

Keragaan Galur-galur *Green Super Rice* pada Kondisi Sawah Tadah Hujan saat Musim Kemarau di Kabupaten Pati

(Performance of Green Super Rice Lines under Dry Season of Rainfed Lowland Condition in Regency of Pati)

Untung Susanto¹, Ali Imamuddin¹, M.Y. Samaullah¹, Satoto¹, Ali Jamil¹, dan Jauhar Ali²

¹Balai Besar Penelitian Tanaman Padi, Jl. Sukamandi 9 Subang-41256, Indonesia

Telp. (0260) 520157; Faks. (0260) 520158

*E-mail: untungsus2011@gmail.com

²International Rice Research Institute (IRRI). DAPO BOX 7777, Metro, Manila, Philippines

Diajukan: 8 Desember 2016; Direvisi: 6 Maret 2017; Diterima: 3 Mei 2017

ABSTRACT

Green Super Rice (GSR) is rice genotype which is designed to have high yield, tolerance to biotic and abiotic stresses, as well as efficient fertilization and water. GSR is expected to have good adaptability and results under rainfed conditions. Evaluation of GSR lines under rainfed agro-ecosystem had been conducted in the District of Jakenan, Pati, Central Java Province, which is representing of rainfed lowland condition in Java, during Dry Season 2014. The experiment was conducted in a Randomized Complete Block Design (RCBD) with two replications, consisted of 30 GSR rice lines and four check varieties, i.e. Inpari 13, Inpari 10, Inpari 23, and Situ Bagendit. Twenty one days old seedlings were transplanted into a 2 m x 5 m plot size, with 1–3 seedlings per hole with planting space of 20 cm x 20 cm. The watering depended on the rainfall and pumped water from water reservoir. The results showed that for dry season in Pati, HHZ2–SKI-2–7–0Kr-JK-IND (4.09 t/ha) had higher yield compared to the best check Situ Bagendit (3.04 t/ha), and HHZ4–SKI-5–4–0Kr-JK-IND (3.91 t/ha) along with Zhonghua1–SKI-1–IND (3.85 t/ha) had higher yield than second best check, i.e. Inpari 13 (2.88 t/ha). Those lines are prospective for further testing since it has high yield and acceptable agronomic performance for Indonesian farmers. Superiority of the lines might be due to number of filled grain/panicle, tiller number, and early maturing characteristics. There was high similarity (50%) among the tested genotypes.

Keywords: GSR, rainfed lowland, Pati.

ABSTRAK

Green Super Rice (GSR) adalah tanaman padi yang dirancang untuk memiliki daya hasil tinggi, toleran terhadap cekaman biotik dan abiotik, serta efisien pemupukan dan air. GSR diharapkan memiliki daya adaptasi dan hasil yang baik pada kondisi sawah tadah hujan. Evaluasi galur-galur padi GSR pada lahan tadah hujan telah dilakukan di Kecamatan Jakenan, Kabupaten Pati, Provinsi Jawa Tengah pada MK 2014. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok 2 ulangan dengan perlakuan 30 galur padi GSR dan empat varietas pembanding. Galur-galur GSR yang dievaluasi merupakan galur hasil seleksi di Indramayu pada musim sebelumnya. Varietas pembanding yang digunakan adalah Inpari 13, Inpari 10, Inpari 23, dan Situ Bagendit. Bibit umur 21 hari setelah sebar dari setiap galur dan varietas pembanding ditanam 1–3 bibit per lubang pada plot berukuran 2 m x 5 m dengan jarak tanam 20 cm x 20 cm. Pengairan bergantung pada turunnya hujan dan pompa air dari embung penampung air hujan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa galur yang diuji memiliki perbedaan nyata dan sangat berbeda nyata pada karakter agronomi yang diamati. Galur GSR yang beradaptasi relatif baik di sawah tadah hujan Kabupaten Pati pada musim kemarau adalah HHZ2–SKI-2–7–0Kr-JK-IND (4,09 t/ha) yang memiliki hasil nyata lebih tinggi daripada cek terbaik Situ Bagendit (3,04 t/ha), dan HHZ4–SKI-5–4–0Kr-JK-IND (3,91 t/ha) serta Zhonghua1–SKI-1–IND (3,85 t/ha) yang memiliki hasil nyata lebih tinggi daripada cek terbaik kedua, yaitu Inpari 13 (2,88 t/ha). Galur-galur GSR tersebut prospektif untuk diuji lebih lanjut karena memiliki daya hasil yang tinggi dan memiliki karakteristik agronomis sesuai dengan preferensi petani di Indonesia. Faktor keunggulan daya hasil galur-galur GSR yang teridentifikasi dalam percobaan ini diduga didukung oleh karakter jumlah gabah isi/malai, jumlah anakan, dan umur yang relatif genjah. Galur-galur GSR yang diuji memiliki kemiripan relatif tinggi (50%).

Kata kunci: GSR, sawah tadah hujan, Pati.

PENDAHULUAN

Lahan tadah hujan merupakan penyangga produksi dan lumbung padi nasional kedua setelah lahan sawah irigasi. Indonesia memiliki luas lahan padi sekitar 8,05 juta ha, yang terdiri atas 4,89 juta ha berupa sawah irigasi dan 3,16 juta ha sawah nonirigasi (Kementerian Pertanian 2014). Di antara lahan sawah non irigasi tersebut, diperkirakan seluas 2,08 juta ha adalah merupakan lahan sawah tadah hujan (Hairmansis et al. 2017; Toha et al. 2008). Areal sawah tadah hujan tersebut tersebar di beberapa provinsi seperti Banten, Jawa Barat, Jawa Tengah, Jawa Timur, Lampung, Sulawesi Selatan, dan Nusa Tenggara Barat. Permasalahan yang dihadapi pada lahan sawah tadah hujan yang paling menonjol adalah produktivitas hasil yang masih rendah sekitar 3,0–3,5 t/ha (Widyantoro & Toha 2010), lahan yang tidak subur, sering mengalami kekeringan, ketidakpastian pasokan air, kesuburan yang rendah, dan serangan penyakit (Boling 2007), kekeringan dan rendaman (Pane et al. 2009), suhu rendah, kondisi ekstrim tanah seperti gambut, kahat atau keracunan mineral, serta salinitas (Mackill et al. 1996). Demikian juga masalah cekaman biotik terutama penggerak batang, hawar daun bakteri, dan blas (Mackill 1986), dan gulma (Pane et al. 2000), sehingga agroekosistem ini disebut juga daerah miskin sumber daya (Toha & Juanda 1991).

Green Super Rice (GSR), yaitu genotipe padi yang dirancang untuk memiliki daya hasil tinggi, toleran terhadap cekaman biotik dan abiotik, serta efisien pemupukan dan air (Zhang 2007) diharapkan dapat dijadikan solusi untuk kendala-kendala tersebut. Pada gilirannya galur-galur GSR diharapkan unggul pada kondisi suboptimal, misalkan tercekam kekeringan, ada serangan hama dan penyakit, lahan kurang subur, serta aplikasi pemupukan yang rendah. Keunggulan untuk beragam karakter tersebut telah dihimpun dari berbagai donor dengan beragam latar belakang genetik dan telah dikombinasikan (*pyramiding*) dalam galur-galur GSR (Susanto et al. 2013). Melalui studi komprehensif interaksi berbagai gen dalam pemunculan suatu sifat (*genetic network*) (Zhang et al. 2011). *Green Super Rice* diharapkan mampu memberikan hasil yang tinggi pada kondisi *input* yang relatif rendah.

Dengan karakteristik tersebut diharapkan selanjutnya dengan penanaman galur-galur GSR, *input* seperti pupuk dan pestisida dapat dikurangi, dan memberi sumbangan pada keamanan dan keselamatan lingkungan.

Pengujian galur-galur GSR telah dilakukan di berbagai negara dengan hasil yang prospektif. Yaqoob et al. (2011) melaporkan ada galur-galur GSR yang teridentifikasi tahan terhadap *brown spot* pada kondisi kekeringan. IR83410-B-11-B dilaporkan toleran terhadap gulma dan memberikan hasil yang stabil antarmusim (Chauhan et al. 2015). Galur-galur GSR diseleksi pada kondisi cekaman kekeringan secara sistematis (Guan et al. 2010) dan digunakan dalam studi genetik (Wang et al. 2011), sehingga relatif toleran terhadap cekaman kekeringan.

Green Super Rice dirakit di *International Rice Research Institute* (IRRI) dan Cina baik berupa padi hibrida maupun inbrida. Untuk mengetahui daya adaptasi dan potensi hasil galur-galur tersebut, maka perlu dilakukan pengujian di sejumlah negara produsen padi di Asia dan Afrika, termasuk Indonesia. Evaluasi GSR di dunia dikoordinasi dan dilakukan oleh *Chinese Academy of Agricultural Sciences* (CAAS) dan untuk Asia dikoordinir oleh IRRI. Kegiatan tersebut dilakukan atas dukungan *Bill and Melinda Gates Foundation* (BMGF).

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi dan mengidentifikasi galur-galur GSR yang memiliki daya adaptasi baik (ditandai dengan daya hasil dan keragaan agronomis yang baik), sehingga prospektif untuk dikembangkan lebih lanjut dalam upaya merakit varietas padi sawah tadah hujan di Indonesia. Pengujian dilakukan di lahan tadah hujan di Jakenan, Pati, Jawa Tengah. Lokasi tersebut merupakan daerah yang mewakili sawah tadah hujan di Indonesia khususnya di Jawa Tengah.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan pada musim kering (MK) (Maret–Juli) tahun 2014 di Kebun Percobaan Jakenan, Balai Penelitian Lingkungan Pertanian, Jakenan-Pati, Jawa Tengah. Materi yang digunakan adalah 30 galur GSR dengan 4 VUB sebagai pem-

banding (Tabel 1). Penelitian dirancang berdasarkan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan dua ulangan. Benih dari setiap galur uji dan varietas pembandingan disemai hingga bibit berumur 21 hari. Selanjutnya bibit setiap galur dan varietas masing-masing ditanam satu bibit per lubang pada petak percobaan berukuran 2 x 5 m² dengan jarak tanam 20 cm x 20 cm.

Selama masa pertumbuhan tanaman dilakukan aplikasi pupuk urea, SP36, dan KCl masing-masing dengan dosis sesuai anjuran pemupukan spesifik lokasi menurut Permentan Nomor 40 Tahun 2007. Pelaksanaan pemupukan dilakukan 3 tahap, yaitu pemupukan dasar pada 5–7 hari setelah tanam dengan 1/3 dosis urea, seluruh dosis SP36, dan 2/3 dosis KCl. Pemupukan susulan pertama pada saat tanaman mencapai stadia anakan maksimum dengan 1/3 dosis urea. Pemupukan susulan kedua pada saat tanaman mencapai fase pertumbuhan primordia bunga dengan 1/3 dosis urea dan 1/3 dosis KCl. Pengendalian OPT, hama dan penyakit dilakukan secara intensif dengan memperhatikan kaidah-kaidah Pengendalian Hama Terpadu (PHT). Pengairan berupa mengalirkan air dari embung dilakukan jika gejala cekaman kekeringan (layu) mulai terlihat.

Keragaan tanaman dievaluasi berdasarkan peubah tinggi tanaman (cm), jumlah anakan produktif, *heading date* atau umur berbunga 50% (HSS), jumlah gabah isi/malai (butir), persentase gabah isi (%), bobot 1.000 butir (g), dan hasil (t/ha). Analisis varian dilakukan terhadap peubah yang diamati dilanjutkan dengan uji nilai beda rata-rata terkecil pada taraf beda nyata 5% (LSD 5%)

terhadap varietas pembandingan terbaik dengan menggunakan *software* CROPSTAT. Selanjutnya, kemiripan antargalur diuji menggunakan *cluster analysis* menggunakan metode *Euclidian* pada variabel terstandarisasi dengan batas pemisahan pada tingkat kemiripan 20%. Analisis dilakukan menggunakan *software* Minitab Release 13.20.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis varian menunjukkan adanya variasi antargenotipe yang sangat nyata pada semua karakter yang diamati kecuali pada karakter jumlah anakan produktif dan gabah isi per malai (Tabel 2). Sedangkan analisis varian antarulangan memperlihatkan variasi yang nyata pada karakter bobot 1.000 butir dan hasil. Hal ini mengindikasikan kecilnya pengaruh kondisi spesifik lokasi setiap ulangan yang secara umum dipengaruhi oleh perbedaan lingkungan mikro.

Keragaan Hasil

Pengamatan terhadap hasil panen menunjukkan bahwa HHZ2-SKI-2-7-0Kr-JK-IND (4,09 t/ha) memiliki hasil lebih tinggi daripada cek terbaik Situ Bagendit (3,04 t/ha). Selain itu, HHZ4-SKI-5-4-0Kr-JK-IND (3,91 t/ha) dan Zhonghua1-SKI-1-IND (3,85 t/ha) memiliki hasil lebih tinggi daripada cek terbaik kedua, Inpari 13 (2,88 t/ha). Lima galur dengan hasil tertinggi setelahnya adalah HHZ15-SKI-1-3-0Kr-JK-IND (3,47 t/ha), HHZ9-SKI-10-4-0Kr-JK-IND (3,45 t/ha), HHZ9-SKI-19-8-0Kr-JK-IND (3,38 t/ha), HHZ5-SKI-7-1-0Kr-JK-

Tabel 1. Materi uji adaptasi galur-galur GSR beserta empat varietas pembandingan pada kondisi sawah tadah hujan di Jakenan, Pati, MK 2014.

Genotipe	Genotipe	Genotipe
LH1-SKI-IND	HHZ15-SKI-1-3-0Kr-JK-IND	SAGC-03-JK-IND
HHZ9-SKI-9-3-0Kr-JK-IND	HHZ9-SKI-19-7-0Kr-JK-IND	HHZ2-SKI-2-7-0Kr-JK-IND
HHZ5-SKI-7-1-0Kr-JK-IND	HHZ 5-SAL 10-DT 1-DT 1-SKI-IND	Zhonghua1-SKI-2-IND
HHZ9-SKI-17-4-0Kr-JK-IND	HHZ9-SKI-10-4-0Kr-JK-IND	Zhonghua1-SKI-1-IND
HHZ12-SKI-2-5-0Kr-JK-IND	HHZ2-SKI-8-4-0Kr-JK-IND	HHZ 17-DT 6-SAL 3-DT 1-SKI-IND
HHZ9-SKI-19-8-0Kr-JK-IND	HHZ5-SKI-7-3-0Kr-JK-IND	HHZ2-SKI-8-1-0Kr-JK-IND
HHZ3-SKI-5-2-0Kr-JK-IND	HHZ18-SKI-2-1-0Kr-JK-IND	Inpari 10
ZX788-JK-IND	Zhonghua1-SKI-3-IND	Inpari 13
HHZ4-SKI-5-4-0Kr-JK-IND	HHZ5-SKI-2-6-0Kr-JK-IND	Inpari 23
HHZ9-SKI-14-5-0Kr-JK-IND	HHZ 5-SAL 10-DT 2-DT 1-SKI-IND	Situ Bagendit
HHZ4-SKI-3-2-0Kr-JK-IND	HHZ5-SKI-1-2-0Kr-JK-IND	
SAGC-02-JK-IND	ZX117-JK-IND	

IND (3,21 t/ha), dan Zhonghua1-SKI-2-IND (3,20 t/ha) (Tabel 3). Hasil gabah merupakan manifestasi dari komponen-komponen hasil seperti jumlah malai, jumlah gabah per malai, persentase pengisian gabah, dan bobot gabah (Yoshida 1981).

Pengaruh cekaman kekeringan terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman bersifat sangat kompleks yang disebabkan oleh interaksi faktor lingkungan tumbuh dan faktor agronomis. O'Toole & Chang (1979) mengungkapkan bahwa sifat fisika-kimia tanah berpengaruh terhadap pertumbuhan akar, artinya kondisi lahan kering akan berpengaruh terhadap kemampuan tanaman mengabsorpsi air. Menurut Ponnampuruma & Ikehashi (1979), sawah tadah hujan yang sering mengalami pergantian kondisi lahan kering menjadi lahan basah atau sebaliknya, sangat berpeluang men-

dapatkan cekaman kandungan mineral tanah yang kahat atau berlebihan.

Keragaan Tinggi Tanaman, Jumlah Anakan Produktif, dan Umur Berbunga

Genotipe dengan postur tanaman paling tinggi adalah SAGC-03-JK-IND (111 cm) dan yang terpendek salah satunya adalah HHZ5-SKI-2-6-0Kr-JK-IND (85 cm). Genotipe SAGC-03-JK-IND tersebut memiliki tinggi tanaman yang berbeda nyata dibanding dengan Inpari 13 (100 cm). Kriteria seleksi pada tanaman padi antara lain tinggi tanaman. Tinggi pendeknya tanaman mempunyai kaitan dengan toleransinya terhadap kerebahan tanaman (Simanulang 2001).

Tabel 2. Analisis varian karakter pengamatan observasi daya hasil, Jakenan, Pati, MT1 2014.

Karakter	KT genotipe	F-hit	KK	P	Keterangan
Tinggi tanaman	83,606	3,89	4,9	0,000	**
Jumlah anakan	14,889	1,84	22,7	0,042	*
Umur berbunga 50%	113,148	26,63	2,7	0,000	**
Gabah isi per malai	381,518	2,61	19,1	0,004	*
Persentase gabah isi	207,945	4,47	13,2	0,000	**
Bobot 1.000 butir	11,235	7,82	4,9	0,000	**
Hasil (t/ha)	0,917	4,62	16,7	0,000	**

KT = kuadrat tengah, F-hit = nilai F hitung, KK = koefisien keragaman (%), P = nilai probabilitas, ** = berbeda nyata antargenotipe pada taraf 1%, * = berbeda nyata antargenotipe pada taraf 5%.

Tabel 3. Perolehan hasil GKG observasi daya hasil sawah tadah hujan, Jakenan, Pati, MK 2014.

Genotipe	Hasil (t/ha)	Genotipe	Hasil (t/ha)
LH1-SKI-IND	2,78	HHZ5-SKI-7-3-0Kr-JK-IND	2,05
HHZ9-SKI-9-3-0Kr-JK-IND	2,69	HHZ18-SKI-2-1-0Kr-JK-IND	2,34
HHZ5-SKI-7-1-0Kr-JK-IND	3,21	Zhonghua1-SKI-3-IND	2,32
HHZ9-SKI-17-4-0Kr-JK-IND	2,00	HHZ5-SKI-2-6-0Kr-JK-IND	2,28
HHZ12-SKI-2-5-0Kr-JK-IND	2,79	HHZ 5-SAL 10-DT 2-DT 1-SKI-IND	1,64
HHZ9-SKI-19-8-0Kr-JK-IND	3,38	HHZ5-SKI-1-2-0Kr-JK-IND	2,82
HHZ3-SKI-5-2-0Kr-JK-IND	2,94	ZX117-JK-IND	2,21
ZX788-JK-IND	2,52	SAGC-03-JK-IND	1,34
HHZ4-SKI-5-4-0Kr-JK-IND	3,91	HHZ2-SKI-2-7-0Kr-JK-IND	4,09*
HHZ9-SKI-14-5-0Kr-JK-IND	2,56	Zhonghua1-SKI-2-IND	3,20
HHZ4-SKI-3-2-0Kr-JK-IND	3,03	Zhonghua1-SKI-1-IND	3,85
SAGC-02-JK-IND	1,51	HHZ 17-DT 6-SAL 3-DT 1-SKI-IND	1,99
HHZ15-SKI-1-3-0Kr-JK-IND	3,47	HHZ2-SKI-8-1-0Kr-JK-IND	2,19
HHZ9-SKI-19-7-0Kr-JK-IND	2,89	Inpari 10	2,79
HHZ 5-SAL 10-DT 1-DT 1-SKI-IND	1,74	Inpari 13	2,88
HHZ9-SKI-10-4-0Kr-JK-IND	3,45	Inpari 23	2,31
HHZ2-SKI-8-4-0Kr-JK-IND	2,43	Situ Bagendit	3,04
LSD 5%			0,90
Koefisien keragaman (%)			16,70

*Berbeda nyata terhadap varietas Situ Bagendit.

Genotipe dengan umur berbunga tercepat adalah ZX788-JK-IND (59 HSS) dan yang terdalam adalah HHZ18-SKI-2-1-0Kr-JK-IND (86 HSS). Ada tiga genotipe yang menunjukkan umur berbunga lebih genjah daripada Inpari 13 (70 HSS), yaitu ZX788-JK-IND (59 HSS), HHZ5-SAL 10-DT 2-DT 1-SKI-IND (62 HSS), dan LH1-SKI-IND (64 HSS). Periode pemasakan berbagai macam aksesi padi bervariasi dengan rata-rata sekitar 30 hari setelah umur berbunga 50% (Susanto et al. 2011). Oleh karena itu, berdasarkan umur berbunga tersebut umur panen atau umur masak fisiologis genotipe-genotipe yang diuji diperkirakan antara 89–116 HSS.

O'Toole (1982) melaporkan bahwa tanaman padi sangat sensitif terhadap cekaman kekeringan pada periode pertumbuhan generatif. Kerusakan tanaman relatif lebih rendah bilamana cekaman kekeringan terjadi pada fase vegetatif dibanding dengan bila terjadi saat fase generatif. Hal itu disebabkan **tanam muda** memiliki kemampuan dan kesempatan untuk pulih kembali pada saat cekaman kekeringan berlalu (O'Toole & Chang 1979). Walaupun demikian, cekaman kekeringan pada awal pertumbuhan mungkin juga menyebabkan kerusakan permanen pada tanaman, akibat menurunnya luas daun, berkurangnya jumlah anakan, dan tentunya mempengaruhi hasil gabah (Cruz et al. 1986). Widawsky & O'Toole (1990) melaporkan bahwa kekeringan saat anthesis memberikan penurunan hasil padi terbesar, disusul kekeringan saat kecambah dan saat vegetatif.

Yoshida (1981) melaporkan bahwa umur optimal tanaman padi untuk memberikan hasil maksimal adalah umur 120 hari. Varietas yang berumur terlalu pendek memberikan hasil yang rendah karena fase vegetatif yang terlalu pendek, sehingga tidak cukup waktu untuk pembentukan organ tanaman dalam kapasitas biomassa yang cukup untuk menopang hasil yang tinggi. Sementara itu, umur yang terlalu dalam juga memberikan hasil yang rendah karena berlebihnya pertumbuhan vegetatif dan risiko rebah. Pada kondisi optimum, waktu terpendek yang diperkirakan tidak berdampak terhadap penurunan hasil yang masih dapat ditoleransi adalah 90 hari pada teknik tebar langsung dan 120 hari pada teknik tanam pindah. Hal ter-

sebut karena fase vegetatif memerlukan waktu 30 hari (setelah tanam langsung atau tanam pindah) pada saat tersebut tanaman memperbanyak anakan, membentuk daun dan akar, serta membentuk cadangan makanan di batang. Pertumbuhan malai memerlukan 30 hari dan pengisian atau pemasakan biji memerlukan 30 hari. Kisaran umur genotipe terseleksi mengindikasikan bahwa genotipe tersebut memiliki kapasitas biologis untuk memberikan hasil yang tinggi.

Pertambahan umur tidak selalu dibarengi dengan pertambahan hasil. Produksi biomassa dan kesiapan organ tanaman untuk memberikan produksi maksimal lebih berperan dalam menentukan potensi hasil tanaman. Hal tersebut berlaku pula dalam pemendekan umur tanaman, di mana pemendekan umur tanaman akan memberikan kompensasi berupa penurunan hasil tanaman (Williams et al. 2002).

Genotipe yang menghasilkan anakan produktif terbanyak adalah HHZ18-SKI-2-1-0Kr-JK-IND dan HHZ 5-SAL 10-DT 2-DT 1-SKI-IND (18 anakan), namun tidak berbeda nyata dengan cek terbaik pada karakter jumlah anakan, yaitu Inpari 10 dan Situ bagendit (13 anakan). Genotipe yang memiliki jumlah anakan produktif paling sedikit adalah SAGC-02-JK-IND (8 anakan), tidak berbeda dengan Inpari 10 dan Situ Bagendit. Jumlah anakan produktif merupakan salah satu faktor penentu komponen hasil yang akan dicapai. Pembentukan jumlah anakan juga merupakan salah satu faktor penentu biomassa setiap galur.

Keragaan Komponen Hasil

Potensi hasil tanaman padi ditentukan oleh komponen hasil seperti jumlah malai (atau jumlah anakan produktif), panjang malai (yang menopang besarnya jumlah gabah per malai), banyaknya gabah isi per malai, dan bobot 1.000 butir gabah isi. Komponen hasil ini memiliki hubungan yang sangat erat satu dengan lainnya (Matsushima 1980). Sehingga upaya perakitan varietas unggul perlu memperhatikan sifat komponen hasil, karena sifat ini ditentukan oleh varietas (Vergara 1970). Di samping itu, pengaruh lingkungan sangat besar terhadap pertumbuhan dan daya hasil tanaman padi.

Pengamatan jumlah gabah isi menunjukkan bahwa ZX788-JK-IND (97 butir) memiliki jumlah gabah isi per malai paling banyak di antara genotipe-genotipe yang diuji, nyata lebih tinggi daripada cek terbaik pada karakter jumlah gabah isi, Inpari 23 (68 butir). Sedangkan yang paling sedikit adalah HHZ 5-SAL 10-DT 2-DT 1-SKI-IND (27 butir), nyata lebih rendah daripada Inpari 23 (Tabel 4).

Pengamatan persentase gabah isi per malai menunjukkan bahwa ZX788-JK-IND (71%) juga memiliki persentase jumlah gabah isi per malai yang paling tinggi, namun tidak berbeda nyata dengan varietas cek terbaik pada karakter persen-

tase gabah isi, yaitu Inpari 10 (66%). Genotipe yang memiliki persentase jumlah gabah isi per malai paling rendah adalah Zhonghua1-SKI-3-IND (25%), nyata lebih rendah daripada Inpari 10 (Tabel 4).

Bobot 1.000 butir gabah isi menggambarkan ukuran gabah. Pengamatan terhadap bobot 1.000 butir gabah menunjukkan bahwa SAGC-02-JK-IND (30,1 g) memiliki bobot 1.000 butir gabah tertinggi, nyata lebih tinggi daripada cek terbaik pada karakter bobot 1.000 butir, yaitu Inpari 10 (27,2 g). Genotipe yang memiliki bobot 1.000 butir gabah paling rendah adalah HHZ15-SKI-1-3-0Kr-JK-IND

Tabel 4. Keragaan agronomis dan komponen hasil observasi daya hasil sawah tadah hujan, Jakenan, Pati, MK 2014.

Galur	Tinggi tanaman (cm)	Jumlah anakan	Umur berbunga 50% (HSS)	Jumlah gabah isi/malai	Persentase gabah isi (%)	Bobot 1.000 butir (g)
LH1-SKI-IND	96	10	64	87	70	24,8
HHZ9-SKI-9-3-0Kr-JK-IND	98	12	81	67	69	27,6
HHZ5-SKI-7-1-0Kr-JK-IND	101	10	76	58	62	27,0
HHZ9-SKI-17-4-0Kr-JK-IND	90	13	76	50	49	24,6
HHZ12-SKI-2-5-0Kr-JK-IND	88	14	84	58	47	22,2
HHZ9-SKI-19-8-0Kr-JK-IND	99	16	81	63	49	25,9
HHZ3-SKI-5-2-0Kr-JK-IND	95	16	86	61	50	26,4
ZX788-JK-IND	92	10	59	97	71	17,8
HHZ4-SKI-5-4-0Kr-JK-IND	100	10	74	80	55	22,3
HHZ9-SKI-14-5-0Kr-JK-IND	94	14	84	54	52	24,7
HHZ4-SKI-3-2-0Kr-JK-IND	90	13	80	74	58	22,6
SAGC-02-JK-IND	104	8	82	64	37	30,1
HHZ15-SKI-1-3-0Kr-JK-IND	95	13	76	75	60	20,2
HHZ9-SKI-19-7-0Kr-JK-IND	87	15	86	63	49	23,7
HHZ 5-SAL 10-DT 1-DT 1-SKI-IND	101	10	72	52	44	24,1
HHZ9-SKI-10-4-0Kr-JK-IND	85	17	84	57	49	24,1
HHZ2-SKI-8-4-0Kr-JK-IND	95	12	82	72	56	23,5
HHZ5-SKI-7-3-0Kr-JK-IND	93	16	79	53	53	25,3
HHZ18-SKI-2-1-0Kr-JK-IND	86	18	86	67	50	21,6
Zhonghua1-SKI-3-IND	92	16	82	59	25	22,6
HHZ5-SKI-2-6-0Kr-JK-IND	85	9	84	47	48	23,8
HHZ 5-SAL 10-DT 2-DT 1-SKI-IND	85	18	62	27	37	24,8
HHZ5-SKI-1-2-0Kr-JK-IND	85	14	81	51	50	25,0
ZX117-JK-IND	98	10	69	59	52	27,4
SAGC-03-JK-IND	111	9	69	63	41	25,4
HHZ2-SKI-2-7-0Kr-JK-IND	103	13	68	73	47	22,9
Zhonghua1-SKI-2-IND	90	13	81	70	42	21,8
Zhonghua1-SKI-1-IND	95	9	76	85	49	23,1
HHZ 17-DT 6-SAL 3-DT 1-SKI-IND	94	13	80	64	53	22,6
HHZ2-SKI-8-1-0Kr-JK-IND	93	11	81	81	54	22,1
Inpari 10	90	13	70	47	66	27,2
Inpari 13	100	11	70	49	47	25,0
Inpari 23	100	10	67	68	40	26,1
Situ Bagendit	85	13	70	53	70	25,2
LSD 5%	9,42	5,79	4,19	24,59	13,87	2,43
Koefisien keragaman (%)	4,9	22,7	2,7	19,1	13,2	4,9

(20,2 g), nyata lebih kecil daripada Inpari 10 (Tabel 4).

Biji hampa berpengaruh terhadap hasil padi, semakin tinggi persentase gabah isi atau hampa, maka pengaruhnya terhadap hasil padi semakin besar. Jumlah butir isi per malai berhubungan dengan hasil tanaman tetapi sangat dipengaruhi oleh gabah hampa. Demikian pula bobot butir gabah isi adalah salah satu penentu terhadap bobot hasil (Simanulung 2001).

Keunggulan galur-galur dengan rerata hasil tertinggi, yaitu HHZ2-SKI-2-7-0Kr-JK-IND (4,09 t/ha), HHZ4-SKI-5-4-0Kr-JK-IND (3,91 t/ha) dan Zhonghua1-SKI-1-IND (3,85 t/ha) memiliki keunggulan kombinasi jumlah anakan produktif dengan jumlah gabah isi/malai dan umur berbunga yang relatif genjah. HHZ4-SKI-5-4-0Kr-JK-IND dan Zhonghua1-SKI-1-IND memiliki jumlah gabah isi lebih dari 80 butir/malai jika jumlah anakan produktif sepuluh, sedangkan HHZ2-SKI-2-7-0Kr-JK-IND memiliki jumlah butir sedikit di bawah 80 butir, namun memiliki anakan produktif lebih banyak dari sepuluh (13 anakan), sehingga memiliki daya hasil tertinggi. Galur-galur tersebut berbunga pada umur 68–74 HSS. Beberapa galur lain memiliki jumlah gabah isi atau jumlah anakan produktif lebih dari besaran tersebut, namun memiliki daya hasil lebih rendah mungkin disebabkan karena umur berbunga yang lebih lambat (Tabel 4). Hal tersebut mungkin karena pertanaman dilakukan pada akhir musim kemarau dan cekaman kekeringan terjadi di akhir fase vegetatif tanaman, sehingga galur-galur dengan umur genjah mengalami *escape*

(terhindar) dari cekaman kekeringan tersebut. Curah hujan pada saat semai dan tanam sebesar 120 ml/bulan, dan terus menurun hingga saat berbunga total 72,5 mm/bulan dan saat panen total 52,5 ml/bulan. Selain itu, faktor-faktor fisiologis mekanisme translokasi fotosintat di dalam tanaman perlu dipelajari lebih lanjut untuk mengetahui pasti mekanisme keunggulan daya hasil galur-galur GSR tersebut.

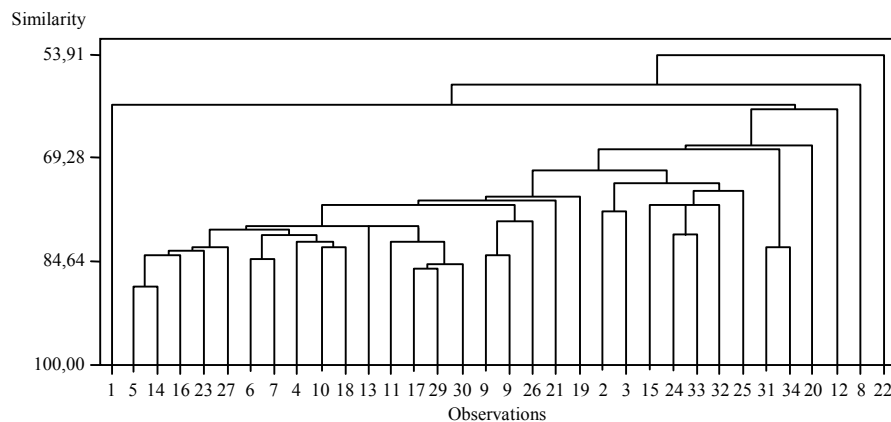
Ketiga galur tersebut memiliki daya hasil tertinggi pada kondisi lapang lahan tadah hujan di Jakenan Kabupaten Pati saat musim kemarau, sehingga galur-galur tersebut dinilai adaptif untuk kondisi tersebut. Pengujian lebih lanjut diharapkan dapat menghasilkan varietas yang dapat meningkatkan hasil padi di lahan tadah hujan dengan kondisi spesifik serupa. Ketiga galur tersebut juga memiliki karakter relatif mirip dengan varietas-varietas unggul yang ada, sehingga diharapkan dapat diterima oleh petani dan konsumen jika dilepas. Ketiga galur tersebut memiliki tinggi tanaman berkisar antara 95–100 cm, setara dengan varietas cek (85–100 cm).

Ketiga galur terpilih memiliki toleransi terhadap cekaman kekeringan fase vegetatif setara dengan varietas toleran yang telah ada (Tabel 5). Selain itu, ketiga galur ini relatif tahan terhadap penyakit blas strain 033, 073, 133, dan 173 (Tabel 5). Zhonghua 1–SKI-1–IND memiliki ketahanan terhadap penyakit hawar daun bakteri, berdasarkan inokulasi buatan di lapang (Tabel 5). Namun demikian, penapisan awal ketahanan terhadap wereng batang cokelat biotipe 1 terhadap ketiga

Tabel 5. Skor ketahanan terhadap cekaman biotik dan toleransi terhadap cekaman abiotik tiga galur padi sawah tadah hujan terpilih, Pati, MK 2014.

Galur	Menggulung*	Mengering*	Recovery*	WBC 1	HDB III	HDB IV	HDB VIII	Blas 033	Blas 073	Blas 133	Blas 173
HHZ2-SKI-2-7-0Kr-JK-IND	7	3	5	5	-	-	-	1	3	5	3
HHZ4-SKI-5-4-0Kr-JK-IND	7	5	5	5	-	-	-	3	1	3	3
Zhonghua1-SKI-1-IND	-	-	-	5	1	3	1	5	1	1	3
Inpari 10	7	5	5								
Situ Bagendit	7	5	5								
IR64	7	7	7								
IR20	7	5	7								

*Galur dan varietas cek diuji toleransinya terhadap cekaman kekeringan fase vegetatif dalam satu percobaan; WBC1 = wereng batang cokelat biotipe 1, HDB III = hawar daun bakteri patotipe 3, HDB IV = hawar daun bakteri patotipe IV, HDB VIII = hawar daun bakteri patotipe VIII, blas 033 = blas strain 033, blas 073 = blas strain 073, blas 133 = blas strain 133, blas 173 = blas strain 173, skor 1 tahan atau toleran–skor 9 sangat peka atau rentan (Susanto et al. 2015).



Gambar 1. Dendrogram kemiripan antar 30 galur GSR dan 4 varietas cek berdasarkan 7 karakter agronomi tanaman, Jakenan, Pati, MK 2014. Penomoran galur mengacu pada Tabel 4.

galur tersebut mengindikasikan ketiganya bersifat agak peka (skor 5) (Tabel 5). Konfirmasi lebih lanjut masih diperlukan, namun keunggulan yang ada pada galur-galur tersebut diharapkan bermanfaat dalam pengujian lebih lanjut untuk pelepasan varietas maupun untuk bahan pemuliaan perbaikan tanaman lebih lanjut.

Kemiripan Antargalur

Hasil pengujian kemiripan antargenotipe berdasarkan tujuh karakter agronomis yang diamati menunjukkan bahwa genotipe-genotipe yang diuji memiliki kemiripan terendah sebesar 53,91%, yaitu antara genotipe 22 (HHZ 5-SAL 10-DT 2-DT 1-SKI-IND) dengan 1 (LH1-SKI-IND). Genotipe dengan kemiripan terbesar adalah genotipe no 5 (HHZ12-SKI-2-5-0Kr-JK-IND) dengan no 14 (HHZ9-SKI-19-7-0Kr-JK-IND), yaitu pada taraf kemiripan sekitar 90% (Gambar 1). Hal ini mengindikasikan bahwa genotipe-genotipe GSR memiliki kemiripan yang relatif tinggi (di atas 50%) di antara sesamanya. Galur-galur tersebut memiliki kesamaan tetua, antara lain Huanghuazhan dan IR64 dengan tetua lain yang beragam dengan berbagai macam kombinasi persilangannya. Di antara varietas cek, Inpari 10 dan Situ Bagendit memiliki kemiripan relatif tinggi (sekitar 85%). Kemiripan yang ada di sini diduga karena proses seleksi dalam kegiatan pemuliaan yang menargetkan pada karakter fenotipik yang sama. Inpari 10 merupakan persilangan antara S487b-75/IR19661//IR19661//IR64//IR64, sedangkan Situ Bagendit merupakan

hasil persilangan Batur/2*S2823-7D-8-1-A. Genotipe no. 32 (Inpari 13) dan no. 33 (Inpari 23) memiliki kemiripan relatif rendah. Hal ini dimungkinkan karena keduanya memiliki latar belakang genetik dan proses seleksi yang berbeda. Inpari 13 merupakan materi introduksi asal Vietnam hasil persilangan OM606/IR18348-36-3-3, sedangkan Inpari 23 merupakan hasil seleksi silang berulang persilangan Gilirang/BP342F-MR-1-3//Gilirang, sementara Gilirang adalah hasil persilangan B6672/Memberamo dan Memberamo merupakan hasil persilangan B6555B-199-40/Barumun (Jamil et al. 2015; Suprihatno 2010).

KESIMPULAN

Galur GSR yang beradaptasi relatif baik di sawah tadah hujan Kabupaten Pati pada musim kemarau adalah HHZ2-SKI-2-7-0Kr-JK-IND (4,09 t/ha) yang memiliki hasil nyata lebih tinggi daripada cek terbaik Situ Bagendit (3,04 t/ha), dan HHZ4-SKI-5-4-0Kr-JK-IND (3,91 t/ha) serta Zhonghua1-SKI-1-IND (3,85 t/ha) yang memiliki hasil nyata lebih tinggi daripada cek terbaik kedua, yaitu Inpari 13 (2,88 t/ha).

Galur-galur GSR tersebut prospektif untuk diuji lebih lanjut karena memiliki daya hasil yang tinggi dan memiliki karakteristik agronomis relatif sesuai dengan preferensi petani di Indonesia. Faktor keunggulan daya hasil galur-galur GSR yang teridentifikasi dalam percobaan ini diduga didukung oleh karakter jumlah gabah isi/malai,

jumlah anakan, dan umur yang relatif genjah. Galur-galur GSR yang diuji memiliki kemiripan relatif tinggi (50%).

DAFTAR PUSTAKA

- Boling, A.A. (2007) *Yield constraint analysis of rainfed lowland rice in Southeast Asia*. Ph.D. Dissertation. Wageningen University.
- Chauhan, B.S., Opeña, J. & Ali, J. (2015) Response of 10 elite “*Green Super Rice*” genotypes to weed infestation in aerobic rice systems. *Plant Production Science*, 18 (2), 228–233.
- Cruz, R.T., O’Toole, J.C., Dingkuhn, M., Yambao, E.B., Thangaraj, M. & De Datta, S.K. (1986) Shoot and root response to water deficits in rainfed lowland rice. *Australian Journal of Plant Physiology*, 13, 567–575.
- Guan, Y.S., Serraj, R., Liu, S.H., Xu, J.L., Ali, J., Wang, W.S., Venus, E. & Li, Z.K. (2010) Simultaneously improving yield under drought stress and non-stress conditions: A case study of rice (*Oryza sativa* L.). *Journal of Experimental Botany*, 61(15), 4145–4156.
- Hairmansis, A., Rumanti, I.A., Nugraha, Y., Kato, Y. & Jamil, A. (2017) Reaping gains with less rain: Best management practices for drought-prone rice areas in Indonesia. In: Manzanilla, D.O., Sing, R.K., Kato, Y. & Johnson, D.E. (eds.) *Climate-ready technologies: Combating poverty by raising productivity in rainfed rice environments in Asia*. Philippines, International Rice Research Institute, pp. 3–13.
- Jamil, A., Satoto, Sasmita, P., Baliadi, Y., Guswara, A. & Suharna (2015) *Deskripsi varietas unggul baru padi*. Sukamandi, Balai Besar Penelitian Tanaman Padi.
- Kementerian Pertanian (2014) *Statistik lahan pertanian tahun 2009-2013*. Jakarta, Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian.
- Mackill, D.J. (1986) Varietal improvement for rainfed lowland rice in south and southeast Asia. *Rainfed Lowland*. Philippines, International Rice Research Institute, pp. 115–144.
- Mackill, D.J., Coffman, W.R. & Garrity, D.P. (1996) *Rainfed lowland rice improvement*. Philippines, International Rice Research Institute, 242 p.
- Matsushima, S. (1980) *Rice cultivation for the million diagnosis of rice cultivation on techniques of yield increase*. Japan, Japan Scientific Press.
- O’Toole, J.C. (1982) Adaptation of rice to drought-prone environments. *Drought Resistance in Crops with Emphasis on Rice*. Philippines, International Rice Research Institute, pp. 195–213.
- O’Toole, J.C. & Chang, T.T. (1979) Drought resistance in cereals-rice: A case study. In: Mussel, H. & Staples, R.C. (eds.) *Stress physiology in crop plants*. New York, Interscience, pp. 373–405.
- Pane, H., Wihardjaka, A. & Fagi, A.M. (2009) Menggali potensi produksi padi sawah tadah hujan. Dalam: Daradjat, A.A., Setyono, A., Karim, A.K. & Hasanuddin, A. (editor). *Buku Padi 2*. Sukamandi, Balai Besar Penelitian Tanaman Padi, hlm. 201–221.
- Pane, H., Sutisna, Noor, E., Dizon, M. & Mortimer, A.M. (2000) *Weed communities of gogorancah rice and reflections on management*. Philippines, International Rice Research Institute.
- Ponnampuruma, F.N. & Ikehashi, H. (1979) Varietal tolerance for mineral stresses in rainfed wetland rice fields. *Rainfed Lowland Rice: Selected paper from the 1978 International Rice Research Conference*. Philippines, International Rice Research Institute, pp. 175–185.
- Simanulang, Z.A. (2001) *Kriteria seleksi untuk sifat agronomis dan mutu. Pelatihan dan Koordinasi Program Pemuliaan Partisipatif dan Uji Multi Lokasi 9-14 April 2001*. Sukamandi, Balai Penelitian Tanaman Padi.
- Suprihatno, B., Daradjat, A.A., Satoto, Baehaki, S.E., Widiarta, I.N., Setyono, a., Indrasari, S.D., Lesmana, O.S. & Sembiring, H. (2010) *Deskripsi Varietas Padi*. Sukamandi, Balai Besar Penelitian Tanaman Padi.
- Susanto, U., Irmantoro, Howell, G. & Heuer, S. (2011) Pengujian waktu berbunga dan karakter agronomis sejumlah plasma nutfah padi yang berbunga di awal pagi. Dalam: Suprihatno, B., Daradjat, A.A., Satoto, Baehaki, S.E. & Sudir (editor). *Prosiding Seminar Ilmiah Hasil Penelitian Padi Nasional 2010 Buku 1*. Sukamandi, Balai Besar Penelitian Tanaman Padi, pp. 371–383.
- Susanto, U., Irmantoro, Barokah, U., Sitaresmi, T., Samaullah, M.Y. & Mejaya, M.J. (2013) Keragaan galur-galur *Green Super Rice* (GSR) pada kondisi pemupukan berbeda. Dalam: Hajoeningtjas, O.D., Shofiyani, A., Dumasari & Watemin (editor) *Prosiding Seminar Nasional Pengembangan Teknopreneur Berbasis Pertanian. Purwokerto, Universitas Muhammadiyah Purwokerto*, pp. 117–126.
- Susanto, U., Wening, R.H. & Rohaeni, W.R. (2015) *Perakitan varietas unggul padi sawah tadah hujan toleran kekeringan. Laporan Akhir ROPP Tahun 2014*. Sukamandi, Balai Besar Penelitian Tanaman Padi.
- Toha, H.M., Pane, H., Samaullah, M.Y., Kadir, T.S. & Guswara, A. (2008) *Petunjuk teknis lapang pengelolaan tanaman terpadu padi sawah tadah hujan*. Jakarta, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian.

- Toha, H.M. & Juanda, D. (1991) Pola tanam tanaman pangan di lahan kering dan sawah tadah hujan (Kasus Desa Ngumbul dan Sonokulon, Kabupaten Blora). Dalam: Lubis, D., Toha, H.M., Rachman, A., Hermawan, A. & Rahmanto, B. (editor) *Prosiding Seminar Hasil Penelitian Lahan Kering dan Konservasi Tanah di Lahan Sedimen dan Vulkanik DAS Bagian Hulu. Proyek penelitian penyelamatan hutan tanah dan air*. Jakarta, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, pp. 37–49.
- Vergara, B.S. (1991) Rice plant growth and development. In: Luh, B.S. (ed.) *Rice*. Boston, Springer, pp. 13–22.
- Wang, W.S., Pan, Y.J., Zhao, X.Q., Dwivedi, D., Zhu, L.H., Ali, J., Fu, B.Y. & Li Z.K. (2011) Drought-induced site-specific DNA methylation and its association with drought tolerance in rice (*Oryza sativa* L.). *Journal of Experimental Botany*, 62 (6), 1951–1960.
- Widawsky, D.A. & O' Tool, J.C. (1990) *Prioritizing the rice technology research agenda for eastern India*. New York (USA), Rockefeller Foundation.
- Widyantoro (2010). Optimalisasi pengelolaan padi sawah tadah hujan melalui pendekatan pengelolaan tanaman terpadu. Dalam: Soenartiningih, Dahlan, H.A., Aqil, M., Mappaganggang, Arief, M., Pabendon, M.B., Fadhly, A.F., Zubachtirodin, Saenong, S., Suarni, & Azrai, M. (editor) *Prosiding Pekan Serealia Nasional*, Maros, Balai Penelitian Serealia.
- Williams, R.L., Farrell, T., Hope, M., Reinke, R. & Snell, P. (2002) Short duration rice: Implications for water use efficiency in the New South Wales rice industry. In: Hill, J.E. & Hardy, B. (eds.) *Proceeding of The Second Temperature Rice Conference*. California, USA, 13–17 June 1999. Philippines, International Rice Research Institute, pp. 443–447.
- Yaqoob, M., Mann, R.A., Iqbal, S.M., & Anwar, M. (2011) Reaction of rice genotypes to brown spot disease pathogen *Cochliobolus miyabeanus* under drought conditions. *Mycopath*, 9 (1), 9–11.
- Yoshida, S. (1981). *Fundamentals of rice crop science*. Philippines, International Rice Research Institute, pp. 65–109.
- Zhang, Q. (2007) Genomic based strategies for the development of *green super rice*. In: Brar, D.S., Mackil, D.J. & Hardy, B. (eds.) *Rice Genetics V*. Philippines, International Rice Research Institute. pp. 235–250.
- Zhang, F., Zhai, H.Q., Paterson, A.H., Xu, J.L., Gao, Y.M., Zheng, T.Q., Wu, R.L., Fu, B.Y., Ali, J. & Li, Z.K. (2011) Dissecting genetic networks underlying complex phenotypes: The theoretical framework. *PLoS ONE*, 6 (1), e14541.
-