

## Toleransi Beberapa Genotipe Padi Umur Pendek terhadap Pasokan Air Terbatas

Mohamad Yamin, B. Suprihatno, Tita Rustiati, dan Trias Sitaresmi

Balai Besar Penelitian Tanaman Padi  
Jln. Raya 9 Sukamandi, Subang, Jawa Barat  
Email: bbpadi@litbang.deptan.go.id

Naskah diterima 28 Februari 2011 dan disetujui diterbitkan 14 April 2012

**ABSTRACT. Early Maturing Rice Genotypes Rice Tolerance to Limited Water Supplies.** Field and screen house experiments were conducted in 2009 in Indramayu and Sukamandi. The field experiments was carried out at farmer's field in the Cilandak village, Anjatan District, Indramayu Regency from May to October 2009. Nine rice genotypes (AS996, OM5240, BP5478-2F-KN-11-2-B, Inpari 10, Inpari 1, Silugonggo, dan Dodokan) were tested. The experiment was arranged in a randomized block design with three replications. The treatments were: (a) fully irrigated (100% irrigated); (b) half-dry (75% irrigated), irrigation water was given until one month after planting, followed with weekly irrigation until crop harvest, and (c) dry (50% irrigated), irrigation water was given until one month after planting, then no more irrigation was given until harvest. The plant characters observed were: percentage of empty grain per panicle, grain weight per unit area, drought sensitivity index (S), and genotype superiority index (Pi). The screenhouse experiment was conducted in pots at the Rice Research Institute, Sukamandi, from July to October 2009, arranged in a completely randomized block design with three replications. The rice genotypes tested were the same as those in the field trial, The treatments were three categories of water supply, namely minimum (4,000 m<sup>3</sup>/ha/season), optimal (5,500 m<sup>3</sup>/ha/season) and excessive (7,000 m<sup>3</sup>/ha/season). The plant characters observed were: grain weight (g/pot), percentage of filled grains/panicle, plant height, and age of flowering. The results showed that water stress during flowering stage increased percentage of empty grains from 25.6% to 34.3% and decreased grain yields from 11.3% to 23.2%. Genotypes AS996, OM5240, and BP5478-2F-KN-11-2-B were tolerant to drought, and gave higher yields than Inpari 10, Inpari 1, Silugonggo, and Dodokan. Under drought stress conditions, when the drought conditions were not extreme with soil moistures of 41.3% to 51.7%, yields of the three genotypes were not significantly tolerances from those under the normal condition (6.66 to 7.27 t/ha). Besides drought tolerant, genotypes AS996 and OM5240 were also efficient in using water during the crop growth.

**Keywords:** rice genotypes, drought tolerance, water supply.

**ABSTRAK.** Percobaan lapang dan rumah kaca telah dilakukan pada MK 2009 di Indramayu dan Sukamandi, Jawa Barat. Percobaan lapang dilaksanakan pada lahan petani di Desa Cilandak, Kecamatan Anjatan, Kabupaten Indramayu, dari bulan Mei sampai Oktober 2009. Percobaan ini ditata menggunakan rancangan acak kelompok dengan tiga ulangan. Genotipe padi yang diuji adalah AS996, OM5240, BP5478-2F-KN-11-2-B, Inpari 10, Inpari 1, Silugonggo, dan Dodokan. Perlakuan terdiri atas tiga kondisi pengairan, yaitu (a) normal (diairi 100%); (b) setengah kering (diairi 75%), pertanian diairi sampai umur satu bulan setelah tanam dan selanjutnya diairi seminggu sekali sampai menjelang panen, dan (c) kering (diairi 50%), pertanian diairi sampai umur satu bulan setelah tanam,

selanjutnya tidak diairi sampai panen. Karakter tanaman padi yang diamati adalah persentase gabah hampa, bobot gabah, indeks kepekaan terhadap kekeringan (S), dan indeks keunggulan genotipe (Pi). Percobaan rumah kaca dilaksanakan di Balai Besar Penelitian Tanaman Padi, Sukamandi, pada bulan Juli-Oktober 2009. Percobaan pot ini menggunakan rancangan acak lengkap dengan tiga ulangan dengan menggunakan genotip padi yang sama dengan percobaan lapangan. Perlakuan terdiri atas tiga kategori pasokan air, yaitu minimal (4.000 m<sup>3</sup>/ha/musim), optimal (5.500 m<sup>3</sup>/ha/musim) dan lebih dari cukup (7.000 m<sup>3</sup>/ha/musim). Karakter tanaman padi yang diamati adalah bobot gabah (g/pot GKG), persentase gabah isi, tinggi tanaman, dan umur tanaman berbunga. Hasil penelitian menunjukkan bahwa cekaman air pada saat pembungaan meningkatkan kehampaan malai 25,6-34,3% dan menurunkan hasil 11,3-23,2%. Genotipe AS996, OM5240, dan BP5478-2F-KN-11-2-B toleran terhadap kekeringan, dan memberikan hasil lebih tinggi daripada Inpari 10, Inpari 1, Silugonggo, dan Dodokan. Pada kondisi tercekam kekeringan, pada kondisi kekeringan yang tidak ekstrim dengan kadar air tanah 41,3-51,7%, hasil ketiga genotipe tersebut tidak berbeda nyata dengan pada kondisi normal (6,66-7,27 t/ha). Genotipe AS996 dan OM5240 selain toleran kekeringan juga efisien dalam penggunaan air selama pertanaman.

**Kata kunci:** genotipe umur genjah, toleran kekeringan, pasokan air.

**S**alah satu kendala dalam peningkatan produktivitas padi sawah di lahan beririgasi adalah ketersediaan air yang terbatas, bahkan sering terjadi kekeringan pada saat memasuki kemarau panjang. Hal ini terjadi karena berkurangnya pasokan air baik melalui curah hujan maupun irigasi.

Cekaman kekeringan sering terjadi pada pertanaman padi. Selama ini perbaikan toleransi terhadap kekeringan hanya diarahkan pada kultivar padi gogo. Kenyataan di lapang, kekeringan paling besar dialami tanaman padi sawah yang ditanam pada lahan sawah beririgasi setengah teknis atau irigasi pedesaan (Fagi 2006).

Padi sawah umumnya kurang toleran terhadap kekeringan. Hal ini antara lain dikarenakan (a) kebutuhan air tanaman relatif tinggi, (b) sistem perakaran yang dangkal, (c) sifat genetik tanaman, yang tidak efisien dalam menggunakan air. Carrow (1996) melaporkan ada dua tipe toleransi tanaman terhadap

kekeringan, yaitu (1) kemampuan tanaman untuk menghindari kerusakan jaringan selama periode kekeringan melalui penundaan proses dehidrasi (*drought avoidance ability*) dan (2) kemampuan tanaman untuk bertahan hidup pada kondisi lingkungan dengan suplai air kurang (*drought tolerance ability*). Pengelakan dari kekeringan dapat terjadi dengan pengeringan luas daun, percepatan penuaan daun dewasa dan pengeringan pucuk daun muda (Lin and Binns 1998). Banyak peneliti menghubungkan pengelakan kekeringan dengan kemampuan memelihara neraca air yang menguntungkan dalam tubuh di bawah keadaan kering dengan cara perbaikan daya penyerapan air. Apabila dapat dikembangkan varietas baru yang mampu memelihara neraca air normal pada kondisi kekeringan karena dapat menyerap air dari lapisan tanah yang lebih bawah, maka proses fisiologis tanaman tidak terganggu (Kumar *et al.* 2006).

Hasil gabah merupakan salah satu kriteria untuk menilai toleransi genotipe terhadap kekeringan. Penggunaan sifat tersebut sebagai kriteria seleksi kurang efisien karena identifikasi genotipe berpotensi hasil tinggi pada kondisi tercekam kekeringan sukar dilakukan (Clarke *et al.* 1992). Toleransi genotipe terhadap kekeringan sebaiknya dinyatakan menurut tingkat produktivitas tanaman (Passioura 1993). Sejumlah peneliti menyarankan agar kuantifikasi toleransi genotipe terhadap kekeringan diukur dengan membandingkan secara relatif hasil genotipe tersebut pada kondisi kekeringan (Fischer and Maurer 1978, Langer *et al.* 1999, Lin and Binns 1998).

Pengeringan sawah dapat mempercepat fase pembungaan, jika kondisi ini berlangsung lama akan meningkatkan kehampaan malai. Hal ini sejalan dengan penelitian Yoshida (1991) yang melaporkan bahwa kondisi kekurangan air pada periode 0-2 minggu menjelang pembungaan dapat menyebabkan kehampaan malai. Kedua informasi tadi mengindikasikan genotipe yang berbunga lebih cepat dan menghasilkan gabah hampa lebih sedikit pada kondisi dengan pasokan air terbatas toleran terhadap kekeringan.

Lama periode fase pengisian biji juga berpotensi menyebabkan terjadinya perbedaan hasil antargenotipe. Hal ini memungkinkan karena pada tanaman sereal, laju dan lama pengisian biji efektif menentukan hasil (Daynard *et al.* 1991). Di lain pihak, laju pertumbuhan dan lama periode pengisian biji ditentukan oleh kondisi lingkungan pada saat anthesis (Woodruff 1993).

Dalam mengantisipasi penurunan suplai air di lahan sawah irigasi setengah teknis, diuji toleransi sejumlah galur/varietas padi sawah umur genjah/sangat genjah terhadap kondisi pasokan air terbatas selama fase

reproduktif dengan memodifikasi tiga lingkungan tumbuh yang berbeda dengan cara pengaturan pasokan air.

## BAHAN DAN METODE

### Percobaan Lapangan

Dalam percobaan ini digunakan 16 genotipe padi sawah, yaitu OM4498, OM3536, OM2395, OM2514, OM5240, OM4495, OM5930, OM1490, OMCS2000, AS996, B11742-RS-2-3Mn-34-1-1-3, B11742-Rs-2-3-Mr-34-1-1-4, B11742-Rs-2-3-Mr-34-1-4-1, BP5478-2F-Kn-11-2-8, B109706-Mr-4-2-1-1-1-Si-8-2-4-1, B11283-6c-PN-5-Mr-2-3-Si-1-2-1-1 dan Inpari 1, Inpari 10, Silugonggo, dan Dodokan sebagai varietas pembandingan. Percobaan dilakukan di rumah kaca dan di lapangan.

Percobaan dilakukan di lahan petani di Desa Cilandak, Kecamatan Anjatan, Kabupaten Indramayu, Jawa Barat pada MK atau MT I, Mei 2009 sampai September 2009. Lokasi percobaan merupakan wilayah irigasi teknis yang dapat ditanam padi tiga kali dalam setahun (IP padi 300).

Percobaan menggunakan rancangan acak kelompok dengan tiga ulangan, masing-masing dengan perlakuan tiga kondisi pengairan yaitu ( $T_1$ ) normal (100% diairi), lahan dipertahankan terus tergenang sampai panen, ( $T_2$ ) setengah kering (75% diairi), tanaman diberi air sampai umur satu bulan setelah tanam dan selanjutnya diberi air seminggu sekali sampai menjelang panen, dan ( $T_3$ ) kering (50% diairi), tanaman diairi sampai umur satu bulan setelah tanam, selanjutnya tidak diberi air sampai panen. Untuk menghindari terjadinya perembesan air antarblok dan posisi tanah berbeda ketinggiannya, maka blok perlakuan 50% diairi berada paling tinggi, diikuti blok 75% dan 100%. Selain itu blok diborder dengan memasang plastik sedalam 60 cm agar tidak terjadi bias antarperlakuan.

Luas petak percobaan 5 m x 2,2 m, jarak tanam 20 cm x 20 cm, umur bibit 20 hari setelah sebar dengan 2/3 bibit per lubang. Tanaman dipupuk N, P, dan K dengan takaran masing-masing 135 kg N, 36 kg  $P_2O_5$  dan 30 kg  $K_2O$ /ha. Pupuk urea diaplikasi tiga kali masing-masing sepertiga bagian takaran pada 7 hari setelah tanam (HST), 35 HST, dan 50 HST. Seluruh pupuk SP36 dan KCl diaplikasi pada 7 HST. Pengendalian hama dan penyakit disesuaikan dengan kondisi tanaman saat itu, sehingga frekuensi penyemprotan bergantung pada tingkat serangan. Karakter yang diamati meliputi umur berbunga, umur panen, komponen hasil, (persentase gabah isi dan hampa serta bobot 1.000 butir), dan hasil gabah pada kadar air 14%.

Tanggap tanaman terhadap kekeringan dinyatakan oleh nilai indeks kepekaan terhadap kekeringan ( $S$ ) dan indeks keunggulan genotipe ( $P_i$ ) yang dihitung dengan rumus yang telah dikembangkan oleh Fischer dan Maurer (1978) sebagai berikut:

$$J = (1 - Y_g/Y_l) / (1 - Y_{mr}/Y_{ml}) \quad (1)$$

- $J$  = Indeks kepekaan genotipe tertentu  
 $Y_g$  = Hasil gabah dari genotipe yang tumbuh pada lingkungan tercekam kekeringan  
 $Y_l$  = Hasil gabah dari genotipe tertentu yang tumbuh pada lingkungan normal  
 $Y_{mr}$  = Rata-rata hasil gabah dari seluruh genotipe pada lingkungan tercekam kekeringan  
 $Y_{ml}$  = Rata-rata hasil gabah dari seluruh genotipe pada lingkungan normal

Indeks keunggulan genotipe ( $P_i$ ) dihitung dengan rumus Lin dan Binns (1998):

$$P_i = \frac{\sum_{j=1}^n (X_{ij} - M_j)^2}{2n} \quad (2)$$

- $X_{ij}$  = Rata-rata hasil gabah semua genotipe  
 $n$  = Lingkungan  
 $M_j$  = Rata-rata hasil gabah dari seluruh genotipe pada lingkungan tercekam kekeringan

Kedua nilai indeks ( $S$  dan  $P_i$ ) dianalisis untuk membandingkan secara relatif data hasil gabah genotipe pada lingkungan tercekam kekeringan dan normal, sehingga dapat digunakan untuk menilai genotipe yang diuji terhadap kekeringan.

### Percobaan Rumah Kasa

Percobaan dilaksanakan di rumah kaca Balai Besar Penelitian Tanaman Padi Sukamandi pada MK 2009 (Juli-Oktober 2009). Percobaan menggunakan 120 pot berdiameter 40 cm dan tinggi 60 cm. Setiap pot diisi tanah sawah 28 kg (bobot kering udara) yang diambil dari lapisan olah (0-20 cm). Sebelum dimasukkan ke dalam pot, tanah ditumbuk dan disaring dengan saringan 0,2 mesh. Setelah pot diisi tanah ditentukan lingkungan tumbuh tanaman untuk masing-masing pot. Dalam percobaan ini digunakan pendekatan konsumsi air tanaman selama periode pertumbuhan dengan tiga kategori nilai pasokan air, yaitu 4.000 m<sup>3</sup>/ha/musim (minimal), 5.500 m<sup>3</sup>/ha/musim (optimal), dan 7.000 m<sup>3</sup>/ha/musim (lebih dari cukup).

Satu musim diasumsikan 80 hari irigasi, Evapotranspirasi (ET) 6,5 mm/hari atau 8000 ml/hari,

sehingga dapat ditentukan volume air yang perlu ditambahkan pada perlakuan, yaitu (a) 862,3 ml/hari, (b) 885,6 ml/hari dan (c) 909 ml/hari. Perlakuan pemberian air dimulai pada saat tanaman berumur 7 hari sampai 7 hari menjelang panen, air diberikan setiap hari dengan volume sesuai perlakuan. Pada tiap pot ditanam benih 3-5 biji, dan setelah tumbuh dipilih 2-3 yang terbaik untuk dibiarkan terus tumbuh. Percobaan menggunakan rancangan acak lengkap dengan tiga ulangan. Karakter yang diamati meliputi bobot gabah (g/pot GKG), persentase gabah isi, tinggi tanaman, dan umur berbunga.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Percobaan Lapangan

Umur 50% berbunga genotipe yang diuji berkisar antara 48-63 hari setelah sebar. Genotipe yang tumbuh di lingkungan tercekam kekeringan, rata-rata relatif lebih awal dibanding genotipe yang tumbuh di lingkungan normal. Kondisi demikian mengindikasikan bahwa pada pasokan air terbatas genotipe tanaman cenderung berbunga lebih awal, sedangkan umur panen antara 93-111 hari setelah sebar (Tabel 1). Data tersebut memberikan indikasi bahwa periode pengisian biji genotipe yang diuji berkisar antara 30-40 hari (Tabel 1).

Kehampaan malai bervariasi sesuai dengan berkurangnya pasokan air. Tingkat kehampaan tertinggi genotipe didapatkan pada pertanaman yang mendapatkan perlakuan diairi 50%, artinya pertanaman diberi air sampai umur satu bulan setelah tanam, selanjutnya tidak diberi air sampai panen, diikuti oleh perlakuan diairi 75% (pertanaman diberi air sampai umur satu bulan setelah tanam dan selanjutnya diberi air satu minggu sekali sampai menjelang panen), dan kehampaan terendah diperoleh dari pertanaman yang diairi terus-menerus (Tabel 1).

Berdasarkan kehampaan malai genotipe OM5930, AS996, BP5478-F-Kn-11-2-B, Dodokan, dan Inpari 10 pada tiap perlakuan pengairan selalu memberikan kehampaan malai relatif lebih rendah dari rata-rata genotipe lain yang diuji. Pada kondisi tercekam kekeringan rata-rata kehampaan keempat genotipe berkisar antara 19,2-21,1%. Diduga genotipe-genotipe tersebut paling toleran terhadap kekurangan pasokan air. Hal sebaliknya ditunjukkan oleh genotipe OM3536, OM4495, OM1490, dan B10970-Mr-4-2-1-Si-3 yang menampilkan kehampaan yang tinggi, setara dengan Silugonggo dan Inpari 1. Rata-rata tingkat kehampaan malai genotipe berkisar antara 23,7-27,6%.

Tabel 1. Umur tanaman dan tingkat kehampaan malai beberapa genotipe padi pada berbagai kondisi pasokan air. Indramayu, 2009.

Genotipe	Umur berbunga 50%			Panen	Kehampaan malai (%)		
	A	B	C		A	B	C
OM4498	55	55	55	97	18 ab	22 ab	26 ab
OM3536	54	54	56	97	16 b	24 ab	27 a
OM2395	52	52	52	96	17 b	24 a	26 a
OM2514	52	54	56	96	21 ab	24 ab	26 ab
OM5240	55	54	56	97	17 b	20 b	19 b
OM4495	50	50	52	94	20 ab	24 ab	25 ab
OM5930	54	52	52	96	19 ab	19 b	21 ab
OM1490	53	54	53	95	18 ab	27 a	26 ab
OMCS2000	55	57	57	95	17 b	21 ab	25 ab
AS996	54	55	56	97	18 ab	20 b	19 b
B11742-Rs-2-3-Mn-34-1-1-3	50	55	58	94	18 ab	23 ab	25 ab
B11742-RS*-2-3-Mr-34-1-1-3	55	56	57	97	19 ab	24 a	27 a
B11742-Rs-2-3-Mr-34-1-1-4	48	52	52	96	17 b	20 b	26 a
BP5478-2F-Kn-11-2-B	51	50	52	95	17 b	17 b	18 b
B10970-Mr-4-2- 1-Si-3	48	48	50	94	21 a	24 a	26 a
B11288-3-6-c-Pn-Mn-2-3-Si-2-1-1	50	50	51	97	16 b	17 bc	17 bc
Silugonggo	50	50	56	94	20 ab	27 a	26 ab
Dodokan	52	50	50	94	19 ab	20 ab	19 b
Inpari 1	61	60	62	107	20 ab	25 a	26 a
Inpari 10	63	64	64	112	20 ab	21 ab	21 ab
KK (10%) = 13,7							

Angka selanjur yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda pada taraf 0,05 DMRT.

KK = 12.8%

A = 100% diairi, kondisi kelembaban tanah berkisar antara 91,3-97,8%

B = 75% diairi, kondisi kelembaban tanah berkisar antara 73,2-79,4%

C = 50% diairi, kondisi kelembaban tanah berkisar antara 41,7-51,3%

Indeks kepekaan terhadap kekeringan (S) untuk karakter kehampaan malai memberikan informasi tentang perbedaan kehampaan malai genotipe pada kondisi lingkungan tumbuh normal dengan kekurangan pasokan air (tercekam kekeringan). Nilai S dianalisis berdasarkan data kehampaan malai pada kondisi tercekam dan normal dengan membandingkan secara relatif tingkat kehampaan malai pada kedua kondisi, sejauh mana sensitivitas genotipe terhadap perubahan lingkungan yang ditunjukkan oleh berkurangnya biji isi.

Genotipe OM5240, AS996, BP5478-F-Kn, Dodokan, dan Inpari 10 memiliki nilai S biji isi relatif kecil pada kondisi dua tipe pasokan air terbatas (T2 dan T3) (Tabel 2). Hal ini berarti kelima genotipe tersebut memberikan perbedaan kehampaan malai yang kecil antara kondisi lingkungan tumbuh normal dengan kondisi kekeringan. Meski demikian, informasi tersebut tidak menunjukkan kelima genotipe tingkat kehampaan malai terendah, bahkan sebaliknya termasuk ke dalam kelompok dengan tingkat kehampaan malai relatif tinggi, setara dengan kultivar pembanding Silugonggo. Genotipe-genotipe tersebut secara konsisten menampilkan tingkat kehampaan malai yang tinggi pada semua perlakuan pemberian air. Tampaknya faktor genetik sangat dominan mengendalikan pemunculan karakter

Tabel 2. Nilai kepekaan terhadap kekeringan (S) untuk persentase kehampaan malai, Indramayu 2009.

Genotipe	Peringkat Nilai keham- paan S		Peringkat Nilai keham- paan S	
	T1 VS T2		T1 VS T3	
	Nilai S	Peringkat	Nilai S	Peringkat
OM4498	1,18	(17)	0,72	(13)
OM3536	1,41	(20)	1,81	(14)
OM2395	0,58	(11)	0,69	(11)
OM2514	0,56	(10)	0,40	(6)
OM5240	0,16	(5)	0,39	(5)
OM4495	0,51	(7)	0,41	(7)
OM5930	1,12	(12)	0,42	(9)
OM1490	1,31	(18)	1,08	(18)
OMCS2000	0,53	(8)	1,06	(17)
AS996	-0,06	(1)	-0,39	(1)
B11742-Rs-2-3-Mn-34-1-1-3	0,83	(14)	0,71	(12)
B11742-Rs-2-3-Mn-34-1-1-4	0,84	(15)	0,86	(15)
B11742-Rs-2-3-Mn-34-4-2	0,42	(6)	0,50	(10)
BP5478-2F-Kn-11-2-B	0,06	(2)	0,27	(4)
B10970-Mr-4-2-1-Si-3	0,55	(9)	0,41	(8)
B11288-3-6-c-Pn-Mn-2-3-Si-2-1-1	0,66	(12)	1,01	(16)
Silugonggo	1,34	(19)	1,17	(20)
Dodokan	0,07	(3)	0,03	(2)
Inpari 1	0,78	(13)	1,14	(19)
Inpari 10	0,11	(4)	0,07	(3)

tersebut. Dengan demikian, karakter kehampaan malai kurang efektif dijadikan sebagai kriteria penilaian toleransi genotipe terhadap kekeringan.

Tiap genotipe menunjukkan respons yang konsisten terhadap status ketersediaan air selama masa pertumbuhannya. Hasil tertinggi dari tiga genotipe dicapai pada petak yang memperoleh pasokan air secara terus-menerus, diikuti oleh petak yang diberi pasokan air 75% (setengah kering). Hasil terendah diperoleh dari petak percobaan yang pasokan airnya 50% (Tabel 4).

Indeks kepekaan terhadap kekeringan (S) merupakan ukuran produktivitas genotipe pada keadaan tercekam. Dari rumus (I) dapat ditafsirkan bahwa genotipe yang toleran kekeringan akan memiliki nilai indeks S yang relatif kecil, karena hasil gabah pada kondisi lingkungan tumbuh yang tercekam ( $Y_c$ ) tidak berbeda dengan lingkungan normal ( $Y_n$ ).

Berdasarkan indeks kepekaan kekeringan, genotipe OM3536, OM2395, OM5240, AS996, BP5478-2, dan B112883-6C memiliki nilai S yang lebih kecil daripada Silugonggo dan Inpari 1, dan bahkan lebih kecil atau setara dengan Dodokan dan Inpari 10. Data tersebut memberikan indikasi bahwa genotipe-genotipe tersebut toleran kekeringan, karena mampu menekan kehilangan hasil bila ditanam pada kondisi lingkungan dengan suplai pasokan air terbatas.

Nilai indeks kepekaan terhadap kekeringan S tidak memberikan informasi tentang perbedaan hasil gabah

antargenotipe, karena genotipe yang berdaya hasil tinggi dan berdaya hasil rendah dapat memiliki nilai S yang sama. Hal ini ditunjukkan oleh genotipe BP11742-Rs-34-4-2, OM5930, OM3536, dan OM 2395 yang masing-masing memiliki nilai S yang relatif sama, yaitu 0,067-0,092, tapi menampilkan hasil gabah yang berbeda nyata, berkisar antara 7,04-6,27 t/ha.

Kenyataan tersebut menunjukkan bahwa nilai indeks S tidak membedakan antara genotipe yang toleran kekeringan dengan genotipe yang memberikan respons jelek terhadap kondisi lingkungan tumbuh normal. Seleksi genotipe yang mempunyai nilai indeks S kecil akan menjurus kearah pembentukan genotipe yang berpotensi hasil rendah pada kondisi lingkungan yang menguntungkan.

Tabel 3 membandingkan secara relatif dengan menghitung nilai statistik hasil antara T1 vs T2 dan T1 vs T3 dan indeks keunggulan ( $P_i$ ). Hasil analisis menunjukkan genotipe AS996, OM5240, dan BP5478 dengan tingkat hasil berturut 7,44 t, 7,24 t, dan 7,16 t/ha memiliki nilai  $P_i$  yang lebih rendah dari varietas Dodokan dan Inpari 10.

Ketiga genotipe pada kondisi tercekam masih mampu memberikan hasil gabah dari rata-rata di atas 7,0 t/ha dan tidak menunjukkan penurunan hasil yang nyata pada kondisi kekeringan. Mungkin hal ini disebabkan oleh kondisi kekeringan tidak dalam batas ekstrem, sebagaimana ditunjukkan oleh kadar air tanah 91,3-97,8% pada perlakuan 100% diairi, 73,2-97,4% pada

Tabel 3. Indeks kepekaan kekeringan genotipe (S), indeks keunggulan genotipe ( $P_i$ ), (nilai S, T1 vs T2 dan T1 vs T3), dan peringkat hasil gabah. Indramayu, 2009.

No Genotipe	S	$P_i$	Nilai S		Rata-rata (t/ha)	Peringkat hasil
			T1 Vs T2	T1 Vs T3		
OM4498	0,060	0,184	0,98	0,84	6,31	(12)
OM3536	0,092	0,194	0,92	0,77	6,27	(13)
OM2395	0,067	0,154	0,82	0,72	6,27	(14)
OM2514	0,068	0,138	1,16	0,84	6,92	(6)
OM5240	0,025	0,048	0,53	0,47	7,24	(2)
OM4495	0,076	0,158	1,18	0,70	6,96	(5)
OM5930	0,890	0,184	1,25	1,81	7,01	(4)
OM1490	0,095	0,193	0,91	1,03	6,71	(8)
OMCS2000	0,067	0,207	0,88	1,04	6,90	(7)
AS 996	0,015	0,061	0,51	0,48	7,44	(1)
B11742-Rs-2-3-Mn- 34-1-1-3	0,057	0,182	0,91	1,77	6,41	(11)
B11742-Rs-2-3-Mn- 34-1-1-4	0,093	0,210	0,84	0,87	6,57	(10)
B11742-Rs-2-3-Mn- 34-4-2	0,092	0,121	0,74	0,95	6,60	(9)
BP5478-2F-Kn-11-2-B	-0,038	0,056	0,31	0,61	7,16	(3)
B10970-Mr-4-2-1-Si-3	0,088	0,193	0,93	1,23	5,45	(17)
B11288-3-6-c-Pn- Mn-2-3-Si-2-1-1	0,077	0,206	0,81	1,14	5,01	(19)
Silugonggo	0,680	0,172	1,77	2,11	4,16	(20)
Dodokan	0,035	0,074	0,62	0,60	5,13	(18)
Inpari 1	0,780	0,194	1,50	2,00	6,24	(15)
Inpari 10	0,045	0,091	0,52	0,36	6,19	(16)

Tabel 4. Hasil gabah beberapa genotipe padi pada perlakuan pasokan air. Indramayu, 2009.

Genotipe	Hasil gabah (t/ha)		
	Diairi terus menerus (100%)	Diairi 75% (setengah kering)	Diairi 50% (kering)
OM4498	6,90 b	6,41 b	6,11 bc
OM3536	6,70 b	5,97 c	5,21 bc
OM2395	6,85 b	6,31 b	5,50 c
OM2514	7,61 a	6,90 b	6,30 b
OM5240	7,76 a	7,42 a	7,21 a
OM4495	7,58 a	7,08 ab	6,66 b
OM5930	7,40 a	6,71 b	6,32 b
OM1490	7,60 a	6,85 b	6,38 b
OMCS2000	7,18 ab	6,66 b	5,17 bc
AS 996	7,62 a	7,44 a	7,27 a
B11742-Rs-2-3-Mn-34-1-1-3	7,20 ab	6,81 b	5,80 bc
B11742-Rs-2-3-Mn-34-1-1-4	7,21 ab	7,03 ab	6,43 b
B11742-Rs-2-3-Mn-34-4-2	7,42 a	7,10 ab	6,66 b
BP5478-2F-Kn-11-2-B	7,66 a	6,81 b	6,40 b
B10970-Mr-4-2-1-Si-3	6,70 b	6,51 b	6,30 b
B11288-3-6-c-Pn-Mn-2-3-Si-2-1-1	5,40 bc	5,10 bc	4,23 d
Silugonggo	4,72 c	4,06 c	3,63 de
Dodokan	5,41 bc	4,93 c	5,01 be
Inpari 1	7,07 ab	6,21 b	5,45 bc
Inpari 10	6,33 b	6,20 b	6,14 b

Angka selajur yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda pada taraf 0,05 DMRT.

perlakuan 75% diairi, dan 41,7-51,3% pada kondisi 50% diairi (Tabel 2). Meskipun diairi 50%, kadar air tanah masih dalam batas tidak ekstrem, ini juga mungkin disebabkan oleh kemampuan tanah menahan air relatif baik, sehingga tanaman masih mampu menyerap air.

Berdasarkan rata-rata hasil gabah terlihat genotipe AS996, OM5240 dan BP5478-2F secara konsisten memberikan hasil lebih tinggi dari Dodokan dan Inpari 10 pada semua perlakuan pasokan air (Tabel 4). Hal ini memberikan indikasi bahwa ketiga genotipe, selain berdaya hasil lebih tinggi dari Dodokan dan Inpari 10, juga toleran terhadap kekeringan. Genotipe OM5240 memiliki daya hasil tinggi, tetapi kurang toleran terhadap kekeringan. Hal sebaliknya ditunjukkan oleh genotipe-genotipe B11288-3-6C yang toleran terhadap kekeringan, tetapi memiliki daya hasil yang lebih rendah dari OM5240, AS996, dan BP5478-27-Kn.

### Percobaan Rumah Kasa

Umur berbunga 50% berbeda antara genotipe yang mendapat pasokan air minimal, optimal, dan berlebihan (Tabel 5). Pada pasokan air minimal (862,3 ml/hari) rata-rata umur berbunga genotipe berkisar antara 30-39 hari, sedangkan pada lingkungan dengan pasokan air optimal (885,6 ml/hari) dan berlebihan (909,0 ml/hari) masing-masing berkisar antara 30-38 hari dan 32-44 hari. Data

Tabel 5. Umur berbunga, tinggi tanaman, dan jumlah gabah isi beberapa genotipe padi dengan pasokan air berbeda. Sukamandi, MK 2009.

Genotipe	Umur berbunga 50% (HST)			Tinggi tanaman (cm)			Gabah isi (%)		
	A1	A2	A3	A1	A2	A3	A1	A2	A3
OM4498	38,0 ab	37,5 abc	37,5 cfg	97,7 abc	98,2 ab	94,2 a-d	69 d-e	82 a-l	83,5 abc
OM3536	37,5 ab	37,0 bc	38,5 c-f	99,5 ab	96,2 abc	98,5 ab	80 a-f	84 a-d	90,0 ab
OM2395	32,0 c	30,0 d	32,0 h	89,3 d-g	92,2 b-g	82,5 hij	78 a-f	84 a-d	81,5 a-e
OM2514	37,5 ab	38,5 ab	43,5 a	97,5 abc	93,8 a-d	97,5 abc	69 d-i	88 Abc	75,0 a-h
OM5240	32,0 c	39,5 a	39,5 bde	94,9	92,3 a-f	99,9 a	83 a-d	81 a-f	75,5 a-h
OM4495	31,0 c	31,5 d	37,0 fg	94,7 a-e	92,3 a-f	96,5 abc	81 a-f	67 a-l	87,5 ab
OM5930	38,5 ab	38,5 ab	38,0 deg	91,9 b-f	93,5 a-i	90,2 c	71 c-h	86 Abc	85,0 ab
OM1490	36,5 b	31,0 d	41,0 b	93,1 b-f	90,8 b-g	97,0 ijk	83 e-h	88 Abc	87,5 ab
OMCS2000	38,0 ab	37,5 abc	37,2 fg	87,7 a-d	95,5 f-i	86,3 l-i	89 ab	94 A	89,5 hi
AS996	39,0 a	37,0 bc	32,0 h	96,5 a-d	99,5 a	79,3 ei	93 g	75 b-i	83,0 a-d
B11742-Rs-2-3-Mn-34-1-1-3	37,0 ab	38,0 ab	38,5 c-f	81,0 h-i	85,9 e-i	88,8 f-j	55 b-g	58 Jkl	67,0 c-i
B11742-Rs-2-3-Mn-34-1-1-4	32,0 c	32,0 d	37,0 fg	83,2 ghi	88,3 h	82,5 hij	55 g-k	60 i-l	52,5 i
B11742-Rs-2-3-Mn-34-1-4-2	31,5 c	39,0 b	37,5 fg	77,8 i	82,3 hij	74,8 kl	71 c-h	72 c-k	74,5 a-h
BP5478-2F-Kn-11-2-B	37,5 ab	37,0 bc	38,5 c-f	94,5 a-e	98,0 abc	95,8 a-d	89 a-b	90 Abc	81,5 a-e
B10970-Mr-4-2-1-4-2	30,0 c	30,5 d	38,0 h	93,2 b-e	74,0 k	78,2 ijk	66 f-k	80 a-g	81,5 a-e
B11288-6C	38,5 ab	37,0 bc	38,5 c-f	98,7 ab	98,1 ab	96,0 abc	73 f-k	68 e-i	64,0 t-i
Silugonggo	37,0 ab	31,5 d	40,5 bc	101,0 a	100,0 a	91,8 b-f	85 a-d	75 b-i	84,0 a-d
Dodokan	36,5 b	32,0 d	40,0 b-f	101,6 a	94,5 a-d	95,7 a-d	80 a-f	81 a-f	82,5 a-d
Inpari 1	37,0 ab	37,5 abc	31,0 h	82,8 ghi	86,0 e-i	71,7 l	93 a	90 ab	91,5 a
Inpari 10	37,2 ab	37,5 abc	32,0 h	97,5 abc	90,3 c-d	88,3 d-h	83 c-h	78 a-h	88,0 a-b

Angka selajur yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda pada taraf 0,05 DMRT.

A1 = pasokan air minimal  
 A2 = pasokan air optimal  
 A3 = pasokan air cukup

tersebut memberikan indikasi bahwa pasokan air berlebih memperlambat umur tanaman 3-6 hari dibandingkan dengan genotipe yang mendapat pasokan air minimal dan optimal. Perbedaan umur tersebut berpengaruh terhadap fase pengisian biji.

Keterlambatan berbunga genotipe yang tumbuh pada lingkungan dengan pasokan air berlebih akan memperpendek fase pengisian biji. Kondisi demikian akan mempengaruhi hasil genotipe tersebut, dibandingkan dengan genotipe yang tumbuh pada lingkungan dengan pasokan air minimal dan optimal. Daynard *et al.* (1991) menyatakan bahwa pada tanaman sereal, laju dan lama pengisian biji sangat efektif menentukan hasil. Dalam penelitian ini, perbedaan umur berbunga genotipe disebabkan oleh lingkungan yang tidak mendukung, terutama pada kondisi suplai air berlebih. Indikasi ini menunjukkan padi bukan tanaman air, tetapi untuk tumbuh normal tanaman padi butuh air, tidak harus digenangi. Fenomena ini menarik jika dikaitkan dengan kebiasaan petani yang selalu menggenangi air pada petak sawah yang ternyata berdampak buruk terhadap tanaman. Woodruff (1993) melaporkan bahwa laju pertumbuhan dan lama fase pengisian biji ditentukan oleh kondisi lingkungan pada saat anthesis.

Hal yang sama dikemukakan Suprihatno dan Poniman (2008) melaporkan bahwa penurunan hasil berkorelasi dengan kadar tanah. Jika curah hujan hanya 168 mm dan kadar air tanah berkisar antara 6,47-15,28%

berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman dan nyata meningkatkan sterilitas gabah dan menurunkan hasil.

Berkaitan dengan suplai air, perbedaan tinggi tanaman dari genotipe yang diberi pasokan air minimal dan optimal tidak menunjukkan perbedaan dibandingkan dengan genotipe yang tumbuh pada lingkungan dengan pasokan air berlebih (Tabel 5). Suplai air yang berlebih ternyata menekan tinggi tanaman 2-10 cm.

Jumlah gabah isi genotipe AS996 dan Inpari 1 lebih banyak dibanding genotipe lainnya dan konsisten pada tiga tingkat pasokan air. Tampaknya kedua genotipe tidak memberikan pengaruh terhadap perbedaan suplai air, berbeda dengan genotipe OM4498 dan OM5930 yang menampilkan gabah isi terendah dan setara dengan varietas pembanding Silugonggo. Tampaknya pengaruh genetik tanaman lebih dominan dibandingkan dengan suplai air. Dari tiga pasokan air, jumlah gabah isi relatif sama (Tabel 5).

Pada tingkat pasokan air minimal (862,3 ml/hari), efisiensi penggunaan air 0,84 g/l ditunjukkan oleh genotipe B11742-Rs-2-3-Mr-34-4 dan 1,66 g/l oleh genotipe B11283-6C. Pada pasokan air optimal (885,6 ml/hari), rata-rata efisiensi penggunaan air berkisar antara 1,16-1,58 g/l, masing-masing pada genotipe OM5240 dan Inpari 10. Pada pasokan air berlebih (909 ml/hari), rata-rata efisiensi penggunaan air berkisar antara 1,02-1,48 g/l, masing-masing pada genotipe AS996 dan Inpari 10 (Tabel 6). Penggunaan air paling banyak

Tabel 6. Efisiensi penggunaan air beberapa genotipe padi pada pasokan air berbeda. Sukamandi, MK 2009.

Genotipe	Pasokan air (ml/hari)		
	862,3	885,6	909,0
OM4498	1,08 efg	1,48 bcd	1,34 abe
OM3536	1,45 abc	1,30 c-g	1,39 a
OM2395	1,11 c-g	1,33 c-g	1,24 a-d
OM2514	1,30 b-e	1,38 c-f	1,44 a
OM5240	1,09 efg	1,12 d-g	1,40 a
OM4495	1,27 b-e	1,28 c-g	1,35 ab
OM5930	1,30 b-e	1,32 cg	1,33 abc
OM1490	1,34 b-e	1,56 bcd	1,42 a
OMCS2000	1,32 b-e	1,40 c-f	1,46 a
AS996	1,01 f-g	1,04 f-g	1,02 d
B11742-Rs-2-3-Mr-34-1-1-3	1,35 bc	1,48 c-f	1,52 a
B11742-Rs-2-3-Mr-34-1-1-4	1,42 a-d	1,27 cg	1,17 bcd
B11742-Rs-2-3-Mr-34-1-4-3	0,84 g	1,08 fg	1,38 bc
BP5478-2F-Kn-11-1-2-B	1,28 b-e	1,30 cg	1,20 bcd
B10970-Mr-4-2-1-4-2-1-1-Si-3-2-4-1	1,66 a	1,16 d-g	1,30 abc
B11288-6c-Pn-5-Mr-2-3-Si-2-1-1	1,40 a-d	1,82 ab	1,33 ab
Silugonggo	1,65 a	1,77 ab	1,49 a
Dodokan	1,39 ac	1,28 fg	1,28 bc
Inpari 1	1,04 fg	1,28 fg	1,42 a
Inpari 10	1,09 fg	1,58 bcd	1,48 a

Angka selajur yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda pada taraf 0,05 DMRT.

dan konsisten ditunjukkan oleh genotipe Silugonggo dan B11742-RS-34-1-1-3. Sebaliknya, genotipe AS996 dan OM5240 lebih efisien dalam penggunaan air. Kedua genotipe juga menunjukkan tingkat kehampaan malai lebih rendah, nilai kepekaan terhadap kekeringan dan produktivitas lebih unggul dibandingkan dengan genotipe lainnya, dimana setiap peningkatan pasokan air tidak selalu diikuti oleh peningkatan efisiensi penggunaan air. Sebagai contoh genotipe Inpari 1, rata-rata efisiensi penggunaan air relatif lebih rendah, yaitu 1,04 g/l pada pasokan air 862,5 ml/hari, 1,28 g/l pada pasokan air 885,6 ml/hari, dan 1,42 g/l pada pasokan air 909 ml/hari. Tidak konsistennya efisiensi penggunaan air oleh genotipe pada pasokan air berbeda mungkin disebabkan oleh antara lain: (a) keragaman sistem perakaran yang efektivitasnya berbeda dalam mengabsorpsi air, (b) perbedaan tingkat kehilangan air melalui transpirasi, (c) sebaran stomata daun di daun dalam mengendalikan laju transpirasi, dan (d) perbedaan profil potensial air tanah dan status air di daun. Ada indikasi bahwa genotipe yang berasal dari tertua padi gogo mempunyai efisiensi penggunaan air lebih tinggi dari tetua padi sawah. Hal ini mungkin disebabkan oleh perbedaan morfologi daun dan akar, sehingga mempengaruhi kebutuhan air selama satu siklus pertanaman.

### KESIMPULAN

1. Kekurangan pasokan air pada fase pembungaan meningkatkan persentase kehampaan gabah 25,6-34,3%, dan menurunkan hasil 11,3-23,2% dari genotipe yang diuji.
2. Genotipe AS996, OM5248, dan BP5478 toleran terhadap kekeringan dan memberikan hasil yang lebih tinggi daripada Inpari 10, Inpari 1, Silugonggo, dan Dodokan. Hasil ketiga genotipe pada kondisi tercekam kekeringan relatif tidak berbeda dengan kondisi normal, rata-rata hasil pada kondisi kekeringan pada batas tidak ekstrem berkisar antara

6,66-7,27 t/ha dan kadar air tanah berkisar antara 41,3-51,7%.

3. Genotipe AS996 dan OM5240 toleran terhadap kondisi pasokan air terbatas dengan hasil usng relatif tidak berbeda dengan kondisi pasokan air normal dan hasilnya relatif tinggi, setara dengan Inpari 1, Inpari 10, Silugonggo, dan Dodokan. Selain toleran kekeringan, kedua genotipe juga efisien dalam pemanfaatan air selama pertumbuhannya.

### DAFTAR PUSTAKA

- Carrow, R.N. 1996. Drought avoidance characteristic of diverse tall fescue cultivars. *Crop. Sci.* 36:371-377.
- Clarke, J.M., R.M. dePau, and T.F. Townley-Smith. 1992. Evaluation of methods for quantification of drought tolerance in wheat. *Crop. Sci.* 32:723-728.
- Daynard, T.B., J.B. Tanner, and W.G. Duncan, 1991. Duration of grain filling period and its relation to grain yield in corn *Zea mays*. *Crop. Sci.* 11:45-48.
- Fagi, A.M. 2006. Tata guna air irigasi di tingkat usahatani: kasus di Barugbug, Jati Luwih. Iptek Tanaman Pangan, Bogor.
- Fischer, R.A. and R. Maurer. 1978. Drought resistance in spring wheat cultivars. I. Grain yield responses. *Aust. J. Agric. Res.* 29:897-912.
- Kumar, R., A.K. Sarngi, C. Ramos, Amronte, S.T. Ismail, A.M., and L.J. Wade. 2006. Partitioning of dry matter during drought stress in rainfed lowland rice. *Field Crop Res.* 98:1-11.
- Langer, I., K.J. Frey, and T. Bailey. 1999. Associations among reductivity, production response, and stability index in oat varieties. *Euphytica* 28:17-24.
- Lin, C.S. and M.R. Binns. 1998. A superiority measure of cultivar x location data. *J. Plant Sci.* 68:193-198.
- Passioura, J.B. 1993. Roots and drought resistance. *Agric. Water Manage* 7:265-280.
- Suprihatno, B. dan Poniman. 2008. Keragaan galur padi sawah generasi menengah pada kondisi kekeringan. *Prosiding Seminar Hasil Penelitian Padi Menujangan P2BN*, Buku 2. Balai Besar Penelitian Tanaman Padi.
- Woodruff, D.R. 1993. The effect of a common date of either anthesis or planting on the rate of development and grain yield of wheat. *Aust. J. Agric. Res.* 34:13-22.
- Yoshida, S. 1991. *Fundamental of rice crop science*. International Rice Research Institute, Los Banos, Philippines. 269p.