

PENDUGAAN KERAGAMAN GENETIK KOMBINASI PADI HIBRIDA BARU

Nita Kartina, Satoto, Yuni Widyastuti

Balai Besar Penelitian Tanaman Padi
Jalan Raya 9 Sukamandi, Subang 41256
Jawa Barat. Telp. 0260 520157. Fax. 0260 520158
Email: nita_kartina@yahoo.com

ABSTRAK

Tujuan penelitian adalah untuk mendapatkan informasi mengenai keragaman genetik beberapa kombinasi padi hibrida. Sebanyak tiga puluh enam kombinasi hibrida dan empat varietas pembanding telah dievaluasi di Batang musim tanam pertama, atau musim kemarau (MK) tahun 2013 menggunakan rancangan acak kelompok dengan tiga ulangan. Karakter kuantitatif yang diamati meliputi tinggi tanaman, jumlah anakan produktif, panjang malai, jumlah gabah isi/malai, jumlah gabah hampa/malai, jumlah gabah total, seed set, bobot 1000 butir, dan hasil gabah kering giling. Hasil analisis ragam menunjukkan terdapat perbedaan nyata antar genotipe pada karakter jumlah gabah total per malai, bobot 1000 butir dan hasil. Perbaikan dapat dilakukan pada karakter hasil karena menunjukkan nilai koefisien keragaman genotipe (KVG) tertinggi yaitu 34,9% dan heritabilitas tinggi dengan nilai 0,67. Selain karakter hasil, heritabilitas luas terdapat pada karakter bobot 1000 butir dengan nilai heritabilitas sebesar 0,6 dan karakter tinggi tanaman dengan koefisien keragaman fenotipe (KVP) tertinggi yaitu sebesar 71,84%.

Kata kunci : ragam genetik, padi hibrida

ABSTRACT

The research has the aimed was to get the information about genetic variation some hybrid rice combinations. Thirty six hybrid rice combinations and four check varieties have been evaluated in Batang Central Java during cropping season 2013. The research was carried out by using a randomized block design with three replications. Quantitative characters were observed were plant height, number of productive tillers, panicle length, number of filled grain per panicle, number of empty grain per panicle, number of total grain, seed set, 1000 grain weight, and yield. The results showed there were significant differences from the central square of analysis of variance for significant difference between genotypes. The differences contained in the characters of total number of grains per panicle, 1000 grain weight and yield. Repairs can be performed on yield character because it shows highest value of the coefficient of genotypic variability (KVG) 34.9% and a wide heritability which was 0,67%. 1000 grain weight also has a wide heritability which was 0,6. Plant height character has the highest coefficient of variability phenotype (KVP) which was 71,84.

Key word: genetic variability, hybrid rice

PENDAHULUAN

Kebutuhan beras secara nasional terus meningkat seiring dengan meningkatnya jumlah penduduk. Teknologi padi hibrida dapat digunakan untuk meningkatkan produktivitas hasil padi guna memenuhi kebutuhan beras yang terus meningkat (Sutaryo *et al.*, 2010). Teknologi padi hibrida memberikan kontribusi positif dalam mengatasi konversi lahan yang terus terjadi karena heterosis pada padi hibrida (Satoto dan Rumanti, 2011). Sebagai contoh, penggunaan padi hibrida di Cina pada saat terjadi penurunan areal tanam padi, tetap mampu meningkatkan produksi dari 128 juta ton menjadi 189 juta ton dalam periode yang sama. Produktivitas meningkat dari 3,5 t/ha menjadi 6,2 t/ha (<http://www.fao.org/rice> 2004).

Hibrida merupakan turunan pertama (F1) dari persilangan dua galur yang berbeda serta mampu berproduksi lebih tinggi dari varietas inbrida karena adanya pengaruh heterosis. Heterosis dapat muncul pada semua sifat tanaman, dan pada padi hibrida diharapkan muncul pada sifat potensi hasil (Satoto, *et al.*, 2007). Keragaan padi hibrida sangat ditentukan oleh tetua yang digunakan dalam persilangan dan akan makin baik bila kedua tetua pembentuk padi hibrida memiliki perbedaan ragam genetik yang besar dan mampu memberikan kombinasi yang heterotik (Sutaryo *et al.*, 2012).

Sejumlah kombinasi padi hibrida diseleksi dan diuji setiap musimnya di Balai Besar Penelitian Tanaman Padi (BB Padi). Seleksi berdasarkan data analisis kuantitatif yang berpedoman pada nilai heritabilitas, keragaman genotip dan fenotip dapat membantu ketajaman seleksi sehingga hasil yang diperoleh akan

lebih baik (Sutaryo *et al.*, 2010). Nilai heritabilitas penting dalam menentukan metode seleksi dan kriteria karakter yang diseleksi. Dalam menyeleksi karakter tanaman, perhatian diberikan terhadap keragaman genetik, heritabilitas, dan kemajuan genetik (Heliyanto *et al.* 1998). Informasi keragaman genetik sangat diperlukan untuk memperoleh varietas baru yang diharapkan. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan informasi mengenai keragaman genetik beberapa kombinasi padi hibrida.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilakukan di Batang, Jawa Tengah pada musim kemarau tahun 2013. Genotipe yang diuji terdiri atas tiga puluh enam kombinasi padi hibrida rakitan BB Padi dan empat varietas pembanding, yaitu Hipa8, Hipa Jatim2, Longping Optima dan Ciherang. Percobaan menggunakan rancangan acak kelompok dengan 3 ulangan. Setiap genotipe ditanam pada petakan dengan ukuran 2 m x 5 m, dengan jarak tanam 20 cm x 20 cm. Bibit yang dipindahtanamkan saat berumur 21 (HSS) hari setelah semai dan ditanam 1-2 bibit per lubang tanam. Pemupukan yang diberikan adalah 300 kg/ha Urea dan 200 kg/ha Phonska. Peubah yang diamati adalah hasil gabah, tinggi tanaman, jumlah anakan, jumlah gabah isi per malai, jumlah gabah total per malai, bobot 1000 butir gabah isi. Analisis ragam dan parameter genetik dihitung berdasarkan metode yang dipakai Singh and Chaudhary (1979) sebagai berikut :

Tabel 1. Nilai harapan kuadrat tengah dari Rancangan Acak Kelompok (RAK)

Sumber keragaman	db	KT	E (KT)
Ulangan	2		
Genotipe	39	M1	$\sigma_e + r \sigma_g$
Galat	78	M2	σ_e
Total	119		

Ragam Lingkungan $\sigma_e^2 = M2$

Ragam Fenotif (σ_p^2) = $\sigma_g^2 + \sigma_e^2$

ragam Genotip (σ_g^2) =

Koefisien Keragaman Genotipe (KKG) dan Koefisien Keragaman Phenotipe (KKP):

$$KVG = \left(\frac{\sqrt{V_g}}{X} \right) \cdot 100$$

$$KVP = \left(\frac{\sqrt{V_p}}{X} \right) \cdot 100$$

Kriteria KKG relatif adalah rendah ($0 < x < 25\%$), agak rendah ($25\% < x < 50\%$), cukup tinggi ($50\% < x < 75\%$), dan tinggi ($75\% < x < 100\%$) (Moedjiono dan Mejaya, 1994).

Heritabilitas dalam arti luas (H^2_{bs}) dihitung berdasarkan rumus:

$$H^2_{bs} = \frac{V_g}{V_p}$$

Menurut Stanfield (1983) nilai heritabilitas arti luas (H^2_{bs}) dikelompokkan sebagai berikut; tinggi: $0,50 < H^2 < 1,00$, sedang: $0,20 < H^2 < 0,50$, dan rendah: $H^2 < 0,20$.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis ragam untuk uji beda nyata antara genotipe menunjukkan adanya perbedaan yang nyata pada karakter jumlah gabah total per malai, bobot 1000 butir dan hasil (Tabel 2). Karakter tinggi tanaman, panjang malai, jumlah anakan produktif per rumpun, jumlah gabah isi, jumlah gabah hampa dan persentase pengisian gabah isi, genotipe yang diuji tidak berbeda nyata. Menurut Widyastuti *et al*, 2011, hal ini dimungkinkan karena saat penelitian, tanaman terserang wereng batang coklat. Menurut Baehaki dan Abdullah (2008) Di Indonesia, hama wereng yang banyak menurunkan hasil adalah wereng batang coklat dan wereng punggung putih.

Tabel 2. Kuadrat tengah karakter kuantitatif

Sumber Keragaman	Db	Tinggi tanaman (cm)	Panjang malai (cm) rumpun	Jumlah anakan produktif/	Jumlah gabah isi/malai	Jumlah gabah hampa/malai	Jumlah gabah total/malai	Persentase gabah isi (%)	Bobot 1.000 butir (g)	Hasil GKG (t/ha)
U1	2	5382,4427	0,1323333	0,75825	9504,5091	781,2618	13829,848	83,69046	1,783011	4,832693
genotipe	39	5929,9578 ^{tn}	1,0657586 ^{tn}	28 ^{tn}	978,81598 ⁿ	479,4652 ^m	1223,5395 ⁿ	72,1056 ^m	1,949724 ⁿ	2,209168 ⁿ
Error/galat	78	6435,3413	0,9216496	24	596,5199	434,999	643,6621	69,21299	0,774752	0,716204
Total	119									
CV		70,14	3,56	17,31	15,63	35,71	11,82	11,4	3,6	24,16

tn = tidak signifikan

n= signifikan pada level 5%

Standar Heterosis Hasil Gabah 36 Kombinasi Padi Hibrida

Sebanyak delapan kombinasi hibrida memiliki standar heterosis 10% sampai 30% lebih tinggi dari varietas pembanding Hipa Jatim2 yang memiliki hasil 3,6 t/ha. Hibrida tersebut adalah A1/CRS518 (24,9%), GMJ6/CRS519 (10,4%), GMJ12/CRS704 (30,7 %), GMJ12/CRS707 (21 %), GMJ12/CRS712 (25,7%), A7/CRS517 (20,7%), GMJ7/CRS519 (18,9%) dan A7/CRS698 (24,6%). Standar heterosis terhadap varietas cek Longping Optima sebesar 16,1% pada kombinasi hibrida A1/CRS547 sampai 47,9% (GMJ12/CRS704). GMJ12 merupakan galur mandul jantan yang memberikan hasil yang tinggi jika disilangkan dengan galur pemulih kesuburan. Pada penelitian ini, hibrida turunan galur mandul jantan GMJ12 memberikan standar heterosis lebih dari varietas pembanding Hipa Jatim2 dan Longping Optima.

Tidak satupun dari tiga puluh enam genotipe padi hibrida yang diuji, memberikan hasil yang lebih tinggi dari varietas pembanding Hipa8 dan Ciherang. Hipa8 memiliki hasil gabah 4,6 t/ha sedangkan Ciherang memiliki hasil gabah 5,3 t/ha. Hal tersebut diduga karena genotipe yang diuji, memiliki jumlah gabah hampa yang banyak. Galur pemulih kesuburan yang digunakan sebagai tetua jantan, kurang mampu memulihkan kemandulan sterilitas galur mandul jantan sebagai tetua betina. Sterilitas dapat dipulihkan oleh gen-gen dalam inti yang disebut gen pemulih kesuburan (*restorer of fertility gene*, Rf). Sistem CMS/Rf terjadi karena adanya interaksi antara genom inti dan mitokondria (Satoto dan Rumanti, 2011). Tidak semua hibrida, dapat memberikan heterosis positif terhadap hasil, tergantung daya gabung kedua tetua pembentuk padi hibrida. Hasil gabah dan standar heterosis 36 kombinasi padi hibrida dan empat varietas pembanding dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Standar heterosis dan hasil 36 kombinasi hibrida dan hasil

No	Galur	Heterosis Terhadap (%)				
		Hasil (t/Ha)	Hipa8	Hipa Jatim2	Ciherang	Longping Optima
1	A1/CRS518	4,5	-95,5	-95,5	-95,5	-95,5
2	GMJ7/CRS518	3,0	-97,0	-97,0	-97,0	-97,0
3	GMJ6/CRS519	4,0	-96,0	-96,0	-96,0	-96,0
4	GMJ7/CRS519	4,5	-95,5	-95,5	-95,5	-95,5
5	A6/CRS520	2,8	-97,2	-97,2	-97,2	-97,2
6	A1/CRS521	3,4	-96,6	-96,6	-96,6	-96,6
7	A1/CRS522	3,2	-96,8	-96,8	-96,8	-96,8
8	A1/CRS524	2,9	-97,1	-97,1	-97,1	-97,1
9	GMJ6/CRS524	3,7	-96,3	-96,3	-96,3	-96,3
10	GMJ6/CRS529	3,3	-96,7	-96,7	-96,7	-96,7
11	A1/CRS535	2,9	-97,1	-97,1	-97,1	-97,1
12	A6/CRS540	1,8	-98,2	-98,2	-98,2	-98,2
13	GMJ6/CRS546	3,8	-96,2	-96,2	-96,2	-96,2
14	A1/CRS547	3,7	-96,3	-96,3	-96,3	-96,3
15	GMJ7/CRS548	2,5	-97,5	-97,5	-97,5	-97,5
16	A1/CRS551	4,0	-96,0	-96,0	-96,0	-96,0
17	A1/CRS559	2,5	-97,5	-97,5	-97,5	-97,5
18	GMJ7/CRS675	4,1	-95,9	-95,9	-95,9	-95,9
19	GMJ6A/CRS537	3,6	-96,4	-96,4	-96,4	-96,4
20	GMJ7/CRS684	3,6	-96,4	-96,4	-96,4	-96,4
21	GMJ10/CRS692	2,4	-97,6	-97,6	-97,6	-97,6
22	GMJ13/CRS694	1,8	-98,2	-98,2	-98,2	-98,2
23	GMJ6/CRS703	2,8	-97,2	-97,2	-97,2	-97,2
24	GMJ7/CRS703	3,3	-96,7	-96,7	-96,7	-96,7
25	GMJ12/CRS704	4,7	-95,3	-95,3	-95,3	-95,3
26	GMJ12/CRS707	4,4	-95,6	-95,6	-95,6	-95,6
27	GMJ12/CRS712	4,5	-95,5	-95,5	-95,5	-95,5
28	GMJ14/CRS736	2,8	-97,2	-97,2	-97,2	-97,2
29	GMJ14/CRS753	2,1	-97,9	-97,9	-97,9	-97,9
30	GMJ14/CRS757	3,3	-96,7	-96,7	-96,7	-96,7
31	GMJ10/CRS760	2,3	-97,7	-97,7	-97,7	-97,7
32	A7/CRS518	4,0	-96,0	-96,0	-96,0	-96,0
33	A7/CRS517	4,4	-95,6	-95,6	-95,6	-95,6
34	GMJ7/CRS519	4,3	-95,7	-95,7	-95,7	-95,7
35	A7/CRS698	4,5	-95,5	-95,5	-95,5	-95,5
36	A1/CRS539	3,9	-96,1	-96,1	-96,1	-96,1
37	Hipa8	4,6				
38	Hipa Jatim2	3,6				
39	Ciherang	5,3				
40	Longping Optima	3,2				
	LSD	1,38				

Keragaman Genetik Padi Hibrida

Nilai pendugaan parameter genetik tanaman menunjukkan bahwa nilai koefisien keragaman genotipe (KVG) tanaman berkisar antara -20,97% – 34,91%. Nilai KVG terendah ditunjukkan oleh karakter tinggi tanaman, sedangkan nilai tertinggi ditunjukkan oleh karakter hasil. Dari nilai KVG absolut sebesar -20,97% – 34,91%, ditetapkan nilai relatifnya. Nilai absolut 34,91 % ditetapkan sebagai nilai relatif 100%, sehingga nilai absolut kriteria KVG adalah rendah : $-20,91 < x \leq -7,0\%$; agak rendah : $-7,0 < x \leq 6,97\%$; cukup tinggi : $6,97 < x \leq 20,94\%$; dan tinggi : $20,94 < x \leq 31,91\%$. Nilai absolut kriteria KVG berasal dari kriteria KVG relatif rendah, yaitu $0 < x \leq 25\%$; agak rendah : $25 < x \leq 50\%$; cukup tinggi : $50 < x \leq 75\%$; dan tinggi : $75 < x \leq 100\%$ (Moedjiono dan Mejaya, 1994).

Berdasarkan nilai kriteria ini, satu karakter menunjukkan nilai yang rendah, yaitu karakter tinggi tanaman. Tiga karakter menunjukkan nilai agak rendah, yaitu panjang malai, persentase gabah isi dan bobot 1000 butir. Tiga karakter menunjukkan nilai cukup tinggi, yaitu jumlah gabah isi/malai, jumlah gabah hampa/malai dan jumlah gabah total/malai, dan dua karakter menunjukkan nilai tinggi, yaitu jumlah anakan produktif dan hasil gabah.

Karakter dengan nilai koefisien keragaman genetik agak rendah dianggap memiliki keragaman genetik sempit. Sebaliknya, karakter dengan nilai koefisien keragaman genetik tinggi diklasifikasikan memiliki keragaman genetik yang luas (Lestari *et al.*, 2012). Keragaman genetik luas akan memberikan keleluasaan dalam pemilihan genotipe unggul. Herawati *et al.*, 2009 melaporkan bahwa koefisien keragaman genetik tinggi terdapat pada karakter jumlah anakan produktif, jumlah gabah isi/malai dan jumlah gabah total .

Nilai Koefisien Keragaman fenotife memiliki kisaran antara 3,82% - 71,84%. Nilai KVP terendah ditunjukkan oleh karakter panjang malai, sedangkan nilai KVP tertinggi ditunjukkan oleh karakter tinggi tanaman. Dari nilai KVP absolut sebesar 3,82% - 71,84%, ditetapkan nilai relatif yaitu 71,84% sebagai nilai relatif 100%, sehingga nilai absolut kriteria KVP adalah rendah: $3,82 < x \leq 20,83\%$; agak rendah: $20,83 < x \leq 37,83\%$; cukup tinggi: $37,83 < x \leq 54,84\%$; dan tinggi: $54,84 < x \leq 71,84\%$. Data nilai KVG dan KVP serta heritabilitas dapat dilihat pada Tabel 4.

Nilai duga heritabilitas yang diperoleh memiliki kisaran nilai rendah pada karakter tinggi tanaman, panjang malai, jumlah anakan produktif per rumpun, jumlah gabah hampa per malai dan persentase gabah isi. Nilai sedang, terdapat pada karakter jumlah gabah isi/malai dan jumlah gabah total per malai. Nilai tinggi ada pada karakter bobot 1000 butir dan hasil. Kriteria nilai duga heritabilitas tersebut berdasarkan Stanfield (1983). Wicaksana (2001) menyebutkan bahwa karakter yang mempunyai nilai heritabilitas tinggi menunjukkan faktor genetik lebih dominan atau faktor genetik memberi sumbangan yang lebih besar dari pada faktor lingkungan dan seleksi terhadap karakter ini dapat dimulai pada generasi awal.

Tabel 4. Nilai Keragaman Genetik Kombinasi Padi Hibrida

Parameter	Kisaran pengamatan	Vg	Vp	H ² _{bs}	KVG	KVP
Tinggi tanaman (cm)	96,0-148,6	-505,3835	5929,9578	-0,0852255	R	71,843095
Panjang malai (cm)	25,9-28,5	0,144109	1,0657586	0,1352173	R	3,8264926
Jumlah anakan produktif/rumpun	7,0-11,0	4	28	0,131893	R	58,736358
Jumlah gabah isi/malai	138,1-226,7	382,29608	978,81598	0,3905699	S	20,024237
Jumlah gabah hampa/malai	42,6-82,1	44,46618	479,46519	0,0927412	R	37,360527
Jumlah gabah total/malai	183,0-256,7	579,87742	1223,5395	0,4739344	S	16,2989
Persentase gabah isi (%)	64,0-81,5	2,892612	72,1056	0,0401163	R	11,664397
Bobot 1.000 butir (g)	23,1-25,8	1,174972	1,9497239	0,6026351	T	5,7185562
Hasil GKG (t/ha)	3,0 - 12,7	1,4929639	2,2091675	0,6758038	T	42,466481

Keterangan: Vg = ragam genotipe, Vp = ragam fenotipe, KVG = koefisien keragaman genotipe, KVP = koefisien keragaman fenotipe, H²_{bs} = heritabilitas arti luas, R = rendah, AR = agak rendah, CT = cukup tinggi, T = tinggi.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian ini, maka perbaikan dapat dilakukan pada karakter jumlah anakan produktif/rumpun dan hasil karena menunjukkan koefisien keragaman genotipe tertinggi serta heritabilitas yang luas dan karakter tinggi tanaman menunjukkan koefisien keragaman fenotipe tertinggi.

DAFTAR PUSTAKA

- Baehaki, S.E dan D. Munawar. 2008. Identifikasi biotipe wereng coklat di Jawa, Sumatera dan Sulawesi dan reaksi ketahanan kultivar padi. Pros. Apresiasi Hasil Penelitian, 15p. In Press.
- Herawati, R., B.S. Purwoko, dan I.S. Dewi. 2009. Keragaman genetik dan karakter agronomi galur haploid ganda padi gogo dengan sifat-sifat tipe baru hasil kultur antera. *J. Agron. Indonesia* 37(2):87-94.
- Lestari A.P. dan Y. Nugraha. 2007. Keragaman genetik hasil dan komponen hasil galur-galur padi hasil kultur anter. *Penelitian Pertanian Tanaman Pangan* Vol. 26 No. 1.
- Lestari A.P., Abdullah B., Junaedi A., dan Aswidinnoor H. 2012. Estimation of genetic parameter in new plant type aromatic rice lines. *Jurnal Penelitian Pertanian Tanaman Pangan*. Vol.31 No.1, 2012 : 1 – 5.
- Moedjiono dan M.J. Mejaya. 1994. Variabilitas genetik beberapa karakter plasma nutfah jagung koleksi Balittas Malang. *Zuriat*. 5 (2): 27 – 32.
- Satoto, Sudibyo TW Utomo, Bambang Sutaryo, Iwan Juliardi, I.Nyoman Widiarta, Suwarno, Hasil Sembiring. 2007. Daerah pengembangan dan anjuran budidaya padi hibrida. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian.
- Satoto dan Indrastuti A. Rumanti. 2011. Peranan Galur Mandul Jantan dalam Perakitan dan Pengembangan Padi Hibrida. *Iptek Tanaman Pangan*. 6(1):14-29.
- Singh, R. K., B. D. Chaudhary. 1979. *Biometrical Methods in Quantitative Genetics Analysis*. Kalyani Publ. New Delhi.
- Stainfield, W.D. 1983. *Theory and problems of genetics*, 2nd edition. Schain's Outline Series. Mc. Graw Hill Book Co. New Delhi.
- Sutaryo, B dan Tri Sudaryono. 2010. Keragaan fenotip dan beberapa parameter genetik hasil dan karakter agronomi enam padi hibrida di lahan kering masam. *Agrin* Vol. 14, No. 2, Oktober.
- Sutaryo, B. 2012. Ekspresi daya hasil dan beberapa karakter agronomi enam padi hibrida indica di lahan sawah berpengairan teknis. *Jurnal Ilmu Pertanian* Vol. 15 No.2, 2012 : 19 – 29.