

## **PARAMETER GENETIK SEJUMLAH GENOTIP PADI DI LAHAN SAWAH BERPENGAIRAN TEKNIS DAN TADAH HUJAN\*** [Genetic Parameters of Some Rice Genotypes Under Irrigated and Dryland Conditions]

**Bambang Sutaryo**

Balai Pengkajian Teknologi Pertanian

Jalan Stadion Maguwoharjo No. 22, Karangsari, Sleman, Yogyakarta.

No. HP. 081227502729

email: b\_sutaryo@yahoo.com

### **ABSTRACT**

Development of high-yielding varieties depends on choice of parents, include *per se* performance, morphological and agronomic traits, and genetic diversity as determined through geographic origin. Indicators of success can be expected from the value of genetic progress and some other important genetic parameters. The purpose of this study was to calculate the genetic heterogeneity, heritability and genetic advances of some quantitative characters of rice genotypes. Experiments were conducted in the district of Kulon Progo, namely: Wates and Panjatan (irrigated condition, dry season of 2012), in Giripeni (rainfed, medium altitude, wet season of 2012/2013), Samigaluh and Kalibawang (rainfed, high altitude, wet season of 2012/2013). Each experiment was designed using a randomized complete block with three replications. Data indicated that not all environmental conditions appropriate for the selection and development of genotype due to low value heritability and expectation genetic advances of each environment was lower than the value heritability and expectation genetic advances for the combined average of the environment. Wates was suitable location for grain yield selection and development in terms of the high heritability values. Kalibawang, Giripeni and Wates have considerable heritability value for 1000 grain weight character, hence they can be used as suitable selection locations for these characters.

**Key words:** heterogeneity, genetic parameters, genotypes of rice

### **ABSTRAK**

Heterogenitas genetik dari karakter yang dimiliki oleh tetua mutlak diperlukan untuk pembentukan varietas unggul. Indikator kesuksesan dapat diduga dari nilai kemajuan genetik dan beberapa parameter genetik penting lainnya. Tujuan penelitian ini adalah untuk menghitung heterogenitas genetik, daya waris dan kemajuan genetik karakter kuantitatif sejumlah genotipe padi. Percobaan dilakukan di kabupaten Kulon Progo yaitu di kecamatan Wates dan Panjatan (sawah berpengairan teknis, dataran rendah, pada musim kemarau 2012), di kecamatan Giripeni (tadah hujan, dataran sedang, musim hujan 2012/2013), Samigaluh dan Kalibawang (sawah tadah hujan, dataran tinggi, musim hujan 2012/2013). Tiap percobaan dirancang dengan menggunakan rancangan acak kelompok dengan tiga ulangan. Data mengindikasikan bahwa tidak semua kondisi lingkungan sesuai untuk seleksi dan pengembangan genotip karena rendahnya nilai heritabilitas dan kemajuan genetik harapan di masing-masing lingkungan lebih rendah daripada nilai heritabilitas dan kemajuan genetik harapan gabungan lingkungan. Wates sesuai untuk seleksi hasil gabah dan pengembangan genotip berdasarkan nilai heritabilitas yang tinggi untuk karakter hasil gabah. Kalibawang, Giripeni dan Wates memiliki nilai proporsi heritabilitas cukup tinggi untuk karakter bobot 1000 butir, sehingga lingkungan tersebut dapat digunakan sebagai tempat seleksi untuk karakter tersebut.

**Kata kunci:** heterogenitas, parameter genetik, genotipe padi

### **PENDAHULUAN**

Keberhasilan program pemuliaan tanaman sangat tergantung pada keragaman genetik dan karakter yang dapat diwariskan, dan kemampuan memilah genotip unggul dalam proses seleksi. Adanya keragaman genetik yang berarti terdapat perbedaan nilai antar individu genotip dalam populasi, merupakan syarat keberhasilan seleksi terhadap karakter yang diinginkan (Baihaki dan Wicaksana, 2005).

Karakter hasil tinggi sebagai salah satu kriteria dalam seleksi genotip unggul padi sawah merupakan karakter yang sangat kompleks yang dikendalikan oleh sejumlah besar gen-gen kumulatif, duplikat, dan atau dominan, serta sangat dipengaruhi

oleh lingkungan. Informasi tentang nilai duga parameter genetik seperti ragam fenotipik, heritabilitas, dan tanggap seleksi, sangat bermanfaat dalam program pemuliaan tanaman. Nilai duga heritabilitas dari karakter tinggi tanaman, panjang malai, jumlah malai, jumlah gabah per malai, bobot 1000 butir, dan hasil meningkat dari generasi ke generasi. Peningkatan maksimum terjadi pada  $F_3$  ke  $F_4$ , kemudian menurun seiring dengan berlanjutnya generasi (Khush, 2000).

Pemuliaan tanaman dimaksudkan untuk memperbaiki dan meningkatkan potensi genetik tanaman sehingga dapat beradaptasi pada agroekosistem tertentu dengan hasil tinggi dan sesuai dengan selera

konsumen. Setiap tahapan seleksi dilakukan secara visual yang berdasarkan karakter fenotip dan genotip. 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. Dengan adanya keragaman genetik yang luas akan diperoleh keleluasaan dalam pemilihan genotip unggul atau perbaikan sifat. Heritabilitas yang mengukur sejauh mana variabilitas sifat kuantitatif diturunkan dapat menunjukkan efektivitas seleksi genotip yang didasarkan pada penampilan fenotip (Saleem *et al.*, 2008).

Analisis komponen keragaman dapat digunakan untuk menduga heritabilitas selain teknik regresi tetua-turunan dan pendugaan keragaman populasi homogen. Nilai dugaan ragam genetik dan heritabilitas akan lebih mendekati nilai sebenarnya dengan makin banyak interaksi dikeluarkan dari ragam genetik (Khan *et al.*, 2009).

Budidaya padi di daerah Kulon Progo, Yogyakarta, berbeda-beda sesuai dengan masing-masing agroekosistemnya seperti padi sawah irigasi teknis (dataran rendah), dan padi sawah tadah hujan (dataran sedang dan tinggi). Sejalan dengan alih fungsi lahan sawah menjadi areal non pertanian, maka terjadi penyusutan luas lahan. Oleh karena itu, peningkatan produktivitas padi mutlak harus dilakukan melalui pengembangan varietas unggul yang memiliki keragaman genetik yang luas.

Penelitian ini bertujuan untuk untuk menduga besar keragaman genotipik, heritabilitas, dan melihat kemajuan genetik beberapa karakter kuantitatif sejumlah genotip padi dalam upaya peningkatan produktivitas.

## BAHAN DAN CARA KERJA

Percobaan ini dilaksanakan di Kabupaten Kulon Progo, Yogyakarta, di lima Kecamatan yaitu Wates, dan Panjatan (mewakili daerah pengembangan padi dataran rendah, musim kemarau 2012); Giripeni (dataran sedang, musim hujan 2012/2013); Samigaluh dan Kalibawang (mewakili pengem-

banan padi dataran tinggi, musim hujan 2012/2013).

Enam genotip padi inbrida yaitu Inpari 3, Inpari 4, Inpari 9, Inpari 10, Inpari 11 dan varietas populer setempat Ciherang diuji menggunakan rancangan acak kelompok dengan tiga ulangan. Bibit berumur 16 hari ditanam dengan tanam jarak legowo (tajarwo) 4:1 semua barisan tanaman disisipkan, dengan jarak tanam 25 x 12,5 x 50 cm diperoleh populasi tanaman sebanyak 256.000 rumpun per hektar. Tiap varietas ditanam pada lahan seluas 5 x 10 m<sup>2</sup>. Pemupukan dilakukan berdasarkan saat aplikasi, jenis dan dosis pupuk, yaitu : 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; 3) pada saat 21 hari setelah tanam sebanyak 100 kg Urea/ha; dan 4) pada saat 35 hari setelah tanam sebanyak 100 kg Urea/ha.

Pengamatan dilakukan terhadap hasil gabah pada kadar air 14%, jumlah malai per rumpun, jumlah gabah isi per malai, dan bobot 1000 butir. Sidik ragam dilakukan terhadap data pengamatan dari setiap lokasi dan data gabungan dari semua lingkungan pengujian (Gomez dan Gomez, 1986). Ragam genotipik, koefisien keragaman genetik, dan heritabilitas dihitung berdasarkan prosedur yang dikemukakan oleh Singh dan Chaudhary (1979) dengan menggunakan komponen ragam pada sidik ragam (Tabel 1 dan 2).

Keragaman genotipik, keragaman fenotipik, dan heritabilitas gabungan, dihitung berdasarkan komponen ragam di Tabel 2 dengan formula :

$$\text{Keragaman fenotipik (Kf)} = M3/rl \dots\dots\dots (1)$$

di mana : M3 = nilai kuadrat tengah genotip

r = banyaknya ulangan

l = banyaknya lingkungan pengujian

$$\text{Keragaman genotipik (Kg)} = (M3-M4)/rl \dots\dots\dots (2)$$

di mana : M3 = nilai kuadrat tengah genotip

M4 = nilai kuadrat tengah interaksi G x L

r = banyaknya ulangan

Heritabilitas dalam arti luas dihitung menurut formula :

$$H = Kf/Kg \dots\dots\dots (3)$$

**Tabel 1.** Sidik Ragam Model Acak pada Analisis Gabungan (*Combined Analysis of Variance*)

| Sumber Keragaman<br>(Source of Variation)                     | DB ( <i>Degree of Freedom</i> ) | Kuadrat Tengah<br>(Mean Square) | Kuadrat Tengah Harapan<br>(Expected Mean Square)                 |
|---------------------------------------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|------------------------------------------------------------------|
| Lingkungan (L)<br>(Environment)                               | (l-1)                           | M1                              | $\sigma^2_e + r \sigma^2_{gl} + g \sigma^2_{rl} + rg \sigma^2_l$ |
| Ulangan dalam Lingkungan<br>(Replications within environment) | l(r-1)                          | M2                              | $\sigma^2_e + g \sigma^2_{rl}$                                   |
| Genotipe (G)<br>(Genotype)                                    | (g-1)                           | M3                              | $\sigma^2_e + r \sigma^2_{gl} + rl \sigma^2_g$                   |
| G x L<br>(G x E)                                              | (g-1)(r-1)                      | M4                              | $\sigma^2_e + r \sigma^2_{gl}$                                   |
| Galat<br>(Error)                                              | l(g-1)(r-1)                     | M5                              | $\sigma^2_e$                                                     |

**Tabel 2.** Sidik Ragam Model Acak pada Setiap Lingkungan (*Analysis of Variance in each Environment*)

| Sumber keragaman<br>(Source of Variation) | DB ( <i>Degree of Freedom</i> ) | Kuadrat Tengah<br>(Mean Square) | Kuadrat Tengah Harapan<br>(Expected Mean Square) |
|-------------------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|--------------------------------------------------|
| Ulangan<br>(Replication)                  | (r-1)                           | N1                              | $\sigma^2_e + g \sigma^2_r$                      |
| Genotipe<br>(Genotype)                    | (g-1)                           | N2                              | $\sigma^2_e + r \sigma^2_g$                      |
| Galat<br>(Error)                          | (r-1)(g-1)                      | N3                              | $\sigma^2_e$                                     |

di mana : Kf = ragam fenotipik

Kg = ragam genotipik

Keragaman fenotipik, ragam genotipik, dan heritabilitas di masing-masing lingkungan dihitung berdasarkan komponen ragam pada Tabel 2 dengan menggunakan formula :

Keragaman fenotipik (Kf) =  $N2/r$  ..... (4)

di mana : N2 = nilai kuadrat tengah genotip;

r = banyaknya ulangan

Keragaman genotipik (Kg) =  $(N2-N3)/r$  ..... (5)

di mana : N2 = nilai kuadrat tengah genotip;

N3 = nilai kuadrat tengah galat

r = banyaknya ulangan

Heritabilitas dalam arti luas dihitung dengan menggunakan formula 3. Koefisien keragaman genotipik (KKG) diduga dengan formula :

KKG =  $(Vg/X) \times 100$  ..... (6)

di mana : Vg = akar kuadrat ragam genotipik

X = nilai tengah contoh

Nilai kemajuan genetik harapan (KGH) diduga dengan menggunakan formula Singh dan Chaudhary (1979) :

KGH =  $k.H.Vf$  ..... (7)

di mana : k = diferensial seleksi dalam unit

standard deviasi, dalam hal ini

k = 2,06 pada intensitas seleksi 5%;

H = heritabilitas

Vf = akar kuadrat ragam fenotipik

Persentase kemajuan genetik dihitung sebagai berikut :

KG (%) =  $(KGH/X) \times 100\%$  ..... (8)

di mana KGH = nilai kemajuan genetik harapan;

X = nilai tengah contoh

## HASIL

Nilai tertinggi untuk karakter hasil gabah adalah 7,92 t/ha diperoleh dari pengujian di Wates. Sedangkan jumlah rumpun per malai terbanyak

terdapat di Wates sebanyak 21,15 batang. Jumlah gabah isi per malai bervariasi dari 65,75 butir terdapat di Kalibawang sampai 128,45 butir terdapat di Wates. Bobot 1000 butir terendah terdapat di Kalibawang seberat 24,54 gram dan tertinggi terdapat di Giripeni seberat 27,54 gram. Indeks lingkungan di Wates mempunyai nilai tertinggi sebesar 0,38 dan yang terendah adalah Kalibawang - 0,42 (Tabel 3).

Hasil gabah memiliki keragaman genetik (KG) yang berkisar dari 0,25 untuk Kalibawang hingga 1,14 untuk Wates, koefisien keragaman genetik (KKG) nya bervariasi dari 3,98 untuk Samigaluh sampai 12,28 untuk Wates (Tabel 4). KG jumlah malai per rumpun terendah 0,81 di Giripeni dan tertinggi 1,88 di Kalibawang, KG jumlah gabah isi

per malai terendah 30,00 untuk Kalibawang dan tertinggi 98,26 untuk Panjatan. KG untuk bobot 1000 butir berkisar dari 3,80 di Samigaluh hingga 5,88 di Panjatan, KKG nya terendah 13,96 di Samigaluh dan tertinggi 20,45 di Panjatan (Tabel 4).

KG gabungan untuk karakter hasil gabah, jumlah malai per rumpun, jumlah gabah isi per malai dan bobot 1000 butir berturut-turut sebesar 1,29; 2,74; 89,98 dan 19,00. KKG gabungan dari empat karakter tersebut berturut-turut sebesar 20,8; 8,5; 18,8; 16,02 (Tabel 4).

Nilai kisaran heritabilitas : hasil gabah dari 0,38 di Kalibawang sampai 0,78 di Wates; jumlah malai per rumpun dari 0,32 di Giripeni sampai 0,55 di Wates; jumlah gabah isi per malai dari 0,32 di Panjatan hingga 0,55 di Wates; dan bobot 1000 butir

**Tabel 3.** Hasil gabah, komponen hasil, dan indeks lingkungan pada setiap lokasi (*Yield, yield component, and index of environment in each location*)

| Lokasi<br>(Location)        | Hasil<br>gabah<br>(Yield)<br>(t/ha) | Jumlah malai<br>per rumpun<br>(Panicle num-<br>ber per hill) | Jumlah gabah<br>isi per malai<br>(Filled grain<br>per panicle) | Bobot 1000<br>butir (1000-<br>grain weight)<br>(g) | Indeks lingkungan<br>(Index of environ-<br>ment) |
|-----------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| Kalibawang MH2012/2013      | 4,35                                | 18,82                                                        | 65,75                                                          | 24,94                                              | - 0,42                                           |
| Panjatan MK2012             | 5,84                                | 17,63                                                        | 67,02                                                          | 26,10                                              | 0,06                                             |
| Wates MK2012                | 7,92                                | 21,15                                                        | 128,45                                                         | 25,98                                              | 0,38                                             |
| Giripeni MK2012             | 5,58                                | 16,90                                                        | 108,64                                                         | 27,54                                              | - 0,10                                           |
| Samigaluh MH2012/2013       | 5,76                                | 19,34                                                        | 96,05                                                          | 26,05                                              | - 0,09                                           |
| Rata-rata umum<br>(Average) | 5,89                                | 18,77                                                        | 93,18                                                          | 26,12                                              | 0,52                                             |
| LSD 0,05                    | 1,74                                | 2,46                                                         | 15,06                                                          | 6,35                                               | 0,04                                             |

**Tabel 4.** Keragaman genetik dan koefisien keragaman genetik untuk karakter hasil gabah dan komponennya pada masing-masing lokasi dan gabungan semua lokasi (*Genetic variability and coefficient of variation for yield character and its components in each location and location combination*)

| Lokasi<br>(Location)      | Hasil<br>gabah<br>(Yield) |       | Jumlah malai per<br>rumpun (Panicle<br>number per hill) |      | Jumlah gabah isi<br>per malai (Filled<br>grain per panicle) |        | Bobot 1000 butir<br>(1000-grain weight) |       |
|---------------------------|---------------------------|-------|---------------------------------------------------------|------|-------------------------------------------------------------|--------|-----------------------------------------|-------|
|                           | KG                        | KKG   | KG                                                      | KKG  | KG                                                          | KKG    | KG                                      | KKG   |
| Kalibawang<br>MH2012/2013 | 0,25                      | 4,96  | 1,88                                                    | 9,58 | 30,00                                                       | 48,48  | 4,94                                    | 17,80 |
| Panjatan MK2012           | 0,60                      | 7,40  | 0,86                                                    | 4,20 | 98,26                                                       | 149,54 | 5,88                                    | 20,45 |
| Wates MK2012              | 1,14                      | 12,28 | 1,42                                                    | 6,80 | 79,76                                                       | 67,58  | 4,05                                    | 15,35 |
| Giripeni MK2012/2013      | 0,60                      | 4,32  | 0,81                                                    | 4,26 | 68,97                                                       | 62,96  | 4,00                                    | 14,60 |
| Samigaluh<br>MH2012/2013  | 0,68                      | 3,98  | 1,70                                                    | 7,98 | 88,70                                                       | 89,80  | 3,80                                    | 13,96 |
| Gabungan (Combination)    | 1,29                      | 20,80 | 2,74                                                    | 8,50 | 89,98                                                       | 18,80  | 19,00                                   | 16,02 |

KG= Keragaman Genotipik (*Genotypic Variability*); KKG = Koefisien Keragaman Genotipik (*Coefficient of Genotypic Variability*)

dari 0,75 di Samigaluh sampai 0,99 di Wates. Nilai gabungan untuk hasil gabah, jumlah malai per rumpun, jumlah gabah isi per rumpun dan bobot 1000 butir : 0,88; 0,62; 0,48 dan 0,97. Nilai kisaran proporsi heritabilitas pada suatu lingkungan terhadap heritabilitas gabungan : hasil gabah terendah 0,43 di Kalibawang dan tertinggi 0,89 di Wates; jumlah malai per rumpun dari 0,52 di Giripeni hingga 0,84 di Wates; jumlah gabah isi per malai dari 0,67 di Panjatan hingga 1,15 di Wates; dan bobot 1000 butir dari 0,77 di Samigaluh sampai 1,03 di Wates (Tabel 5).

Nilai kemajuan genetik harapan dengan hasil sebagai berikut : 1) karakter hasil gabah dengan kisaran 0,32 sampai 1,59 atau 8,00 sampai 19,88 %, masing-masing untuk Kalibawang dan Wates; 2) jumlah malai per rumpun terendah 0,53 di Giripeni dan tertinggi 1,23 di Wates atau 3,07 sampai 5,47 %; 3) jumlah gabah isi per malai bervariasi dari 4,92 di Kalibawang sampai 9,05 di Wates atau 7,65 sampai 7,17 %; dan 4) bobot 1000 butir berkisar dari 2,90 di Samigaluh hingga 4,25 di Kalibawang atau 16,76 % (Tabel 6).

**Tabel 5.** Heritabilitas untuk karakter hasil gabah, dan komponen hasil gabah, masing-masing nilai proporsinya, dan gabungan semua lokasi (*Heritability for yield character and its components, proportional value, and location combination*)

| Lokasi ( <i>Location</i> )      | Heritabilitas ( <i>Heritability</i> ) |                                                            |                                                                |                                               |
|---------------------------------|---------------------------------------|------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
|                                 | Hasil gabah ( <i>Yield</i> )          | Jumlah malai per rumpun ( <i>Panicle number per hill</i> ) | Jumlah gabah isi per malai ( <i>Filled grain per panicle</i> ) | Bobot 1000 butir ( <i>1000-grain weight</i> ) |
| Kalibawang MH2012/2013          | 0,38<br><b>0,43</b>                   | 0,42<br><b>0,68</b>                                        | 0,48<br><b>1,00</b>                                            | 0,92<br><b>0,94</b>                           |
| Panjatan MK2012                 | 0,75<br><b>0,85</b>                   | 0,38<br><b>0,61</b>                                        | 0,32<br><b>0,67</b>                                            | 0,77<br><b>0,79</b>                           |
| Wates MK2012                    | 0,78<br><b>0,89</b>                   | 0,52<br><b>0,84</b>                                        | 0,55<br><b>1,15</b>                                            | 0,99<br><b>1,03</b>                           |
| Giripeni MH2012/2013            | 0,47<br><b>0,53</b>                   | 0,32<br><b>0,52</b>                                        | 0,52<br><b>1,08</b>                                            | 0,93<br><b>0,96</b>                           |
| Samigaluh MH2012/2013           | 0,57<br><b>0,65</b>                   | 0,42<br><b>0,68</b>                                        | 0,42<br><b>0,87</b>                                            | 0,75<br><b>0,77</b>                           |
| Gabungan ( <i>Combination</i> ) | 0,88                                  | 0,62                                                       | 0,48                                                           | 0,97                                          |

Angka-angka yang tercetak miring adalah nilai proporsi heritabilitas pada suatu lingkungan terhadap heritabilitas gabungan (*Italicized means are heritability proportional value in an environment to combination heritability*)

**Tabel 6.** Keragaman genetik harapan dan kemajuan genetik untuk karakter hasil gabah dan komponennya pada masing-masing lokasi dan gabungan semua lokasi (*Expected genetic variability and genetic gain for yield character and its components in each location and location combination*)

| Lokasi ( <i>Location</i> )      | Hasil gabah ( <i>Yield</i> ) |        | Jumlah malai per rumpun ( <i>Panicle number per hill</i> ) |        | Jumlah gabah isi per malai ( <i>Filled grain per panicle</i> ) |        | Bobot 1000 butir ( <i>1000-grain weight</i> ) |        |
|---------------------------------|------------------------------|--------|------------------------------------------------------------|--------|----------------------------------------------------------------|--------|-----------------------------------------------|--------|
|                                 | KGH                          | KG (%) | KGH                                                        | KG (%) | KGH                                                            | KG (%) | KGH                                           | KG (%) |
| Kalibawang MH2012/2013          | 0,34                         | 8,00   | 1,11                                                       | 5,74   | 4,92                                                           | 7,65   | 4,25                                          | 16,76  |
| Panjatan MK2012                 | 1,06                         | 16,94  | 0,65                                                       | 3,55   | 6,01                                                           | 8,96   | 3,60                                          | 13,50  |
| Wates MK2012                    | 1,61                         | 19,88  | 1,23                                                       | 5,47   | 9,05                                                           | 7,17   | 4,20                                          | 15,26  |
| Giripeni MH2012/2013            | 0,47                         | 7,97   | 0,53                                                       | 3,07   | 8,35                                                           | 7,65   | 3,76                                          | 13,55  |
| Samigaluh MH2012/2013           | 0,56                         | 9,18   | 1,05                                                       | 5,20   | 7,62                                                           | 7,95   | 2,90                                          | 10,70  |
| Gabungan ( <i>Combination</i> ) | 1,98                         | 32,68  | 1,98                                                       | 10,40  | 9,02                                                           | 9,75   | 8,28                                          | 31,16  |

KGH= kemajuan genetik harapan (*Expected genetic gain*); KG = kemajuan genetik dalam persen (*Genetic gain in percent*)

## PEMBAHASAN

Hasil gabah yang tinggi terdapat di Wates didukung oleh tingginya nilai karakter jumlah malai per rumpun dan jumlah gabah isi per malai. Genotip padi yang digunakan dalam penelitian ini adalah tipe indica. Pada tipe ini, pada umumnya tingginya karakter hasil gabah sangat dipengaruhi oleh minimal dua karakter komponen dari hasil gabah (Islam *et al.*, 2010).

Sementara itu, bahwa bobot 1000 butir tidak banyak berubah bila ditanam di lingkungan yang berbeda. Dengan kata lain, pengaruh lingkungan terhadap karakter ini sangat kecil. Selain itu, keadaan tersebut diduga bahwa karakter bobot 1000 butir memiliki gen yang homozigot dominan. Hasil, jumlah malai per rumpun dan jumlah gabah isi per malai yang tinggi tersebut juga disebabkan oleh kontribusi indeks lingkungan yang tinggi pula. Di Wates, karakter jumlah gabah isi per malai menunjukkan perbedaan yang mencolok yaitu jumlahnya dua kali lebih banyak dibanding dengan di Kalibawang maupun Panjatan. Hal ini menjelaskan bahwa kondisi lingkungan di Wates pada sangat cocok bagi pengembangan genotip padi. Sabu *et al.* (2009) melaporkan bahwa karakter hasil gabah, jumlah malai per rumpun, dan bobot 1000 butir dengan nilai keragaman genetik yang relatif sempit disebabkan oleh dekatnya kekerabatan sebagian besar genotip yang diuji.

Jumlah malai per rumpun dan bobot 1000 butir memiliki keragaman genetik yang relatif sempit. Keragaman genetik yang cukup besar terdapat pada karakter jumlah gabah isi per malai tetapi nilai duga koefisiennya juga cukup besar. Hal ini mungkin tidak hanya dipengaruhi oleh keragaman genetik antar genotip tetapi juga dipengaruhi oleh sebab-sebab lain yang tidak dapat terdeteksi. Secara umum, lingkungan di Wates memberikan keragaman yang cukup tinggi dibanding dengan lingkungan tumbuh lainnya.

Keragaman genetik pada setiap lingkungan memberikan nilai yang berbeda. Artinya, pengaruh lingkungan terhadap keragaman karaktertanaman

berbeda untuk setiap lingkungan. Hal itu ditunjukkan oleh tidak adanya perubahan kergaman genetik secara proporsional dari sifat tertentu di lingkungan yang berbeda. Data tersebut juga menunjukkan adanya interaksi spesifik antara genotip dan lingkungan untuk karakter tertentu. Dengan melihat keragaman genetik saja, sangat sulit untuk mempelajari suatu karakter. Untuk itu, diperlukan parameter genetik lain, yaitu heritabilitas dan kemajuan genetik. Fehr (1987) menyebutkan bahwa heritabilitas adalah salah satu alat ukur dalam sistem seleksi yang efisien dapat menggambarkan efektivitas seleksi genotip berdasarkan penampilan fenotipnya.

Penentuan lingkungan tumbuh yang cocok untuk seleksi suatu karakter dapat dilakukan dengan cara membandingkan nilai-nilai parameter genetik di setiap lingkungan tumbuh. Beberapa pemulia memilih lingkungan yang memberikan nilai heritabilitas tertinggi sebagai lingkungan yang cocok untuk seleksi karakter yang bersangkutan. Penentuan lingkungan tumbuh dengan cara tersebut dapat menimbulkan bias, karena heritabilitas tidak menggambarkan kemajuan genetik yang sebenarnya dari karakter yang bersangkutan. Oleh karena itu perlu dilakukan identifikasi di salah satu lingkungan yang mendekati kondisi seleksi di lingkungan gabungan. Bila nilai perbandingan heritabilitas antara satu lingkungan dengan lingkungan gabungan mendekati satu, maka lingkungan tersebut paling sesuai untuk seleksi karakter yang bersangkutan. Nilai heritabilitas dapat memberikan petunjuk sederhana tentang besar kecilnya pengaruh faktor genetik dan lingkungan terhadap suatu populasi. Fehr (1987) melaporkan, jika nilai heritabilitas dipadukan dengan nilai kemajuan genetik dan seleksi akan lebih bermanfaat dalam meramalkan hasil akhir program seleksi.

Nilai kemajuan genetik harapan dan kemajuan genetik yang diperoleh tersebut relatif kecil (di bawah 50%). Salah satu kemungkinan penyebabnya adalah kurang luasnya keragaman genetik tetua-tetua yang digunakan dalam persilangan. Sama halnya dengan heritabilitas, dalam menentukan lingkungan

tumbuh yang cocok untuk seleksi suatu karakter tertentu dapat dilihat dari nilai kemajuan genetik yang tinggi dan nisbah antara nilai kemajuan genetik di setiap lingkungan dengan rata-rata di semua (gabungan) lingkungan. Tocker (2004) melaporkan bahwa nilai kemajuan genetik yang tinggi dalam suatu lingkungan mengindikasikan bahwa lingkungan tersebut cukup mendukung penampilan faktor genetik, sehingga dapat melengkapi kemajuan seleksi dan digunakan untuk pengembangannya.

## KESIMPULAN

Berdasarkan analisis data dan uraian tersebut di atas dapat disimpulkan bahwa tidak semua kondisi lingkungan sesuai untuk seleksi dan pengembangan genotip yang diindikasikan oleh rendahnya nilai heritabilitas dan kemajuan genetik harapan dibandingkan rata-rata gabungan lingkungan. Wates sesuai untuk seleksi hasil gabah dan pengembangan genotip ditinjau dari nilai heritabilitas paling tinggi untuk karakter hasil. Kalibawang, Giripeni dan Wates memiliki nilai proporsi heritabilitas yang cukup tinggi untuk karakter bobot 1000 butir, sehingga lingkungan tersebut dapat digunakan sebagai tempat seleksi untuk karakter tersebut.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Bapak-bapak: 1) Romsiah, Wates; 2) Mariyat, Panjatan; 3) Untung Suharjo, Giripeni; 4) Peni, Samiga-

luh; dan 5) Supriyanta, Kalibawang atas bantuan pelaksanaan di lapangan dan pengamatan data pertumbuhan dan perkembangan tanaman.

## DAFTAR PUSTAKA

- Baihaki A dan N Wicaksana. 2005.** Interaksi genotip x lingkungan, adaptabilitas dan stabilitas hasil, dalam pengembangan tanaman varietas unggul di Indonesia. *Zuriat. Jurnal Pemuliaan Indonesia* **16**(1) 1-8
- Fehr WR. 1987.** *Principles of cultivar development (1). Theory and Technique*, 120-129 Macmillan Publishing Co., New York.
- Gomez K and A Gomez. 1986.** *Statistical procedures for agricultural research*, 567-620. John Wiley & Sons, New York.
- Islam MS, S Peng, RM Visperas, M Sultan, U Bhuiya, SMA Hossain, and AW Yulfiquar. 2010.** Comparative study on yield and yield attributes of hybrids, inbred, and NPT rice genotypes in tropical irrigated ecosystem. *Bangladesh Journal Agricultural Research* **35**, 343-353.
- Khan AS, M Imran, and M Asffaq. 2009.** Estimation of genetic variability and correlation for grain yield component in *Oryza sativa* L. *American-Euras. Journal Agricultural Environment Science* **6**, 585-590.
- Khush GS. 2000.** New plant type of rice for increasing the genetic yield potential. In *Rice Breeding and genetics: Research Priorities and Challenges*. J.S. Nanda (Ed.), 99-108. Science Publishers, Inc., Enfield USA.
- Sabu KK, MZ Abdullah, LS Lin, and R Wickneswari. 2009.** Analysis of heritability and genetic variability of agronomically important traits in *Oryza sativa* L. x *O. rufipogon* Cross. *Agronomy Research* **7**, 97-102.
- Saleem MY, JI Mirza, and MA Haq. 2008.** Heritability, genetic advance, and heterosis in line x tester crosses of Basmati rice. *Journal Agricultural Research* **46**, 15-26.
- Singh RK and BD Chaudhary. 1979.** *Biometrical methods in quantitative genetic analysis*. Kalyani, Ludhiana, New Delhi. Reed. **46**, 2, 390-393.
- Tocker C. 2004.** Estimates of broad-sense heritability for seed yield and yield criteria in faba bean (*Vicia faba* L.). *Hereditas* **140**, 222-225.