

PEMULIAAN PADI GOGO TENGGANG ALUMINIUM DAN TAHAN BLAS MELALUI KULTUR ANTERA

Bakhtiar¹, Bambang S Purwoko², Trikoesoemaningtyas², M.A. Chozin², Iswari S Dewi³, Mukelar Amir⁴

¹Program Studi Agronomi Jurusan BDP Fakultas Pertanian Unsyiah, Banda Aceh;

²Departemen Agronomi dan Hortikultura Fakultas Pertanian IPB, Bogor; ³BB-BIOGEN, Bogor;

⁴Balai Besar Penelitian Tanaman Padi, Sukamandi

ABSTRAK

Keracunan aluminium (Al) dan penyakit blas yang disebabkan oleh cendawan *Piricularia grisea* merupakan dua faktor utama yang menghambat pertumbuhan dan produksi padi gogo pada lahan kering. Kultur antera dapat membantu mempercepat program pemuliaan dengan menghasilkan galur haploid yang dapat digandakan menjadi galur haploid ganda yang homozigot. Sejumlah galur haploid ganda hasil kultur antera dari persilangan padi gogo varietas lokal dengan varietas Jatiluhur dan Gajah Mungkur telah diseleksi untuk toleran Al dan tahan terhadap penyakit blas di rumah kaca dan di lapangan. Panjang akar relatif (PAR) digunakan untuk membedakan genotipe toleran dan peka Al pada kultur hara. Dari 113 galur haploid ganda yang diuji diperoleh sebanyak 15 toleran, 73 moderat toleran dan 25 peka Al berdasarkan PAR. Hasil pengujian ketahanan penyakit blas terhadap 113 galur haploid ganda diperoleh 9 galur tahan terhadap blas daun ras 173, 033 dan 001 dan 27 galur rentan terhadap ketiga ras tersebut. Galur SGJT28, SGJT36 dan SGGM5 toleran Al dan tahan blas di lapangan pada lahan bercekaman Al. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pemuliaan dengan bantuan teknik kultur antera dapat menghasilkan galur harapan tenggang Al dan tahan terhadap penyakit blas.

Kata kunci : Kultur antera, haploid ganda, tenggang aluminium, blas, padi gogo

PENDAHULUAN

Beras merupakan bahan makanan pokok sebahagian besar penduduk Indonesia. Kebutuhan beras terus meningkat akibat jumlah penduduk selalu mengalami peningkatan. Laju peningkatan produksi padi akhir-akhir ini sudah mengalami pelandaian. Produksi padi pada tahun 2005 hanya mencapai 54.15 juta ton gabah kering giling (Departemen Pertanian, 2007). Jika dikonversi ke beras dengan faktor rendemen 0.6, maka akan setara dengan 32.49 juta ton beras. Produksi tersebut belum dapat mencukupi kebutuhan pangan untuk konsumsi 219.2 juta jiwa penduduk Indonesia tahun 2005 dan untuk cadangan pangan nasional. Pada tahun 2005, pemerintah melakukan impor beras sebanyak 189.6 ribu ton (BPS, 2007) untuk memenuhi kebutuhan pangan nasional.

Sawah merupakan penyedia beras utama. Luas panen padi sawah tahun 2005 adalah 10.73 juta ha dengan produktivitas 4.57 ton per ha. Luas panen padi gogo tahun yang sama sekitar 1.11 juta ha dengan produktivitas 2.56 ton per ha. Peningkatan produksi padi sawah semakin sulit dilakukan karena peningkatan produktivitas hanya mencapai 0.41 % per tahun dan alih guna lahan sawah untuk penggunaan lain di luar pertanian mencapai 0.77 % per tahun (BPS, 2007). Hasil perhitungan Badan Pertanahan Nasional tahun 2004, sekitar 3.1 juta ha lahan sawah telah dikonversi untuk keperluan non pertanian (Anonymous, 2007). Di samping itu, lahan yang sesuai bagi persawahan baru juga terbatas, biaya pencetakan sawah dan pembangunan sistem irigasi baru sangat mahal (Irawan, 2005). Sementara itu, daerah penanaman padi gogo umumnya merupakan daerah lahan kering dan tidak beririgasi.

Salah satu upaya untuk meningkatkan produksi padi dan menjaga ketahanan pangan adalah dengan perluasan areal pertanaman padi gogo pada lahan kering. Selain untuk peningkatan produksi padi nasional, pengembangan padi gogo juga dapat memenuhi kebutuhan pangan di daerah setempat. Lahan kering yang sesuai untuk tanaman pangan diperkirakan mencapai 11 juta ha lebih dan telah diusahakan 1.14 juta ha atau sekitar 10 % (Puslitbangtan, 2006).

Kendala utama yang dijumpai dalam pengembangan padi gogo pada lahan kering diantaranya adalah keracunan aluminium (Al) dan penyakit blas. Keracunan Al dapat menghambat pertumbuhan akar yang dapat mengakibatkan pengambilan hara dan air terhambat sehingga pertumbuhan dan hasil tanaman menjadi rendah (Rout *et al.* 2000; Samac dan Tesfaye 2003). Penyakit blas dapat menyerang daun dan leher malai sehingga dapat menyebabkan kehilangan hasil padi yang sangat besar (Ou, 1985).

Keracunan Al dapat dikurangi dengan pengapuran sedangkan penyakit blas dapat diatasi dengan penggunaan fungisida, pemupukan N rendah dan pemberian silikat yang tinggi. Namun demikian pendekatan tersebut memerlukan biaya yang relatif tinggi dan tidak ramah lingkungan.

Alternatif lain yang berjangka panjang adalah dengan perakitan varietas yang mampu beradaptasi pada tanah masam dan tahan blas.

Sejumlah galur haploid ganda padi gogo dihasilkan melalui kultur antera dari persilangan antara beberapa varietas unggul padi gogo dan aksesori plasma nutfah tenggang Al dan tahan penyakit blas (Purwoko *et al.* 2000). Galur-galur haploid ganda hasil kultur antera tersebut dapat digunakan sebagai sumber plasma nutfah baru yang sangat strategis untuk pengembangan varietas padi gogo yang dapat beradaptasi pada lahan masam dan tahan blas.

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi galur padi gogo tenggang terhadap cekaman aluminium dan tahan terhadap penyakit blas dari populasi galur haploid ganda hasil kultur antera.

BAHAN DAN METODE

Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilaksanakan mulai Agustus 2003 sampai dengan September 2006 di rumah kaca Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Bioteknologi dan Sumberdaya Genetika Pertanian (BB-BIOGEN) dan di Jasinga, Kabupaten Bogor.

Bahan Tanaman

Bahan tanaman yang digunakan adalah 113 galur haploid ganda hasil kultur antera, varietas Krowal, Sigundil, Grogol, Jatiluhur, dan Gajah Mungkur. Varietas Dupa dan ITA131 sebagai pembanding tenggang dan peka Al. Varietas Asahan dan Kencana Bali sebagai pembanding tahan dan rentan blas daun. Varietas Limboto dan Cirata sebagai pembanding tahan dan rentan blas leher malai.

Isolat *Pyricularia grisea*

Isolat *P. grisea* yang digunakan adalah ras 001, ras 033 dan ras 173 diperoleh dari Kelompok Peneliti Fitopatologi Instalasi Penelitian Tanaman Padi, Muara, Bogor.

Ketanggangan terhadap Cekaman Al

Media tanam yang digunakan pada percobaan kultur hara adalah larutan hara untuk tanaman padi yang disarankan Yoshida *et al.* (1976). Media disiapkan dalam pot dengan volume 2 liter larutan hara dan diberi aerasi. Rancangan percobaan yang digunakan adalah rancangan acak kelompok dengan 4 ulangan. Perlakuan terdiri atas genotipe dan cekaman Al. Perlakuan cekaman Al terdiri atas kontrol (tanpa Al) dan 45 ppm Al yang dicampurkan ke dalam larutan Yoshida. pH larutan diatur pada 4.0 ± 0.1 . Kecambah normal dengan panjang akar yang seragam dipindahkan ke media percobaan dengan penyangga *styrofoam* yang diapungkan di atas larutan hara.

Pengamatan dilakukan terhadap panjang akar pada umur 14 hari setelah tanam. Data panjang akar digunakan untuk menghitung panjang akar relatif (PAR) = panjang akar pada perlakuan Al/panjang akar pada kontrol. Galur dikelompokkan sebagai tenggang jika $PAR > 0.82$, moderat $0.54 < PAR \leq 0.82$ dan peka $PAR \leq 0.54$ (Bakhtiar *et al.* 2007).

Media tanam pada percobaan kultur tanah adalah tanah Podsolik Merah Kuning (PMK) dari Jasinga dengan pH 3.58 dan kejenuhan Al 79 %. Rancangan percobaan yang digunakan adalah rancangan acak kelompok dengan 3 ulangan. Perlakuan terdiri atas genotipe dan cekaman Al. Genotipe yang digunakan adalah 85 galur haploid ganda tenggang dan moderat berdasarkan PAR. Perlakuan cekaman Al terdiri atas kontrol (tanpa cekaman Al) dan bercekaman Al. Perlakuan kontrol dilakukan dengan menambahkan kapur setara $1.5 \times Al_{dd}$ pada tanah yang sama dengan untuk perlakuan cekaman. Benih ditanam secara langsung sebanyak 2 benih per polybag.

Pengamatan dilakukan terhadap bobot gabah per rumpun. Penentuan galur tenggang Al dilakukan berdasarkan nisbah bobot gabah per rumpun (NBGR) = bobot gabah per rumpun pada Al tinggi/bobot gabah per rumpun pada Al rendah. Berdasarkan nilai NBGR, galur dikelompokkan menurut kriteria Sarkarung (1986).

Katahanan terhadap Penyakit Blas

Benih dari setiap genotipe ditanam dalam barisan dengan jarak 4 x 3 cm pada bak yang diisi tanah dari kebun percobaan Cikemueh BB-BIOGEN Bogor. Pemupukan dilakukan sehari sebelum tanam dengan dosis 7.5 g urea, 3 g SP-36, dan 2 g KCl per bak.

Isolat *P. grisea* ditumbuhkan pada media PDA selama 7 hari dalam ruang inkubasi bersuhu 25°C. Setelah 7 hari dipindahkan ke media OMA selama 10 hari dalam ruang inkubasi bersuhu 25°C kemudian dilakukan penggosokan permukaan OMA dan pencucian koloni cendawan menggunakan aquades steril ditambah *Streptomycin* 0.02 g/l aquades. Setelah penggosokan dibiarkan terbuka selama 2 hari dalam ruang inkubasi bersuhu 28°C yang berlampu

TL 20 Watt. Penggosokan kedua dilakukan dengan menggunakan campuran 1 l aquades dan 1 ml Tween 20. Larutan hasil penggosokan ini digunakan sebagai inokulum.

Inokulasi dilakukan dengan cara semprot pada tanaman umur 18 hari setelah tanam (HST). Tanaman yang telah diinokulasi dimasukkan ke ruang lembab selama 48 jam kemudian dipindahkan ke rumah kaca. Kelembaban dipertahankan di atas 90 % dengan penyiraman secara terus menerus dengan menggunakan *sprinkler* embun.

Pengamatan dilakukan terhadap skala penyakit dan intensitas serangan satu minggu setelah inokulasi. Skala penyakit ditentukan berdasarkan sistem evaluasi standar untuk penyakit blas dari IRRI (1996). Intensitas serangan (%) dihitung berdasarkan:

$$I = \sum \frac{(n_i x v_i)}{N x V} x 100\%$$

dimana, I = intensitas serangan, n_i = jumlah tanaman terserang dengan skala ke-i, v_i = skala ke-i masing-masing tanaman terserang, N = jumlah tanaman total yang diamati dan V = skala tertinggi yaitu 9. Tanaman dikelompokkan sebagai tahan jika $I \leq 10\%$ dan rentan $I > 10\%$.

Galur haploid ganda yang digunakan untuk percobaan ketahanan terhadap blas leher malai adalah GRGM9, JTGR17, JTGR18, GRJT11, GRGM12, SGJT19, SGJT34, SGGM8, SGJT29, GRJT14, GRJT18, SGGM5, SGJT3, GRJT23, GRJT19, SGJT36, SGJT28, dan JTKR7. Varietas pembanding tahan blas leher digunakan Limboto dan pembanding rentan adalah Cirata. Penyemaian benih dilakukan dalam waktu yang berbeda untuk mendapatkan fase berbunga yang sama. Setelah benih berumur tiga minggu, bibit dipindahtanamkan ke dalam pot yang telah diisi tanah dari KP.Muara. Dosis pupuk yang digunakan adalah 0.5 kg pupuk kandang, 2 g Urea, 1 g SP36, 1 g KCl per pot. Inokulasi *P. grisea* dilakukan dengan cara semprot ke tanaman padi pada saat malai sudah keluar 30%.

Pengamatan dilakukan setiap minggu mulai satu minggu setelah inokulasi sampai seminggu sebelum panen. Pengamatan dilakukan terhadap intensitas serangan (%) dihitung berdasarkan:

$$I = \frac{\sum n}{N} x 100 \%$$

dimana, I = intensitas serangan, n = jumlah malai terserang, N = jumlah malai yang diamati. Jika $I = 0$ sangat tahan, $< 5\%$ tahan, $5 - 10\%$ agak tahan, $11 - 25\%$ agak rentan, $26 - 50\%$ rentan, $> 50\%$ sangat rentan (IRRI 1996).

Ketahanan terhadap Blas dan Keragaan di Lapangan

Percobaan dilakukan di desa Bagoang Kecamatan Jasinga, Bogor. Sebanyak 22 galur haploid ganda hasil kultur antera beserta varietas pembanding tenggang dan peka Al, pembanding tahan dan peka blas dievaluasi pada lahan tanah masam. Rancangan yang digunakan adalah rancangan acak kelompok dengan tiga ulangan. Peubah yang diamati adalah bobot gabah per rumpun dan intensitas serangan penyakit blas daun serta blas leher malai.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Ketenggangan terhadap Aluminium

Kultur antera merupakan salah satu teknik kultur jaringan yang dapat mempercepat perolehan tanaman homozigot (Dewi dan Purwoko, 2001). Sejumlah galur haploid ganda hasil kultur antera diseleksi untuk mendapatkan galur tenggang Al. Hasil seleksi terhadap 113 galur haploid ganda pada media kultur hara diperoleh 15 galur tenggang, 73 galur moderat dan 25 galur peka Al (Tabel 1).

Galur tenggang dan moderat Al berdasarkan PAR diseleksi kembali pada media tanah masam. Hasil seleksi berdasarkan NBGR pada media tanah masam, dari 85 galur yang dievaluasi diperoleh 34 sangat tenggang, 15 tenggang, 7 agak tenggang, 9 agak peka, 7 peka, dan 13 sangat peka. Galur tenggang lebih banyak diperoleh pada seleksi ini karena bahan tanam telah diseleksi sebelumnya pada kultur hara (Tabel 2).

Genotipe tenggang Al diduga memiliki kemampuan untuk mencegah Al agar tidak menyeberangi membran plasma dan masuk ke simplas serta tempat lain yang peka terhadap Al. Dalam keadaan tercekam Al, kandungan Al apoplas padi genotipe tenggang rendah akibat kapasitas tukar kation (KTK) akar lebih rendah dibandingkan genotipe peka (Watanabe dan Okada, 2005; Kochian *et al.*, 2005) sehingga konsentrasi Al di akar genotipe tenggang Al lebih rendah dibandingkan genotipe peka Al. Genotipe padi tenggang Al juga memiliki kemampuan untuk mengakumulasi Si di akar dan tajuk lebih tinggi dibandingkan genotipe peka (Bakhtiar,

2007). Adanya akumulasi Si tersebut mengakibatkan terbentuknya kompleks Al-Si sehingga Al menjadi tidak beracun bagi tanaman (Cocker *et al.*1998).

Tabel 1. Hasil Seleksi Galur Haploid Ganda Padi Gogo Hasil Kultur Anter terhadap Cekaman Al pada Larutan Hara

Kategori	Galur Haploid Ganda
Tenggang Al	KRGM4, JTGR16, GRGM14, GRGM25, GRGM6, GRGM4, GRGM9, SGJT27, JTGR17, JTKR5, JTGR18, JTKR1, GRJT11, JTGR13 dan JTGR2
Moderat tenggang Al	SGGM9, GRJT4, SGJT9, JTGR7, SGGM13, SGJT6, GRGM12, GRJT28, JTGR1, SGJT19, GMGR5, SGJT37, GRGM3, SGJT34, KRGM2, SGGM8, GRJT42, GRJT8, SGJT29, GRJT14, GRJT18, JTGR4, JTKR6, KRGM1, SGGM5, GRJT16, GRJT27, GRGM7, JTKR3, JTGR15, GRJT5, GRJT25, GRJT30, JTGR10, SGJT3, GRJT23, GRGM5, SGJT30, KRGM3, SGJT33, GRGM1, JTGR5, SGJT11, GRJT19, GRJT34, SGJT36, SGJT28, JTGR20, GRJT10, JTKR7, SGJT13, SGJT25, GMGR3, GRJT32, GRGM2, GRJT22, SGJT16, SGJT23, SGJT17, SGJT26, SGJT18, JTGR3, JTGR19, SGGM2, GMGR1, SGGM10, JTKR8, SGJT22, GRJT7, GRJT29, GRJT31, SGJT10, dan GMGR6
Peka Al	KRJT1, SGJT21, GRJT20, JTKR2, GRJT44, GMGR2, KRJT3, GRJT1, GRJT6, GRGM15, GRJT39, SGJT5, GRJT17, GRJT36, SGJT2, GRJT47, GRJT12, GRGM11, GRJT33, GRGM10, GRJT24, SGJT12, GRJT2, SGJT31 dan GRJT49

Tabel 2 Hasil Seleksi Galur Haploid Ganda Padi Gogo Hasil Kultur Anter terhadap Cekaman Al pada Media Tanah Masam

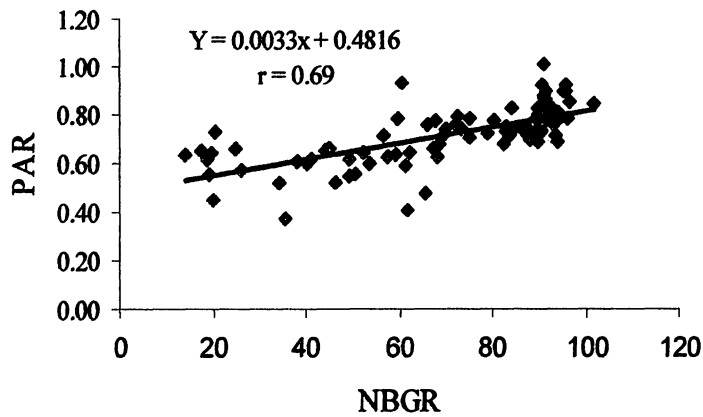
Kategori	Galur Haploid Ganda
Sangat Tenggang Al	GMGR5, GRGM4, GRGM6, GRGM9, GRGM14, GRGM25, GRJT4, GRJT11, GRJT14, GRJT18, GRJT19, GRJT23, GRJT25, GRJT27, GRJT28, GRJT42, JTGR1, JTGR7, JTGR13, JTGR15, JTGR17, JTGR18, JTKR1, JTKR5, KRGM4, SGGM9, SGGM13, SGJT3, SGJT6, SGJT9, SGJT19, SGJT27, SGJT28 dan SGJT34
Tenggang Al	GRGM1, GRGM7, GRGM12, GRJT16, JTGR2, JTGR10, JTKR7, KRGM1, KRGM3, SGGM5, SGGM8, SGJT29, SGJT30, SGJT33 dan SGJT36
Agak Tenggang Al	GRGM5, GRJT34, GRGM3, JTKR3, SGJT37, JTGR4 dan GRJT5
Agak Peka Al	JTGR5, GRJT10, JTGR3, GRJT8, SGJT25, JTKR6, SGJT23, GRJT7 dan JTGR16
Peka Al	KRGM2, SGJT17, SGJT18, SGJT11, SGJT22, GRJT22 dan SGJT10
Sangat Peka Al	GMGR6, GMGR1, GMGR3, GRGM2, SGGM2, JTKR8, SGGM10, GRJT29, SGJT13, SGJT16, GRJT31, JTGR19 dan GRJT32

Hasil evaluasi ketenggangan Al pada media larutan hara dan tanah masam menunjukkan adanya konsistensi yang tinggi. Korelasi antara PAR dan NBGR positif dan sangat nyata ($r = 0.69$; Gambar 1). Hasil ini sejalan dengan penelitian sebelumnya pada *Arabidopsis* yang menunjukkan ada korelasi yang erat antara ketenggangan Al pada kondisi kultur hara dan ketenggangan Al pada kultur tanah (Toda *et al.*, 1999), demikian juga pada padi (Howeler dan Cadavid, 1976; Rusdiansyah, 2002). Adanya korelasi tersebut menunjukkan bahwa baik PAR maupun NBGR keduanya efektif digunakan untuk menyeleksi galur haploid ganda tenggang Al. Namun demikian untuk penapisan pada tahap awal dengan jumlah populasi yang cukup banyak akan lebih efektif menggunakan PAR karena dapat dilakukan pada stadia bibit dan waktu yang diperlukan relatif singkat.

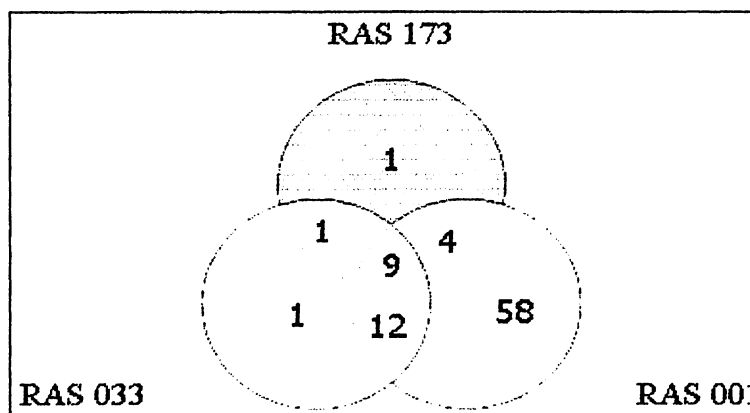
Ketahanan terhadap Blas Daun

Hasil pengamatan berdasarkan intensitas serangan blas daun pada 7 hari setelah inokulasi (HSI), dari 113 galur haploid ganda yang diuji diperoleh 9 galur tahan terhadap ketiga ras, satu galur tahan terhadap ras 173 dan 033, 4 galur tahan terhadap ras 173 dan 001, 12 galur tahan terhadap ras 033 dan 001. Sebanyak 27 galur lainnya rentan terhadap ketiga ras yang dicobakan (Gambar 2). Galur SGJT3, SGJT16, SGJT28, SGJT29, SGJT34, SGGM5, SGGM8, GRGM9, dan GRJT12, tahan terhadap ketiga ras. Galur SGJT13 hanya tahan terhadap ras 173, galur GRJT30 hanya tahan terhadap ras 033 dan 58 galur galur lainnya hanya tahan terhadap ras 001. Galur yang hanya tahan terhadap satu ras saja karena gen tahan yang terdapat pada galur tersebut spesifik ras, sehingga hanya tahan terhadap ras tertentu saja tetapi dapat diinfeksi oleh ras lain.

Howard dan Valent (1996) menyebutkan bahwa gen tahan blas yang terdapat pada tanaman padi biasanya spesifik untuk ras patogen tertentu.



Gambar 1. Korelasi antara panjang akar relatif (PAR) dan nisbah bobot gabah per rumpun (NBGR).



Gambar 2 Sebaran genotipe tahan blas daun pada ras 173, 033 dan 001.

Tabel 3. Intensitas Serangan Blas Daun dan Leher Malai pada Galur-Galur yang Digunakan untuk Uji Blas Leher Malai

Genotipe ^{+))}	Intensitas Serangan Blas (%)				
	Daun			Leher Malai	
	Ras 173	Ras 033	Ras 173	Ras 173	Ras 033
SGJT34	0.00(T)	0.00(T)	6.35(T)	0.0 (ST)	0.0 (ST)
SGJT3	1.85(T)	0.00(T)	9.26(T)	0.0 (ST)	0.0 (ST)
SGGM8	4.76(T)	0.00(T)	0.00(T)	0.0 (ST)	0.0 (ST)
SGGM5	6.35(T)	0.00(T)	0.00(T)	0.0 (ST)	0.0 (ST)
SGJT28	7.41(T)	0.00(T)	0.00(T)	2.3 (T)	0.0 (ST)
JTGR17	11.11(R)	0.00(T)	6.35(T)	77.7(SR)	69.1 (SR)
JTGR18	33.33(R)	0.00(T)	9.52(T)	57.5(SR)	23.0(AR)
SGJT36	15.56(R)	4.76(T)	0.00(T)	2.4 (T)	0.0 (ST)
SGJT19	26.67(R)	9.72(T)	4.44(T)	0.0 (ST)	0.0 (ST)
GRGM12	47.22(R)	31.75(R)	0.00(T)	9.8(AT)	0.0 (ST)
GRJT23	13.33(R)	52.38(R)	1.85(T)	9.5(AT)	4.5 (T)
GRJT14	72.22(R)	51.85(R)	13.33(R)	4.8 (T)	4.7 (T)
GRJT18	25.92(R)	55.56(R)	22.22(R)	5.1(AT)	3.6 (T)
GRJT19	88.89(R)	71.11(R)	22.22(R)	62.0(SR)	37.5 (R)
JTKR7	100.00(R)	84.13(R)	30.56(R)	56.5(SR)	24.4(AR)
Asahan ⁺⁺⁾	6.67(T)	5.56(T)	0.00(T)	-	-
KencanaBali ⁺⁺⁾	100.00(R)	100.00(R)	74.60(R)	-	-
Limboto ⁺⁺⁺⁾	-	-	-	7.3	4.4
Cirata ⁺⁺⁺⁾	-	-	-	86.9	29.5

Keterangan: ^{+))} hanya 18 galur haploid ganda yang digunakan untuk uji blas leher malai dari 113 galur yang diuji terhadap blas daun, ⁺⁺⁾ pembandingan blas daun, ⁺⁺⁺⁾ pembandingan blas leher malai, huruf dalam kurung menunjukkan tingkat ketahanan terhadap blas, ST = sangat tahan, T = tahan, AT = agak tahan, AR= agak rentan, R = rentan, SR = sangat rentan, - = tidak diuji.

Hasil pengujian ketahanan terhadap blas leher malai diperoleh beberapa galur yang masih tetap tahan blas leher malai diantaranya adalah SGJT3, SGJT19, SGJT34, SGGM5, dan SGGM8

tidak terinfeksi blas leher ras 173 ras 033. Galur tersebut sangat tahan dan melebihi ketahanan varietas Limboto. Galur SGJT28, SGJT36 dan GRGM12 tidak terinfeksi blas leher ras 033, tetapi masih bisa terinfeksi oleh ras 173 dengan intensitas yang rendah (Tabel 3).

Galur rentan terhadap blas daun (GRGM12, GRJT14, GRJT18, GRJT23, GRJT19, dan JTGR7) menunjukkan bahwa intensitas serangan blas leher pada JTKR7 dan GRJT19 cukup tinggi (Tabel 3). Dengan demikian kedua galur tersebut tidak mempunyai gen ketahanan terhadap blas daun dan blas leher malai ras 173 dan 033. Galur GRGM12, GRJT14, GRJT18, dan GRJT23 rentan blas daun tetapi agak tahan blas leher malai dengan intensitas serangan kurang dari 10%. Sebaliknya, galur JTGR17, JTGR18, dan GRJT19 tahan blas daun tetapi peka blas leher malai (Tabel 3). Hal ini diduga karena gen tahan blas daun dan blas leher malai pada galur tersebut berbeda. Fenomena yang sama dilaporkan Bonman (1992) bahwa IR25604 lebih rentan terhadap blas daun dari IR36, tetapi lebih tahan terhadap blas leher malai dari IR36.

Ketahanan Blas dan Bobot Gabah per Rumpun di Lapangan

Galur haploid ganda tenggang AI dan tahan blas dievaluasi di lapang pada kondisi tanah masam di Jasinga. Hasil pengamatan serangan blas daun dan blas leher malai terhadap beberapa galur haploid ganda di lapangan diperoleh galur GRJT14, SGJT28, SGJT34, dan GRGM12 tidak terserang blas daun dan blas leher malai. Galur GRJT18, GRJT23, SGJT3, SGJT19, SGGM5, dan SGGM8 terserang blas daun dengan intensitas kurang dari 10 % tetapi tidak terserang blas leher kecuali galur GRJT18 (Tabel 4). Intensitas serangan blas daun dan leher malai di lapangan terhadap galur JTKR7 dan GRJT19 sangat tinggi sama dengan pada pengujian di rumah kaca.

Tabel 4. Intensitas Serangan Blas Daun dan Leher serta Hasil Galur Haploid Ganda pada Lahan Tanah Masam

Genotipe	Intensitas Serangan Blas (%)				BGPR (g)
	Daun		Leher		
SGJT28	0.00 f	(T)	0.00 d	(ST)	16.56
GRJT14	0.00 f	(T)	0.00 d	(ST)	6.57
SGJT34	0.00 f	(T)	0.00 d	(ST)	3.55
GRGM12	0.00 f	(T)	0.00 d	(ST)	0.00
GRJT23	0.37 f	(T)	0.00 d	(ST)	0.00
SGGM5	1.87 c	(T)	0.00 d	(ST)	11.58
SGJT3	2.57 f	(T)	0.00 d	(ST)	0.21
GRJT18	2.60 f	(T)	4.44 d	(T)	9.97
SGGM8	7.77 ef	(T)	0.00 d	(ST)	8.66
SGJT19	9.27 ef	(T)	0.00 d	(ST)	5.77
SGJT36	17.77 de	(R)	0.00 d	(ST)	11.74
GRJT19	48.13 c	(R)	72.11 a	(SR)	2.43
JTKR7	53.33 c	(R)	28.13 c	(R)	7.91
Jatiluhur	0.00 f	(T)	0.00 d	(ST)	12.33
G.Mungkur	77.77 b	(R)	75.51 a	(SR)	2.27
Dupa ⁺	22.97 d	(R)	0.00 d	(ST)	7.11
ITA131 ⁺	89.67 ab	(R)	-	-	-
Asahan ⁺⁺	0.00 f	(T)	0.00 d	(ST)	9.36
KencanaBali ⁺⁺	91.87 a	(R)	-	-	-

Keterangan: BPGR = bobot gabah per rumpun, ⁺ pembandingan ketenggangan AI, ⁺⁺ pembandingan ketahanan blas, angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT 5%, huruf dalam kurung menunjukkan tingkat ketahanan terhadap blas, ST = sangat tahan, T= tahan, AT=agak tahan, AR = agak rentan, R = rentan, - = mati.

Pada percobaan lapangan, diperoleh empat galur yang memiliki hasil lebih tinggi daripada Dupa (pembandingan tenggangan AI) dan tahan terhadap blas daun dan leher malai. Galur tersebut adalah SGJT28, SGJT36, SGGM5, dan GRJT18. Hasil SGJT28 lebih tinggi dari varietas Jatiluhur (varietas unggul nasional) tetapi hasil SGJT36 dan SGGM5 sebanding dengan Jatiluhur (Tabel 4). Dengan demikian, galur SGJT28, SGJT36, dan SGGM5 yang dapat digolongkan sebagai galur tenggang AI dan tahan blas untuk tanah masam.

KESIMPULAN

- Berdasarkan nilai PAR, 113 galur haploid ganda yang dievaluasi terbagi ke dalam tiga kelompok berturut-turut 15 galur tenggang, 73 galur moderat dan 25 galur peka terhadap AI. Galur KRGM4, JTGR13, JTGR17, JTGR18, JTKR1, JTKR5, GRGM4, GRGM6, GRGM9,

- GRGM14, GRGM25, GRJT11, dan SGJT27 tenggang Al berdasarkan PAR dan NBGR. Korelasi antara PAR dan NBGR positif dan nyata.
2. Dari 113 galur haploid ganda diperoleh 9 galur tahan terhadap blas daun ras 173, 033 dan 001 dan tujuh diantaranya tenggang Al. Galur SGJT34, SGGM8, SGGM5, SGJT3, dan SGJT28 tahan blas daun dan leher malai, galur SGJT36 rentan blas daun, tahan blas leher malai ras 173 dan tahan blas daun serta leher malai ras 033.
 3. Galur SGJT28, SGJT36, dan SGGM5 dapat digolongkan sebagai galur tenggang Al dan tahan blas untuk tanah masam.
 4. Kultur antera dapat mempercepat perolehan galur homozigot padi gogo tenggang Al dan tahan terhadap penyakit blas.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Dirjen Pendidikan Tinggi Departemen Pendidikan Nasional Republik Indonesia atas pembiayaan penelitian ini melalui Hibah Bersaing IX tahun.2003-2005 kepada Bambang S. Purwoko.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonymous. 2007. Ketahanan pangan: substansi beras dilupakan. Kompas 27 April 2007. hal.1 dan 15 kol. 1-5.
- Bakhtiar. 2007. Penapisan Galur Padi Gogo Hasil Kultur Antera Untuk Ketenggangan Aluminium dan Ketahanan Terhadap Penyakit Blas. Disertasi. Sekolah Pascasarjana. IPB. Bogor.
- Bakhtiar, B. S. Purwoko, Trikoesoemaningtyas, M. A. Chozin, I. S. Dewi, dan M. Amir. 2007. Penapisan galur haploid ganda padi gogo hasil kultur antera untuk toleransi terhadap cekaman aluminium. *Bul Agron.* 35:8-14.
- Bonman, J. M. 1992. Durable resistance to rice blast disease-environmental influences. *Euphytica.* 63:115-123.
- BPS. 2007. Statistik Indonesia 2005/2006. Biro Pusat Statistik. Jakarta.
- Cocker, K. M., D. E. Evans, M. J. Hodson. 1998. The amelioration of aluminum toxicity by silicon in wheat (*Triticum aestivum* L.): malate exudation as evidence for an in planta mechanisms. *Planta.* 204: 204-318
- Departemen Pertanian. 2007. Statistik Pertanian 2006. Pusat Data dan Informasi Pertanian, Departemen Pertanian RI. Jakarta.
- Howard, R. J. and B. Valent. 1996. Breaking and entering host penetration by fungal rice blast pathogen *Magnaphorte grisea*. *Annu Rev Microbiol.* 50: 491-515.
- Howeler, R. H., L. V. Cadavid. 1976. Screening of rice cultivar for tolerance to Al-toxicity in nutrient solution as compared with a field screening method. *Agron J.* 68: 551-555.
- Irawan. 2005. Analisis ketersediaan beras nasional: suatu kajian simulasi pendekatan sistem dinamis, p. 107-130. *Dalam:* Husen E., A. Racman, Irawan, dan F. Agus (*Eds.*). Multifungsi Pertanian dan Ketahanan Pangan. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanah dan Agroklimat, Departemen Pertanian, Bogor.
- IRRI. 1996. Standard Evaluation System for Rice. International Rice Research Institute, Manila. Phlippines.
- Kochian, L. V., M. M. Pineros, and O.A. Heokenga. 2005. The physiology, genetics and molecular biology of plant aluminum resistance and toxicity. *Plant and Soil* 274: 175-195.
- Ou, S. H. 1985. Rice Diseases. Commonwealth Mycological Institute. Kew Surrey.
- Purwoko, B. S. dan I. S. Dewi. 2001. Kultur antera untuk mendukung program pemuliaan tanaman padi. *Bul Agron.* 29:59-63.
- Purwoko, B. S., I. Hanarida, I. S. Dewi, dan E. Santosa. 2000. Penggunaan poliamin untuk meningkatkan regenerasi tanaman hijau pada kultur antera padi dan aplikasinya dalam program pemuliaan padi. Laporan Hibah Bersaing VIII/2, Depdiknas.
- Puslitbangtan. 2006. Laporan Tahunan 2005 Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Jakarta.

- Rout, G. R., S. Samantaray, and P. Das. 2001. Aluminum toxicity in plants. *Agronomie* 21: 3-21.
- Rusdiansyah. 2002. Introgresi sifat-sifat agronomi dari spesies padi liar serta studi pewarisan sifat ketenggangan aluminium dan ketahanan penyakit blas daun pada populasi keturunan silangbalik *Oryza glumaepatula*. Disertasi. Program Pascasarjana. IPB, Bogor.
- Samac, D. A. and M. Tasfaye. 2003. Plant improvement for tolerance to aluminum in acid soils. *Plant Cell Tissue and Organ Culture*. 75: 189-207.
- Sarkarung, S. 1986. Screening upland rice for aluminum tolerance and blast disease, p. 271-281. *In: Progress Report in Upland Rice Research*. IRRI. Los Banos.
- Toda, T., H. Koyana, T. Hori, and T. Hara. 1999. Aluminum tolerance of *Arabidopsis thaliana* under hydroponic and soil culture conditions. *Soil Sci Plant Nutr*. 45: 419-425
- Watanabe, T. and K. Okada. 2005. Interactive effects of Al, Ca and others cations on root elongation of rice cultivars under low pH. *Ann Bot*. 95: 379-385.
- Yoshida, S., D. A. Forno, J. H. Cork, and K. A. Gomez. 1976. *Laboratory Manual for Physiological Studies of Rice* 3rd edition IRRI. Los Banos, Philippines.