

UJI DAYA HASIL PENDAHULUAN GENOTIPE PADI HIBRIDA TOLERAN KEKERINGAN

La Ode Afa, Bambang S. Purwoko, Ahmad Junaedi, Oteng Haridjaja, dan Iswari S. Dewi

ABSTRAK

Penelitian bertujuan mengetahui daya hasil pendahuluan genotipe padi hibrida toleran kekeringan di lahan sawah irigasi dan sawah tadah hujan. Penelitian menggunakan rancangan acak kelompok, dengan 3 ulangan. Sebanyak 8 genotipe padi hibrida (BI485A/BP3, BI485A/BP5, BI485A/BP10, BI485A/BP12, BI485A/BP15, BI599A/BP5, BI599A/BP15 dan BI665A/BP6) dan 2 varietas kontrol (Hipa 7 dan Ciherang) digunakan pada percobaan di lahan sawah irigasi, 4 genotipe hibrida (BI485A/BP3, BI485A/BP12, BI485A/BP15 dan BI599A/BP15) dan 3 varietas kontrol (Hipa 7, IR64 dan Limboto) digunakan pada percobaan di lahan sawah tadah hujan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa genotipe BI485A/BP12, BI485A/BP15, dan BI599A/BP15 menyamai daya hasil varietas unggul Ciherang, yaitu berturut-turut masing-masing 5,63, 6,87 dan 6,30 t gabah/ha. Genotipe BI599A/BP15 yang diuji di lahan sawah tadah hujan pada tingkat kekeringan parah mampu menghasilkan gabah 0,90 t/ha, sedangkan Hipa 7 (varietas hibrida yang sudah dilepas untuk lahan sawah tadah hujan) dan Limboto (varietas kontrol toleran kekeringan) hanya menghasilkan masing-masing 0,34 t/ha dan 0,29 t/ha.

Kata kunci: Daya hasil, genotipe, padi hibrida, toleran kekeringan.

PENDAHULUAN

Padi hibrida merupakan teknologi alternatif dalam upaya meningkatkan produktivitas padi. Penelitian di beberapa negara tropis menunjukkan padi hibrida mempunyai keunggulan hasil lebih dari satu ton per hektar (Virmani dan Kumar, 2004) atau mampu meningkatkan potensi hasil sebesar 15-20% dibanding padi inbrida (Villa *et al.*, 2011). Penelitian padi hibrida terus dilakukan untuk meningkatkan produksi padi yaitu dengan perakitan padi hibrida berpotensi hasil tinggi dan umur genjah dan toleran kekeringan untuk lahan marjinal seperti lahan sawah tadah hujan.

Genotipe padi hibrida yang potensial untuk dikembangkan di lahan sawah tadah hujan, telah diidentifikasi melalui serangkaian pengujian pada lingkungan terkendali. Pengujian dengan menggunakan PEG 6000 dan cekaman kekeringan metode pot di rumah kaca serta simulasi dilapangan telah berhasil diidentifikasi beberapa genotipe padi hibrida toleran kekeringan. Genotipe tersebut perlu diuji pada kondisi *in situ* (uji lapangan) untuk mendapatkan genotipe dengan sifat-sifat padi hibrida berdaya hasil tinggi, baik pada lingkungan tumbuh yang optimal maupun sub optimal. Pengujian di lahan sawah tadah hujan dan sawah irigasi diperlukan agar karakter-karakter yang baik dapat diekspresikan sesuai kondisi lingkungan tumbuhnya, sehingga seleksi dapat dilakukan pada genotipe berpotensi hasil yang tinggi (Virmani *et al.*, 1997). Penampilan relatif dari berbagai genotipe biasanya bervariasi pada lingkungan yang berbeda. Pengujian pada skala kecil diharapkan dapat memberikan informasi pendahuluan daya hasil pada genotipe padi hibrida toleran kekeringan yang berpotensi dikembangkan di lahan sawah tadah hujan dalam skala yang lebih luas. Penelitian bertujuan untuk mengetahui daya hasil pendahuluan genotipe padi hibrida toleran kekeringan di lahan sawah irigasi dan sawah tadah hujan.

BAHAN DAN METODE

Uji Daya Hasil Pendahuluan (UDHP) di Lahan Sawah Irigasi

Percobaan dilaksanakan pada bulan November 2011 sampai Februari 2012, di lahan sawah irigasi desa Cikembar kecamatan Cikembar, Sukabumi. Penelitian ini menggunakan rancangan acak kelompok dengan 3 ulangan. Genotipe/varietas yang diuji terdiri atas 8 genotipe padi hibrida yaitu BI485A/BP3, BI485A/BP5, BI485A/BP10, BI485A/BP12, BI485A/BP15, BI599A/BP5, BI599A/BP15 dan BI665A/BP6, dan 2 varietas kontrol, yaitu Hipa 7 dan Ciherang. Ukuran petak percobaan setiap unit perlakuan 2 m x 1,5 m, dengan jarak antar perlakuan 50 cm, dan antar kelompok 100 cm. Jarak tanam 25 cm x 25 cm, bibit ditanam 1 bibit per lubang. Pengamatan dilakukan pada 5 rumpun tanaman sampel. Parameter yang diamati adalah tinggi tanaman, jumlah anakan produktif, panjang malai, jumlah gabah isi, jumlah gabah total, persentase gabah hampa, bobot 1.000 butir, bobot gabah per rumpun, umur berbunga 50% dan umur panen 85% menguning. Data hasil pengamatan dianalisis secara statistik menggunakan analisis ragam dan uji lanjut *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) menggunakan fasilitas uji SAS 9.1.

UDHP di Lahan Sawah Tadah Hujan

Percobaan dilaksanakan pada bulan April sampai Juli 2012, di lahan sawah tadah hujan desa Sanca kecamatan Gantar, Indramayu. Iklim di lokasi penelitian termasuk beriklim panas dengan suhu rata-rata 32-35°C dan curah hujan berkisar 1.000-2.400 mm/tahun. Percobaan ini menggunakan rancangan acak kelompok dengan 3 ulangan. Genotipe/varietas yang diuji terdiri atas 4 genotipe padi hibrida, yaitu BI485A/BP3 (kategori peka kekeringan), BI485A/BP12, BI485A/BP15 dan BI599A/BP15 (kategori toleran kekeringan), dan 1 varietas hibrida yaitu Hipa 7 (varietas yang sudah dilepas sesuai untuk lahan sawah tadah hujan), serta 2 varietas inbrida yaitu IR-64 (cek peka kekeringan) dan Limboto (cek toleran kekeringan). Ukuran petak percobaan setiap unit perlakuan 1,75 m x 3,0 m, dengan jarak antar perlakuan 50 cm, dan antar kelompok 100 cm. Jarak tanam 25 cm x 25 cm, bibit ditanam 1 bibit per lubang. Dilakukan pencatatan terhadap curah hujan selama penelitian berlangsung. Pengamatan dilakukan pada lima rumpun tanaman sampel. Parameter yang diamati adalah tinggi tanaman, panjang daun bendera, jumlah anakan produktif, bobot kering tanaman bagian atas, umur berbunga 50%, panjang malai, jumlah gabah total, persentase gabah isi dan bobot gabah per rumpun. Data hasil pengamatan dianalisis secara statistik menggunakan analisis ragam dan uji lanjut *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) menggunakan fasilitas uji SAS 9.1.

HASIL DAN PEMBAHASAN

UDHP di Lahan Sawah Irigasi

Komponen pertumbuhan

Hasil uji DMRT rata-rata tinggi tanaman, jumlah anakan produktif, umur berbunga dan umur panen disajikan pada Tabel 1. Hampir semua genotipe yang diuji mempunyai tinggi tanaman yang tidak berbeda nyata dengan varietas kontrol Ciherang dan Hipa 7, kecuali BI599A/BP15, BI599A/BP5, dan BI665A/BP6. Genotipe BI599A/BP15 paling tinggi yang tidak berbeda nyata dengan BI599A/BP5. Tinggi tanaman penting kaitanya dengan kerebahan. IRRI menetapkan standar tinggi

tanaman untuk padi tipe baru sawah adalah 100 cm (Peng *et al.* 2008). Ma *et al.* (2006) menyatakan bahwa karakteristik tanaman ideal agar tidak muda rebah adalah 115-120 cm.

Jumlah anakan produktif menunjukkan tidak berbeda nyata antar genotipe dan varietas kontrol. Rata-rata jumlah anakan produktif berkisar antara 12-15 (Tabel 1). Peng *et al.* (1994) menyatakan bahwa kapasitas anakan yang rendah untuk tanam semai (pindah tanam), yaitu 8-10 anakan produktif.

Umur berbunga rata-rata antar genotipe tidak berbeda nyata kecuali genotipe BI665A/BP6 yang waktu berbunga 50% lebih lama, yaitu 91,7 hari, tetapi genotipe ini tidak berbeda nyata dengan varietas kontrol Ciherang dan Hipa 7. Secara umum genotipe-genotipe yang diuji lebih cepat berbunga, yaitu 85-87 hari sedangkan umur berbunga varietas kontrol Ciherang dan Hipa7, yaitu masing-masing 92 dan 90 hari. Umur berbunga yang lebih singkat umumnya memiliki daya adaptasi yang baik terhadap kekeringan dengan lebih mempercepat waktu pematangan gabah (Lafitte *et al.*, 2006).

Umur panen rata-rata genotipe berbeda nyata dibanding dengan varietas kontrol kecuali genotipe BI485A/BP3 dan BI665A/BP6 (Tabel 1). Rata-rata umur panen genotipe antara 115-121 hari. Secara umum genotipe padi hibrida memiliki umur yang relatif lebih genjah dibanding dengan umur panen varietas kontrol, yaitu 120 hari. Umur panen sangat dipengaruhi oleh kondisi iklim setempat terutama suhu. Perbedaan faktor lingkungan menyebabkan siklus hidup tanaman berbeda. Yoshida (1981) menyatakan bahwa perbedaan umur panen lebih ditentukan oleh lamanya fase pertumbuhan vegetatif karena lama fase reproduktif dan pemasakan tidak dipengaruhi oleh varietas dan lingkungan.

Komponen hasil

Hasil uji DMRT rata-rata panjang malai, jumlah gabah isi, jumlah gabah total, persentase gabah hampa, bobot 1.000 butir dan hasil bobot gabah per rumpun serta daya hasil ton gabah/ha disajikan pada Tabel 2. Rata-rata panjang malai antar genotipe dan varietas kontrol tidak berbeda nyata. Panjang malai genotipe berkisar 23,8-26,5 cm, sedangkan varietas cek Ciherang, yaitu 23,7 cm dan Hipa 7, yaitu 25,4 cm. Panjang malai umumnya berkorelasi dengan jumlah gabah per malai. Zang *et al.* (2010) menyatakan bahwa malai yang besar dengan jumlah gabah per malai yang banyak dapat meningkatkan kepadatan gabah.

Tabel 1. Komponen pertumbuhan genotipe padi hibrida dan varietas kontrol di lahan sawah irigasi.

Genotipe	Parameter			
	Tinggi tanaman (cm)	Jumlah anakan produktif	Umur berbunga 50% (hari)	Umur panen (hari)
BI485A/BP3	98,60 d	13,3	85,3 de	119,7 a
BI485A/BP5	101,80 cd	13,1	85,0 de	117,7 b
BI485A/BP10	101,33 d	13,0	86,3 cd	115,3 cd
BI485A/BP12	100,40 d	12,1	85,7 de	116,7 bc
BI485A/BP15	103,60 cd	14,8	84,7 e	115,0 d
BI599A/BP5	110,33 ab	12,9	87,3 c	118,0 b
BI599A/BP15	114,33 a	13,1	86,3 cd	117,7 b
BI665A/BP6	107,27 bc	11,9	91,7 ab	121,0 a
Ciherang	100,53 d	13,7	92,3 a	120,0 a
Hipa 7	100,87 d	12,5	90,3 b	120,3 a

Angka yang diikuti huruf yang sama pada masing-masing peubah tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT pada $\alpha = 0,05$.

Tabel 2. Komponen hasil dan hasil genotipe padi hibrida dan varietas kontrol di lahan sawah irigasi.

Genotipe	Parameter						
	Panjang malai (cm)	Jumlah gabah total (butir)	Jumlah gabah isi (butir)	Persentase gabah hampa	Bobot 1.000 butir (g)	Bobot gabah per rumpun (g)	Hasil gabah (t/ha)
BI485A/BP3	24.88 ab	180.9 bc	134.0 bcd	25.61 ab	28.98 c	41.13 ab	6.57 ab
BI485A/BP5	23.82 b	149.1 d	118.4d	20.26abc	28.93 cd	37.11 ab	5.93 ab
BI485A/BP10	24.54 b	161.7 cd	126.9 bcd	21.53abc	29.19 bc	39.43 ab	6.30 ab
BI485A/BP12	25.15 ab	173.7 bcd	153.6 ab	11.55 d	29.26 bc	35.25 b	5.63 b
BI485A/BP15	24.66 ab	175.8 bcd	147.6 abc	16.26 cd	28.53 cde	42.92 ab	6.87 ab
BI599A/BP5	25.31 ab	171.7 bcd	142.6 abcd	17.32 bcd	30.88 a	38.94 ab	6.23 ab
BI599A/BP15	24.49 b	169.5 bcd	135.3 bcd	20.75abc	29.86 b	39.40 ab	6.30 ab
BI665A/BP6	26.47 a	219.2 a	162.9 a	25.97 ab	28.59 cd	33.92 b	5.43 b
Ciherang	23.69 b	153.0 cd	125.8d	17.93 bcd	28.16 de	38.30 ab	6.13 ab
Hipa 7	25.35 ab	195.0 ab	140.3 abcd	28.18 a	27.99 e	46.81 a	7.50 a

Angka yang diikuti huruf yang sama pada masing-masing peubah tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT pada $\alpha = 0,05$.

Rata-rata jumlah gabah per malai antar genotipe berbeda nyata. Jumlah gabah rata-rata cukup tinggi pada genotipe BI665A/BP6, BI485A/BP15, BI485A/BP12 dan BI599A/BP5 yang berbeda nyata dengan varietas kontrol Ciherang, yaitu 219,2; 175,8; 173,7; dan 171,7 butir gabah/malai (Tabel 2). Jumlah gabah total yang relatif tinggi pada beberapa genotipe hibrida merupakan implikasi dari panjang malai yang cenderung lebih panjang pada genotipe hibrida (Zang *et al.*, 2010).

Jumlah gabah isi berbeda nyata antar genotipe dan varietas kontrol. Genotipe BI665A/BP6 menghasilkan jumlah gabah isi tertinggi, disusul Genotipe BI485A/BP12, BI485A/BP15 dan BI599A/BP5, yaitu berturut-turut masing-masing sebanyak 162,9; 153,6; 147,6; dan 142,6 butir, tetapi tidak berbeda nyata dengan varietas kontrol Hipa 7 sebanyak 140,3 butir. Jumlah gabah isi varietas kontrol Ciherang hanya sebanyak 126 butir yang berbeda nyata dengan genotipe BI485A/BP12 dan BI485A/BP15, tetapi tidak berbeda nyata dengan genotipe lainnya. Jumlah gabah isi rata-rata genotipe berkisar antara 134 butir sampai dengan 162,9 butir, sedangkan varietas kontrol Ciherang dan Hipa 7 masing-masing sebesar 125,8 butir dan 140,3 butir (Tabel 2). Peng dan Kush (2003) menyatakan bahwa kriteria untuk hasil yang lebih tinggi adalah jumlah gabah per malai sekitar 150 butir.

Persentase gabah hampa berbeda nyata antar genotipe dan varietas kontrol. Persentase gabah hampa genotipe berkisar antara 11,55-25,97%, sedangkan varietas kontrol 17,93 dan 28,18%. Persentase gabah hampa terendah diperoleh pada genotipe BI485A/BP12, yaitu sebesar 12 persen yang tidak berbeda nyata dengan BI485A/BP15, BI599A/BP5 dan varietas kontrol Ciherang, yaitu berturut-turut masing-masing sebesar 16,26; 17,32; dan 17,93%. Persentase gabah hampa tertinggi adalah varietas kontrol Hipa 7 kemudian disusul genotipe BI665A/BP6 yang tidak berbeda nyata dengan BI485A/BP3, BI485A/BP5, BI485A/BP10. Abdullah *et al.* (2008) melaporkan bahwa salah satu penyebab kehampaan adalah tidak seimbangannya antara sink (limbung) yang besar dan *source* (sumber) yang sedikit.

Bobot 1.000 butir genotipe hibrida yang diuji berada pada kisaran 28,53-30,88 g. Secara umum genotipe hibrida memiliki bobot 1.000 butir nyata lebih tinggi dibanding dengan varietas kontrol Hipa 7 dan Ciherang, kecuali genotipe BI485A/BP5, BI485A/BP15 dan BI665A/BP6 tidak berbeda nyata dengan varietas kontrol. Bobot 1.000 butir tertinggi diperoleh pada genotipe BI599A/BP5, kemudian diikuti genotipe BI599A/BP15 yang tidak berbeda nyata dengan genotipe BI485A/

BP10 dan BI485A/BP12. Ma *et al.* (2006) menyatakan bahwa karakter tanaman tipe ideal dengan malai memiliki bobot 1.000 butir, 28-30 g. Padi tipe baru dengan bobot gabah 28-30 g dan panjang malai >26 cm serta jumlah gabah yang banyak merupakan ukuran limbung (*sink*) yang cukup baik untuk mendukung hasil gabah tinggi.

Bobot gabah antar genotipe dan varietas kontrol tidak berbeda nyata. Bobot gabah per rumpun genotipe berkisar antara 33,92-42,92 g, sedang bobot gabah per rumpun varietas kontrol Ciherang, yaitu 38,30 g dan Hipa 7, yaitu 46,81 g. Bobot gabah genotipe-genotipe tersebut bila dikonversi ke daya hasil berkisar antara 5,43-6,87 t/ha. Genotipe BI485A/BP15 memiliki hasil gabah tertinggi, yaitu 42,92 g/rumpun atau 6,87 t/ha. Pengujian dalam skala yang lebih luas dan pada lahan bercekaman diharapkan tidak akan menurunkan hasil yang nyata pada galur-galur yang toleran terutama toleran kekeringan. Virmani *et al.* (1997) menyatakan tolok ukur penting dalam perakitan padi hibrida adalah perbandingan hasil antara hibrida dengan varietas kontrol. Genotipe BI485A/BP3, BI485A/BP10, BI485A/BP15, dan BI599A/BP15 bila dibandingkan dengan varietas kontrol Ciherang, cenderung menunjukkan peningkatan, yaitu berturut-turut masing-masing sebesar 7,18; 2,77; 12,07; 1,63; dan 2,77%. Genotipe hibrida tersebut diharapkan tidak bersifat spesifik lokasi karena umumnya hasil hibrida bersifat spesifik lokasi dimana penampilan (*fenotipe*) dipengaruhi oleh lingkungan selain genetik (Satoto dan Suprihatno, 1998).

UDHP di Lahan Sawah Tadah Hujan

Curah hujan

Budidaya padi sawah tadah hujan sangat tergantung pada curah hujan. Curah hujan yang terbatas sering menjadi kendala utama produksi dan stabilitas produksi padi sawah tadah hujan. Distribusi dan frekuensi hujan selama percobaan di lahan sawah tadah hujan disajikan pada Tabel 3 dan 4. Distribusi dan frekuensi curah hujan selama fase vegetatif (tanam sampai primordia) berada pada tingkat tersediaan tidak cukup yaitu hanya 94,7 mm dan terjadi hujan hanya 7 hari. Pada fase pembungaan sampai pengisian biji berada pada tingkat ketersediaan air yang sangat kritis, yaitu 0,6 mm dan terjadi hujan hanya 1 hari, sedangkan pada fase pematangan-masak penuh tidak terjadi hujan.

Fase-fase pertumbuhan dimana terdapat curah hujan yang rendah dan pendeknya musim hujan mengakibatkan tanaman mengalami cekaman kekeringan yang sangat parah, yang terjadi sejak 2 minggu setelah tanam (Tabel 4). Fagi dan Las 1998) menyatakan bahwa standar kebutuhan air untuk padi sawah, yaitu >200 mm/bulan.

Tabel 3. Distribusi dan frekuensi hujan selama penanaman padi hibrida di lahan sawah tadah hujan.

Bulan/Tahun 2012	Curah hujan (mm) ^{*)}	Frekuensi hujan
Maret	362,0	20,0
April	152,5	12,0
Mei	2,1	4,0
Juni	5,9	5,0
Juli	-	-

^{*)} Pengukuran langsung.

Komponen Pertumbuhan

Hasil uji DMRT rata-rata tinggi tanaman, jumlah anakan produktif, panjang daun bendera, umur berbunga dan umur panen disajikan pada Tabel 5. Rata-rata tinggi tanaman tertinggi diperoleh pada genotipe BI599A/BP15 yang tidak berbeda nyata dibanding dengan varietas kontrol Limboto, tetapi berbeda nyata dengan varietas kontrol IR64 dan Hipa 7. Curah hujan dan frekuensi hujan yang sangat rendah sejak fase vegetatif sangat menghambat pertumbuhan tinggi tanaman yaitu hanya berkisar antara 54,67-82,11 cm, karena pembelahan sel terhambat (Nonami, 1998). Genotipe BI599A/BP15 yang toleran kekeringan masih dapat mencapai tinggi 82,11 cm yang relatif sama dengan varietas kontrol Limboto, yaitu 81.11cm. Samaullah dan Darajat (2001) menyatakan bahwa terbatasnya suplai air dapat menekan pertumbuhan tanaman antara 10-25 cm pada lingkungan tumbuh tercekam kekeringan. Kumar *et al.* (2009) melaporkan bahwa pada kondisi kekeringan parah penurunan tinggi tanaman pada galur-galur toleran 6-12 cm sedangkan galur-galur sensitif 16-27cm.

Jumlah anakan produktif menunjukkan tidak berbeda nyata antar genotipe dan varietas kontrol. Rata-rata jumlah anakan produktif berkisar antara 10-13 (Tabel 5). Hal ini menunjukkan bahwa pembentukan dan pertumbuhan anakan tidak dipengaruhi oleh cekaman kekeringan yang terjadi. Genotipe yang diuji memiliki rata-rata anakan produktif masih cenderung lebih banyak dibanding anakan produktif untuk tanam semai (pindahtanam) yaitu 8-10 (Peng *et al.* 1994).

Panjang daun bendera genotipe hibrida tidak menunjukkan perbedaan yang nyata dengan varietas kontrol Limboto dan IR64 serta Hipa 7, tetapi genotipe BI599A/BP15 berbeda nyata dengan genotipe lainnya kecuali dengan varietas kontrol Limboto (Tabel 5). Penurunan luas daun dan total biomasa suatu varietas/galur pada kondisi cekaman kekeringan, membuktikan bahwa varietas/galur tersebut sensitif terhadap kekeringan (Farooq *et al.*, 2010).

Umur berbunga rata-rata terendah diperoleh pada varietas kontrol Limboto yang tidak berbeda nyata dengan genotipe BI599A/BP15, BI485A/BP12 dan HIPA 7. Sedangkan umur berbunga

Tabel 4. Rata-rata curah hujan selama pertumbuhan padi hibrida dilahan sawah tadah hujan.

Fase Pertumbuhan *)	CH (mm)**)	Frekuensi hujan	Kecukupan
Tanam-Primordia (60 hari)	94,7	7,0	Tidak cukup
Pembungaan-Pengisian Biji (30 hari)	0,6	1,0	Sangat kritis
Pematangan Biji	-	-	-
Masak penuh	-	-	-

*) = Fase pertumbuhan tanaman padi varietas berumur 120 hari (Yoshida, 1981),

***) = Pengukuran langsung.

Tabel 5. Komponen pertumbuhan genotipe padi hibrida dan varietas kontrol di lahan sawah tadah hujan.

Genotipe	Peubah			
	Tinggi tanaman	Anakan produktif	Panjang daun bendera	Umur berbunga
BI485A/BP3	68,33 bc	11,1	16,84 ab	88 a
BI485A/BP12	67,44 bc	11,6	16,69 ab	83 b
BI485A/BP15	64,56 c	11,7	15,34 abc	86 ab
BI599A/BP15	82,11 a	13,4	17,64 a	83 b
IR64	54,67 c	12,9	11,91 c	85 ab
Limboto	81,11 ab	9,8	18,42 a	82 b
Hipa 7	63,56 c	10,4	13,71 bc	83 b

Angka yang diikuti huruf yang sama pada masing-masing peubah tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT pada $\alpha = 0,05$.

rata-rata tertinggi diperoleh pada genotipe BI485A/BP3 yang tidak berbeda nyata dibanding dengan genotipe BI485A/BP15 dan varietas kontrol IR64. Umur berbunga sangat berhubungan dengan efisiensi terhadap pemanfaatan sumber daya air dan hara, karena fase pertumbuhan vegetatif yang lebih singkat. Umur berbunga yang lebih singkat umumnya memiliki daya adaptasi yang baik terhadap kekeringan dengan lebih mempercepat waktu pematangan gabah. Kumar *et al.* (2009) menyatakan bahwa galur toleran menunda pembungaan hanya 2 hari dibanding galur sensitif dapat menunda pembungaan ≥ 10 hari, pada kondisi kekeringan parah. Samaullah dan Darajat (2001) menyatakan bahwa genotipe yang dapat berbunga lebih cepat dan menghasilkan jumlah gabah hampa sedikit pada kondisi lingkungan tumbuh yang suplai airnya terbatas memiliki sifat toleran kekeringan. Keterlambatan saat berbunga genotipe yang tumbuh di lingkungan tercekam kekeringan akan memperpendek fase pengisian biji, yang berpengaruh terhadap hasil.

Komponen hasil

Hasil uji DMRT rata-rata panjang malai, jumlah gabah total, persentase gabah isi dan hasil bobot gabah per rumpun, serta daya hasil ton gabah/ha disajikan pada Tabel 6. Rata-rata panjang malai antar genotipe dan varietas kontrol tidak berbeda nyata, kecuali berbeda nyata dengan varietas kontrol IR64. Varietas kontrol IR64 memiliki panjang malai terendah, yaitu 17,9 cm, sedangkan panjang malai genotipe berkisar 20,9-21,8 cm. Pada kondisi kekeringan parah menghambat panjang malai varietas kontrol IR64 yang peka kekeringan karena eksersi malai terhambat. Penghambatan ini menyebabkan sebagian gabah berada dalam pelepah daun dan menjadi gabah steril yang berimplikasi pada hasil gabah yang menurun. Panjang malai umumnya berkorelasi dengan jumlah gabah per malai (Zang *et al.*, 2010).

Rata-rata jumlah gabah per malai antar genotipe berbeda nyata. Jumlah gabah cukup tinggi pada genotipe BI485A/BP3 tetapi tidak berbeda nyata dibanding dengan BI599A/BP15 yaitu masing-masing sebesar 137,5 dan 123,6 butir. Jumlah gabah genotipe-genotipe tersebut masih lebih rendah dibanding dengan varietas kontrol Limboto, yaitu 153,6 butir, tetapi lebih tinggi dibanding varietas kontrol Hipa 7 dan IR64 yaitu masing-masing sebanyak 111,7 dan 64,7 butir (Tabel 6). Jumlah gabah total per malai yang tinggi harus didukung oleh sumber yang cukup untuk pengisian gabah yang lebih baik (Jun *et al.* 2006).

Secara umum persentase gabah isi genotipe sangat rendah yaitu berkisar antara 3,33-30,89 persen. Genotipe BI599A/BP15 memiliki persentase gabah isi tertinggi yaitu sebesar 30,89 persen tetapi tidak berbeda nyata dengan genotipe lainnya kecuali dengan genotipe BI485A/BP3 dengan persentase gabah isi terendah, yaitu sebesar 3,33%. Persentase gabah isi varietas kontrol IR64, Limboto dan Hipa 7 relatif rendah, yaitu masing-masing sebesar 10,29; 7,46; dan 14,41% (Tabel 6). Kehadiran kekeringan yang parah menyebabkan sumber terganggu, sehingga untuk pengisian biji sangat tergantung pada karakter dan mekanisme tanaman mengatasi cekaman kekeringan. Persentase gabah isi yang relatif tinggi pada genotipe BI599A/BP15 karena genotipe ini umur berbunga lebih cepat. Samaullah dan Darajat (2001) menyatakan bahwa salah satu sifat genotipe toleran kekeringan adalah menghasilkan jumlah gabah hampa sedikit pada kondisi lingkungan tumbuh yang suplai airnya terbatas. Pantuwan *et al.* (2002) menyatakan bahwa mekanisme *drought escape* dari genotipe umur genjah dengan hasil tinggi pada kondisi cekaman kekeringan yang panjang mungkin dari kontribusi cadangan asimilat pra-antesis sebagai sumber asimilat selama periode pengisian biji.

Tabel 6. Komponen hasil dan hasil genotipe padi hibrida dan varietas kontrol di lahan sawah tadah hujan.

Genotipe	Parameter				
	Panjang malai	Jumlah gabah per malai	Persentase gabah isi	Bobot gabah/rumpun (g)	Hasil Gabah (t/ha)
BI485A/BP3	21,43 a	137,5 ab	3,33 b	0,54 b	0,09 b
BI485A/BP12	20,89 a	106,2 cd	13,11 ab	0,97 b	0,16 b
BI485A/BP15	20,86 a	100,5 d	13,86 ab	1,21 b	0,19 b
BI599A/BP15	21,80 a	123,6 bc	30,89 a	5,62 a	0,90 a
IR64	17,78 b	64,7 e	10,29 b	1,16 b	0,19 b
Limboto	20,98 a	153,6 a	7,46 b	1,79 b	0,29 b
Hipa 7	21,16 a	111,7 cd	14,41 ab	2,11 ab	0,34 ab

Angka yang diikuti huruf yang sama pada masing-masing peubah tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT pada $\alpha = 0,05$.

Bobot gabah genotipe per rumpun berkisar antara 0,54-5,62 g/rumpun. Persentase gabah isi yang tinggi berimplikasi pada tingginya hasil atau bobot gabah/rumpun. Oleh karena itu genotipe BI599A/BP15 memiliki bobot gabah tertinggi yaitu sebesar 5,62 g/rumpun atau daya hasil 0,90 ton gabah/ha yang tidak berbeda nyata dengan Hipa 7 tetapi berbeda nyata dengan genotipe lainnya dan varietas kontrol IR64 maupun Limboto. Bobot gabah terendah diperoleh pada genotipe BI485A/BP3, yaitu sebesar 0,54 g/rumpun, yang tidak berbeda nyata dengan ketiga varietas kontrol dan genotipe BI485A/BP12 dan BI485A/BP15 (Tabel 6). Hasil gabah genotipe BI599A/BP15 ini, sama dengan hasil gabah galur tetua indica CT9993 toleran kekeringan, yang ditanam pada kondisi kekeringan parah di wilayah Raipur India Timur Laut, yaitu hanya menghasilkan gabah 0,95 t/ha. Pantuwan *et al.* (2002) menyatakan bahwa genotipe dengan kemampuan yang tinggi memproduksi bahan kering total dengan siklus pertumbuhan yang pendek menguntungkan untuk hasil gabah yang tinggi. Produksi biji tergantung asimilat pra-antesis dan sumber asimilat. Adanya perbedaan daya hasil pada genotipe BI599A/BP15 dibanding dengan genotipe lainnya mungkin karena perbedaan pada kontribusi bahan kering pra-antesis untuk produksi biji. Oleh karena itu genotipe BI599A/BP15 yang berumur relatif lebih genjah dan kemampuan yang tinggi untuk merealokasi cadangan asimilat pada batang pada kondisi kekeringan parah berimplikasi pada hasil gabah yang relatif lebih tinggi. Galur-galur toleran mempunyai kemampuan mempertahankan produksi biomasa yang tinggi pada tanah kering dan indeks panen yang tinggi (Kumar *et al.*, 2007). Pengaruh bahan kering terhadap produksi biji tergantung kondisi pertumbuhan, dan ini menjadi alasan sebagian besar genotipe berinteraksi dengan lingkungan, hal ini sering ditemukan pada percobaan multilokasi di lahan sawah tadah hujan (Pantuwan *et al.*, 2002).

KESIMPULAN

1. Pada lahan sawah irigasi, semua genotipe yang diuji menghasilkan gabah tidak berbeda nyata dengan varietas kontrol Ciherang dan Hipa 7.
2. Genotipe BI485A/BP12, BI485A/BP15, dan BI559A/BP15 memiliki daya hasil menyamai varietas unggul Ciherang yaitu berturut-turut masing-masing 5,63; 6,87; dan 6,30 t/ha.
3. Genotipe BP599A/BP15 pada kondisi kekeringan sangat parah secara umum menghasilkan tinggi tanaman, anakan produktif, panjang daun bendera, panjang malai, persentase gabah isi dan bobot gabah per rumpun relatif lebih baik dibanding genotipe lainnya.

4. Daya hasil per hektar genotipe BP599A/BP15 pada kondisi kekeringan sangat parah mampu menghasilkan 0,90 t gabah/ha, sedangkan Hipa 7 (varietas hibrida yang sudah dilepas untuk lahan sawah tadah hujan) dan Limboto (varietas kontrol toleran kekeringan) hanya menghasilkan masing-masing 0,34 dan 0,29 t/ha.

UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terimakasih disampaikan kepada Badan Litbang Pertanian, Kementerian Pertanian RI yang telah mendanai penelitian ini melalui KKP3T kepada Bambang S. Purwoko dan tim.

DAFTAR PUSTAKA

- Fagi, A.M. dan I. Las. 1998. Lingkungan Tumbuh Padi. *In* M. Ismunadji, M. Syam, Yuswandi (Eds.). Padi Buku I. Puslitbangtan Bogor. Hal. 215-230.
- Farooq, M., N. Kobayashi, O. Ito, A. Wahid, and R. Serraj. 2010. Broader leaves result in better performance of indica rice under drought stress. *J. Plant Physiol.* 167:1066-1075.
- Jun, M.A., M.A. Wen-bo, D.F. Ming, S.M. Yang, and Q.S. Zhu. 2006. Characteristics of rice plant with heavy panicle. *Agri. Sci. in. China* 5(12):911-918.
- Kumar, R., R. Venuprasad, and G.N. Atlin. 2007. Genetic analysis of rainfed lowland rice drought tolerance under naturally-occurring stress in eastern India: Heritability and QTL effects. *Field. Crop Res.* 103:42-52.
- Kumar, A., S. Verulkar, A. Dixit, B. Chauhan, J. Bernier, R. Venuprasad, D. Zhao, and M.N. Shrivastava. 2009. Yield and yield-attributing traits of rice (*Oryza sativa* L.) under lowland drought and suitability of early vigor as a selection criterion. *Field Crops Res.* 114:99-107.
- Lafitte, H.R., Z.K. Li, C.H.M. Vijayakumar, Y.M. Gao, Y. Shi, J.L. Xu, B.Y. Fu, S.B. Yu, A.J. Ali, J. Domingo, R. Maghirang, R. Torres, and D. Mackill. 2006. Improvement of rice drought tolerance through backcross breeding: Evaluation of donors and selection in drought nurseries. *Field Crops Res.* 97:77-86.
- Ma, J., W.B. Ma, D.F. Ming, S.M. Yang, and Q.S. Zhu. 2006. Characteristics of rice plant with heavy panicle. *Agric. Sci. in China* 5(12): 911-918.
- Nonami, H. 1998. Plant water relations and control of cell elongation at low water potentials. *J. Plant Res.* 111:373-382.
- Pantuwan, G., S. Fukai, M. Cooper, S. Rajatasereekul, and J.C. O'Toole. 2002. Yield respons of rice (*Oryza sativa* L.) genotypes to drought under rainfed lowland 3. Plant factors contributing to drought resistance. *Field Crop Res.* 73:181-200.
- Peng, S., G.S. Khush, and K.G. Cassman. 1994. Evaluation of a new plant ideotype for increased yield potential. *In* K.G. Cassman (Eds.). *Breaking the Yield Barrier. Proceedings of a Workshop on Rice Yield Potential in Favorable Environments.* Los Banos, Philippines: International Rice Research Institute. Hal. 5-20.
- Peng, S., G.S. Khush. 2003. Four decades of breeding for varietal improvement of irrigated lowland rice in the International Rice Research Institute. *Plant Prod. Sci.* 6:157-164.
- Peng, S., G.S. Khush, P. Virk, Q. Tang, and Y. Zou. 2008. Progress in ideotype breeding to increase rice yield potential. *Review. Field Crops Res.* 108:32-38.
- Samaullah, M.Y. dan A.A. Darajat. 2001. Toleransi beberapa genotipe padi gogo terhadap cekaman kekeringan. *Penelitian Pertanian Tanaman Pangan* 20 (1): 17-23.
- Satoto, B. dan Suprihatno. 1998. Heterosis dan stabilitas hasil hibrida padi. *Jurnal Penelitian Pertanian Tanaman Pangan* 17(1):33-37.
- Villa, J.E., A. Henry, F. Xie, and R. Serraj. 2011. Hybrid rice performance in environments of increasing drought severity. *Field Crop Res.* 125:14-24.
- Virmani, S.S., B.C. Viraktamath, C.L. Casal, R.S. Toledo, M.T. Lopez, and J.O. Manalo. 1997. *Hybrid Rice Breeding Manual.* IRRI. Los Banos. Laguna. Philippines.

- Virmani, S.S. and I. Kumar. 2004. Development and use of hybrid rice technology to increase rice productivity in the tropics. *IRRN* 29(1):10-19.
- Yoshida, S. 1981. *Fundamentals of Rice Crop Science*. International Rice Research Institut. Manila.
- Zhang, H., G.L. Tan, Y.G. Xue, L.J. Liu, and J.C. Yang. 2010. Changes in grain yield and morphological and physiological characteristics during 60-year evolution of Japonica rice cultivars in Jiangsu. *Acta Agron. Sin* 36(1):133-140.