

Potensi Hasil Galur Harapan Padi Sawah Ultra Genjah dan Sangat Genjah

E.F. Pramudyawardani, B. Suprihatno, dan Made J. Mejaya

Balai Besar Penelitian Tanaman Padi
Jl. Raya 9 Sukamandi, Subang, Jawa Barat
Email: pramudyawardani@gmail.com

Naskah diterima 19 Desember 2013 dan disetujui diterbitkan 12 Desember 2014

ABSTRACT. Yield Potential of Promising Very-very Early (VVEM) and Very Early Maturing (VEM) Rice Lines. Breeding for high yielding rice varieties with VVEM (<90 days after sowing/das) is considered important to increase cropping indexes in the fully irrigated farm lands. This research was aimed to evaluate the yield potential of 200 promising VVE and VE maturing rice lines. A total of 200 VVE and VE maturing rice lines and five check varieties (Ciherang, Dodokan, Inpari 1, Inpari 13, Silugonggo) were evaluated in Preliminary Yield Trial (PYT) at Sukamandi Experimental Farm using augmented design, during the dry season of 2012. The 17 lines selected from PYT along with three check varieties (Silugonggo, Inpari 13, Ciherang) were further evaluated in Advanced Yield Trial (AYT) using randomized complete block design at Sukamandi, Kuningan, Magelang and Klaten, during wet season of 2012. Of the 200 lines tested in PYT, three lines yielded significantly higher than the best check variety (Inpari 1) and 2 lines did equal to Inpari 1. A total of 155 lines were VVE (<90 das), and 45 lines were VE maturing (91-104 das). Based on yield per day, 17 lines were selected to be evaluated in AYT in WS 2012. Based on combined analyses from four locations of AYT, seven lines produced grain yield/ha and grain yield/day higher than did the best check Silugonggo (5.51 t/ha and 51.7 kg/day); there were 14 lines did better than Ciherang (5.07 t/ha; 41.9 kg/day), and 13 lines yielded better than did Inpari 13 (5.27 t/ha; 46.7 kg/day). The best seven lines and lines with higher productivity per day than that of the best check, with an average yield of 5.62 t/ha up to 6.12 t/ha, with days to maturity from 87 up to 94 das, were ready to be evaluated in Multi Locational Yield Trial to meet the requirement for the release of new variety.

Keywords: Rice, very-very early, very early, yield per day.

ABSTRAK. Ketersediaan varietas unggul padi sawah ultra genjah dengan mutu sesuai dengan preferensi konsumen akan mendorong pergiliran varietas pada wilayah yang memungkinkan bagi peningkatan IP menjadi 300-400 per tahun. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi hasil 200 galur generasi lanjut padi sawah ultra genjah dan sangat genjah pada uji daya hasil pendahuluan (UDHP) dan uji daya hasil lanjutan (UDHL). UDHP di Sukamandi dilakukan pada MT I 2012 menggunakan 200 galur hasil seleksi padi ultra genjah dengan lima varietas pembanding (Ciherang, Dodokan, Silugonggo, Inpari 1, Inpari 13) dalam rancangan augmented. UDHL dilakukan di Sukamandi, Kuningan, Magelang, dan Klaten pada MT II 2012 menggunakan 17 galur terpilih dan tiga pembanding (Silugonggo, Inpari 13, dan Ciherang) dalam rancangan acak kelompok tiga ulangan. Dari 200 galur ultra genjah yang digunakan pada UDHP diperoleh tiga galur yang memberikan hasil di atas varietas pembanding terbaik (Inpari 1) dan dua galur setara dengan Inpari 1. Sebanyak 155 galur tergolong ultra genjah, kurang dari 90 HSS dan 45 galur tergolong sangat genjah (91-104 HSS).

Berdasarkan kriteria hasil per hari terpilih 17 galur untuk diuji pada UDHL. Dari analisis gabungan ke-4 lokasi pengujian, tujuh galur memberikan hasil per satuan luas dan waktu lebih tinggi dari varietas pembanding terbaik Silugonggo (5,51 t/ha, 51,7 kg/hr), dan 14 galur lebih baik dari Ciherang (5,07 t/ha, 41,9 kg/hr), 13 galur lebih baik dari Inpari 13 (5,27 t/ha, 46,7 kg/hr). Melalui penelitian ini diperoleh tujuh galur terbaik dengan hasil berkisar antara 5,62-6,12 t/ha, dengan umur matang fisiologis 87-94 HSS. Galur-galur tersebut dan galur-galur dengan hasil per hari lebih baik dari varietas pembanding terbaik siap diuji multilokasi untuk memenuhi persyaratan pelepasan varietas.

Kata kunci: Padi, ultra genjah, hasil per hari.

P erakitan varietas unggul padi sawah umur ultra genjah (<90 HSS) semakin penting dengan adanya upaya peningkatan indeks pertanaman (IP) dan ancaman perubahan iklim, yang diperkirakan akan mengakibatkan wilayah kekeringan dan banjir yang semakin luas. Analisis iklim dalam 30 tahun terakhir menunjukkan kecenderungan terbentuknya pola iklim baru yang mengarah pada perubahan iklim. Pada tahun 2007 perubahan iklim antara lain dicirikan oleh adanya dua periode musim kemarau dan musim hujan dalam satu tahun, sehingga pola curah hujan berubah dari monomodal menjadi bimodal. Dampak negatif perubahan iklim yang paling signifikan terhadap sektor pertanian adalah banjir dan kekeringan akibat pergeseran awal musim hujan dan musim kemarau, yang berimplikasi pada kacaunya pola tanam dan perubahan durasi serta intensitas musim (Deptan 2009). Kerusakan pertanian akibat cekaman kekeringan telah banyak ditelaah (Kurukulasuriya and Rosenthal 2003, Ding *et al.* 2010, Mishra and Singh 2010, Hatfield *et al.* 2011, Gosling *et al.* 2011). Kekeringan adalah kondisi tidak terpenuhinya kebutuhan air untuk mendukung proses produksi pertanian secara optimal. Kondisi ini mengindikasikan pentingnya pengembangan varietas padi toleran kekeringan. Toleransi tanaman terhadap kekeringan dibagi menjadi tiga tipe, yaitu *escape* (lolos), *avoidance* (menghindar), dan *tolerance* (toleran). *Escape* artinya tanaman dapat menyempurnakan siklus hidupnya tanpa terkena cekaman, sedangkan

avoidance dan *tolerance* adalah reaksi secara fisiologis. *Avoidance* artinya dapat menyeimbangkan kandungan tertentu yang berbahaya secara fisiologis, sedangkan *tolerance* artinya seberapa jauh tanaman mampu menghadapi cekaman tersebut (Loomis and Connor 1992 dalam Connor and Fereres 2005).

Perakitan varietas padi sawah berumur ultra genjah (<90 HSS) merupakan pendekatan antisipasi kekeringan dengan menggunakan mekanisme toleransi *escape*. Perakitan varietas padi ultra genjah dan sangat genjah dapat meningkatkan IP di daerah yang mendapat cekaman kekeringan. Peningkatan IP diharapkan dapat meningkatkan indeks matang fisiologis padi. Varietas unggul padi paling genjah yang telah dilepas Badan Litbang Pertanian adalah Dodokan dan Silugonggo, yang berumur 95-105 HSS dengan hasil kurang dari 5 t/ha (Suprihatno *et al.* 2009).

Umur tanaman merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi produksi padi. Dalam kurun waktu yang sama, tanaman padi berumur pendek (genjah) memiliki potensi hasil yang lebih tinggi dibandingkan dengan tanaman padi berumur panjang (Hadiarto 2009). Umur berbunga berkorelasi dengan karakter umur genjah. Umur berbunga yang lebih awal akan mempercepat umur matang fisiologis. Karakter umur genjah dikendalikan secara poligenik, sehingga segregasi transgresif masih dapat diperoleh untuk karakter umur dalam maupun umur genjah (Briggs and Knowles 1967). Hasil penelitian Pramudyawardani *et al.* (2011) menyimpulkan bahwa aksi gen yang mempengaruhi awal berbunga adalah aditif dominan. Semakin banyak gen dominan berkumpul dalam satu individu semakin lama umur berbunga, sehingga umur matang fisiologis lebih panjang. Karakter umur berbunga mempunyai nilai heritabilitas sedang sampai tinggi, yang memungkinkan seleksi karakter umur dilaksanakan dari generasi awal.

Padi merupakan tanaman hari pendek (Vergara and Chang 1985, Yano *et al.* 2000, Yano *et al.* 2001, Kojima *et al.* 2002, Komiya *et al.* 2008). Beberapa gen pengendali umur berbunga pada padi telah banyak diketahui. Nishida *et al.* (2001) menyatakan gen-gen yang paling berperan dalam pembungaan padi berada pada lokus *Ef1*, *E*, dan *Se1*. Penelitian lain menunjukkan QTL *Hd1* merupakan turunan (*downstream*) dari QTL *Hd3a* yang menyebabkan padi lebih cepat berbunga pada kondisi hari pendek (Yano *et al.* 2000, Yano *et al.* 2001, Imaizumi and Kay 2006, Tamaki *et al.* 2007, Izawa 2007, Komiya *et al.* 2008, Luan *et al.* 2009, Itoh *et al.* 2010).

Perakitan varietas padi ultra genjah dapat menyebabkan penurunan potensi hasil. Gen *DTH8*

merupakan gen yang mengontrol tiga karakter penting tanaman padi, yaitu hasil gabah, tinggi tanaman, dan waktu berbunga (Wei *et al.* 2010; Yan *et al.* 2011; Chao *et al.* 2013). Wei *et al.* (2010) berhasil mengidentifikasi gen *DTH8* yang berfungsi sebagai *novel suppressor* pada tanaman fotoperiodik yang ditanam pada hari panjang (> 14 jam/hari) yang menyebabkan pembungaan lebih cepat, namun secara bersamaan mengurangi tinggi tanaman dan hasil gabah. Yan *et al.* (2011) menyatakan QTL *Ghd8/DTH8* menyebabkan penundaan waktu berbunga pada kondisi hari panjang, dan meningkatkan pembentukan gabah yang berkorelasi dengan peningkatan hasil. Dai *et al.* (2012) mengungkapkan bahwa alel *LDH1* yang merupakan alel dari *DTH8/Ghd8* dapat menekan regulasi gen aktivator berbunga, seperti *Ehd1*, *Hd3a*, dan *RFT1* pada kondisi hari panjang, yang menyebabkan lambatnya pembungaan.

Perakitan varietas padi sawah berumur ultra genjah dimulai oleh BB Padi pada tahun 2009. Pembentukan populasi dasar menggunakan metode seleksi silang berulang (*reccurrent selection*). Setelah berjalan selama tiga tahun diperoleh galur-galur harapan ultra genjah (< 90 HSS) dengan morfologi tanaman yang mendukung hasil tinggi. Selain itu juga telah diperoleh galur-galur harapan sangat genjah (91-104 HSS) dengan keragaan morfologi yang lebih baik dari varietas Silugonggo dan Dodokan, dan diperkirakan hasil per hari (*yield per day*) setara dengan Ciherang. Hasil penelitian pada tahun 2011 memperoleh sekitar 200 galur harapan padi sawah generasi menengah dan lanjut berumur ultra genjah sampai sangat genjah, yang layak dilanjutkan pada uji daya hasil.

Penelitian daya hasil dan daya adaptasi adalah kegiatan tahap lanjut yang bertujuan untuk mengevaluasi galur-galur terpilih dari pertanaman observasi. Penelitian daya hasil dimaksudkan untuk menguji kemantapan potensi hasil galur-galur unggulan yang terseleksi dari pertanaman observasi menggunakan rancangan percobaan berulang. Uji daya hasil bertujuan untuk mempercepat identifikasi galur-galur terpilih dari observasi, dan menetapkan galur-galur lanjut yang berpotensi sebagai calon varietas baru. Yuan *et al.* (2011) menyatakan seleksi berdasarkan uji daya hasil pada galur-galur generasi lanjut lebih tepat untuk memperoleh galur dengan daya hasil tinggi, dibandingkan seleksi berdasarkan karakter komponen hasil.

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi hasil 200 galur generasi lanjut padi sawah ultra genjah (<90 HSS) dan sangat genjah (<104 HSS) pada uji daya hasil pendahuluan (UDHP) dan 17 galur harapan pada uji daya hasil lanjutan (UDHL).

BAHAN DAN METODE

Uji Daya Hasil Pendahuluan

Sebanyak 200 galur padi sawah ultra genjah dan sangat genjah dan lima varietas pembanding diuji potensi hasilnya pada percobaan UDHP di Sukamandi pada MT I 2012 (April-Juli 2012). Lima varietas pembanding yang digunakan adalah Ciherang, Silugonggo, Dodokan, Inpari 1, dan Inpari 13, memiliki latar belakang genetik umur sangat genjah, daya hasil tinggi, dan mutu beras baik. Petak perlakuan berukuran 2 m x 5 m, jarak tanam 25 cm x 25 cm, jumlah bibit 2-3 bibit/rumpun, dan umur bibit 15 hari setelah sebar (HSS). Pupuk 150 kg urea dan 300 kg Phonska/ha, diberikan dua kali masing-masing 75 kg urea dan 200 kg Phonska pada 1 minggu setelah tanam (MST) dan 75 kg urea dan 100 kg Phonska/ha pada 30 HST. Tabur benih dilakukan 16 April 2012 dan tanam pada 1 Mei 2012. Pengendalian hama dan penyakit dilakukan sesuai dengan kaidah PHT.

Uji daya hasil pendahuluan menggunakan rancangan augmented, pengulangan dilakukan pada varietas pembanding yang dibagi pada lima blok. Galur-galur yang berada dalam blok tertentu dibandingkan dengan rata-rata pembanding yang ada pada blok tersebut. Data UDHP dianalisis korelasi dan sidik lintas menggunakan data enam karakter dikorelasikan terhadap hasil gabah, yaitu umur matang fisiologis, hasil/hari, tinggi tanaman, jumlah anakan produktif, jumlah gabah isi/rumpun, dan bobot 1.000 butir. Untuk mengetahui pengaruh langsung dan tidak langsung dari keenam karakter yang diamati terhadap hasil gabah dilakukan analisis sidik lintas (Singh and Chaudhary 1979) menggunakan SAS 9.0.

Uji Daya Hasil Lanjutan

Percobaan uji daya hasil lanjutan mengevaluasi 17 galur harapan ultra genjah dan sangat genjah yang terpilih dari hasil seleksi UDHP (Tabel 1). UDHL dilaksanakan pada MT II 2012 (Agustus-November 2012) di Sukamandi (16 m dpl), Kuningan (550 m dpl), Magelang (300 m dpl), dan Klaten (133 m dpl). Percobaan menggunakan rancangan acak kelompok (RAK), dengan tiga varietas pembanding, yaitu Silugonggo, Inpari 13, dan Ciherang dengan tiga ulangan. Petak perlakuan berukuran 3 m x 5 m, jarak tanam 25 cm x 25 cm, jumlah bibit 2-3 bibit/rumpun, umur bibit 15 HSS. Pupuk 150 kg urea dan 300 kg Phonska/ha diberikan dua kali masing-masing 75 kg urea dan 200 kg Phonska pada 1 MST dan 75 kg urea dan 100 kg Phonska/ha pada 30 HST. Pengendalian hama dan penyakit dilakukan sesuai dengan kaidah PHT. Analisis sidik ragam mengikuti rancangan RAK, diikuti dengan uji perbandingan berganda Duncan (DMRT) jika

Tabel 1. Galur ultra genjah dan sangat genjah pada UDHL, MT II 2012.

Galur/varietas	Persilangan
BP15618-1b-11	OM4498/TNAU6484//TNAU6484/TNAU6543
BP15678-6b-3	Inpari 1/TNAU6484//OM5240/TNAU6543
BP14562-RS2-1b-1	IR71146/OM4495
BP14562-RS2-1b-14	IR71146/OM4495
BP15748-2b-2	TNAU6543/Inpari 1//OM5240/TNAU6484
BP15692-3b-4	Inpari 1/TNAU6543//TNAU6543/Inpari 1
BP14592-RS2-3b-7	OM4495/Silugonggo
BP14574b-26-1-IM-1-2*B	IR65633/Inpari 1
BP14586-RS2-7b-1	OM1490/Silugonggo
BP14574b-27-3-IM-3-2*B	IR65633/Inpari 1
BP13074-1f-Kn-9-1	Ciliwung/Mekongga//Ciherang
BP14654b-23-3-IM-2-2*B	TNAU6484/OM4498
BP14588-RS2-2b-6	OM4495/Inpari 1
BP12372-2f-3-Kn-2-1*B	Membramo/Celebes//Ciherang
BP14560-RS2-5b-10	IR71146/OM1490
BP14630b-43-2-IM-2-2*B	OM5240/Silugonggo
BP14558b-51-1-IM-1-2*B	IR71146/IR65633
Silugonggo	Pembanding
Inpari 13	Pembanding
Ciherang	Pembanding

terdapat perbedaan yang nyata pada perlakuan galur (Mattjik and Sumertajaya 2006).

Pengamatan mengikuti SES padi (IRRI 2002) untuk karakter umur 50% berbunga, tinggi tanaman, jumlah malai/rumpun, umur matang fisiologis, jumlah gabah isi dan gabah hampa, bobot 1.000 butir gabah isi, hasil gabah, dan hasil/hari (*yield per day*).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Uji Daya Hasil Pendahuluan

Keragaan morfologis kelima varietas pembanding dan 200 galur yang diuji di UDHP ditampilkan pada Tabel 2 dan 3. Berdasarkan data antarvarietas pembanding, Silugonggo mempunyai umur matang fisiologis paling genjah (92 HSS), diikuti oleh Inpari 13 (93 HSS), Dodokan (94 HSS), Inpari 1 (97 HSS), dan Ciherang (100 HSS). Umur matang fisiologis 200 galur yang diuji berkisar antara 77- 95 HSS. Terdapat 155 galur yang tergolong ultra genjah, kurang dari 90 HSS dan 45 galur tergolong sangat genjah (91-104 HSS).

Pemilihan galur-galur terbaik ditentukan berdasarkan hasil analisis statistik. Hasil varietas Inpari 1 paling tinggi (4.629 kg/ha), diikuti oleh Ciherang (4.434 kg/ha), Inpari 13 (4.361 kg/ha), Dodokan (4.115 kg/ha), dan Silugonggo (3.982 kg/ha). Hasil galur berkisar antara 3.238- 6.006 kg/

ha. Inpari 1 sebagai varietas pembanding terbaik dijadikan patokan dalam pemilihan galur terbaik. Berdasarkan uji Beda Nyata Terkecil (BNT 5%), diperoleh tiga galur dengan hasil yang nyata lebih tinggi dan hasil dua galur setara dengan Inpari 1 (Tabel 4). Galur-galur tersebut adalah BP14562-RS2-1b-14 (6.006 kg/ha), BP12372-2f-3-Kn-2-1*B (5.802 kg/ha), BP12600f-Kn-4-1-1*B (5.792 kg/ha),

BP14592-RS2-3b-7 (5.495 kg/ha), dan BP14592-RS2-2b-1 (5.463 kg/ha), dengan umur matang fisiologis masing-masing 94 HSS, 87 HSS, 91 HSS, 94 HSS, dan 88 HSS.

Varietas pembanding Inpari 1 memberikan hasil per hari tertinggi (47,3 kg/hr), diikuti oleh Inpari 13 (46,6 kg/hr), Ciherang (44,3 kg/hr), Dodokan (43,7 kg/hr), dan terendah Silugonggo (43,4 kg/hr). Hasil per hari galur-galur yang diuji berkisar antara 37,6-66,1 kg/hr. Berdasarkan karakter hasil per hari diperoleh 35 galur yang secara statistik nyata lebih tinggi dibandingkan dengan Inpari 1, dengan kisaran 56,1 kg/hr (galur No. 313) sampai 69,6 kg/hr (galur No. 209). Tingkat kenaikan hasil ke-35 galur tersebut dibandingkan Inpari 1 berkisar antara 18,6-47,1% (Tabel 5).

Berdasarkan umur matang fisiologis dan hasil per hari terlihat potensi beberapa galur menyamai atau melampaui kemampuan varietas pembanding terbaik. Pemilihan galur-galur terbaik dilakukan berdasarkan pertimbangan hasil gabah, hasil per hari, dan umur matang fisiologis. Sebanyak 17 galur dengan hasil per hari tertinggi berumur ultra genjah/sangat genjah dipilih untuk dilanjutkan pada UDHL.

Tabel 2. Analisis sidik ragam antarvarietas pembanding untuk tujuh karakter utama.

Karakter	KT	KK (%)
Umur matang fisiologis	52,16 ^{**}	3,84
Tinggi tanaman	83,92 ^{**}	2,91
Jumlah anakan produktif/rumpun	23,60 [*]	16,98
Hasil gabah	33.1375 ^{tn}	16,2
Hasil per hari	16,15 ^{tn}	13,77
Jumlah gabah isi/rumpun	56.386 ^{tn}	20,18
Bobot 1.000 butir	1,69 ^{**}	2,46

** : berbeda nyata pada taraf 1%; * : berbeda nyata pada taraf 5%; tn : tidak berbeda nyata pada taraf 5%;
KT: kuadrat tengah; KK: koefisien keragaman.

Tabel 3. Kisaran hasil dan komponen hasil varietas pembanding dan galur.

Karakter	Ciherang	Dodokan	Inpari 1	Inpari 13	Silugonggo	Kisaran galur
Umur matang fisiologis (HSS)	99,8	94,2	97,4	93,4	91,8	78,7-94,5
Tinggi tanaman (cm)	105,5	105,7	96,2	102,9	99,3	79,2-113,8
Jumlah anakan produktif/rumpun (malai)	14,8	14,5	19,8	15,6	17,2	8,7-28,3
Hasil gabah (kg/ha)	4.434	4.115	4.629	4.361	3.982	3.223-6.006
Hasil/hari (kg/hr)	44,3	43,7	47,3	46,6	43,4	36,9-69,6
Jumlah gabah isi/rumpun (butir)	1.346	1.539	1.582	1.534	1.378	696,4-2.489,0
Bobot 1.000 butir (g)	26,5	26,2	26,2	25,7	25,0	19,4-30,7

Tabel 4. Hasil dan komponen hasil lima galur UDHP terbaik. Sukamandi, MT I 2012.

No. galur	Hasil (kg/ha)	Hasil/hari (kg/hr)	% kenaikan	Umur (HSS)	Anakan produktif/rumpun	Tinggi (cm)	Jumlah gabah isi/rumpun	Bobot 1.000 butir (g)
207	5.802 [*]	62,2 [*]	25,3	93,7 ^{tn}	20,9 ^{tn}	99,9	1.662,0 ^{tn}	27,3 [*]
209	6.006 [*]	69,6 [*]	29,7	86,7 [*]	16,9 ^{tn}	102,7 ^{tn}	1.266,0 ^{tn}	25,5
217	5.463 ^{tn}	60,4 [*]	18,0	90,7 ^{tn}	17,2 ^{tn}	105,1 ^{tn}	1.508,0 ^{tn}	26,2 ^{tn}
234	5.792 [*]	62,1 [*]	25,1	93,7 ^{tn}	15,6	107,7 ^{tn}	1.790,0 ^{tn}	25,5
342	5.495 ^{tn}	62,8 [*]	18,7	87,5 ^{tn}	15,4 ^{tn}	91,1	1.630,0 ^{tn}	23,8
Ciherang	4.434	44,3		99,8	13,3	105,5	1.346	26,5
Dodokan	4.115	43,7		94,2	14,6	105,7	1.539	26,2
Inpari 1	4.629	47,3		97,4	14,9	96,2	1.582	26,2
Inpari 13	4.361	46,6		93,4	13,4	102,9	1.534	25,7
Silugonggo	3.982	43,4		91,8	15,4	99,3	1.378	25,0
LSD (5%)	935	8,3		4,9	2,5	4,0	399,3	0,9

*: berbeda nyata berdasarkan LSD 5%, dibandingkan dengan pembanding terbaik; tn: tidak berbeda nyata berdasarkan LSD 5%, dibandingkan dengan pembanding terbaik.

Tabel 5. Galur-galur UDHP dengan hasil per hari tinggi. Sukamandi MTI 2012.

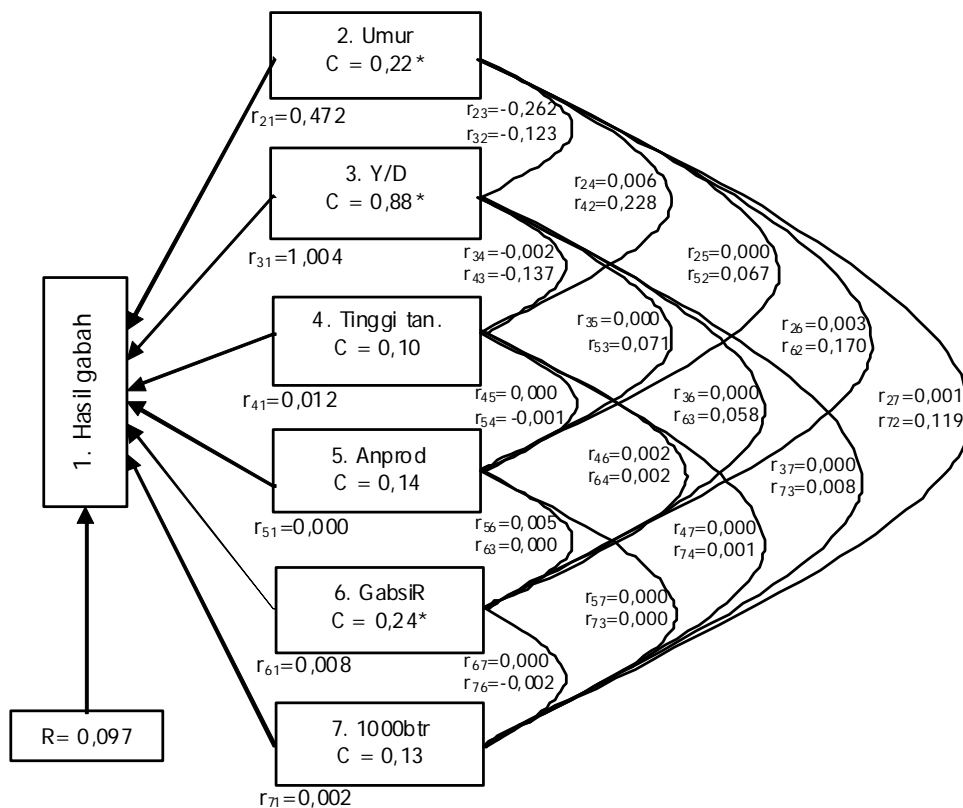
No. galur	Hasil/hari (kg/hr)	%	No. galur	Hasil/hari (kg/hr)	%
102	58*	23,0	325	57*	19,9
109	58*	21,9	329	59*	23,9
132	60*	26,0	333	58*	23,3
136	58*	23,0	339	59*	23,6
139	58*	21,5	342	63*	32,7
144	61*	29,6	407	60*	26,4
203	57*	21,3	412	57*	19,8
207	62*	31,5	418	58*	23,4
209	70*	47,1	423	59*	24,5
214	58*	22,6	430	56*	18,8
216	57*	19,5	435	60*	26,6
217	60*	27,7	436	59*	24,3
218	62*	30,6	443	56*	19,0
234	62*	31,3	512	56*	19,0
238	58*	22,8	Ciherang	44	
239	56*	19,2	Dodokan	44	
241	57*	20,7	Inpari 1	47	
242	62*	31,5	Inpari 13	47	
306	63*	33,6	Silugonggo	43	
312	59*	24,7	LSD (5%)	8.3	
313	56*	18,6			

* nyata lebih tinggi dibandingkan Inpari 1; %: persentase kenaikan hasil per hari dibandingkan dengan Inpari 1

Hubungan Sifat Agronomis Penting

Berdasarkan korelasi Pearson, empat dari enam karakter yang diamati memberikan kontribusi yang nyata terhadap peningkatan hasil gabah (Gambar 1). Karakter yang paling tinggi berkorelasi dengan hasil gabah adalah hasil per hari/YD ($C=0,88$), diikuti oleh jumlah gabah isi per rumpun ($C=0,24$), umur matang fisiologis ($C=0,22$), dan jumlah anakan produktif per rumpun ($C=0,14$).

Hasil analisis sidik lintas menunjukkan bahwa karakter yang secara langsung paling berpengaruh terhadap peningkatan hasil gabah adalah hasil per hari ($r_{31}=1,004$) dan umur matang fisiologis ($r_{21}=0,472$) (Gambar 1). Pengaruh langsung dari keempat karakter lainnya terhadap hasil sangat kecil, berkisar antara 0,000-0,012. Hasil analisis tersebut menggambarkan bahwa hasil gabah pada populasi yang diamati sangat dipengaruhi oleh karakter hasil per hari, jumlah gabah isi per malai, umur matang fisiologis, dan jumlah anakan produktif per rumpun, dengan pengaruh langsung paling besar adalah hasil per hari dan umur matang fisiologis. Kedua karakter tersebut dapat dijadikan kriteria seleksi utama dalam memilih galur ultra genjah/sangat genjah dengan hasil tinggi.



Gambar 1. Sidik lintas fenotipik antar enam komponen hasil dengan hasil gabah dari UDHP. Sukamandi, MT I 2012. C: koefisien korelasi; *: berbeda nyata pada taraf 5%.

Hal yang menarik dibahas adalah pengaruh dari karakter jumlah gabah isi per malai terhadap hasil gabah. Analisis korelasi menunjukkan nilai korelasi karakter jumlah gabah isi per malai lebih besar dibandingkan dengan umur matang fisiologis, namun setelah dilakukan analisis sidik lintas ternyata pengaruh langsung dari karakter jumlah gabah isi per malai justru sangat kecil terhadap hasil gabah ($r_{61} = 0,008$). Berdasarkan pengaruh tidak langsung karakter gabah isi, ternyata karakter umur matang fisiologis berperan paling besar terhadap pembentukan gabah isi dengan nilai positif ($r_{62} = 0,170$) (Gambar 1). Hal tersebut menunjukkan bahwa karakter umur pada penelitian ini merupakan karakter utama yang berpengaruh terhadap proses pengisian gabah. Hal ini sejalan dengan beberapa hasil penelitian yang menyatakan bahwa padi dengan umur yang lebih dalam umumnya menghasilkan gabah isi lebih banyak (Ying *et al.* 1998, Peng *et al.* 1999, Takai *et al.* 2006). Hasil analisis sidik lintas ini menghasilkan nilai residual (R) 0,097. Angka ini menunjukkan terdapat beberapa karakter yang tidak teramati yang berpengaruh terhadap perolehan hasil gabah, yang tidak dapat dijelaskan pada penelitian ini.

Uji Daya Hasil Lanjutan

Kondisi pertanaman di Magelang dan Kuningan relatif normal, tidak ada serangan hama dan penyakit. Di Klaten, tanaman terserang penyakit HDB pada fase vegetatif, sedangkan pertanaman di Sukamandi terserang hama penggerek batang pada fase vegetatif dan serangan burung pada fase pengisian gabah, namun data yang diperoleh masih layak untuk dianalisis. Hasil analisis sidik ragam hasil gabah, umur matang fisiologis, dan hasil gabah per hari di masing-masing lokasi pengujian disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Analisis sidik ragam galur-galur UDHL di empat lokasi pengujian, MT II 2012.

Karakter	Klaten		Magelang	
	KT	KK (%)	KT	KK (%)
Hasil	20,99**	9,2	35,92**	13,3
Umur	168,06**	2,3	130,00**	1,02
Hasil/hari	88,0**	9,9	151,8**	13,3
Karakter	Sukamandi		Kuningan	
	KT	KK (%)	KT	KK (%)
Hasil	30,34**	10,3	0,94**	9,9
Umur	110,37**	2,1	205,62**	0,6
Hasil/hari	161,28**	9,9	59,24**	9,8

** : berbeda nyata berdasarkan taraf kepercayaan 99%;
 KT, kuadrat tengah; KK, koefisien keragaman.

Pada karakter hasil gabah dan hasil per hari terdapat perbedaan yang nyata antara galur yang diuji dengan koefisien keragaman (KK) yang cukup tinggi, sedangkan KK untuk karakter umur di setiap lokasi termasuk kecil. Hal tersebut menunjukkan terdapat perbedaan hasil gabah dan hasil per hari yang cukup besar di antara galur-galur yang diuji, sedangkan perbedaan umur setiap galur relatif tidak berbeda. Berdasarkan analisis sidik ragam dari ketiga karakter tersebut maka peluang untuk mendapatkan galur-galur dengan hasil tinggi dan umur ultra genjah/sangat genjah cukup besar.

Berdasarkan hasil analisis sidik lintas (data UDHP) dan analisis sidik ragam di masing-masing lokasi tersebut, seleksi di setiap lokasi dititikberatkan pada karakter hasil gabah, hasil per hari, dan umur matang fisiologis. Untuk karakter hasil gabah, di Klaten diperoleh tiga galur yang hasil gabahnya nyata lebih tinggi dibanding Silugonggo (4,99 t/ha) maupun Ciherang (4,99 t/ha), satu galur di antaranya memberikan hasil nyata lebih tinggi dibanding varietas pembanding terbaik Inpari 13 (5,14 t/ha). Galur-galur tersebut adalah BP14630b-43-2-IM-2-2*B (6,08 t/ha), BP14654b-23-3-IM-2-2*B (6,01 t/ha), dan BP12372-2f-3-Kn-2-1*B (5,99 t/ha). Di Magelang tidak ada galur yang memberikan hasil yang nyata lebih tinggi dari varietas pembanding terbaik Inpari 13 (5,88 t/ha), namun 10 galur nyata lebih tinggi dibanding Ciherang (4,24 t/ha). Hasil dari ke-10 galur tersebut berkisar antara 5,73-6,71 t/ha. Semua galur ini berumur 4-15 hari lebih genjah dibanding Inpari 13 atau 12-25 hari lebih genjah dari Ciherang. Di Sukamandi diperoleh 14 galur yang memberikan hasil setara dengan Silugonggo dan Ciherang, namun dibandingkan dengan Inpari 13 terdapat sembilan galur yang nyata lebih baik. Di Kuningan terdapat enam galur yang memberikan hasil setara dengan Inpari 13 (5,44 t/ha) (Tabel 7).

Semua galur dan varietas pembanding pada UDHL mengalami penambahan umur matang fisiologis sekitar 10-15 hari dibandingkan dengan pertanaman UDHP. Data umur matang fisiologis setiap galur yang diuji di empat lokasi ditampilkan pada Tabel 8. Silugonggo sebagai varietas pembanding mempunyai umur matang fisiologis yang stabil lebih genjah dibandingkan dengan Ciherang dan Inpari 13 di empat lokasi pengujian, dengan rata-rata 108 HSS. Di Klaten, umur matang fisiologis 17 galur yang diuji berkisar antara 84-107 HSS, dan umur matang fisiologis varietas Silugonggo 103 HSS. Di Magelang, umur matang fisiologis galur berkisar antara 90-111 HSS, dan umur matang fisiologis varietas Silugonggo 109 HSS. Di Sukamandi, umur matang fisiologis galur berkisar antara 89-104 HSS, dan umur matang fisiologis varietas Silugonggo 109 HSS. Di Kuningan, umur matang fisiologis galur berkisar antara 108-123 HSS, dan umur matang fisiologis varietas

Tabel 7. Hasil gabah galur padi umur ultra/sangat genjah di empat lokasi. UDHL, MT II 2012.

Galur	Hasil gabah kering (t/ha)				Rata-rata gabungan
	Klaten	Magelang	Sukamandi	Kuningan	
BP15618-1b-11	3,86 ^f	3,82 ^e	3,24 ^e	4,35 ^{gh}	3,82 ⁱ
BP15678-6b-3	4,74 ^{cde}	5,16 ^{b-e}	5,68 ^{ad}	4,94 ^{dh}	5,13 ^{eh}
BP14562-RS2-1b-1	4,18 ^{ef}	5,30 ^{ad}	5,07 ^{bcd}	4,71 ^{fgh}	4,82 ^h
BP14562-RS2-1b-14	4,60 ^{c-f}	6,16 ^{ab}	5,50 ^{ad}	4,99 ^{b-h}	5,31 ^{dh}
BP15748-2b-2	5,39 ^{abc}	6,52 ^{ab}	6,15 ^{ab}	5,97 ^{ab}	6,01 ^{ab}
BP15692-3b-4	4,60 ^{c-f}	5,73 ^{abc}	4,89 ^{cd}	4,17 ^h	4,85 ^h
BP14592-RS2-3b-7	4,61 ^{c-f}	5,42 ^{ad}	6,33 ^a	4,83 ^{dh}	5,30 ^{dh}
BP14574b-26-1-IM-1-2*B	4,25 ^{def}	5,93 ^{ab}	6,43 ^a	4,81 ^{eh}	5,35 ^{dh}
BP14586-RS2-7b-1	5,05 ^{cde}	5,36 ^{ad}	5,72 ^{abc}	4,95 ^{c-h}	5,27 ^{dh}
BP14574b-27-3-IM-3-2*B	5,48 ^{abc}	5,94 ^{ab}	5,96 ^{abc}	5,82 ^{ad}	5,80 ^{ad}
BP13074-1f-Kn-9-1	5,22 ^{abc}	4,36 ^{cde}	5,52 ^{ad}	4,44 ^{gh}	4,89 ^{gh}
BP14654b-23-3-IM-2-2*B	6,01 ^{ab}	6,64 ^{ab}	5,90 ^{abc}	5,93 ^{abc}	6,12 ^a
BP14588-RS2-2b-6	5,41 ^{abc}	6,15 ^{ab}	5,79 ^{abc}	5,12 ^{ah}	5,62 ^{a-f}
BP12372-2f-3-Kn-2-1*B	5,99 ^{ab}	6,49 ^{ab}	6,03 ^{ab}	5,73 ^{ae}	6,06 ^a
BP14560-RS2-5b-10	5,30 ^{abc}	5,48 ^{ad}	5,35 ^{ad}	5,63 ^{af}	5,44 ^{c-g}
BP14630b-43-2-IM-2-2*B	6,08 ^a	6,07 ^{ab}	5,43 ^{ad}	6,03 ^a	5,90 ^{abc}
BP14558b-51-1-IM-1-2*B	5,38 ^{abc}	6,71 ^a	5,89 ^{abc}	4,77 ^{eh}	5,69 ^{ae}
Silugonggo	4,99 ^{cde}	5,69 ^{abc}	6,16 ^{ab}	5,19 ^{ag}	5,51 ^{b-f}
Inpari 13	5,13 ^{bcd}	5,88 ^{ab}	4,60 ^d	5,44 ^{af}	5,27 ^{dh}
Ciherang	4,99 ^{cde}	4,24 ^{de}	6,11 ^{ab}	4,93 ^{dh}	5,07 ^{fgh}
Rata-rata	5,06	5,65	5,59	5,14	5,36
KK (5%)	9,20	13,32	10,31	9,88	10,93

Huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan DMRT 5%

Silugonggo 122 HSS. Terlihat perbedaan umur matang fisiologis di antara galur yang sama di keempat lokasi pengujian, begitu juga varietas pembanding.

Hasil penelitian Vergara (1976) di Thailand, Burma, dan Bangladesh menunjukkan ketinggian tempat dapat mempengaruhi panjang hari, yang mengakibatkan variasi waktu berbunga varietas yang sama. Tsuji *et al.* (2011) menyatakan aktivitas gen *Ghd7* yang mengendalikan karakter jumlah gabah, tinggi tanaman, dan waktu berbunga dipengaruhi oleh ketinggian tempat pertanaman. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian yang dilakukan, dimana umur tanaman tergenjah diperoleh di lokasi yang paling rendah (Sukamandi) dan yang paling dalam di lokasi paling tinggi (Kuningan). Yuan-li dan Wei-jiang (2012) menyatakan bahwa temperatur yang lebih rendah dapat memperlambat waktu pembungaan, namun pengaruh regulasi pembungaan terhadap perbedaan temperatur masih belum jelas dan perlu dipelajari.

Hasil per hari dapat menggambarkan efektivitas pengumpulan fotosintat menjadi gabah, semakin besar nilainya semakin baik efektivitas pengisian gabah. Di empat lokasi pengujian, Sukamandi memperoleh nilai rata-rata hasil gabah per hari paling tinggi (57,5 kg/hr) dibandingkan lokasi lainnya, sedangkan Kuningan (45,0 kg/hr) paling kecil. Apabila dihubungkan dengan umur

matang fisiologis, semakin genjah umur padi semakin besar hasil per hari, dan sebaliknya (Tabel 9). Hal tersebut juga diperkuat oleh hasil analisis sidik lintas, di mana nilai korelasi antara umur dan hasil per hari adalah negatif (Gambar 1).

Analisis Gabungan

Untuk mengetahui pengaruh perbedaan lingkungan tumbuh terhadap hasil gabah dan umur panen, dilakukan analisis gabungan terhadap seluruh data dari empat lokasi pengujian. Hasil analisis gabungan menunjukkan terdapat perbedaan yang nyata di antara keempat lingkungan tumbuh dan galur-galur yang diuji. Hasil analisis sidik ragam gabungan hasil dan komponen hasil untuk interaksi lokasi x galur (GxE) ditampilkan pada Tabel 10.

Hasil analisis sidik ragam gabungan memperlihatkan sembilan karakter berbeda nyata sampai sangat nyata, dan dua karakter tidak berbeda nyata. Hal tersebut menunjukkan keragaman pada karakter tinggi tanaman, panjang malai, jumlah gabah isi per malai, gabah total per malai, persentase gabah hampa, bobot 1.000 butir, umur, hasil gabah, dan hasil per hari dipengaruhi oleh lingkungan tumbuh. Dengan kata lain terdapat interaksi yang nyata antara galur dan lingkungan. Karakter jumlah

Tabel 8. Keragaan umur matang galur padi umur ultra/sangat genjah di empat lokasi. UDHL, MT II 2012.

Galur	Umur matang fisiologis (HSS)				Rata-rata gabungan
	Klaten (139 m dpl)	Magelang (308 m dpl)	Sukamandi (16 m dpl)	Kuningan (550 m dpl)	
BP15618-1b-11	84 ^h	90 ^h	89 ^f	108 ^c	93 ⁱ
BP15678-6b-3	95 ^{fg}	100 ^g	93 ^{ode}	109 ^c	99 ^{gh}
BP14562-RS2-1b-1	95 ^{fg}	101 ^g	90 ^{ef}	108 ^c	99 ^h
BP14562-RS2-1b-14	95 ^{fg}	100 ^g	93 ^{ode}	107 ^c	99 ^{gh}
BP15748-2b-2	103 ^{cd}	110 ^{cd}	95 ^{cd}	117 ^{bc}	106 ^e
BP15692-3b-4	95 ^{fg}	101 ^g	94 ^{cd}	109 ^c	100 ^{gh}
BP14592-RS2-3b-7	98 ^{ef}	106 ^e	95 ^{cd}	115 ^{bc}	104 ^f
BP14574b-26-1-IM-1-2*B	95 ^{fg}	103 ^f	96 ^{cd}	109 ^c	101 ^{gh}
BP14586-RS2-7b-1	98 ^{ef}	106 ^e	94 ^{cd}	115 ^{bc}	103 ^f
BP14574b-27-3-IM-3-2*B	95 ^{fg}	101 ^g	95 ^{cd}	109 ^c	100 ^{gh}
BP13074-1f-Kn-9-1	98 ^{ef}	104 ^f	93 ^{ode}	111 ^c	102 ^{fg}
BP14654b-23-3-IM-2-2*B	102 ^{de}	111 ^c	102 ^b	121 ^b	109 ^{ode}
BP14588-RS2-2b-6	93 ^g	104 ^f	96 ^{cd}	109 ^c	100 ^{gh}
BP12372-2f-3-Kn-2-1*B	100 ^{de}	111 ^c	104 ^b	121 ^b	109 ^{cd}
BP14560-RS2-5b-10	95 ^{fg}	101 ^g	93 ^{de}	109 ^c	100 ^{gh}
BP14630b-43-2-IM-2-2*B	107 ^{bc}	111 ^c	103 ^b	123 ^b	111 ^{bc}
BP14558b-51-1-IM-1-2*B	103 ^{cd}	106 ^e	103 ^b	121 ^b	108 ^{ode}
Silugonggo	103 ^{cd}	109 ^d	97 ^c	122 ^b	108 ^{de}
Inpari 13	110 ^b	115 ^b	103 ^b	123 ^b	113 ^b
Ciherang	120 ^a	120 ^a	115 ^a	132 ^a	122 ^a
Rata-rata	99,2	105,5	97,2	114,9	104,2
KK (5%)	2,25	1,02	2,10	4,51	2,93

Huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan DMRT 5%; HSS: hari setelah sebar; m dpl: meter di atas permukaan laut.

anakan produktif per rumpun dan jumlah gabah hampa per malai tidak banyak terpengaruh oleh lingkungan, sehingga nilai rata-rata setiap galur untuk kedua karakter tersebut relatif sama di keempat lokasi pengujian.

Berdasarkan hasil per satuan luas, Inpari 13 unggul di tiga lokasi pengujian, sedangkan Silugonggo unggul di satu lokasi yaitu Sukamandi. Namun berdasarkan analisis gabungan ternyata hasil Silugonggo melampaui Inpari 13. Dari empat lokasi pengujian diperoleh dua galur dengan hasil yang konsisten lebih tinggi atau setara dengan Inpari 13 maupun Ciherang di tiga lokasi pengujian, yaitu galur BP14654b-23-3-IM-2-2*B dan BP14630b-43-2-IM-2-2*B dengan rata-rata hasil masing-masing 6,12 t/ha dan 5,90 t/ha. Hasil galur BP14630b-43-2-IM-2-2*B konsisten lebih tinggi atau setara dengan Inpari 13 dan Ciherang di dua lokasi pengujian, dengan rata-rata hasil 5,90 t/ha. Dari analisis gabungan diperoleh dua galur dengan hasil yang nyata lebih baik dari varietas pembandingan terbaik Silugonggo (5,51 t/ha), yaitu BP14654b-23-3-IM-2-2*B (6,12 t/ha) dan BP12372-2f-3-Kn-2-1*B (6,06 t/ha). Selain itu terdapat lima galur dengan hasil setara dengan Silugonggo, yaitu BP15748-2b-2, BP14574b-27-3-IM-3-2*B, BP14588-RS2-2b-6, BP14630b-43-2-IM-2-2*B, dan BP14558b-51-1-IM-1-2*B (Tabel 7).

Sebanyak tiga galur menunjukkan kestabilan umur yang nyata lebih genjah dibanding Silugonggo di empat lokasi pengujian, yaitu BP15618-1b-11, BP14562-RS2-1b-1, dan BP14560-RS2-5b-10, dengan rata-rata umur masing-masing 93 HSS, 99 HSS, dan 100 HSS (Tabel 8). Berdasarkan analisis gabungan diperoleh 12 galur dengan umur matang fisiologis nyata lebih genjah dibandingkan dengan Silugonggo. Dua dari tujuh galur dengan hasil gabah terbaik mempunyai umur matang yang nyata lebih genjah dari Silugonggo, empat galur setara, dan satu galur nyata lebih dalam dari Silugonggo, namun masih setara dengan Inpari 13.

Varietas Silugonggo (51,7 kg/hr) mempunyai hasil gabah per hari paling tinggi di antara varietas pembandingan lainnya dan Ciherang paling rendah (41,9 kg/hr). Galur BP14574b-27-3-IM-3-2*B (58,2 kg/hr) menghasilkan gabah per hari paling tinggi dan nyata dibandingkan dengan Silugonggo. Dibandingkan dengan Ciherang, terdapat enam belas galur dengan hasil yang nyata lebih tinggi, dan satu galur (BP15618-1b-11) setara dengan Ciherang. Hasil analisis gabungan menunjukkan hasil per hari tujuh galur setara dengan Silugonggo (Tabel 9).

Tabel 9. Hasil gabah per hari galur padi umur ultra/sangat genjah di empat lokasi. UDHL, MT II 2012.

Galur	Hasil gabah per hari (kg/hr)				Rata-rata gabungan
	Klaten	Magelang	Sukamandi	Kuningan	
BP15618-1b-11	46,2 ^{def}	42,5 ^{bc}	36,2 ^e	41,2 ^{c-g}	41,5 ^e
BP15678-6b-3	49,9 ^{b-f}	51,6 ^{ab}	60,8 ^{abc}	45,4 ^{a-g}	52,0 ^{bcd}
BP14562-RS2-1b-1	44,0 ^{ef}	52,5 ^{ab}	56,3 ^{abc}	43,5 ^{b-g}	49,1 ^{cd}
BP14562-RS2-1b-14	48,4 ^{cdef}	61,5^a	58,8 ^{abc}	46,5 ^{a-g}	53,8^{abc}
BP15748-2b-2	52,2 ^{a-e}	59,5^a	64,7^{ab}	50,9^{abc}	56,8^{ab}
BP15692-3b-4	48,5 ^{c-f}	56,8^a	51,9 ^{cd}	38,4 ^{fg}	48,9 ^{cd}
BP14592-RS2-3b-7	47,1 ^{def}	51,1 ^{ab}	66,7^a	42,0 ^{c-g}	51,7 ^{bcd}
BP14574b-26-1-IM-1-2*B	44,8 ^{ef}	57,6^a	66,9^a	44,2 ^{a-g}	53,4^{abc}
BP14586-RS2-7b-1	51,5 ^{a-f}	50,8 ^{ab}	60,8 ^{abc}	43,0 ^{b-g}	51,5 ^{bcd}
BP14574b-27-3-IM-3-2*B	57,7^{abc}	59,0^a	62,9 ^{abc}	53,4^a	58,2^a
BP13074-1f-Kn-9-1	53,2 ^{a-e}	42,0 ^{bc}	59,2 ^{abc}	40,0 ^{d-g}	48,6 ^{cd}
BP14654b-23-3-IM-2-2*B	59,3^{ab}	60,0^a	57,6 ^{abc}	48,9^{a-e}	56,4^{ab}
BP14588-RS2-2b-6	57,9^{abc}	59,3^a	60,5 ^{abc}	46,9 ^{a-f}	56,2^{ab}
BP12372-2f-3-Kn-2-1*B	59,9^a	58,3^a	58,1 ^{abc}	47,3 ^{a-f}	55,9^{ab}
BP14560-RS2-5b-10	55,8 ^{a-d}	54,2 ^{ab}	57,6 ^{abc}	51,7^{ab}	54,8^{ab}
BP14630b-43-2-IM-2-2*B	57,0^{abc}	54,7 ^{ab}	52,9 ^{bcd}	49,2^{a-d}	53,5^{abc}
BP14558b-51-1-IM-1-2*B	52,1 ^{a-e}	63,2^a	57,4 ^{abc}	39,5 ^{efg}	53,0^{abc}
Silugonggo	48,3 ^{c-f}	52,4 ^{ab}	63,6 ^{ab}	42,5 ^{b-g}	51,7^{bcd}
Inpari 13	46,8 ^{def}	51,1 ^{ab}	44,5 ^{de}	44,3 ^{a-g}	46,7 ^d
Ciherang	41,6 ^f	35,3 ^c	53,2 ^{bcd}	37,3 ^g	41,9 ^e
Rata-rata	51,1	53,7	57,5	44,8	51,8
KK (5%)	9,93	13,27	9,95	10,59	11,09

Huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan DMRT 5%.

Tabel 10. Analisis sidik ragam gabungan untuk sumber ragam galur x lokasi (GxE). UDHL, MT II 2012.

Karakter	KT _{GxE}	KK (%)
Tinggi tanaman	61,3*	6,51
Jumlah anakan produktif/rumpun	3,1 ^{tn}	7,60
Panjang malai	1,6**	3,35
Jumlah gabah total/malai	270,1*	8,57
Jumlah gabah isi/malai	313,2**	8,88
Jumlah gabah hampa/malai	103,5 ^{tn}	23,10
Persentase gabah hampa	41,0**	19,50
Bobot 1.000 butir	1,7**	2,49
Umur	15,21**	1,58
Hasil gabah	0,69**	10,93
Hasil/hari	73,72**	10,95

** : berbeda nyata berdasarkan taraf kepercayaan 99%;

* : berbeda nyata berdasarkan taraf kepercayaan 95%;

tn : tidak berbeda nyata.

Analisis Stabilitas

Hasil analisis stabilitas ketiga karakter utama ditampilkan pada Tabel 11. Pada karakter hasil gabah dan hasil per hari terdapat koefisien regresi yang bernilai negatif. Hal tersebut diduga karena jumlah lokasi pengujian yang kurang memadai. Diperlukan penambahan lokasi pengujian untuk mengetahui nilai stabilitas yang

menggambarkan setiap galur yang diuji. Menurut Eberhart dan Russel (1966), suatu genotipe dikatakan stabil apabila mempunyai nilai koefisien regresi tidak berbeda nyata dengan satu ($\beta_i = 1$).

Untuk karakter hasil gabah, dari 20 galur/varietas yang diuji tidak ada yang nilai koefisien regresinya berbeda nyata dengan 1. Hal ini menunjukkan semua galur memberikan hasil yang stabil pada semua lokasi. Untuk karakter umur matang terdapat dua galur yang tidak stabil, yaitu BP14562-RS2-1b-14 dan BP14560-RS2-5b-10 (Tabel 11). Dilihat dari Tabel 8, kedua galur tersebut konsisten mempunyai umur yang lebih genjah dari Silugonggo, baik di keempat lokasi pengujian maupun data analisis gabungan. Kedua galur tersebut sangat baik dalam hal konsistensi umur. Untuk karakter hasil gabah per hari hanya ada satu galur yang dinyatakan tidak stabil, yaitu BP15618-1b-11. Galur tersebut menghasilkan hasil gabah per hari konsisten rendah di keempat lokasi pengujian (Tabel 9).

Tiga varietas pembandingan dan tujuh galur terbaik menunjukkan nilai koefisien regresi (β) sama dengan satu untuk ketiga karakter utama (Tabel 11). Hal tersebut menunjukkan tiga varietas pembandingan dan tujuh galur terpilih mempunyai stabilitas yang tinggi untuk ketiga karakter utama, dan galur-galur terpilih tersebut layak dilanjutkan pada uji multilokasi.

Tabel 11. Nilai koefisien regresi (β) untuk ketiga karakter utama. UDHL, MT II 2012.

Nama galur	β Hasil	β Umur	β Hasil/hari
BP15618-1b-11	-0,948	0,506	-0,722*
BP15678-6b-3	1,069	0,896	1,161
BP14562-RS2-1b-1	1,494	1,014	1,078
BP14562-RS2-1b-14	2,088	0,821*	1,161
BP15748-2b-2	1,374	1,185	1,131
BP15692-3b-4	1,784	0,878	1,253
BP14592-RS2-3b-7	2,101	1,155	1,856
BP14574b-26-1-IM-1-2*B	3,131	0,816	1,855
BP14586-RS2-7b-1	0,962	1,211	1,326
BP14574b-27-3-IM-3-2*B	0,613	0,869	0,746
BP13074-1f-Kn-9-1	-0,035	0,970	1,248
BP14654b-23-3-IM-2-2*B	0,640	1,184	0,759
BP14588-RS2-2b-6	1,341	0,898	1,114
BP12372-2f-3-Kn-2-1*B	0,776	1,183	0,882
BP14560-RS2-5b-10	-0,037	0,936*	0,425
BP14630b-43-2-IM-2-2*B	-0,508	1,116	0,308
BP14558b-51-1-IM-1-2*B	2,324	1,051	1,642
Silugonggo	1,551	1,389	1,628
Inpari 13	0,109	1,032	0,142
Ciherang	0,171	0,892	1,007

β = koefisien regresi; *: $\beta \neq 1$.

Pengujian galur-galur ultra genjah/sangat genjah telah menghasilkan beberapa galur harapan yang dapat bersaing dengan varietas pembanding, baik berdasarkan karakter hasil gabah maupun hasil gabah per hari. Hasil penelitian ini membuktikan varietas padi berumur ultra genjah/sangat genjah masih mampu menghasilkan gabah yang menyamai produktivitas varietas berumur genjah (Ciherang), dan sekaligus memberikan justifikasi bagi penelitian varietas ultra genjah/sangat genjah dengan produktivitas yang lebih tinggi.

KESIMPULAN

Pengujian daya hasil pendahuluan (UDHP) terhadap 200 galur ultra genjah/sangat genjah telah menghasilkan 17 galur terbaik dalam hal hasil gabah dan hasil gabah per hari. Berdasarkan hasil analisis sidik lintas diperoleh kriteria seleksi yang paling baik dalam melakukan seleksi tanaman padi ultra genjah/sangat genjah dengan produksi tinggi, yaitu umur matang dan hasil gabah per hari. Meskipun demikian hasil gabah tetap menjadi kriteria penting dalam seleksi untuk memilih genotipe dengan hasil tinggi. Berdasarkan ketiga kriteria seleksi tersebut, pada pertanaman UDHL terpilih tujuh galur harapan terbaik berumur ultra/sangat genjah dengan nilai stabilitas yang baik. Pengujian ketujuh galur harapan tersebut layak untuk dilanjutkan pada uji multilokasi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih disampaikan kepada Badan Litbang Pertanian yang telah membiayai penelitian ini melalui program Research Grant 2011.

DAFTAR PUSTAKA

- [IRRI] International Rice Research Institute. 2002. Standard evaluation system for rice (SES). Los Banos, Philippines.
- Briggs, F.N. and P.F. Knowles. 1967. Introduction to plant breeding. University of California, USA.
- Chao, X., Q. Li-jun, G. Yong-ming, and S. Ying-yao. 2013. Flower development and photoperiodic control of flowering in rice. *Rice Science* 20(2): 79-87. doi: 10.1016/S1672-6308(13)60112-2.
- Connor, D.J. and E. Fereres. 2005. The physiology of adaptation and yield expression in Olive *dalam* Horticultural Reviews 31 (ed. Jules Janick). John Wiley & Sons, Inc.
- Dai, X., Y. Ding, L. Tan, Y. Fu, F. Liu, Z. Zhu, X. Sun, X. Xun, P. Gu, H. Cai, and C. Sun. 2012. *LDH1*, an allele of *DTH8/Ghd8*, controls late heading date in common wild rice (*Oryza rufipogon*). *J. Integr. Plant Biol.* 54(10): 790-799. <http://www.jipb.net>.
- Departemen Pertanian. 2009. Pengelolaan banjir dan kekeringan. <http://pla.deptan.co.id/rbk/main.html>. Diakses pada 9 Oktober 2009.
- Ding, Y., M.J. Hayes, and M. Widhalm. 2010. Measuring economic impacts of drought: A review and discussion. *Papers in Natural Resources*. Paper 196. <http://digitalcommons.unl.edu/natrespapers/196>.
- Eberhart, A. and W. Russell. 1966. Stability parameters for comparing varieties. *Crop Science* (6):36-40.
- Gosling, S.N., R. Warren, N.W. Arnell, P. Good, J. Caesar, D. Bernie, J.A. Lowe, P.V.D. Linden, J.R. O'Hanley, and S.M. Smith. 2011. A review of recent developments in climate change science. Part II: the global-scale impacts of climate change. *Progress in Physiol Geography* 15(4): 443-464. DOI: 10.1177/0309133311407650.
- Hadiarto, T. 2009. Genetika molekuler untuk sifat hasil tinggi pada padi. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Bioteknologi dan Sumberdaya Genetik Pertanian. BB Biogen online. 06 April 2009.
- Hatfield, J.L., K.J. Boote, B.A. Kimball, L.H. Ziska, and R.C. Izaurralde. 2011. Climate impacts on agriculture: implications for crop production. *Agronomy Journal* 103(2): 351-370. doi:10.2134/agronj2010.0303.
- Imaizumi, T. and S.A. Kay. 2006. Photoperiodic control of flowering: not only by coincidence. *TRENDS in Plant Science* 11(11): 550-557. Doi: 10.1016/j.tplants.2006.09.004.
- Itoh, H., Y. Nonoue, M. Yano, and T. Izawa. 2010. A pair of floral regulators sets critical day length for *Hd3a* florigen expression in rice. *Nature Genetics* 42(7): 635-606. Doi: 10.1038/ng.606.
- Izawa, T. 2007. Daylength measurements by rice plants in photoperiodic short-day flowering. *International Review of Cytology* 256: 191-222. doi: 10.1016/S0074-7696(07)56006-7.
- Kojima, S., Y. Takahashi, Y. Kobayashi, L. Monna, T. Sasaki, T. Araki, and M. Yano. 2002. *Hd3a*, a rice ortholog of the *Arabidopsis FT* gene, promote transition to flowering

- downstream of *Hd1* under shord-day conditions. *Plant Cell Physiol.* 43(10): 1096-1105.
- Komiya, R., A. Ikegami, S. Tamaki, S. Yokoi, and K. Shimamoto. 2008. *Hd3a* and *RFT1* are essential for flowering in rice. *Development* 135: 767-774. Doi: 10.1242/dev.008631.
- Kurukulasuriya, P. and S. Rosenthal. 2003. Climate change and agriculture: a review of impacts and adaptations. The world Bank Environment Department, Paper 91.
- Luan, W., H. Chen, Y. Fu, H. Si, W. Peng, S. Song, W. Liu, G. Hu, Z. Sun, D. Xie, and C. Sun. 2009. The effect of the crosstalk between photoperiod and temperature on the heading-date in rice. *PLoS ONE*, 4(6):e5891. Doi: 10.1371/journal.pone.0005891.
- Mattjik, A.A. and I.M. Sumertajaya. 2006. Perancangan Percobaan, Dengan Aplikasi SAS dan MINITAB. IPB Press. Bogor.
- Mishra, A.K. and V.P. Singh. 2010. A review of drought concepts. *Journal of Hydrology* 391: 202-216. doi:10.1016/j.jhydrol.2010.07.012.
- Nishida, H., O. Yutaka, N. Hiroshi, I. Katsuyuki, I. Hiromo, and T. Takatoshi. 2001. Analysis of tester lines for rice (*Oryza sativa* L.) heading-time genes using reciprocal photoperiodic transfer treatments. *Annals of Botany* 88: 527-536.
- Peng, S., K.G. Cassman, S.S. Virmani, J. Sheeshy, and G.S. Kush. 1999. Yield potential trends of tropical rice since the release of IR8 and the challenge of increasing rice yield potential. *Agronomy & Horticulture – Faculty Publications. DigitalCommons@University of Nebraska – Lincoln. Published in Crop Sci.* 39: 1552-1559.
- Pramudyawardani, E.F., H. Aswidinoor, and A. Junaedi. 2011. Analisis silang dialel karakter umur genjah berdaya hasil tinggi pada padi sawah (*Oryza sativa* L.). Tesis. Tidak dipublikasikan.
- Singh, R.K. and B.D. Chaudhary. 1979. Biometrical methods in quantitative genetic analysis. Kalyani Publisher. India.
- Suprihatno, B., A.A. Daradjat, Satoto, Baehaki SE., I.N. Widiarta, A. Setyono, S.D. Indrasari, O.S. Lesmana, and H. Sembiring. 2009. Deskripsi varietas padi. Balai Besar Penelitian Tanaman Padi, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Departemen Pertanian.
- Takai, T., S. Matsuura, T. Nishio, A. Ohsumi, T. Shiraiwa, and T. Horie. 2006. Rice yield potential is closely related to crop growth rate during late reproductive period. *Field Crops Research* 96: 328-335. Doi: 10.1016/j.fcr.2005.08.001.
- Tamaki, S., S. Matsuo, H. Ling, S. Yokoi, and K. Shimamoto. 2007. *Hd3a* protein is a mobile flowering signal in rice. *Science* 316: 1033-1036.
- Tsuji, H., K. Taoka, and K. Shimamoto. 2011. Regulation of flowering in rice: two florigen genes, a complex gene network, and natural variation. *Current Opinion in Plant Biology* 14: 45-52. doi: 10.1016/j.pbi.2010.08.016.
- Vergara, B.S. and T.T. Chang. 1985. The flowering response of the rice plant to photoperiod: a review of the literature, fourth edition. IRRI.
- Vergara, B.S. 1976. Physiological and morphological adaptability of rice varieties to climate. *Proceedings of The Symposium on Climate and Rice IRRI*: 67-83.
- Wei, X., J. Xu, H. Guo, L. Jiang, S. Chen, C. Yu, and J. Wan. 2010. *DTH8* suppresses flowering in rice, influencing plant height and yield potential simultaneously. *Plant Physiology* 153(4): 1747-1758. doi:10.1104/pp.110.156943.
- Yan, W., P. Wang, H. Chen, H. Zhou, Q. Li, C. Wang, Z. Ding, Y. Zhang, S. Yu, Y. Xing, and Q. Zhang. 2011. A major QTL, *Ghd8*, plays pleiotropic roles in regulating grain productivity, plant height, and heading date in rice. *Molecular Plant* 4(2): 319-330. doi:10.1093/mp/ssq070
- Yano, M., S. Kojima, Y. Takahashi, H. Lin, and T. Sasaki. 2001. Genetic control of flowering time in rice, a short-day plant. *Plant Physiology* 127: 1425-1429. www.plantphysiol.org/cgi/doi/10.1104/pp.010710.
- Yano, M., Y. Katayose, M. Ashikari, U. Yamanouchi, L. Monna, T. Fuse, T. Baba, K. Yamamoto, Y. Umehara, Y. Nagamura, and T. Sasaki. 2000. *Hd1*, a major photoperiod sensitivity quantitative trait locus in rice, is closely related to the Arabidopsis flowering time gene *CONSTANS*. *The Plant Cell* 12: 2473-2483. www.plantcell.org.
- Ying, J., S. Peng, Q. He, H. Yang, C. Yang, R.M. Visperas, and K.G. Cassman. 1998. Comparison of high-yield rice in tropical and subtropical environments. *Field Crops Research* 57: 71-84.
- Yuan, W., S. Peng, C. Cao, P. Virk, D. Xing, Y. Zhang, R.M. Visperas, and R.C. Laza. 2011. Agronomic performance of rice breeding lines selected based on plant traits or grain yield. *Field Crops Research* 121 (2011): 168-174. doi: 10.1016/j.fcr.2010.12.014.
- Yuan-li, S. and L. Wei-jiang. 2012. Molecular regulatory network of flowering by photoperiod and temperature in rice. *Rice Science* 19(3): 169-176.