penanaman kopi Arabika di dataran tinggi Gayo terletak pada suatu dataran tinggi yang sangat luas, dengan kisaran tinggi tempat 950 - 1450 m dpl. Kopi Arabika di dataran tinggi Gayo dikembangkan di tiga kabupaten, yaitu Aceh Tengah, Bener Meriah dan Gayo Luwes, dengan total luas areal sekitar 58.393 ha (Ditjenbun, 2011). Bagi masyarakat Gayo kopi Arabika merupakan komoditas penting dalam tata perekonomiannya. Beberapa program pengembangan kopi Arabika telah dirintis sejak tahun 1970-an, baik melalui program pemerintah oleh Dinas Perkebunan maupun kerjasama dengan lembaga non pemerintah. Di samping itu petani juga mengembangkan secara swadaya, dengan menanam tidak jauh dari tempat tinggalnya, dan biasanya pengembangan secara swadaya tersebut dipicu oleh harga kopi yang membaik (Mawardi, 2008). Di kabupaten Aceh Tengah dan Bener Meriah, petani mempunyai kebiasaan melakukan seleksi

sendiri untuk memilih pohon sumber benih, sehingga melahirkan beberapa varietas lokal yang cukup beragam. Di antaranya adalah kopi Arabusta Timtim yang kemudian dikenal sebagai varietas Timtim Aceh (Hulupi, 2008). Varietas Timtim Aceh dimasukkan pertama kali ke Aceh dengan nama asli Arabusta Timtim melalui program pemerintah PRPTE (1978 - 1983) yang dilanjutkan dengan Proyek Pengembangan Wilayah Khusus (P2WK). Setelah terjadinya konflik politik di Aceh (1997 - 2005) yang menyebabkan beberapa kebun kopi terlantar dan rusak, petani mulai memperbaiki kebunnya dengan memilih beberapa pohon yang berbuah lebat pada populasi kopi asal Timor-Timur tersebut serta beberapa pohon lain yang masih terselamatkan (Mawardi, 2008). Selain lebih tahan penyakit karat daun, varietas Timtim Aceh memiliki buah berukuran lebih besar serta lebih tahan serangan jamur akar. Berbeda halnya di kabupaten Bener Meriah, petani selain mengembangkan varietas Timtim Aceh (tipe tinggi = *Tall*) juga mengembangkan

varietas tipe tinggi lainnya yang diberi nama varietas Borbor. Kedua varietas kopi tersebut cepat menyebar luas di dataran tinggi Gayo menggantikan beberapa varietas yang dikembangkan sebelumnya, seperti Lini S 288 dan varietas anjuran S 795 (kopi Jember) yang rentan penyakit jamur akar serta Catimor Jaluk atau Ateng Jaluk (Ateng singkatan dari Aceh Tengah), yang rusak berat akibat serangan penyakit karat daun. Selain varietas Timtim Aceh dan Borbor, beberapa petani juga melakukan seleksi pada populasi varietas tipe katai (*dwarf*) yang tahan penyakit karat daun dan berbuah lebat, kemudian diberi nama Ateng Super. Varietas tipe katai lain yang juga dikembangkan sebagian petani Gayo adalah varietas P 88 dan BP 542 A, yang benihnya berasal dari pohon kopi yang sedang diuji di Kebun Percobaan Kopi Gayo. Seleksi pemilihan bahan tanam oleh petani tersebut menambah keragaman varietas yang dikembangkan di dataran tinggi Gayo. Namun perlu diwaspadai bahwa kopi diperdagangkan karena citarasanya. Seleksi dan pemilihan varietas yang hanya mendasarkan produksi dapat mengakibatkan perubahan citarasa kopi Gayo yang sudah dikenal sebagai kopi spesialti Gayo.

Suatu model pemuliaan kolaborasi antara petani dengan pemulia (*Participatory Plant Breeding*) merupakan salah satu cara mendapatkan varietas anjuran dengan memanfaatkan keragaman varietas lokal hasil pilihan petani (Stirling & Witcombe, 2004). Varietas lokal hasil seleksi petani dievaluasi dan diuji pemulia secara lebih mendalam berdasarkan sifat-sifat penting yang diwariskan, sehingga terpilih varietas yang paling unggul dengan citarasa baik, yang sesuai dengan kondisi lingkungan setempat. Dengan metode pemuliaan ini varietas yang diperoleh adaptabilitasnya spesifik namun lebih cepat tingkat adopsinya, karena diyakini sifat-sifat yang diperbaiki akan

meningkat sesuai yang dikehendaki petani dibanding dengan varietas anjuran hasil seleksi pemulia yang bersifat luas adaptasinya (Chiffolleau & Desclaux, 2006).

Keragaan beberapa varietas yang diuji pertama diukur berdasarkan mutu seduhan/citarasa melalui uji organoleptik. Hal ini mengingat kopi sebagai komoditas penyegar, yang diperdagangkan adalah citarasanya, sehingga standar penilaian sifat unggul kopi Arabika yang paling utama adalah mutu seduhan/citarasa (Bekele *et al.*, 2010). Selanjutnya berturut-turut adalah keragaan dayahasil, sifat ketahanan terhadap serangan penyakit karat daun, sifat ketahanan terhadap serangan penggerek buah kopi dan sifat ketahanan terhadap serangan nematoda *Radopholus similis* serta mutu fisik biji.

Tulisan ini menguraikan hasil pengujian keragaan beberapa varietas lokal yang banyak dikembangkan di dataran tinggi Gayo, yaitu varietas Timtim Aceh, Borbor, P 88, BP 542 A dan Ateng Super, sebagai dasar untuk memilih yang paling unggul untuk kemudian diusulkan menjadi varietas anjuran yang sesuai untuk wilayah Gayo.

## BAHAN DAN METODE

Varietas yang diuji adalah varietas Timtim Aceh, Borbor, P 88, BP 542 A, serta Ateng Super. Berdasarkan identifikasi sifat morfologi, varietas Borbor terbagi menjadi Borbor tipe A dan Borbor tipe B. Borbor tipe A memiliki habitus lebih ramping dan cabang sekunder kurang aktif, sehingga tajuknya tidak serimbun Borbor tipe B. Bentuk buah Borbor tipe A oval memanjang sedangkan buah Borbor tipe B membulat, sehingga dalam pengujian mutu biji dan ketahanan penyakit karat daun kedua tipe Borbor tersebut dipilah. Sebagai pembandingan adalah varietas anjuran (Lini S 795), namun mengingat populasinya

tidak banyak maka untuk pembandingan sifat dayahasil digabung menjadi Lini S (campuran varietas anjuran S 795 dan S 288).

Uji organoleptik untuk mengetahui keragaan mutu seduhan/citarasa setiap varietas dilakukan mengikuti standar penilaian *Specialty Coffee Association of America* (SCAA), yaitu bau sedap bubuk (*fragrance*), perisa (*flavor*), rasa kental (*body*), rasa asam (*acidity*), rasa manis (*sweetness*), dan kesukaan (*preference*) sebagaimana yang dilakukan Yusianto *et al.*, (2005). Sebagai pembandingan citarasa adalah varietas anjuran S 795 dan S 288 yang dikembangkan sebelumnya serta telah diketahui citarasanya.

Dayahasil setiap varietas diamati selama dua tahun pembuahan secara berturut-turut (2009 - 2010) pada pohon-pohon produktif yang terletak di beberapa lokasi pengembangan dataran tinggi Gayo (Multilokasi), menggunakan rancangan lingkungan sebagaimana yang diusulkan Atlin *et al.* (2001). Setiap varietas dalam setiap kebun diamati sebanyak 10% dari populasi tanaman, untuk menghitung produksi terduga dari setiap pohon, yang disebut Nilai Buah (g/pohon). Untuk mengetahui pengaruh interaksi genotipe dengan kondisi lingkungan pengujian dilakukan di beberapa kebun yang memiliki perbedaan tinggi tempat penanaman, yaitu: tinggi  $\leq 1.000$  m dpl., tinggi  $> 1.000 - 1.250$  m dpl., dan tinggi  $> 1.300$  m dpl. Setiap tinggi tempat merupakan blok yang terdiri dari beberapa varietas yang sama. Dayahasil setiap varietas juga dibedakan berdasarkan umur pembuahan, yaitu kelompok tanaman yang berbuah 1 - 3 kali serta kelompok yang telah berbuah lebih dari tiga kali. Berdasarkan Nilai Buah setiap varietas dilakukan analisis adaptabilitas, yang sebelumnya dilakukan sidik ragam gabungan antar kondisi lingkungan berbeda. Sebagai

tolok ukur adaptabilitas dan stabilitas dayahasil varietas-varietas yang diuji adalah: selisih antara rerata dayahasil ( $d_i X$ ) suatu varietas dengan rerata seluruh varietas yang diuji, selisih antara koefisien variasi ( $d_i C.V.$ ) masing-masing varietas dengan rerata seluruh varietas, koefisien regresi ( $b_i$ ) setiap varietas, yang dihitung menurut metode Eberhart & Russell (1966). Suatu varietas dikatakan adaptif dan stabil dayahasilnya apabila nilai  $d_i X$  positif, nilai  $d_i C.V.$  negatif dan koefisien regresi  $b_i$  tidak berbeda nyata dengan 1.

Pengamatan terhadap sifat ketahanan terhadap penyakit karat daun (*Hemileia vastatrix* B. et Br.) dilakukan dengan cara mengukur tipe reaksi, kerapatan bercak, dan indeks gugur daun menurut metode Eskes & Toma-Braghini (1981). Kemudian dihitung besarnya Indeks Intensitas Penyakit (IIP) seperti yang dilakukan Dakwa (1987), sedangkan sifat ketahanan diinterpretasikan berdasarkan skala ketahanan yaitu IIP: 0 = kebal; 1 - 29% = tahan; 30 - 49% = agak tahan; 50 - 69% = agak rentan;  $> 70\%$  = rentan.

Sifat ketahanan terhadap serangan penggerek buah kopi (*Hypothenemus hampei*) diamati selama dua tahun berturut-turut, yaitu pada saat musim panen besar, pada buah-buah masak merah. Penilaian ketahanan dilakukan dengan menghitung persentase buah masak berlobang dari 100 buah yang dicuplik pada setiap pohon contoh, sedangkan reaksi ketahanan dihitung menurut klasifikasi sebagai berikut: 0 = kebal; 1 - 10% = tahan; 11 - 20% = agak tahan; 21 - 30% = agak rentan; 31 - 49% = rentan;  $> 50\%$  = sangat rentan.

Sifat ketahanan terhadap nematoda parasit diuji terhadap jenis nematoda *R. similis*, dengan pertimbangan jenis nematoda tersebut lebih dominan menyerang kopi Arabika. Evaluasi ketahanan dilakukan dengan cara menghitung jumlah populasi

nematoda dalam akar dan tanah di beberapa lokasi contoh serta inokulasi buatan dengan nematoda *R. similis* pada fase bibit. Penilaian ketahanan terhadap nematoda *R. similis* dilakukan pada saat bibit berumur enam bulan setelah inokulasi dengan mengamati jumlah populasi nematoda dalam akar dan tanah serta indeks nekrosis akar. Kemudian dihitung besarnya Indeks Intensitas Serangan (IIS) menggunakan metode Hulupi *et al.* (2007). Harkat ketahanan dipilah berdasarkan skala ketahanan sebagai berikut: 0 = kebal, 1 - 10% = tahan; 11 - 25% = agak tahan; 26 - 50% = agak rentan; 51 - 75% = rentan; 76 - 100% = sangat rentan.

Mutu fisik biji setiap varietas diamati dengan menghitung besarnya rendemen, berat 100 butir biji serta menghitung persentase komponen abnormalitas biji (biji normal, biji bulat, biji hampa, biji triase dan biji poliembrioni).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Keragaan Mutu Seduhan

Hasil pengujian organoleptik untuk mengetahui citarasa/mutu seduhan beberapa

varietas kopi Arabika lokal dataran tinggi Gayo diuraikan dalam bentuk komponen citarasa serta interpretasi tingkat kesukaan (Tabel 1).

Dalam pengujian citarasa beberapa varietas lokal kopi Gayo, ternyata tidak satupun varietas yang diuji mampu mengungguli nilai citarasa varietas anjuran Lini S 795 yang pernah dikembangkan sebelumnya namun pada saat ini populasinya tinggal sedikit karena rentan terhadap serangan jamur akar. Keragaan citarasa varietas Timtim Aceh dan varietas Borbor B dinilai serupa dengan interpretasi kesukaan suka sekali. Di antara dua tipe varietas Borbor, varietas Borbor A dinilai lebih baik, terutama dalam perisa dan citarasa tertinggal (*after taste*), sehingga lebih disukai dibanding Borbor B. Bahkan Borbor A dapat digolongkan mendekati sempurna, dengan nilai kesukaan lebih tinggi dari nilai standar kopi *excellent* oleh SCAA, yaitu lebih dari 8,0 (sangat suka). Citarasa varietas Timtim Aceh dan varietas Borbor tidak kalah jika dibandingkan dengan klon anjuran baru Andungsari 2K (BP 416 A) yang hanya memiliki nilai kesukaan 7,06 (Hulupi *et al.*, 2012). Demikian pula jika dibanding-

Tabel 1. Komponen citarasa beberapa varietas lokal kopi Arabika yang dikembangkan di dataran tinggi Gayo

Table 1. Cup quality components of some Arabica coffee varieties from Gayo highland

Varietas <i>Varieties</i>	Komponen citarasa kopi <i>Components of cup quality coffee</i>					Kesukaan & interpretasi <i>Preference &amp; interpretation</i>
	Bau sedap bubuk <i>Fragrance</i>	Perisa <i>Flavor</i>	Citarasa tertinggal <i>After taste</i>	Rasa asam <i>Acidity</i>	Rasa kental <i>Body</i>	
Timtim Aceh	7.44	7.40	7.33	7.21	7.36	7.35 Suka sekali ( <i>High preferred</i> )
Borbor A	7.67	8.25	8.33	7.83	7.67	8.17 Sangat suka ( <i>Higher preferred</i> )
Borbor B	7.50	7.67	7.67	7.67	7.58	7.92 Suka sekali ( <i>High preferred</i> )
P 88	7.58	7.67	7.42	7.33	7.58	7.50 Suka sekali ( <i>High preferred</i> )
BP 542 A	7.13	7.13	6.13	3.88	6.75	6.75 Suka ( <i>Preferred</i> )
Ateng Super	7.17	6.67	6.33	6.83	6.75	7.67 Suka sekali ( <i>High preferred</i> )
Lini S 795	7.92	8.17	8.08	7.83	7.75	8.42 Sangat suka ( <i>Higher preferred</i> )
Lini S 288	7.17	6.67	6.33	6.83	6.75	6.58 Suka ( <i>Preferred</i> )

Keterangan (Notes): Skala kesukaan (*preference score*): 0 = tidak mau minum (*not favour to drink*); 1 - 2 = tidak suka (*Not preferred*); 3 - 5 = agak suka (*slightly preferred*); 6 - 7 = suka (*preferred*); 7 - 8 = suka sekali (*High preferred*); 8 - 9 = sangat suka (*higher preferred/excellent*); 9 - 10 = puas (*the most preferred*).

kan dengan hasil uji organoleptik beberapa koleksi varietas kopi Arabika yang ditanam di Kebun Andungsari (> 1.250 m dpl.), dengan nilai kesukaan tertinggi (7,86) dicapai varietas Andungsari 1, sedangkan varietas P 88 sebesar 7,43 (Yusianto *et al.*, 2005). Sementara itu dalam penelitian ini varietas P 88 dinilai 7,50 dengan interpretasi kesukaan suka sekali, serupa dengan hasil pengujian varietas tersebut jika ditanam di Kebun Percobaan Andungsari, Jawa Timur.

### Dayahasil

Dayahasil varietas Borbor dalam pengujian ini tidak dibedakan antara Borbor A dengan Borbor B. Hal ini mengingat pengembangan varietas Borbor A masih sangat sedikit, tercampur dengan Borbor B dalam satu hamparan kebun. Hasil pengamatan Nilai Buah per pohon masing-masing varietas untuk setiap kondisi

lingkungan berbeda diuraikan dalam Tabel 2.

Berdasarkan Nilai Buah dihitung potensi hasil setiap varietas per satuan luas dengan asumsi populasi tanaman setiap hektar 1.600 pohon untuk tanaman tipe tinggi dan 2.000 pohon untuk tanaman tipe katai kemudian dihitung adaptabilitas serta stabilitas dayahasil setiap varietas jika ditanam pada berbagai kondisi lingkungan penanaman. Hasil analisis keragaman dayahasil di beberapa kondisi lingkungan diuraikan dalam Tabel 3.

Berdasarkan hasil analisis homogenitas keragaman galat (*variance error*) antarlokasi, maka analisis adaptabilitas dayahasil dapat dilakukan di semua kondisi lingkungan pengujian, dan dianggap telah mewakili kondisi iklim dataran tinggi Gayo.

Dalam Tabel 4 diuraikan hasil analisis adaptabilitas dayahasil beberapa varietas lokal Gayo yang diuji. Berdasarkan penelitian

Tabel 2. Potensi hasil beberapa varietas yang diuji yang diukur berdasarkan nilai buah per pohon di enam kombinasi kondisi lingkungan

Table 2. Yield potential of some varieties tested based on fruit value per plant at different environment conditions

Varietas <i>Varieties</i>	Nilai buah per pohon ( <i>Fruit value per plant</i> )						Rerata nilai buah/pohon <i>Means of fruit value per plant</i>
	Tahun 2009 ( <i>Year of 2009</i> )			Tahun 2010 ( <i>Year of 2010</i> )			
	L1 < 1000 m dpl. ( <i>asl.</i> )	L2 1000-1250 m dpl. ( <i>asl.</i> )	L3 > 1300 m dpl. ( <i>asl.</i> )	L4 < 1000 m dpl. ( <i>asl.</i> )	L5 1000-1250 m dpl. ( <i>asl.</i> )	L6 > 1300 m dpl. ( <i>asl.</i> )	
Timtim Aceh	2,923	5,244	3,949	4,080	9,057	11,959	6,202
Borbor A & B	3,917	5,507	3,756	4,660	12,484	5,057	5,897
P 88	2,193	1,379	2,672	1,260	10,131	4,608	3,707
BP 542 A	4,185	2,118	4,866	5,330	13,715	7,286	6,250
Ateng Super	7,286	6,491	3,503	7,476	19,025	11,042	9,137
Lini S	2,311	2,310	1,784	10,263	1,154	4,127	3,658

Keterangan (*Note*): L1 - L6 = Lingkungan 1 - Lingkungan 6 (*Environment 1 - Environment 6*).

Tabel 3. Sidik ragam dayahasil beberapa varietas kopi Arabika lokal Gayo di beberapa kondisi lingkungan berbeda

Table 3. Analysis of variance of yield several Arabica coffee Gayo varieties at several different environment conditions

Sumber variasi <i>Sources of variation</i>	Derajat bebas <i>Degrees of freedom</i>	Jumlah kuadrat <i>Sum of square</i>	Rerata kuadrat <i>Means square</i>	Rerata kuadrat harapan <i>Expected means square</i>
Varietas ( <i>Variety</i> )	5	122865609.6	24573121.92	0.432850609 *
Lingkungan ( <i>Environment</i> )	5	253499462.4	50699892.47	0.893068426 *
Var. x Lingk. ( <i>Variety x Environment</i> )	25	1419261140	56770445.58	
Total ( <i>Total</i> )	35	1795626211		

Tabel 4. Adaptabilitas beberapa varietas lokal Gayo yang diuji di beberapa kondisi lingkungan berbeda  
 Table 4. *Adaptability analysis of some Gayo local varieties tested at different environment conditions*

Varietas <i>Varieties</i>	Rerata nilai buah/pohon <i>Average of fruit value per plant</i>	$d_i X$	$b_i$	C.V. %	$d_i C.V.$	Rerata dayahasil, kg kopi biji/ha <i>Average of yield, kg green coffee/ha</i>	Keterangan <i>Remarks</i>
Timtim Aceh	6,202.05	+393.53	0.89 ns	114.81	-27.66	956	Adaptif ( <i>Adaptable</i> )
Borbor A & B	5,896.82	+ 88.30	1.01 ns	127.77	-14.70	909	Adaptif ( <i>Adaptable</i> )
P 88	3,707.02	-2,101.50	1.07 ns	203.25	+60.78	649	Tidak adaptif ( <i>Not adaptable</i> )
BP 542 A	6,250.00	+441.48	1.32 *	120.55	-21.92	1,095	Tidak adaptif ( <i>Not adaptable</i> )
Ateng Super	9,137.12	+3,328.60	1.81 *	82.46	-60.01	1,760	Tidak adaptif ( <i>Not adaptable</i> )
Lini S	3,658.13	-2,150.39	-0.10 *	205.97	+63.50	513	Tidak adaptif ( <i>Not adaptable</i> )
Rata-rata	5,808.52			142.47			

Keterangan (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*); C.V. = koefisien keragaman (*coefficient of variation*).

ini varietas Timtim Aceh maupun Borbor dinilai memiliki daya adaptasi cukup baik jika ditanam di beberapa kondisi lahan Gayo berbeda, masing-masing dengan dayahasil rata-rata sebesar 955,9 kg kopi biji per ha,  $b_i = 0,89$  ns (Timtim Aceh) dan 908,9 kg biji kopi per ha,  $b_i = 1,01$  ns (Borbor). Meskipun dayahasilnya tidak setinggi varietas Ateng Super yang memiliki perawakan katai (1.760,4 kg/ha,) namun kedua varietas tersebut lebih sesuai untuk kondisi lingkungan Gayo. Hal ini tercermin dari nilai koefisien regresi varietas Ateng Super,  $b_i = 1,81^*$  yang berarti tidak stabil, sedangkan varietas Timtim Aceh dan Borbor memiliki nilai koefisien regresi  $b_i$  yang tidak berbeda nyata dengan 1,0 yang berarti stabil. Demikian pula jika dibandingkan dengan varietas P 88, BP 542 A serta lini S (campuran S 795 dan S 288), maka kedua varietas tersebut (Timtim Aceh dan Borbor) dinilai lebih baik daya adaptasinya untuk kondisi agroklimat dataran tinggi Gayo.

Selain pengujian adaptabilitas sifat dayahasil, juga dilakukan uji stabilitasnya dari tahun ke tahun pembuahan. Hasil pengujian stabilitas dayahasil selama dua tahun pembuahan pada berbagai umur pembuahan dicantumkan dalam Tabel 5.

Stabilitas dayahasil varietas kopi yang memiliki tipe perawakan tinggi seperti varietas Timtim Aceh serta Borbor dinilai lebih stabil dibanding varietas tipe katai (P 88, BP 542 A dan Ateng Super). Varietas Ateng Super meskipun dayahasilnya cukup tinggi namun fluktuasi dayahasil dari tahun ke tahun cukup besar. Hal ini dapat dilihat dari nilai regresi  $b_i = 2,24^*$  (dan berbeda nyata dengan  $b_i = 1$ ). Hal ini sebagaimana dijelaskan Romero *et al.* (2009), bahwa dayahasil varietas tipe katai pada umumnya dikenal sangat tinggi pada awal produksi, namun pembuahan lebat terjadi dua tahun sekali, sehingga tidak stabil. Bahkan dalam pengelolaannya kopi Arabika tipe katai memerlukan input tinggi, baik dalam hal kebutuhan hara maupun pemeliharaan tanaman lainnya, sehingga jika tanaman mengalami pembuahan berlebih, tahun berikutnya meranggas dan akhirnya mati / berumur pendek (Hulupi & Mawardi, 2002).

### Ketahanan Terhadap Penyakit Karat Daun

Dari Tabel 6 dapat diketahui keragaan sifat ketahanan terhadap penyakit karat daun beberapa varietas yang diuji. Varietas

Tabel 5. Stabilitas dayahasil beberapa varietas kopi Arabika lokal Gayo selama dua tahun pembuahan berturut-turut, pada berbagai umur tanaman

Table 5. Yield stability of some Arabica coffee varieties from Gayo during two harvest periods respectively at several age plants

Varietas Varieties	Rerata nilai buah/pohon Average of fruitvalue per plant	$d_i X$	$b_i$	C.V. %	$d_i C.V.$	Rerata dayahasil, kg kopi biji/ha Average of yield, kg green coffee/ha	Keterangan Remarks
Timtim Aceh	7,565.35	+1,069.14	1.36 ns	67.94	-40.0	1,180	Stabil ( <i>Stable</i> )
Borbor	7,114.12	+617.91	1.55 ns	72.24	-35.70	1,110	Stabil ( <i>Stable</i> )
P 88	2,947.90	-3,548.31	1.75 *	174.35	66.41	575	Tidak stabil ( <i>Unstable</i> )
BP 542 A	7,513.00	+1,016.79	1.72 *	156.58	48.64	1,465	Tidak stabil ( <i>Unstable</i> )
Ateng Super	9,083.92	+2,587.71	2.24 *	108.13	0.19	1,771	Tidak stabil ( <i>Unstable</i> )
Lini S	4,753.00	-1,743.21	0.53 ns	68.41	-39.53	791	Stabil rendah ( <i>Lower stable</i> )
Rata-rata	6,496.21			107.94			

Keterangan (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*); C.V. = koefisien keragaman (*coefficient of variation*).

Tabel 6. Ketahanan penyakit karat daun beberapa varietas yang diuji, pada ketinggian tempat berbeda

Table 6. Leaf rust resistance of some coffee varieties tested at different altitude

Varietas Varieties	Indeks intensitas penyakit (IIP,%) pada ketinggian < 1.200 m dpl. Index of disease Intensity at < 1,200 m asl.	Indeks intensitas penyakit (IIP,%) pada ketinggian > 1.200 m dpl. Index of disease Intensity at > 1,200 m asl.
Timtim Aceh	41.2 AT	29.6 T
Borbor A	- *)	32.7 AT
Borbor B	34.5 AT	28.3 T
BP 542 A	24.2 T	7.4 T
P 88	- *)	14.6 T
Ateng Super	- *)	2.9 T
Lini S 288	- *)	84.2 R
Lini S 795	- *)	39.9 AT
Catimor Jaluk	- *)	61.2 AR
Typica Bergendal	- *)	74.4 R

Keterangan (Notes): IIP: 0 = kebal (*immune*); 1 - 29% = tahan (T) (*resistant*); 30 - 49% = agak tahan (AT) (*moderately resistant*); 50 - 69% = agak rentan (AR) (*moderately susceptible*); > 70% = rentan (R) (*susceptible*) (Dakwa, 1987; Mawardi, 1996), \*) = tidak ditanam < 1.200 m dpl., tidak diamati (*no plant at < 1,200 m asl., no observed*).

Timtim Aceh, Borbor B, BP 542 A, P 88 dan Ateng Super menunjukkan reaksi ketahanan serupa, yaitu tahan, namun varietas Timtim Aceh dan Borbor B jika ditanam pada ketinggian kurang dari 1.200 m dpl. menjadi berkurang sifat ketahanannya, yaitu menjadi agak tahan. Hal ini serupa dengan hasil evaluasi ketahanan keturunan varietas Hibrido de

Timor di India yang saat ini dilaporkan menurun ketahanannya karena munculnya ras baru yang lebih ganas (Prakash *et al.*, 2010). Sebagaimana diketahui varietas Hibrido de Timor merupakan moyang Timtim Aceh. Oleh sebab itu, agar tidak terjadi tekanan seleksi yang berdampak timbulnya ras baru akibat penanaman pada ketinggian lebih rendah, maka

pengembangan varietas Timtim Aceh dan Borbor B di lahan ketinggian kurang dari 1.200 m dpl. perlu diwaspadai. Varietas Borbor A yang lebih rentan jika dikembangkan pada lahan ketinggian kurang dari 1.200 m dpl. kemungkinan besar menjadi agak lebih rentan, sehingga hanya disarankan dikembangkan di lahan lebih dari 1.200 m dpl.

### Ketahanan Hama Penggerek Buah Kopi

Serangan penggerek buah kopi (PBKo) oleh *Hypothenemus hampei* biasanya banyak terjadi di lahan ketinggian rendah (kurang dari 700 m dpl.). Pada kondisi lahan tersebut suhu udara yang tinggi serta penaung yang rimbun menyebabkan kelembaban udara pada pertanaman kopi meningkat. Kondisi iklim tersebut merupakan kondisi yang sangat sesuai bagi perkembangan serangga penggerek buah kopi (Wiryadiputra, 2006). Namun hampir semua lahan pertanaman kopi Arabika dataran tinggi Gayo termasuk beriklim basah dengan pola sebaran hujan merata sepanjang tahun. Kondisi tersebut untuk varietas yang memiliki pola pembuahan terus menerus

sepanjang tahun seperti Ateng Super menyebabkan masa panen yang tidak terputus. Sebagai akibatnya rantai makanan bagi serangga penggerek buah kopi (PBKo) tidak terputus pula dan tingkat serangan menjadi sangat tinggi.

Hasil pengamatan serangan PBKo pada beberapa varietas yang diuji sebagian besar menunjukkan reaksi tahan, kecuali Lini S dan Ateng Super yang memiliki masa berbuah relatif lebih panjang sehingga lebih rentan. Sementara itu varietas Timtim Aceh jika ditanam pada ketinggian kurang dari 1.200 m dpl. menunjukkan reaksi agak rentan (23,0%) (Tabel 7).

### Ketahanan Terhadap Nematoda Parasit

Ketahanan terhadap nematoda parasit diuji terhadap *Radopholus similis* dengan pertimbangan jenis nematoda tersebut lebih dominan menyerang kopi Arabika. Evaluasi ketahanan dilakukan dengan cara menghitung jumlah populasi nematoda dalam akar dan tanah di beberapa lokasi contoh. Hasil penilaian ketahanan dinyatakan dalam Indeks Intensitas Serangan (IIS, %) diuraikan dalam Tabel 8.

Tabel 7. Reaksi ketahanan terhadap serangan penggerek buah kopi beberapa varietas kopi Arabika Gayo pada dua ketinggian tempat berbeda

Table 7. Reaction of resistance to coffee berry borer of some Gayo Arabica coffee varieties at two different altitude

Varietas Varieties	Persentase serangan dan interpretasi ketahanan di ketinggian tempat berbeda, % Percentage of infestation & interpretation at different altitude, %			
	≤ 1.200 m dpl. ≤ 1.200 m asl.	Interpretasi Interpretation	≥ 1.200 m dpl. ≥ 1.200 m asl.	Interpretasi Interpretation
Timtim Aceh	23.0	Agak rentan ( <i>Moderate susceptible</i> )	9.3	Tahan ( <i>Resistant</i> )
Borbor A	- *)	-	2.5	Tahan ( <i>Resistant</i> )
Borbor B	19.2	-	2.4	Tahan ( <i>Resistant</i> )
Ateng Super	- *)	-	29.4	Agak rentan ( <i>Moderately susceptible</i> )
P 88	- *)	-	1.0	Tahan ( <i>Resistant</i> )
Lini S 288	- *)	-	13.5	Agak tahan ( <i>Moderately resistant</i> )
Lini S 795	- *)	-	17.9	Agak tahan ( <i>Moderately resistant</i> )

Keterangan (notes): - = Tidak ada tanaman, tidak diamati (*No plant, no observed*); 0 = kebal (*immune*); 1 - 10% = tahan (*resistant*); 11 - 20% = agak tahan (*moderately resistant*); 21 - 30% = agak rentan (*moderately susceptible*); 31 - 49% = rentan; > 50% = sangat rentan (*lightly susceptible*), \*) = tidak ditanam < 1.200 m dpl., tidak diamati (*no plant at < 1,200 m asl., no observed*).

Hasil pengamatan populasi nematoda dalam akar kopi serta tanah di lapangan tidak menunjukkan adanya nematoda. Hal ini diduga lahan yang diamati bukan merupakan lahan endemik serangan nematoda. Oleh sebab itu pengujian dilakukan dengan inokulasi buatan dengan inokulum nematoda *R. similis* pada fase bibit, di rumah kaca. Berdasarkan hasil pengujian diketahui jumlah populasi nematoda dalam akar maupun tanah serta persentase nekrosis akar beberapa varietas yang diuji menunjukkan interpretasi ketahanan kebal hingga agak tahan. Varietas Timtim Aceh dan varietas S 795 menunjukkan reaksi lebih rentan terhadap serangan

nematoda *R. similis* dibanding varietas Borbor.

### Sifat Fisik Biji Kopi

Hasil pengamatan mutu fisik biji kopi dilakukan selama dua tahun berturut-turut pada saat musim pembuahan, bersamaan dengan pengamatan dayahasil. Kriteria suatu varietas kopi Arabika dinilai memiliki mutu fisik biji baik apabila rendemen lebih dari 17% dan persentase biji normal lebih dari 85%. Rata-rata komponen sifat fisik biji kopi disajikan dalam Tabel 9.

Tabel 8. Reaksi ketahanan beberapa varietas kopi Gayo terhadap serangan nematoda *R. similis* fase bibit serta ketahanan terhadap nematoda parasit di lapangan

Table 8. Resistance to *R. similis* nematode of some Gayo coffee varieties at seedling stage and resistance to parasitic nematode in the field plantation

Varietas <i>Varieties</i>	$\Sigma$ nematoda total (dalam 10 g akar dan 100 cc tanah) di lapangan <i><math>\Sigma</math> total nematodes (in 10 g roots and 100 cc soil) in the field</i>	$\Sigma$ nematoda dalam 10 g akar 6 bulan sesudah inokulasi <i><math>\Sigma</math> nematode per 10 g roots, 6 months after inoculation</i>	$\Sigma$ nematoda dalam 100 cc tanah 6 bulan sesudah inokulasi <i><math>\Sigma</math> nematode per 100 cc soil, 6 months after inoculation</i>	Nekrosis akar, % <i>Root necrotic, %</i>	IIS, % <i>SII, %</i>	Interpretasi ketahanan <i>Resistance interpretation</i>
Timtim Aceh	0	14.3	476.3	22.4	12.6	Agak Tahan <i>Moderatly resistant</i>
Borbor A & B	0	11.8	1440.4	15.8	8.3	Tahan <i>Resistant</i>
S 288	0	0	571.4	0	0	Tahan <i>Resistant</i>
S 795	0	0	1047.1	20.5	10.2	Agak Tahan <i>Moderatly resistant</i>
P 88	0	0	1004.4	12.0	6.0	Tahan <i>Resistant</i>
BP 542 A	0	0	571.4	0	0	Tahan <i>Resistant</i>

Keterangan (Notes): Indeks Intensitas Serangan (IIS): 0 = kebal, 1 – 10% = tahan, 11 – 25% = agak tahan, 26 – 50% = agak rentan, 51 – 75% = rentan, dan > 76% = sangat rentan (*Symptom Index Intensity (SII): 0 = immune, 1 – 10% = resistant, 11 – 25% = almost resistant, 26 – 50% = moderate resistant, 51 – 75% = susceptible, > 76% = very susceptible*).

Tabel 9. Nilai rata-rata komponen sifat fisik beberapa varietas kopi Arabika Gayo yang diuji selama dua tahun pembuahan berturut-turut

Table 9. Mean of physical bean characteristic components of some Arabica Gayo varieties tested for two years fruiting period respectively

Varietas Varieties	Biji normal Normal bean	Biji bulat Pea bean	Biji gajah Elephant bean	Biji tiga Triage bean	Biji hampa Empty bean	Interpretasi Interpretation
	%	%	%	%	%	
Timtim Aceh	90.7	1.6	4.1	1.0	2.6	Sangat baik ( <i>Verry good</i> )
Borbor A & B	90.9	2.0	3.8	1.4	1.9	Sangat baik ( <i>Verry good</i> )
P 88	91.5	1.5	5.0	1.0	1.0	Sangat baik ( <i>Verry good</i> )
BP 542 A	82.6	1.6	1.0	4.9	6.0	Baik ( <i>Good</i> )
Ateng Super	88.0	4.5	5.5	1.0	1.0	Sangat baik ( <i>Verry good</i> )
S 288	51.5	2.0	9.8	31.9	4.8	Tidak baik ( <i>Not good</i> )

Komponen mutu fisik biji yang penting dalam menentukan mutu biji baik adalah persentase biji normal, yaitu lebih besar dari 85%. Berdasarkan hasil pengamatan diketahui bahwa kandungan biji normal varietas Timtim Aceh dan Borbor dinilai cukup tinggi yakni lebih dari 85% dan lebih tinggi dari varietas lain yang digunakan sebagai pembanding (S 288, BP 542 A, dan Ateng Super) namun tidak berbeda nyata dengan P 88. Kedua varietas yang diamati tersebut selain mempunyai persentase biji normal tinggi juga persentase biji cacat berupa biji bulat, biji hampa, biji triase, biji gajah, masing-masing kurang dari 5% (cukup rendah).

### KESIMPULAN

1. Borbor A merupakan varietas yang memiliki citarasa terbaik di antara varietas lokal lain yang diuji.
2. Potensi hasil varietas Timtim Aceh dan Borbor sebesar masing-masing 1.180 dan 1.109 kg kopi biji/ha. Varietas Timtim Aceh dan varietas Borbor mampu beradaptasi dengan baik pada kondisi lingkungan Gayo. Keduanya juga dinilai tahan sampai agak tahan terhadap serangan penyakit karat daun, dan agak

tahan serangan nematoda *R. similis* dan memiliki mutu fisik biji baik.

3. Ateng Super memiliki rata-rata dayahasil cukup tinggi (1.760,4 kg/ha) tetapi stabil.
4. Varietas-varietas dengan perawakan katai, seperti varietas P 88, BP 542 A serta Ateng Super cenderung tidak stabil dayahasilnya.
5. Berdasarkan hasil observasi keragaan tanaman yang mendukung sifat unggul kopi Arabika, varietas Timtim Aceh dan Borbor dapat diusulkan menjadi varietas anjuran yang sesuai untuk dikembangkan di dataran tinggi Gayo.

### DAFTAR PUSTAKA

- Atlin, G.N.; M. Cooper & A. Björnstad (2001). A comparison of formal and participatory breeding approaches using selection theory. *Euphytica*, 122, 463 - 475.
- Bekele, G.; B. Bellachew; G. Adugna; T. Benti; A. Ayano; J.P. Laboisse; F. Ribeyre & B. Bertrand (2010). Strengthening Arabica coffee quality breeding research strategy in Ethiopia with respective terroir. *Proceeding of 23<sup>rd</sup> International Conference on Coffee Science, 2010*, Bali Indonesia, October 3 - 8, 2010, Indonesia.

- Chiffolleau, Y. & D. Desclaux (2006). Participatory plant breeding: the best way to breed for sustainable agriculture? *International Journal of Agriculture Sustainable*, 4, 119 - 130.
- Dakwa, J.T. (1987). The reaction of some coffee cultivars to natural infection by the coffee rust pathogen. *Proceeding 12<sup>e</sup> Colloque Scientifique International sur le café*, Montreux, 29 Juin - 3 Juillet 1987, ASIC, p. 629 - 632. Paris.
- Direktorat Jenderal Perkebunan (2011). *Statistik Perkebunan Indonesia 2010 - 2012. Kopi (Coffee)*. Jakarta, Desember 2011, 77 hal.
- Eberhart, S.A. & W.A. Russell (1966). Stability parameters for comparing varieties. *Crop Science*, 6, 36 - 40.
- Eskes, A.B. & M. Toma-Braghini (1981). Assesment methods for resistance to coffee rust (*Hemileia vastatrix B et Br.*). *Plant Protection Bulletin*, FAO, 29, 56 - 66.
- Hulupi, R. (2008). Penanaman dan pemeliharaan tanaman. p. 46 - 84. **In:** S. Mawardi; R. Hulupi; A. Wibawa; S. Wiryadiputra & Yusianto (Eds.). *Panduan Budidaya dan Pengolahan Kopi Arabika Gayo*, Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia, Aceh Partnerships for Economic Development, Badan Perencanaan dan Pembangunan Daerah Provinsi NAD, UNDP.
- Hulupi, R.; Khalid ; Junaedi & Ishar (2007a) *Laporan Penelitian Pendahuluan Varietas Kopi Arabika yang Paling Sesuai untuk Dataran Tinggi Gayo*. Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia, September 2007.
- Hulupi, R.; Nasrullah & Soemartono (2007b). Pewarisan ketahanan kopi Arabika terhadap nematoda *Radopholus similis* Cobb. *Pelita Perkebunan*, 23, 1 - 16.
- Hulupi, R. & S. Mawardi (2002). Adaptabilitas beberapa nomor seleksi kopi Arabika keturunan varietas Catimor. *Pelita Perkebunan*, 18, 56 - 66.
- Hulupi, R.; S. Mawardi & Yusianto (2012). pengujian sifat unggul beberapa klon harapan kopi Arabika di Kebun Percobaan Andungsari, Jawa Timur. *Pelita Perkebunan*, 28, 65 - 74.
- Lin C.S.; M.R. Binns & L.P. Lefkovich (1986). Stability analysis: Where do we stand? *Crop Science*, 26, 894 - 900.
- Mawardi, S. (2008). Riwayat singkat pembinaan perkopian di dataran tinggi Gayo p. 3 - 6. **In:** S. Mawardi; R. Hulupi; A. Wibawa; S. Wiryadiputra & Yusianto (Eds.). *Panduan Budidaya dan Pengolahan Kopi Arabika Gayo*, Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia, Aceh Partnerships for Economic Development, Badan Perencanaan dan Pembangunan Daerah Provinsi NAD, UNDP.
- Prakash, N.S.; S.S. Bhat; B.T. Hanumantha; V.M.P. Varzea; D. Marques; M.D. Silva & Jayarama (2010). Break down of Rust Resistance in some HdT introductions and its derivatives in India-New challenges for Arabica coffee breeding in the light on increasing pathogen virulence, *Proceeding The 23<sup>rd</sup> International Conference on Coffee Science*, ASIC, Bali, Indonesia, October 3 - 8, 2010.
- 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. *Molecular Breeding*. DOI 10.1007/s11032-009-9368-6. Springer Science + Business Media B.V. 2009.
- Srinivasan, C.S. & S. Vishveswara (1978). Stability for yield in some coffee selections. *Journal of Coffee Research*, 8, 1 - 13.
- Stirling, C.M. & J.R. Witcombe (2004). *Farmers and Plant Breeders in Partnership*. CAZS, University of Wales, Bangor, Gwynedd LL57 2UW, UK, DFID, 32p.

Wiryadiputra, S. (2006). Penggunaan perangkat dalam pengendalian hama penggerek buah kopi. *Pelita Perkebunan*, 22, 101 - 118.

Yusianto; R. Hulupi; Sulistyowati; S. Mawardi & C. Ismayadi (2005). Sifat fisiko-kimia dan citarasa beberapa varietas kopi Arabika. *Pelita Perkebunan*, 21, 200 - 222.

\*\*\*\*\*.