

Uji Rumah Kaca untuk Toleransi terhadap Kekeringan Padi Populasi F₇ Persilangan IR64 x IRAT112 (Gajah Mungkur)

Didi Suardi, Erwina Lubis, dan Sugiono Moeljopawiro

Balai Penelitian Bioteknologi dan Sumberdaya Genetik Pertanian

ABSTRAK

Penelitian diselenggarakan di rumah kaca Balitbiogen pada musim kering 2002 sebagai lanjutan dari penelitian toleransi terhadap kekeringan galur persilangan BC₂F₂ varietas IR64 x IRAT112 (Gajah Mungkur), tahun 2000. Penelitian bertujuan untuk mendapatkan galur varietas padi yang relatif toleran kekeringan melalui daya penyesuaian benih terhadap tegangan osmotik larutan PEG 8000 dan daya tembus akar tanaman terhadap lapisan lilin. Benih padi berupa gabah yang dipilih seragam sebanyak 200 galur F₇ persilangan IR64 x IRAT112 drendam pada pinggan petri dalam larutan PEG 8000 konsentrasi 32,5%. Kecambah benih yang seragam pertumbuhannya dipindahkan ke dalam pot percobaan. Pot-pot percobaan berukuran gelas plastik (220 ml) pada bagian dasarnya dipasang lapisan lilin (campuran parafin 60% dan vaselin 40%) setara kekerasan 12 bar dengan ketebalan 3 mm. Media tanam berupa campuran tanah, pasir, dan pupuk kandang dalam butiran tanah yang halus. Pada umur 21-25 hari setelah tanam, setelah dilakukan pengamatan akar, tanaman ditanam dalam polybag 9 kg untuk diamati pertumbuhannya sampai panen. Percobaan disusun dalam Rancangan Acak Kelompok tiga ulangan. Pemupukan dan pemeliharaan lainnya dilakukan sesuai dengan prosedur. Hasil penelitian menunjukkan hanya 12 galur mempunyai kemampuan tumbuh dalam larutan PEG 8000 (32,5%), dengan daya tembus akar yang cukup tinggi. Lebih kurang 50% dari galur F₇ ini perakarannya mampu menembus lapisan lilin. Dari galur-galur ini hanya 3,6% atau 17 galur persilangan yang mempunyai daya tembus akar relatif tinggi. Delapan galur tersebut mempunyai penampilan tinggi tanaman kurang dari 100 cm dan umur kurang dari 115 hari. Empat galur, yaitu No. 91-2, 5-3, 146-3, dan 145-3, diharapkan mempunyai potensi hasil tinggi pada lahan relatif kering karena di samping relatif toleran kekeringan, tanamannya relatif pendek dan berumur genjah. Penelitian ini perlu ditindaklanjuti lebih jauh untuk mendapatkan varietas padi unggul dengan hasil tinggi.

Kata kunci: Kekeringan, galur padi F₇ (IR64 x IRAT112), daya tembus akar, PEG 8000

ABSTRACT

The study was conducted in the green house of Balitbiogen in dry season 2002. It was continuation from the study of root penetration ability of BC₂F₂ (IR64 x IRAT112) lines in 2000. The study was aimed to get rice lines tolerant to drought based on the osmotic adjustment capacity and root penetration ability. Two hundred F₇ lines of IR64 x IRAT112 were soaked in PEG 8000 solution of 32.5% concentration. The uniform seedling were chosen and planted in plastic pots of 220 cc. The bases of pots were constructed by wax-petrolatum layer of 60% parafin and 40% vaseline mixed, equal to 12 bar strength, and 3 mm thick. Pots experiments were filled by soil, sand and organic matter mixed by ratio of 3.5 : 1.5 : 0.5 by weight. At about 21-25 days after planting, seedlings were planted in pots polybag of 9 kg weight. The experiment was designed by randomized block design with

three replications. The result of the experiment showed that about 12 lines could sprout in PEG 8000 solution with relatively high root penetration ability. About 50% of F_7 lines soak in water had relatively good penetration ability and about 3.6% or 17 lines had high root penetration ability. Eight of F_7 lines showed of plant height less than 100 cm and the duration less than 115 days. Four of lines i.e. No. 91-2, 5-3, 146-3, and 145-3 were expected to have high yielding potential due to relatively drought tolerant, short stem and duration.

Key words: Drought, F_7 (IR64 x IRAT112) lines, root penetration ability, PEG 8000

PENDAHULUAN

Sifat fisik tanah seperti kepadatan dan kekerasan tanah dikemukakan Samson dan Wade (1998) menjadi kendala yang sangat mempengaruhi pertumbuhan akar, penyerapan air dan hara pada lahan tadah hujan. Sifat perakaran seperti daya tembus akar menjadi program pengembangan pemuliaan yang memungkinkan didapatkannya sifat genotipe akar yang lebih baik dalam penyerapan air (Nguyen *et al.*, 1994). Penyerapan air dan hara yang lebih baik dapat menghindarkan tanaman dari pengaruh cekaman air pada periode curah hujan rendah.

Pada lingkungan lahan tadah hujan yang kompleks, kombinasi beberapa perlakuan diperlukan untuk menyeleksi sifat toleransi tanaman terhadap kekeringan dengan parameter daya tembus akar, panjang akar serta daya penyesuaian pertumbuhan akar dalam tegangan osmotik air tanah (Sarkarung dan Pantuwan, 1999).

IRRI telah menggunakan larutan PEG dengan tegangan osmotik 12 bar pada perkecambahan benih padi untuk mengetahui besarnya daya tumbuh (Seshu dan Sorrells, 1986). Salah satu galur, yaitu IR19743-46-2-3 merupakan galur yang mampu berkecambah dengan baik pada cekaman air yang tinggi. Balch *et al.* (1996) memperlakukan perkecambahan benih pada tiga varietas padi dengan penggunaan PEG 8000 untuk cekaman kekeringan pada beberapa tingkat perlakuan konsentrasi larutan. Pertumbuhan benih pada umumnya tertekan pada larutan lebih pekat (cekaman air tinggi). Varietas Chiapas menunjukkan toleransi yang tinggi terhadap cekaman air larutan. Benih Chiapas mampu tumbuh sampai mencapai 50% pada konsentrasi larutan PEG 8000 20%. Yu *et al.* (1995) menggunakan lapisan lilin dalam campuran 60% parafin dan 40% vaselin yang setara dengan kekerasan 12 bar dan ketebalan lapisan 3 mm dalam seleksi daya tembus akar padi. Padi gogo umumnya mempunyai daya tembus akar yang tinggi, sedangkan padi sawah seperti IR20 dan IR36 berdaya tembus akar rendah. Pada penelitian hubungan antara daya tembus akar dengan ketebalan akar menunjukkan korelasi positif. Semakin tebal akar akan semakin besar daya tembus akar.

Pengujian daya tembus akar galur F_2 persilangan IR64 x IRAT112 menunjukkan beberapa galur mempunyai daya tembus akar yang tinggi dengan kisaran jumlah akar tembus lapisan lilin 1-17 buah dan panjang akar

1-48 cm (Suardi *et al.*, 2001). Indeks daya tembus akar tertinggi mencapai 0,52.

Percobaan yang dilakukan adalah percobaan lanjutan untuk mengetahui pengaruh tegangan osmotik larutan PEG 8000 dan daya tembus akar galur persilangan F₇ (IR64 x IRAT112/Gajah Mungkur) dan toleransinya terhadap kekeringan.

BAHAN DAN METODE

Dua ratus benih galur persilangan F₇ (IR64 x IRAT112/Gajah Mungkur) yang seragam, diuji pertumbuhannya pada larutan PEG dan daya tembus akar pada dua tahap metode pengujian. Larutan PEG 8000 dengan konsentrasi 3,25% (w/v) PEG/l air setara dengan tegangan osmotik 12 bar dipakai untuk pengujian daya tumbuh benih dalam pengaruh cekaman kekeringan. Benih padi dicelupkan pada larutan pestisida dan dikeringanginkan, kemudian direndam dalam larutan PEG 8000 pada piring petri (petridish) yang dilapisi kertas saring dan disimpan di tempat gelap selama 7-10 hari.

Benih padi yang tumbuh seragam dari perlakuan perendaman pada larutan PEG 8000 dipindahkan ke papan perlakuan (*pinboard*) untuk memperoleh bibit dengan perakaran yang tumbuh lurus/vertikal. Benih yang tidak tumbuh dicuci dengan air dan dikecambahkan dalam petridish sampai tumbuh dan dipindahkan ke papan pertumbuhan. Benih yang tumbuh pada papan pertumbuhan dipilih yang seragam ditanam dalam pot percobaan (200 ml) untuk diuji daya tembus akarnya.

Pengujian daya tembus akar menggunakan lapisan lilin campuran dari para-fin 60% dan vaselin 40% setara dengan kekerasan 12 bar. Lapisan lilin yang mempunyai ketebalan 3 mm dipasang sebagai dasar pot plastik volume 220 ml. Bibit yang seragam tumbuhnya dari papan pertumbuhan diperlakukan/dicelupkan pada pestisida (*seed-treatment*) untuk pencegahan terhadap hama/penyakit dilakukan sebelum ditanam. Pot yang dipersiapkan untuk percobaan, diisi tanah dalam campuran tanah : pasir : pupuk kandang dalam perbandingan berat 3,5 : 1,5 : 0,5. Pupuk dasar sebanyak 0,5 g NPK per pot disebar dan diaduk secara merata. Pot percobaan yang telah ditanami diletakkan di atas mangkuk plastik 100 ml berisi larutan hara Yoshida sebagai media pertumbuhan akar yang menembus lapisan lilin. Pengamatan daya tembus akar berupa jumlah akar tembus lilin, jumlah akar primer yang berada pada media tanah, panjang akar tembus lilin, diameter akar terbesar, dan indeks tembus akar. Indeks tembus akar dihitung dari jumlah akar tembus lilin dibagi jumlah akar primer. Mulai umur 21-25 hari tanaman dipindahkan pada polybag ukuran 9 kg. Pemeliharaan tanaman berupa pemupukan dasar 2,5 g NPK/pot dan pupuk susulan pada saat berbunga 0,5 g urea/pot, serta pemberantasan hama dan penyakit sesuai anjuran. Pengamatan tinggi tanaman, jumlah malai dilakukan setelah panen, dan komponen dilakukan

hasil setelah panen. Matrik korelasi antar parameter yang diamati dari galur F₇ ini dianalisis untuk mengetahui hubungan antar masing-masing parameter.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian Penyesuaian Benih terhadap Tegangan Osmotik Larutan PEG 8000

Dari dua ratus galur persilangan F₇ (IR64 x IRAT112) yang direndam dalam larutan PEG 8000, hanya 37 galur persilangan yang mampu tumbuh.

Tabel 1. Daya tembus akar galur F₇ persilangan IR64 x IRAT112 yang mampu berkecambah dalam larutan PEG 8000 konsentrasi 32,5%

No.	Galur	JAT	PjAT	DAT	JAPr	ITA
1.	27-1	4	31,0	0,7	31	0,13
2.	4-1	5	9,0	0,7	25	0,20
3.	125-2	5	10,0	0,5	22	0,23
4.	59-2	5	19,5	0,8	39	0,13
5.	99-3	5	21,5	0,3	22	0,23
6.	11-1	5	26,0	0,6	25	0,20
7.	114-2	6	17,0	0,8	21	0,29
8.	168-1	6	23,0	0,7	31	0,19
9.	91-2	6	27,5	0,6	35	0,17
10.	150-2	7	12,0	0,4	29	0,24
11.	150-1	7	19,0	0,5	27	0,26
12.	158-2	7	39,5	0,6	26	0,27

JAT = jumlah akar tembus lilin, ITA = indeks tembus akar, PjAT = panjang akar tembus lilin, DAT = diameter akar tembus lilin, JAPr = jumlah akar primer pada media tanah

Tabel 2. Tajuk dan komponen hasil galur F₇ persilangan IR64 x IRAT112 yang mampu berkecambah dalam larutan PEG 8000

No.	Galur	Rata-rata (cm)		Jumlah Gabah Maksimum/Malai			Tinggi Tanaman (cm)	Jumlah anakan	Umur (hari)
		PjMI	PjDnB	Isi	Hampa	Total			
1.	27-1	30,0	50,0	167	11	178	138	2	107
2.	4-1	26,0	30,0	104	10	114	115	10	111
3.	125-2	30,5	39,0	162	80	242	112	10	100
4.	59-2	22,5	34,0	165	20	185	115	7	111
5.	99-3	29,0	31,5	181	52	233	125	12	111
6.	11-1	27,5	32,5	169	2	171	110	3	106
7.	114-2	24,0	27,0	41	69	110	82	11	111
8.	168-1	32,5	43,5	118	31	149	127	7	104
9.	91-2	27,5	44,5	150	58	208	100	13	106
10.	150-2	26,0	40,5	98	18	116	107	6	106
11.	150-1	22,5	29,0	39	62	101	84	9	107
12.	158-2	33,0	33,0	239	90	329	156	10	103

PjMI = panjang malai, PjDnB = panjang daun bendera

Sedangkan yang direndam dengan air biasa benih tumbuh baik. Dari total tiga ulangan perlakuan, ke-37 galur persilangan tercatat hanya 12 galur persilangan yang mempunyai daya tembus akar yang relatif tinggi (Tabel 1) dengan sifat tajuk yang bervariasi (Tabel 2). Galur-galur tersebut diharapkan akan mampu menyesuaikan diri dan tumbuh dengan baik dalam pengaruh lingkungan cekaman kekeringan dan kepadatan tanah relatif tinggi. Beberapa galur, yaitu No. 91-2, 114-2, dan 150-1 yang mempunyai batang pendek di samping berumur genjah, diharapkan akan dapat memberikan hasil yang tinggi. Sedangkan dua galur 91-2 dan 125-2 mempunyai jumlah gabah per malai lebih besar dari 200 butir dengan umur genjah dan batang relatif pendek.

Pengujian Daya Tembus Akar

Dari 200 galur F₇ (IR64 x IRAT112) yang direndam dalam air dan diuji dalam tiga ulangan perlakuan, hanya 142 (71%) galur yang perakarannya menunjukkan kemampuan menembus lapisan lilin dengan kisaran 1-11 buah akar. Dibandingkan dengan galur persilangan BC₂F₂ sebelumnya, 90% dari galur F₇ akarnya mampu menembus lapisan lilin (Suardi, 2002; Suardi *et al.*, 2001). Tidak semua ulangan perlakuan dari 142 galur F₇ perakarannya mampu menembus lapisan lilin. Sedangkan perakaran IR64 hanya mampu menembus lapisan lilin sebanyak 4 akar dengan panjang akar yang relatif rendah. Varietas IRAT112 (Gajah Mungkur) pada percobaan ini mempunyai rata-rata 8 akar yang menembus lapisan lilin dengan panjang akar yang relatif panjang (25 cm) Frekuensi jumlah akar tembus lapisan lilin dari total tiga ulangan perlakuan galur F₇ disajikan pada Tabel 3. Sekitar 50,5% dari 600 atau 200 x 3 galur yang dicoba akarnya mampu menembus lapisan lilin. Hal ini tampaknya memberikan gambaran yang relatif rendah bagi daya tembus akar galur F₇. Panjang akar tembus lapisan lilin berkisar antara 1-41,0 cm dan diameter akar terbesar berkisar antara 0,2-1,0 mm. Jumlah galur

Tabel 3. Frekuensi jumlah akar tembus lapisan lilin galur F₇ (IR64 x IRAT112)

Jumlah akar tembus lapisan lilin	Jumlah tanaman	Persentase
11	1	0,2
10	1	0,2
9	1	0,2
8	3	0,2
7	7	1,2
6	17	2,8
5	35	5,8
4	60	10,0
3	81	13,5
2	63	10,5
1	34	5,7
0	297	49,5
Jumlah	600	100

Tabel 4. Galur F₇ persilangan IR64 x IRAT112 yang mempunyai daya tembus akar relatif tinggi*

No.	Galur F ₇	JAT	PjAT	DAT	JAPr	ITA
1.	6-3	4	28,0	0,6	21	0,19
2.	121-2	4	29,0	0,3	25	0,16
3.	146-3	4	30,0	0,3	24	0,17
4.	142-1	4	33,0	0,6	24	0,17
5.	144-2	4	35,0	0,7	26	0,15
6.	119-1	5	25,0	0,7	18	0,28
7.	5-3	5	25,0	0,4	29	0,17
8.	79-3	5	32,0	0,4	30	0,17
9.	5-1	6	20,5	0,6	19	0,31
10.	145-3	6	33,5	0,7	21	0,28
11.	33-2	7	18,5	0,5	20	0,35
12.	89-3	7	19,0	0,6	26	0,27
13.	93-3	7	21,0	0,5	23	0,30
14.	92-2	7	27,0	0,7	27	0,26
15.	86-3	8	12,0	0,6	27	0,29
16.	158-3	8	41,0	1,0	22	0,36
17.	160-2	11	19,5	0,3	26	0,42
Knt.	IR64	2	28	0,6	25	-
	IRAT112	8	25	0,9	19	

* Panjang akar tembus lilin ≥ 25 cm, untuk JTA ≤ 5 dan >15 cm untuk JTA >5 ; JAT = jumlah akar tembus lilin, ITA = indeks tembus akar, PjAT = panjang akar tembus lilin, DAT = diameter akar tembus lilin, JAPr = jumlah akar primer pada media tanah

persilangan yang menunjukkan daya tembus akar relatif sama atau lebih baik dari tetuanya (IRAT112) ada 7 galur dilihat dari jumlah dan panjang akar yang tembus lapisan lilin. Dibandingkan dengan IR64 yang mempunyai akar tembus dua, tujuh belas galur F₇ mempunyai jumlah akar tembus lapisan lilin yang relatif tinggi (4-11 akar) (Tabel 4). Di antara galur ini, hanya galur No. 160-2 yang paling tinggi daya tembus akarnya (lebih baik dari IRAT112 dengan 11 akar tembus). Sedangkan galur 158-3 dengan jumlah akar tembus lebih dari 8 buah mempunyai panjang akar tembus lilin 41,0 cm serta diameter akar terbesar di antara galur persilangan sebesar 1 mm. Kedua galur 160-2 dan 158-3 ini mempunyai indeks daya tembus akar tertinggi masing-masing sebesar 0,42 dan 0,36.

Sifat tajuk dari 17 galur F₇ yang mempunyai daya tembus akar paling tinggi dapat dilihat pada Tabel 5. Setengah dari jumlah galur yang relatif tinggi daya tembus akarnya mempunyai batang tanaman dengan tinggi sama atau lebih tinggi dari 100 cm dan jumlah gabah per malai lebih dari 148 butir.

Galur No. 158-3 berpenampilan cukup mencolok dengan tinggi tanaman 150 cm dan jumlah gabah 303 butir per malai. Sedangkan galur No. 160-2 mempunyai tinggi batang yang pendek (lebih rendah dari 100 cm), jumlah anakan sedang, jumlah gabah per malai tinggi namun kehampaannya relatif tinggi. Galur No. 158-3 dan 160-2 diharapkan toleran kekeringan dengan daya tembus akar sama atau lebih tinggi dari IRAT112. Dua galur No. 5-3 dan 146-3 mempunyai jumlah gabah per malai lebih besar dari 200 butir dengan

kehampaan gabah sedang, batang pendek, umur genjah. Galur No. 142-1 mempunyai tinggi tanaman pendek, sangat genjah, dengan jumlah gabah per malai paling rendah.

Matrik Korelasi Sifat Akar dan Tajuk

Matrik korelasi antara sifat akar dan tajuk dari galur F_7 (IR64 x IRAT112) terdapat pada Tabel 6. Jumlah akar tembus lilin berkorelasi sangat nyata dengan panjang dan diameter akar. Panjang akar tembus lilin berkorelasi sangat nyata dengan jumlah akar primer, berkorelasi nyata dengan diameter akar dan tinggi tanaman serta berkorelasi negatif nyata dengan umur tanaman. Jumlah akar primer berkorelasi negatif nyata dengan umur tanaman dan berkorelasi sangat nyata dengan jumlah anakan.

Tabel 5. Penampilan tajuk 17 galur F₇ (IR64 x IRAT112) yang mempunyai daya tembus akar yang tinggi

No.	Galur F ₇	Rata-rata		Jumlah gabah			Tinggi tanaman	Jumlah malai	Umur (hari)
		PjM	PjDb	Isi	Hampa	Total			
1.	6-3	29,0	40,5	160	6	166	116	17	104
2.	121-2	23,0	26,0	156	41	197	102	10	105
3.	146-3	24,0	33,0	185	23	208	99	3	105
4.	142-1	20,5	27,0	48	22	70	73,5	9	93
5.	144-2	20,0	37,0	54	34	88	74	5	113
6.	119-1	28,0	42,5	135	13	148	131	14	109
7.	5-3	25,0	35,0	174	31	204	97	23	108
8.	79-3	28,0	35,0	135	58	193	110	8	109
9.	5-1	21,0	32,5	113	28	141	85	25	109
10.	145-3	23,5	31,0	144	58	202	82	20	109
11.	33-2	25,5	30,5	117	51	168	94	5	104
12.	89-3	26,0	31,0	129	36	165	108	14	106
13.	93-3	29,0	41,5	156	41	197	105	13	111
14.	92-2	29,0	41,0	58	52	110	103	12	109
15.	86-3	34,0	50,0	123	41	164	155	9	99
16.	158-3	31,5	42,0	231	107	308	150	9	109
17.	160-2	25,0	35,0	142	37	179	92	13	109

Panjang akar tembus lilin ≥ 25 cm, untuk JTA ≤ 5 , dan >15 cm untuk JTA >5 ; PjM = panjang malai, PjDb = panjang daun bendera

Tabel 6. Matrik korelasi sifat-sifat tanaman galur F₇ persilangan (IR64 x IRAT112) Rumah kaca, Balitbiogen, MK 2002

Peubah	JAT	PjAT	DAT	IAPr	UmT	TT	Jan	JGI	GbH	GbT	PjM	PjDB
1	1,000											
2	0,257**	-										
3	0,260**	0,174*	-						n = 162			
4	0,150	0,256**	-0,021	-					r : 0.5 = 0.174			
5	-0,165	-0,159	-0,031	-0,192*	-				r : 0.1 = 0.228			
6	-0,079	0,181*	0,079	0,030	-0,044	-						
7	-0,029	-0,021	-0,046	0,316**	0,035	-0,031	-					
8	-0,128	0,069	0,013	0,088	-0,032	0,274**	0,073	-				
9	0,058	0,124	-0,049	-0,075	0,071	0,154	-0,154	-0,183*	-			
10	0,152	0,138	-0,041	0,035	0,014	0,343**	-0,027	0,801**	0,443**	-		
11	-0,083	0,052	0,078	0,070	-0,046	0,255**	0,029	0,221*	0,062	0,239**	-	
12	0,012	0,030	0,050	0,084	0,048	0,433**	0,086	0,320**	0,099	0,352**	0,227*	-

JAT = jumlah akar tembus lilin, PjAT = panjang akar tembus lilin, DAT = diameter akar tembus lilin, GbH = jumlah gabah hampa, JAN = jumlah anakan, Gbl = jumlah gabah isi, JAPr = jumlah akar primer pada media tanah, GbT = jumlah gabah total, PjMr = panjang malai rata-rata, TT = tinggi tanaman, PjDbr = panjang daun bendera rata-rata, UmT = umur tanaman

Tinggi tanaman berkorelasi sangat nyata dengan jumlah gabah isi, jumlah gabah total per malai, panjang malai, dan panjang daun bendera. Jumlah gabah isi berkorelasi positif sangat nyata dengan jumlah gabah total per malai, panjang malai, dan panjang daun bendera, serta berkorelasi negatif nyata dengan jumlah gabah hampa.

Panjang akar tembus lapisan lilin dan diameter akar merupakan parameter untuk daya tembus akar dan toleransi tanaman terhadap kekeringan (Yu *et al.*, 1995; Kim, 1999). Galur yang mempunyai panjang dan

diameter akar yang baik, yaitu 158-3, 92-2, 145-3, dan 144-2 (Tabel 4). Sedangkan daun bendera yang merupakan parameter utama dalam fotosintesis untuk pengisian gabah (IRRI, 1987; Horton dan Murchie, 2000), hanya galur No. 86-3 yang mempunyai panjang daun bendera paling tinggi, namun jumlah gabah per malai sedang dan batang paling tinggi (155 cm). Pengaruh Kekeringan relatif tidak akan begitu besar terhadap hasil pada tanaman yang perakarannya panjang dibandingkan dengan perakaran pendek, karena ketersediaan air dalam tanaman relatif lebih tinggi untuk proses fotosintesis. Akar yang dalam akan menyerap lebih banyak air dari dalam tanah yang lebih lembab daripada di lapisan permukaan tanah.

Pemilihan galur yang mempunyai sifat perakaran dan tajuk yang mendukung untuk potensi hasil tinggi dan relatif toleran kekeringan ternyata kurang. Enam galur yang diharapkan mempunyai potensi hasil tinggi dan agak toleran kekeringan dengan umur tanaman genjah dan tinggi tanaman lebih kurang 100 cm, yaitu No. 160-2, 93-3, 145-3, 5-3, 146-3, dan 121-2.

Galur yang mempunyai jumlah gabah per malai maksimum sama atau lebih besar dari 200 butir adalah 146-3, 5-3, dan 145-3. Galur-galur 146-3 dan 5-3 mempunyai penampilan yang lebih baik karena persentase kehampaan gabah yang relatif rendah, masing-masing 11 dan 15%. Kedua galur ini diharapkan mempunyai potensi hasil tinggi seperti dikemukakan oleh Kush (1995), dan hasilnya stabil untuk daerah yang curah hujannya relatif kurang pada lahan tadah hujan.

KESIMPULAN

Galur F₇ persilangan IR64 x IRAT112 umumnya mempunyai daya tembus akar relatif cukup tinggi dan 12 galur di antaranya mampu tumbuh pada tegangan air tinggi (konsentrasi larutan PEG 8000 32,5%)

Dari 142 galur dengan daya tembus akar yang tinggi berdasarkan panjang akar tembus lilin, dengan tinggi tanaman kurang dari 100 cm diperlihatkan oleh galur No. 142-1, 144-2, dan 145-3. Beberapa galur yang bermalai cukup lebat lebih dari 200 butir gabah/malai ditunjukkan oleh galur No. 145-3, 146-3, dan 5-3.

Sedang lima galur No. 158-2, 91-2, 168-1, 27-1, dan 11-1 yang selain daya tembus akarnya relatif tinggi, juga mampu tumbuh pada tegangan larutan PEG 8000 konsentrasi 32,5%, diharapkan akan lebih toleran terhadap kekeringan.

Galur No. 142-1 mempunyai daya tembus akar relatif tinggi dengan umur sangat genjah dan batang pendek diharapkan lebih cocok untuk daerah tadah hujan beriklim kering.

DAFTAR PUSTAKA

- Balch, E.P.M., M. Gidekel, M.S. Nieto, L.H. Estrella, and N.O. Alejo. 1996. Effects of water stress on plant growth and root proteins in three cultivars of rice (*Oryza sativa*) with different levels of drought tolerance. *Physiological Plantarum* 96:284-290.
- Horton P. and E.H. Murchie. 2000. C4 photosynthesis in rice; some lesson from studies of C3 photosynthesis in field grown rice. *In* Sheehy (*Ed.*). Redesigning Rice Photosynthesis to Increase Yield. IRRI Manila Philippines. p. 127-144.
- IRRI. 1987. Annual report for 1986 IRRI Manila Philippines. p. 34-40.
- Kim, B.K., S.Y. Kang, H.T. Shin, and S.J. Yang. 1999. Relationship between vertical root distribution and yield traits in IRRI's new plant type rice. *Korean J. Crop Sci.* 44(1):20-25.
- Khush, G.S. 1995. Breaking the yield frontier of rice. *Geo Journal* 35(3):327-332.
- Nguyen, H.T., J.D. Ray, and L.X. Yu. 1994. Use of molecular markers to exploit rice root traits for drought tolerance. *In* IRRI Rice Roots: Nutrients and water. IRRI Manila Philippines. p. 76-86.
- Samson, B.K. and L.J. Wade. 1998. Soil physical constraints affecting root growth, water extraction, nutrient uptake in rainfed lowland rice. *In* J.K. Ladha (*Ed.*). Rainfed Lowland Rice: Advances in Nutrients Management Research. IRRI. Manila-Philippines. p. 231-244.
- Sarkarung, S. and G. Pantuwan. 1999. Improving rice for drought-prone rainfed lowland environment. *In* O. Ito (*Ed.*). Genetic Improvement of Rice for Water Limited Environments. IRRI Manila Philippines. p. 57-70
- Seshu, D.V. and M.E. Sorrells. 1986. Genetic studies on seed dormancy in rice. *In* IRRI, Rice Genetics. IRRI Manila Philippines. p. 369-381.
- Suardi, D. 2002 Perakaran padi dalam hubungannya dengan toleransi tanaman terhadap kekeringan dan hasil. *Jurnal Litbang Pertanian* 21(3):100-108.
- Suardi, D., E. Lubis, dan S. Moeljopawiro. 2001. Daya tembus akar galur persilangan BC₂F₂ varietas padi unggul. *Dalam* I. Mariska, (*Eds.*) Prosiding Seminar Hasil Penelitian Rintisan dan Bioteknologi Tanaman. Balai Penelitian Bioteknologi Tanaman Pangan. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman. hlm. 128-136.

Yu, L.X., L.D. Ray, R.C. O' Toole, and H.T. Nguyen. 1995. Use of wax-petrolatum layers for screening rice root penetration. *Crop Sci.* 35:684-687.