

Penampilan Agro-Morfologi dan Parameter Genetik 12 Genotip Padi di Sawah Berpengairan Teknis

Performance of Agro-Morphology and Genetic Parameter of 12 Rice Genotypes at Lowland Rice Irrigation

Bambang Sutaryo¹

ABSTRACT

Research to study performance of agro-morphology and genetic parameters of twelve rice genotypes at lowland rice irrigation was conducted at Giripeni, Kulon Progo, Yogyakarta, during the wet season of November 2011 to February 2012. Twelve rice genotypes, namely Inpari 1, Inpari 2, Inpari 3, Inpari 4, Inpari 5, Inpari 6, Inpari 7, Ciherang, Dodokan, Silugonggo, Situ Bagendit, and IR64 were arranged in a randomized complete block design in three replications. Seedling of 15 days was planted in legowo 4:1, with one seedling per hill, spacing of 25 x 12,5 x 50 cm, in plot size of 5 x 10 m². Time application and dosage of fertilizer were :1) Three days before planting with 2 t/ha organic, 2) Five days after planting with 300 kg/ha Phonska, 3) At 21 days after planting with 100 kg Urea/ha; and 4) At 35 days after planting with 100 kg Urea/ha. Data indicated that Inpari 3, Inpari 5 and Inpari 1 yielded 7.55; 7.44; and 6.98 t ha⁻¹ respectively, and significantly higher than that of the best check variety Ciherang (6.26 t ha⁻¹). Broad genetic variabilities were found for grain yield, panicle number per hill, filled grain per panicle, and total grain per panicle. High heritability estimate was found for 1000-grain weight, filled grain per panicle, total grain per panicle, panicle number per hill, plant height, and maturity. Genetic and phenotypic correlation between filled grain per panicle and yield, total grain per panicle and yield, and panicle number per hill and yield showed significantly different.

Key words : *agro-morphology, genetic parameter, rice genotype, lowland irrigation*

INTISARI

Penelitian untuk mempelajari penampilan agro-morfologi dan parameters genetik 12 padi inbrida di lahan sawah beririgasi dilakukan di Giripeni, Kulon Progo, Yogyakarta, selama musim hujan dari November 2011 sampai Februari 2012. Dua belas genotip padi yaitu Inpari 1, Inpari 2, Inpari 3, Inpari 4, Inpari 5, Inpari 6, Inpari 7, Ciherang, Dodokan, Silugonggo, Situ Bagendit, dan IR64 ditata dalam rancangan acak kelompok dalam tiga ulangan. Bibit berumur 15 hari ditanam secara legowo 4:1, dengan satu bibit per lubang tanam, jarak tanam 25 x 12,5 x 50 cm, ukuran plot 5 x 10 m².

¹ Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Yogyakarta (b_sutaryo@yahoo.com)

Saat aplikasi dan dosis pemupukan adalah sebagai berikut :1) Tiga hari sebelum tanam dengan memberikan 2 t ha⁻¹ organik, 2) Lima hari setelah tanam dengan memberikan 300 kg ha⁻¹ Phonska, 3) Pada 21 hari setelah tanam dengan memberikan 100 kg Urea ha⁻¹; dan 4) Pada 35 hari setelah tanam dengan memberikan 100 kg Urea ha⁻¹. Data menunjukkan bahwa Inpari 3, Inpari 5 dan Inpari 1 masing-masing menghasilkan 7,55; 7,44; dan 6,98 t/ha, dan secara nyata lebih tinggi dibandingkan dengan pembanding terbaik variety Ciherang (6,26 t/ ha). Keragaman genetik yang luas ditemukan pada hasil gabah, jumlah malai per rumpun, jumlah gabah isi per malai dan jumlah gabah total per malai. Nilai duga heritabilitas yang tinggi ditemukan bobot 1000-butir, jumlah gabah isi per malai, jumlah gabah total per malai, jumlah malai per rumpun, tinggi tanaman, dan umur tanaman. Korelasi genetik dan fenotipik antara jumlah gabah isi per malai dengan hasil gabah, jumlah gabah total per malai dengan hasil gabah, dan jumlah malai per rumpun dengan hasil gabah menunjukkan korelasi yang positif nyata.

Kata kunci : agro-morfologi, parameter genetik, genotip padi, sawah irigasi

PENDAHULUAN

Seleksi genotip unggul biasanya mendasarkan atas ekspresi fenotipik. Genotip yang dapat mempertahankan derajat ekspresi yang tinggi pada lingkup lingkungan tumbuh yang luas, umumnya merupakan genotip yang diminati program perakitan varietas unggul baru. Pada kenyataannya, ekspresi relatif karakter kuantitatif pada beberapa genotip tidak jarang menunjukkan variasi dari satu lingkungan tumbuh ke lingkungan tumbuh lainnya (Khan *et al.*, 2009). Hubungan antara gen dengan penampilan karakter dan lingkungan tumbuh, diformulasikan oleh Allard (1960) dalam rumus: $P = \mu + g + e + ge$, dengan μ = nilai rata-rata suatu karakter dalam suatu populasi, g = pengaruh genotip, e = pengaruh lingkungan tumbuh terhadap ekspresi gen, dan ge = pengaruh interaksi antara ekspresi gen dengan lingkungan tumbuh. Keefektifan seleksi terhadap suatu karakter tergantung antara lain pada besarnya variabilitas yang ada dalam populasi yang diseleksi, nilai duga heritabilitas, dan informasi korelasi antara karakter untuk seleksi karakter kuantitatif (Fehr, 1987).

Peningkatan produksi padi memiliki peran yang sangat strategis dalam rangka pemenuhan kebutuhan penduduk. Produktivitas padi di Sleman

mencapai sekitar 5,9 t/ha. Produktivitas padi tadah hujan mengalami kenaikan tetapi cenderung landai (Dinas Pertanian Kabupaten Sleman, 2013). Peningkatan produktivitas lahan diantaranya dapat dilakukan melalui penerapan teknologi spesifik lokasi berdasarkan potensi sumber daya domestik dengan memperhatikan aspek lingkungan. Sawah tadah hujan merupakan lumbung padi kedua setelah sawah irigasi. Sampai saat ini produksi rata-rata mencapai 3,0-3,5 t/ha. Kendala produksi yang umum dijumpai antara lain adalah curah hujan yang tidak menentu, kesuburan tanah rendah dan gulma yang padat. Peningkatan produktivitas di sawah tadah hujan dapat dilakukan melalui peningkatan produktivitas per satuan luas dan peningkatan intensitas pertanaman. Rendahnya produktivitas dan intensitas pertanaman di lahan sawah tadah hujan disebabkan karena sumber air hanya tergantung pada curah hujan. Dengan demikian, pada sawah tadah hujan yang memiliki curah hujan yang pendek maka penanaman padi hanya dapat dilakukan satu kali dalam setahun, selanjutnya lahan dibiarkan bera (Fagi *et al.* 1986). Kandungan air tanah tersedia untuk tanaman berkisar antara kapasitas lapang dengan titik layu permanen (tegangan antara -0,3 sampai -15 bar). Tegangan air tanah yang optimal untuk tanaman antara -0,3 sampai -0,8 bar (Chang *et al.*, 1982).

Tujuan penelitian ini adalah untuk mempelajari ekspresi fenotipik dan parameter genetik hasil gabah dan komponen hasil gabah beberapa padi inbrida di sawah tadah hujan.

BAHAN DAN METODE

Dua belas genotip padi yaitu Inpari 1, Inpari 2, Inpari 3, Inpari 4, Inpari 5, Inpari 6, Inpari 7, Ciherang, Dodokan, Silugonggo, Situ Bagendit dan IR 64 ditanam di Giripeni, Kulon Progo, Yogyakarta selama musim hujan dari November 2011 sampai Februari 2012. Percobaan menggunakan rancangan acak kelompok dengan tiga ulangan. Bibit berumur 15 hari ditanam pada sistem tanam tajarwo 4:1 dengan jumlah bibit satu per lubang tanam, jarak

tanam 25 x 12,5 x 50 cm, pada petak berukuran 5 x 10 m². Pemupukan dilakukan berdasarkan saat aplikasi, jenis dan dosis pupuk, sebagai berikut : 1) pada saat 3 hari sebelum tanam sebanyak 2 t/ha pupuk organik, 2) pada saat 5 hari setelah tanam 300 kg/ha pupuk majemuk Phonska 2) pada saat 21 hari setelah tanam sebanyak 100 kg Urea/ha; dan 3) pada saat 35 hari setelah tanam sebanyak 100 kg Urea/ha. Pengamatan dan pengujian statistik dilakukan terhadap karakter hasil gabah, bobot 1000 butir, jumlah gabah isi per malai, jumlah gabah total per malai, jumlah malai per rumpun, panjang malai, tinggi tanaman, dan umur tanaman.

Untuk mengetahui apakah di antara perlakuan yang diuji terdapat perbedaan yang nyata, maka dilakukan uji F pada taraf 5%. Apabila terdapat perbedaan yang nyata, maka pengujian dilanjutkan dengan uji *Least Significant Increase* (LSI) untuk menentukan genotip yang berpenampilan lebih baik dari pembandingan (Petersen, 1994), dengan rumus sebagai berikut :

$$LSI = t_{\alpha} (2KTg/r)^{1/2}$$

Keterangan :

t_{α} = nilai t tabel satu arah pada taraf 5% untuk db galat yang ditampilkan pada analisis ragam

KTg = kuadrat tengah galat

R = banyaknya ulangan

Menurut Khan *et al.* (2009), suatu karakter memiliki variabilitas genetik yang luas apabila nilai varians genetik (σ_g^2) lebih besar dua kali standar deviasi genetiknya atau dinyatakan dengan rumus $\sigma_g^2 > 2(\sigma_{\sigma_g}^2)$, sebaliknya variabilitas genetik sempit apabila $\sigma_g^2 < 2(\sigma_{\sigma_g}^2)$.

Heritabilitas diduga menggunakan analisis komponen varians dan dihitung berdasarkan rumus yang dikemukakan oleh Allard (1960). Menentukan nilai tinggi rendahnya nilai duga heritabilitas menurut Mc.Whirter (1979): tinggi ($H > 50\%$), sedang ($20\% \leq H \leq 50\%$), rendah ($H < 20\%$).

Koefisien korelasi genotipik (rgm) dan korelasi penotipik (rpm) antara karakter m dengan n dihitung dengan rumus yang dikemukakan oleh Singh dan Chaudhary (1979).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada Tabel 1 dapat dilihat hasil uji LSI untuk tiap karakter yang diamati. Hasil gabah tertinggi diraih oleh Inpari 3 sebanyak $7,55 \text{ t ha}^{-1}$, dan diikuti oleh Inpari 5 dan Inpari 1 masing-masing sebanyak $7,44$ dan $6,98 \text{ t ha}^{-1}$. Hasil yang diperoleh oleh ketiga genotip tersebut secara nyata lebih tinggi di atas varietas pembanding terbaik Ciherang yang menghasilkan gabah sebesar $6,26 \text{ t ha}^{-1}$. Bobot 1000 butir dari tiga genotip tersebut berturut-turut sebesar $25,98$; $25,95$ dan $25,92$ gram masing-masing untuk Inpari 3, Inpari 5 dan Inpari 1, dan secara nyata juga lebih berat daripada bobot 1000 butir Ciherang ($23,42$ gram). Jumlah gabah isi per malai Inpari 3, Inpari 5 dan Inpari 1 masing-masing $149,98$; $146,55$; dan $139,72$ butir juga secara nyata lebih banyak daripada Ciherang ($120,74$ butir). Jumlah gabah total per malai dari tiga genotip tersebut berturut-turut sebanyak $172,45$; $166,27$; dan $159,75$ butir, dan secara nyata lebih banyak daripada Ciherang ($137,23$ butir). Inpari 3 memberikan jumlah malai per rumpun sebanyak $18,96$ batang dan secara nyata lebih banyak daripada Ciherang ($16,95$ batang). Sedangkan karakter agro-morfologi lainnya dari semua genotip yang diuji seperti panjang malai, tinggi tanaman dan umur tanaman tidak memberikan perbedaan yang nyata dibandingkan dengan Ciherang. Dari kondisi data tersebut di atas dapat dikatakan bahwa di lingkungan agro-ekosistem yang sama, genotip yang tumbuh memberikan ekspresi yang berbeda, lebih dari hal tersebut keragaman agro-morfologi suatu genotip akan memberikan keragaman yang bervariasi pada lingkungan agro-ekosistem yang berbeda.

Keunggulan hasil gabah dari Inpari 3, Inpari 5 dan Inpari 1 tersebut ternyata ditopang oleh beberapa keunggulan karakter agro-morfologi lainnya

seperti bobot 1000 butir, jumlah gabah isi per malai dan jumlah gabah total per malai di atas pembandingan terbaik Ciherang.

Sutaryo *et al* (2005, 2008) melaporkan bahwa suatu genotip yang mampu mengekspresikan hasil gabah secara nyata lebih tinggi dibandingkan dengan varietas pembandingan minimal ditopang oleh dua karakter agromorfologinya. Ruchjaningsih *et al.* (2000) melaporkan hal yang sama pada penampilan fenotipik delapan kultivar kacang tanah pada lahan sawah, sementara Marcia *et al.* (2000) melaporkan hal yang sama pada penampilan fenotipik dan hasil sepuluh jagung hibrida harapan berumur genjah.

Pada Tabel 2 dapat dilihat varians genetik (σ^2_g) yang bersifat luas ditemukan pada karakter hasil gabah, jumlah gabah isi per malai, jumlah gabah total per malai, dan jumlah malai per rumpun yang ditunjukkan oleh nilai σ^2_g dua kali lebih besar daripada nilai standar deviasi varians genetiknya (σ_{σ^2g}). Nilai varians genetik dari empat karakter tersebut berturut-turut sebesar 0,24; 1520,62; 1636,35; dan 4,69, sementara standar deviasi varians genetiknya sebesar 0,11; 754,04; 800,26 dan 2,20 masing-masing untuk hasil gabah, jumlah gabah isi per malai, jumlah gabah total per malai, dan jumlah malai per rumpun. Sementara varians genetik dari karakter agromorfologi lainnya bersifat sempit adalah bobot 1000 butir, panjang malai, tinggi tanaman dan umur tanaman masing-masing dengan nilai varians genetik sebesar 8,26; 8,72; 945,64; dan 980,56, sementara standar deviasi varians genetiknya berturut-turut sebesar 4,46; 4,68; 488,65; dan 499,29.

Susilaningsih *et al.* (2008) melaporkan hal yang sama pada penampilan fenotipik dan beberapa parameter genetik 16 kultivar padi gogo pada sistem tumpangsari 3:1 dengan kacang tanah di Jatinangor. Sutaryo (2008) melaporkan hal yang serupa pada beberapa karakter agronomi padi hibrida introduksi dari Cina yang ditanam di lahan sawah beririgasi di Indonesia. Demikian pula Sutaryo *et al* (2008) pada kajian parameter genetik padi hibrida japonica menyatakan bahwa karakter agromorfologi penting seperti hasil gabah, jumlah gabah isi per malai, jumlah gabah total per malai

dan jumlah malai per rumpun memiliki varians genetik yang luas. Keadaan varians genetik yang luas ini memberi peluang seleksi terhadap karakter tersebut akan berlangsung efektif. Perbedaan nilai variabilitas genetik pada pertanaman tersebut disebabkan oleh perbedaan tanggap setiap genotip padi inbrida yang memiliki konstitusi genetik yang berbeda terhadap lingkungan tumbuh (Fehr, 1987).

Tabel 1. Hasil analisis uji *Least Significant Increase (LSI)* pada karakter-karakter yang diamati

No.	Genotipe	Hasil gabah (t ha ⁻¹)	Bobot 1000 butir (g)	Jumlah gabah isi per malai (butir)	Jumlah gabah total per malai (butir)	Jumlah malai per rumpun (batang)	Panjang malai (cm)	Tinggi tanaman (cm)	Umur tanaman (hari)
1	Inpari 3	7,55 +	25,98 +	149,98 +	172,45 +	18,96 +	26,98	119,24	115,72
2	Inpari 5	7,44 +	25,95 +	146,55 +	166,27 +	17,22	23,54	116,94	116,35
3	Inpari 1	6,98 +	25,92 +	139,72 +	159,75 +	18,05	23,84	121,60	115,80
4	Inpari 7	6,42	25,02	130,00	141,12	18,34	25,62	117,73	116,42
5	Inpari 2	6,39	25,14	129,84	140,54	17,85	24,96	118,04	115,88
6	Inpari 4	6,34	24,79	122,32	139,17	17,24	22,61	117,92	115,45
7	Inpari 6	6,30	23,98	122,00	138,46	17,00	24,06	118,84	116,82
8	Ciherang*)	6,26	23,42	120,74	137,23	16,95	24,02	116,42	115,20
9	IR64	6,20	23,34	120,05	136,86	16,82	24,00	117,75	116,76
10	Silugonggo	5,95	23,15	119,86	134,27	16,70	23,85	118,02	115,83
11	Situ Bagendit	5,64 -	23,00	119,05	132,28	15,94	24,10	116,48	113,62
12	Dodokan	5,36	22,86	118,44	131,69	15,67 -	23,96	115,94	98,74 -
	LSI	0,60	2,49	18,27	22,05	1,20	3,32	10,42	7,28
	Pembandingan+LSI	6,88	25,91	139,01	159,28	18,15	27,34	126,84	122,48
	Pembandingan-LSI	5,66	20,93	102,47	115,18	15,75	20,70	106,00	107,92

Keterangan: *) Pembandingan terbaik

+ Genotip tersebut memiliki penampilan karakter yang lebih tinggi dari pembandingan terbaik

- Genotip tersebut memiliki penampilan karakter yang lebih rendah dari kultivar pembandingan

Tabel 2. Varians genetik, varians fenotipik, standar deviasi varians genetik, dan kriteria variabilitas genetik

No	Karakter	Varians genetik (σ^2_g)	Varians fenotipik (σ^2_f)	Standar deviasi varians genetik (σ_{σ^2g})	Kriteria variabilitas genetik
1	Hasil gabah (t ha ⁻¹)	0,24	0,32	0,11	Luas
2	Bobot 1000 butir (g)	8,26	14,29	4,46	Sempit
3	Jumlah gabah isi per malai	1520,62	2043,42	754,04	Luas
4	Jumlah gabah total per malai	1636,35	1788,26	800,26	Luas
5	Jumlah malai per rumpun	4,69	5,78	2,20	Luas
6	Panjang malai (cm)	8,72	13,94	4,68	Sempit
7	Tinggi tanaman (cm)	945,64	1299,86	488,65	Sempit
8	Umur tanaman (hari)	980,56	1565,33	499,29	Sempit

Pada Tabel 3 dapat dilihat karakter agro-morfologi yang memiliki nilai duga heritabilitas tinggi yaitu bobot 1000 butir, jumlah gabah isi per malai, jumlah gabah total per malai, jumlah malai per rumpun, tinggi tanaman dan umur tanaman berturut-turut sebesar 0,95; 0,54; 0,82; 0,94; 0,76; dan 0,65. Karakter agro-morfologi lainnya seperti hasil gabah dan panjang malai memiliki nilai duga heritabilitas yang bersifat sedang masing-masing sebesar 0,46 dan 0,42. Sutaryo (2000) pada pengujian parameter genetik ratun padi bahwa karakter hasil gabah, dan jumlah gabah isi menunjukkan nilai duga heritabilitas yang tinggi.

Tabel 3. Nilai duga heritabilitas pada karakter-karakter yang diuji

No	Karakter	Nilai duga heritabilitas	Kriteria
1.	Hasil gabah (t ha ⁻¹)	0,46	Sedang
2	Bobot 1000 butir (g)	0,95	Tinggi
3	Jumlah gabah isi per malai	0,54	Tinggi
4	Jumlah gabah total per malai	0,82	Tinggi
5	Jumlah malai per rumpun	0,94	Tinggi
6	Panjang malai (cm)	0,42	Sedang
7	Tinggi tanaman (cm)	0,76	Tinggi
8	Umur tanaman (hari)	0,65	Tinggi

Di samping kondisi variabilitas genetik yang luas, nilai duga heritabilitas yang tinggi juga berperan dalam meningkatkan efektivitas seleksi. Pada karakter yang memiliki heritabilitas yang tinggi, seleksi akan berlangsung efektif karena pengaruh lingkungan sangat kecil sehingga faktor genetik lebih dominan dalam penampilan genotip tanaman.

Pada karakter yang nilai duga heritabilitasnya rendah, seleksi akan berjalan relatif kurang efektif karena penampilan fenotipik tanaman lebih dipengaruhi faktor lingkungan dibandingkan dengan faktor genetiknya. Ishak (2012) melaporkan bahwa jumlah gabah isi per malai dan hasil gabah memiliki nilai heritabilitas sedang, sedangkan untuk bobot 1000 butir memiliki nilai heritabilitas tinggi. Oleh karena itu, faktor genetik memiliki peran terhadap ekspresi agro-morfologi tanaman.

Pada Tabel 4 dapat dilihat korelasi genetik (r_g) antar karakter agro-morfologi yang memberikan nilai positif nyata yaitu antara hasil gabah dengan jumlah gabah isi per malai, antara hasil gabah dengan jumlah gabah total per malai, dan antara hasil gabah dengan jumlah malai per rumpun berturut-turut sebesar 0,15 *; 0,16 *; dan 0,14 *. Sedangkan korelasi fenotipik (r_p) antar karakter agro-morfologi yang memiliki nilai positif nyata yaitu antara hasil gabah dengan jumlah gabah isi per malai, antara hasil gabah dengan jumlah gabah total per malai, dan antara hasil gabah dengan jumlah malai per rumpun. berturut-turut sebesar 0,11 *; 0,09 *; dan 0,12 *. Kondisi tersebut serupa dengan hasil pengujian parameter genetik sebelumnya pada beberapa karakter padi hibrida (Sutaryo, 2008).

Tabel 4. Korelasi genetik (r_g) dan korelasi fenotipik (r_p) antara hasil gabah dengan karakter lainnya

No	Hasil gabah ($t\ ha^{-1}$) vs	r_g	r_p
1	Bobot 1000 butir (g)	0,08 ^{tn}	0,06 ^{tn}
2	Jumlah gabah isi per malai	0,15 *	0,11 *
3	Jumlah gabah total per malai	0,16 *	0,09 *
4	Jumlah malai per rumpun	0,14 *	0,12 *
5	Panjang malai (cm)	0,07 ^{tn}	0,05 ^{tn}
6	Tinggi tanaman (cm)	0,16 ^{tn}	0,08 ^{tn}
7	Umur panen (hari)	0,15 ^{tn}	0,07 ^{tn}

Keterangan : * = berbeda nyata pada taraf 5%; ^{tn} = tidak berbeda nyata

Faktor genetik yang menyebabkan terjadinya korelasi antar karakter agro-morfologi antara lain adalah adanya pleiotropi, yaitu ekspresi beberapa karakter yang dikendalikan oleh satu gen. Korelasi yang terjadi merupakan hasil akhir dari semua pengaruh gen yang bersegregasi atau faktor lingkungan yang mengendalikan karakter-karakter yang berkorelasi. Korelasi positif terjadi bila gen-gen yang mengendalikan dua karakter yang berkorelasi tersebut meningkatkan keduanya, sedangkan korelasi negatif bila terjadi berlawanan (Falconer, 1989).

Dengan demikian dapat dikatakan karakter komponen hasil berpengaruh terhadap daya hasil tanaman padi, yaitu antara hasil gabah dengan bobot 1000 butir, antara hasil gabah dengan jumlah gabah isi per

malai, dan antara hasil gabah dengan jumlah gabah total per malai. Korelasi tersebut bersifat nyata sehingga dapat digunakan sebagai indikator untuk menyeleksi (Sabu *et al.*, 2009).

KESIMPULAN

1. Tiga genotip padi yaitu Inpari 3, Inpari 5 dan Inpari 3 berturut-turut dengan hasil gabah 7,55; 7,44; dan 6,98 t ha⁻¹ mampu memberikan hasil gabah yang secara nyata lebih tinggi di atas pembandingan terbaik Ciherang.
2. Nilai variabilitas genetik luas ditemukan pada karakter hasil gabah, jumlah gabah isi per malai, jumlah gabah total per malai, dan jumlah malai per rumpun.
3. Nilai duga heritabilitas tinggi terdapat pada karakter bobot 1000 butir, jumlah gabah isi per malai, jumlah gabah total per malai, jumlah malai per rumpun, tinggi tanaman, dan umur tanaman.
4. Korelasi genetik dan korelasi fenotipik positif yang nyata yaitu antara hasil gabah dengan jumlah gabah isi, hasil gabah dengan jumlah gabah total per malai, dan hasil gabah dengan jumlah malai per rumpun.

UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terimakasih disampaikan kepada Bapak Untung Suharjo, Ketua Kelompok Tani Graulan, Desa Giripeni, Kecamatan Wates, Kulon Progo atas bantuan pelaksanaan di lapangan dalam pengamatan, pengumpulan data pertumbuhan dan perkembangan tanaman.

DAFTAR PUSTAKA

- Allard, R.W. 1960. Principle of plant breeding. John Wiley and Sons, New York.
- Chang, T.T., G.C. Loresto, J.C.O' Toole and J.L. Armenta Soto. 1982. Strategy and methodology of breeding rice for drought prone areas. In: IRRI (Ed.). Drought resistance in crops with emphasis on rice. IRRI., Philippines. 414 p.
- Dinas Pertanian Kabupaten Sleman. 2013. Evalausi Kinerja SL-PTT Padi, Jagung, dan Kedelai 2012. 24 hlm.

- Fagi, A.M., S.I. Bhuiyan, and J.L. McIntosh. 1986. Efficient use of water for rainfed lowland rice. In *Progress in Rainfed Lowland Rice*. IRRI. pp. 295-310.
- Falconer, D.S. 1989. *Introduction to Quantitative Genetics*. Longman. London.
- Fehr, W.R. 1987. *Principles of cultivar development*. Volume I. Macmillan Publishing Company, New York.
- Ishak. 2012. Sifat agronomis, heritabilitas dan interaksi G x E galur mutan padi gogo (*Oryza sativa* L.). *Jurnal Agronomi Indonesia*. 40 (2) : 105-111.
- Khan, A.S., M. Imran, M. Ashfaq. 2009. Estimation of genetic variability and correlation for grain yield component in rice (*Oryza sativa* L.). *Am-Euras. J. Agric. Environ. Sci.* 6:585-590.
- McWhirter, R.S. 1979. *Breeding of Cross Pollinated Crops* in R. Knight (Ed.). Plant Breeding Australian Vice Consellers Committee. Brisbane.
- Marcia, B., Pabendon, dan A. Takdir. 2000. Penampilan fenotipik dan hasil beberapa karakter penting 10 jagung hibrida harapan berumur genjah di Maros, Sulawesi Selatan. *Zuriat*. Vol. 11. No. 1 : 27-32
- Peterson, R.G. 1994. *Agricultural Field Experiment Design and Analysis*. Mecal Dekker. Inc. New York.
- Ruchjaningsih, A. Imran, M.Thamrin, dan M.Z. Kanro. 2000. Penampilan fenotipik dan beberapa parameter genetik delapan kultivar kacang tanah pada lahan sawah. *Zuriat*. Vol. 11. No. 1 : 8-14
- Sabu, K.K., M.Z. Abdullah, L.S. Lim, R. Wickneswari. 2009. Analysis of heritability and genetic variability of agronomically important traits in *Oryza sativa* L. X O. Rufipogon Cross. *Agronomy Res.* 7:97-102.
- Singh, R.K., and B.D. Chaudhary. 1979. *Biometrical methods in quantitative genetic analysis*. Kalyani Publisher, New Delhi. 304 pp.
- Susilaningsih, F., D. Ruswandi, dan N. Hermiati. 2008. Penampilan fenotipik dan beberapa parameter genetik 16 kultivar padi gogo pada sistem tumpangsari 3:1 dengan kacang tanah di Jatinangor. *Zuriat*. Vol. No. 2 : 153-163.
- Sutaryo, B. 2000. Parameter genetik beberapa karakter ratun tanaman padi *Jurnal Penelitian Pertanian*. Fak. Pert. UISU, Medan. 19 (1): 48-55.
- Sutaryo, B., A. Purwantoro, dan Nasrullah. 2003. Heterosis standar hasil gabah dan analisis lintasan beberapa kombinasi persilangan padi pada tanah berpengairan teknis. *Ilmu Pertanian*. Fakultas Pertanian Universitas Gadjah Mada Yogyakarta. Vol. 10. No. 2 : 70-78.
- Sutaryo, B., A. Purwantoro, dan Nasrullah. 2005. Seleksi beberapa kombinasi persilangan padi untuk ketahanan terhadap keracunan aluminium. *Ilmu Pertanian*. Fakultas Pertanian Universitas Gadjah Mada Yogyakarta. Vol. 12. No. 1 : 20-31.
- Sutaryo, B. 2008. Kajian parameter genetik beberapa karakter agronomis sejumlah padi brida introduksi dari Cina. *Agritek*. *Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian, Teknologi Pertanian, Kehutanan*. Lembaga Penelitian dan

Pengabdian pada Masyarakat. Institut Pertanian. Malang. Vol. 17 (11)
: 105-115.

Sutaryo, B., M.Y. Samaullah, dan Satoto. 2008. Ragam genetik dan daya waris karakter agronomis beberapa padi hibrida japonica. Prosiding Simposium V Tanaman Pangan. Buku 2 : Penelitian dan Pengembangan Padi. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. Badan Litbang Pertanian.