

EVALUASI FENOTIPIK, HERITABILITAS DAN VARIABILITAS GENETIK KOMPONEN HASIL GALUR-GALUR MUTAN GANDUM (*Triticum aestivum* L.)

Wijaya Murti Indriatama, Sihono, Winda Puspitasari dan Soeranto Human
Pusat Aplikasi Teknologi Isotop dan Radiasi-BATAN
Jl. Lebak Bulus Raya No. 49, Jakarta Selatan

ABSTRAK

Gandum (*Triticum aestivum* L.) adalah tanaman sereal yang cukup penting bagi Indonesia namun penelitiannya belum banyak dilakukan khususnya di bidang pemuliaan tanaman. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk memperoleh informasi mengenai penampilan fenotipik, variabilitas genetik dan heritabilitas komponen hasil galur-galur mutan gandum generasi M5. Penelitian dilaksanakan di Kebun Percobaan Pacet, Cianjur, Jawa Barat menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan tiga ulangan. Benih gandum yang digunakan adalah 15 genotip terdiri dari 5 galur introduksi sebagai induk (SA-75, PN-81, WL-2265, DWR-195, DWR-162) dan 10 galur mutan generasi M5 (keturunan dari 5 galur induk yang diiradiasi dengan dosis 200 dan 300 Gy sinar gamma). Hasil analisis ragam menunjukkan adanya perbedaan nyata antara genotip untuk semua variabel yang diamati. Penampilan fenotipik populasi M5 yang ditanam masih beragam sehingga masih diperlukan seleksi pada generasi selanjutnya. Semua karakter yang diamati memiliki nilai duga heritabilitas yang tinggi. Karakter yang memiliki nilai heritabilitas tinggi dengan nilai KVF dan KVG yang luas seperti tinggi tanaman, jumlah anakan produktif per tanaman, berat biji per malai, berat biji per tanaman, berat 1000 biji dan hasil biji mungkin dapat dijadikan sebagai kriteria seleksi pada generasi selanjutnya.

Kata Kunci: Galur Mutan Gandum, Evaluasi Fenotipik, Variabilitas Genetik dan Heritabilitas

ABSTRACT

The Phenotypic Evaluation, Heritability and Genetic Variability of Yield Components in Wheat (*Triticum aestivum* L.) Mutant Lines. Wheat (*Triticum aestivum* L.) is an important cereals for Indonesia but the research of this crop is very limited, especially for plant breeding. The objective of the study was to get information about phenotypic performance, genetic variability and trait heritability of some wheat mutant line in the M5 generation. This study was conducted at Pacet experimental station, Cianjur, West Java from May to September 2007, using Randomized Complete Block Design with 3 replications. The breeding materials were consisted of 15 genotypes including 5 introduction varieties as original parents (SA-75, PN-81, WL-2265, DWR-195, DWR-162) and 10 mutant lines in the M5 generation (derived from parents irradiated with gamma rays with the dose of 200 and 300 Gy). The results revealed that differences among genotypes were significant for all the characters. The phenotypic performances were highly variable so that some selections are still needed in the next generation. The characters of grain weight per spike and 1000-grain weight had relatively high estimated heritability and broad sense of phenotypic and genetic variability coefficient values. These character might be used as criteria for selection in the next generation.

Keywords : Wheat, mutation breeding, phenotypic evaluation, genetic variability and heritability

PENDAHULUAN

Gandum (*Triticum aestivum* L.) adalah tanaman sereal yang cukup penting sebagai bahan pangan dunia. Indonesia adalah salah satu negara yang memiliki tingkat konsumsi gandum cukup tinggi karena tepung gandum (terigu) merupakan bahan pokok kedua setelah beras. Rerata impor terigu dan gandum Indonesia terus meningkat, menjadi 3.80 juta ton pada tahun 2010 (Aptindo, 2009). Bertambahnya kebutuhan gandum dunia, meningkatkan nilai ekonomi gandum sehingga menstimulasi para pemulia melakukan pendalaman studi untuk mendapatkan varietas unggul yang berproduksi tinggi serta tahan terhadap cekaman biotik dan abiotik (Sakin *et al.*, 2004).

Dalam program pemuliaan, Informasi tentang variabilitas genetik dan karakter yang diwariskan sangatlah penting terutama digunakan untuk proses seleksi populasi (Ajmal *et al.*, 2009). Keberhasilan seleksi sangat ditentukan oleh nilai duga heritabilitas dan variabilitas genetik (Abdel-ghani, 2008). Menurut Sudarmadji *et al.* (2007), seleksi pada suatu lingkungan akan berhasil bila karakter yang diamati menunjukkan nilai heritabilitas yang tinggi dan variabilitas yang luas. Karakter dengan nilai duga heritabilitas yang tinggi menunjukkan pengaruh genetik yang lebih berperan dibanding pengaruh lingkungan (Martono, 2009). Variabilitas mencerminkan keragaman materi yang dimulikan sehingga semakin tinggi keragaman morfologi tanaman, semakin besar peluang untuk memilih tanaman unggul yang diinginkan. Bila keragaman yang disebabkan oleh faktor genetik besar maka semakin besar pula peluang keberhasilan yang dapat dicapai melalui proses seleksi.

BATAN memiliki beberapa genotip gandum hasil introduksi dari China, Pakistan, India, CIMMYT dan Australia yang telah dieksplorasi dan ditingkatkan keragamannya melalui teknik mutasi (Soeranto *et al.* 2005). Tujuan dari penelitian ini adalah untuk memperoleh informasi mengenai hasil evaluasi penampilan fenotipik, variabilitas genetik dan heritabilitas beberapa sifat agronomi penting galur-galur mutan gandum generasi M5.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan pada bulan Mei sampai dengan September 2007 di Kebun Percobaan Pacet, Cianjur, Jawa Barat menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan tiga ulangan. Benih gandum yang digunakan terdiri atas 15 genotip yaitu 5 galur introduksi sebagai induk (SA-75, PN-81, WL-2265, DWR-195, DWR-162) dan 10 galur

mutan generasi M5 (galur mutan hasil seleksi dari populasi 5 galur induk yang telah diiradiasi dengan dosis 200 dan 300 Gy sinar Gamma pada generasi M4). Benih ditanam dalam petak percobaan ukuran 4 x 5 m² dengan jarak tanam 30 x 10 cm. Penanaman dilaksanakan dengan meletakkan 3 biji per lubang tanam namun hanya disisakan 1 tanaman per lubang setelah tumbuh dan berumur tanam 1 minggu. Pupuk yang digunakan adalah urea (100 kg ha⁻¹), KCl (60 kg ha⁻¹) dan SP-36 (60 kg ha⁻¹).

Variabel agronomi yang diamati terdiri dari tinggi tanaman, jumlah anakan produktif per tanaman, panjang malai, jumlah biji per malai, berat biji per malai, berat biji per tanaman, berat 1000 butir biji dan hasil biji total. Analisis data meliputi analisis ragam (*analysis of variance*), uji DMRT (*Duncan Multiple Range Test*) dan analisis komponen ragam. Analisis ragam dan parameter genetik dihitung berdasarkan metode pada Tabel 1.

Heritabilitas suatu sifat menyatakan perbandingan atau proporsi ragam genetik terhadap ragam fenotip yang dihitung dengan rumus :

$$h^2 = \frac{\sigma_g^2}{\sigma_g^2 + \sigma_e^2} \times 100 \%$$

Keterangan : h^2 = nilai heritabilitas dalam arti luas, σ_g^2 = ragam genotip, σ_e^2 = ragam lingkungan

Menurut Tampake dan Luntungan (2002), nilai heritabilitas digolongkan menjadi 3 yaitu tinggi ($h^2 > 50\%$), sedang ($20\% < h^2 < 50\%$) dan rendah ($h^2 < 20\%$).

Untuk mendapatkan nilai koefisien keragaman genetik (KKG) digunakan rumus (Alnopri, 2004):

$$KKG = \frac{\sqrt{\sigma_g^2}}{\bar{X}} \times 100\%$$

Sedangkan koefisien keragaman fenotipik (KKF) dihitung dengan rumus :

$$KKF = \frac{\sqrt{\sigma_p^2}}{\bar{X}} \times 100\%$$

Luas dan sempitnya nilai koefisien keragaman genetik (KKG) dan fenotipik (KKF) digunakan pendekatan Sudarmadji *et al.* (2007), yaitu sempit (KKG atau KKF <5%), sedang (5% < KKG atau KKF < 14,5%) dan luas (KKG atau KKF > 14,5%).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Evaluasi fenotipik galur-galur gandum

Hasil analisis ragam menunjukkan adanya perbedaan nyata nilai tengah antar genotip yang diuji pada semua variabel pengamatan (Tabel 2). Perbedaan nyata pada taraf 1% terjadi pada variabel pengamatan tinggi tanaman, jumlah anakan produktif per tanaman, panjang malai, jumlah biji per malai, berat biji per malai dan berat 1000 butir biji. Sedangkan perbedaan nyata dalam taraf 5% terdapat pada karakter berat biji per tanaman dan hasil biji total.

Hasil pengujian lanjut dengan metode DMRT pada taraf 5% untuk variabel pengamatan tinggi tanaman, jumlah anakan produktif per tanaman, panjang malai, jumlah biji per malai dan berat biji per malai dapat dilihat pada tabel 3. Hasil pengamatan tinggi tanaman menunjukkan perbedaan antar genotip dengan kisaran 80,89 cm (galur WL-22653) sampai dengan 113 cm (galur DWR-162). Galur yang memiliki potensi jumlah anakan terbanyak adalah galur PN-81 (8,56 anakan). Panjang malai antar genotip menunjukkan perbedaan yang nyata, malai terpendek terdapat pada galur SA-75 dan PN-813 (7,67 cm). Galur DWR-195 mengekspresikan malai terpanjang mencapai 9,78 cm. Genotip dengan jumlah biji per malai terbanyak adalah galur WL-22652 (50,11 biji tiap malai). Berat biji per malai tertinggi terdapat pada galur mutan DWR-1953.

Hasil pengujian nilai tengah variabel pengamatan berat biji per tanaman, berat 1000 biji dan hasil biji total dapat dilihat pada Tabel 4. Hasil pengamatan karakter berat biji per tanaman menunjukkan variasi yang signifikan dengan kisaran 5,51 g (galur SA-753) sampai dengan 9,94 g (galur DWR-1953). Variasi berat 1000 biji antar genotip cukup besar. Galur dengan berat 1000 biji terbaik adalah SA-75 dan DWR-1953 (61,79 g), sedangkan yang terkecil adalah galur WL-2265 (34,68 g).

Produksi hasil merupakan salah satu tujuan utama dalam pemuliaan pemuliaan yang biasa dipakai juga sebagai parameter seleksi. Tingkat produksi masing-masing galur yang diuji relatif rendah namun menunjukkan perbedaan nyata antar genotip. Produksi hasil tertinggi terdapat pada galur DWR-1953 (2,98 ton ha⁻¹) sedangkan galur yang memiliki produksi terendah adalah SA-753 (1,65 ton ha⁻¹). Keragaman ini mengindikasikan suatu potensi dalam pemuliaan mutasi (Sakin *et al.* 2004). Induksi mutasi terbukti dapat

dimanfaatkan sebagai alat untuk meningkatkan keragaman dan memunculkan karakter tertentu dalam rangka perbaikan kualitas hasil (Din *et al.*, 2004) .

Hasil pengamatan nilai tengah pada Tabel 3 dan 4 menyatakan bahwa belum ada satu genotip pun yang konsisten unggul pada beberapa variabel pengamatan. Hal ini menunjukkan bahwa galur-galur yang diuji belum secara mutlak mencapai katagori unggul sehingga masih perlu dilakukan seleksi untuk generasi selanjutnya berdasarkan heritabilitas dan keragaman genetik karakter yang diinginkan.

Heritabilitas komponen hasil

Heritabilitas adalah proporsi besaran ragam genetik terhadap besaran total ragam genetik ditambah dengan ragam lingkungan (Yagdi dan Sozen, 2009). Heritabilitas yang tinggi dapat meningkatkan efektifitas seleksi (Mohsin *et al.*,2009). Bila heritabilitas suatu karakter tergolong tinggi, maka seleksi pedigree lebih efektif untuk digunakan sedangkan bila heritabilitasnya rendah seleksi gabungan lebih baik untuk diaplikasikan.

Berdasarkan Tabel 5, karakter tinggi tanaman, jumlah anakan produktif, jumlah biji per malai, berat biji per malai dan berat 1000 biji mempunyai nilai heritabilitas yang tinggi. Menurut Ali *et al.* (2008), heritabilitas yang tinggi pada suatu karakter mengindikasikan pengaruh gen aditif dan mencerminkan kestabilan genetik karakter . Karakter dengan nilai heritabilitas yang tinggi akan mudah diwariskan sehingga seleksi terhadap suatu karakter unggul tersebut akan menjamin diperolehnya keunggulan itu pada generasi berikutnya (Khan *et al.*, 2003). Oleh karena itu, seleksi terhadap karakter yang memiliki heritabilitas tinggi dapat dilakukan dengan metode pedigree pada generasi selanjutnya. Sedangkan untuk karakter dengan nilai heritabilitas sedang seperti panjang malai, berat biji per tanaman dan hasil biji total, seleksi yang baik digunakan adalah seleksi gabungan.

Variabilitas fenotipik dan genetik komponen hasil

Variabilitas fenotipik dan genotipik yang luas sangat menguntungkan dalam program seleksi, terutama seleksi terhadap suatu karakter yang diinginkan (Azrai dan Kasim, 2003). Variasi genetik akan membantu dalam mengefisienkan kegiatan seleksi. Variasi genetik yang besar dalam suatu populasi menunjukkan bahwa individu-individu dalam populasi tersebut beragam sehingga peluang untuk memperoleh genotip yang diharapkan akan besar.

Luas atau sempitnya nilai KKF menggambarkan realitas keragaman suatu karakter secara visual. Nilai KKF yang sempit menunjukkan bahwa individu-individu dalam populasi yang diuji cenderung seragam. Sebaliknya karakter dengan KKF luas menunjukkan tingkat keragaman yang tinggi pada karakter tersebut. Demikian juga dengan luas dan sempitnya nilai KKG memiliki logika yang sama dengan KKF namun lebih mendasarkan pada faktor genetiknya. Jika besarnya nilai KKG mendekati nilai KKF-nya, maka dapat disimpulkan bahwa keragaman suatu karakter lebih disebabkan faktor genetiknya.

Berdasarkan Tabel 6, nilai KKF dan KKG karakter yang diamati cukup bervariasi dalam kisaran 9,25 – 25,92 % dan 5,99 – 23,20 %. Karakter yang memiliki KKF maupun KKG yang luas adalah berat biji per malai, berat biji per tanaman, berat 1000 biji dan hasil biji total. Karakter dengan nilai KKF dan KKG sedang adalah tinggi tanaman, jumlah anakan produktif dan panjang malai. Untuk variabel jumlah biji per malai, KKF-nya bernilai luas sedangkan KKG-nya bernilai sedang. Selisih nilai KKF dan KKG semua karakter yang diamati cenderung kecil. Nilai selisih terkecil terdapat pada karakter tinggi tanaman (0,37) sedang yang terbesar pada berat biji per tanaman (9,4). Hal ini menunjukkan faktor genetik lebih menentukan fenotip tanaman dibanding dengan faktor lingkungan.

Karakter dengan keragaman genetik luas dan nilai heritabilitas tinggi akan memberikan banyak alternatif pilihan bagi pemulia dalam memilih sifat-sifat yang diinginkan dari galur-galur yang ada untuk merakit varietas baru (Budiyanti *et al.*, 2005). Dalam penelitian ini, karakter yang memiliki nilai heritabilitas tinggi dengan KKF dan KKG yang luas adalah berat biji per malai dan berat 1000 butir biji. Karakter tersebut dapat dijadikan sebagai kriteria seleksi pada generasi selanjutnya.

KESIMPULAN

1. Penampilan fenotipik tanaman gandum populasi M5 yang ditanam masih sangat beragam sehingga perlu dilakukan proses seleksi pada generasi selanjutnya.
2. Nilai duga heritabilitas yang tinggi didapatkan pada karakter tinggi tanaman, jumlah anakan produktif, jumlah biji per malai, berat biji per malai dan berat 1000 biji.
3. Karakter yang memiliki nilai heritabilitas tinggi dengan nilai KKF dan KKG yang luas adalah berat biji per malai dan berat 1000 biji, mungkin dapat dijadikan sebagai kriteria seleksi pada generasi selanjutnya.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada :

1. PATIR-BATAN yang telah membiayai penelitian gandum ini.
2. DEPTAN yang telah memasukan penelitian ini dalam program Konsorsium Gandum Nasional.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdel-Ghani, A.H. 2008. Genetic variation, heritability and interrelationships of agromorphological and phenological traits in Jordanian durum wheat landraces. *Jordan Journal of Agriculture Sciences*. 4 (4) : 350 – 365.
- Ajmal, S.U., N. Zakir and M.Y. Mujahid. 2009. Estimation of genetic parameters and character association in wheat. *Journal Agriculture and Biological Science*. 1 (1): 15-18.
- Alnopri. 2004. Variabilitas genetik dan heritabilitas sifat-sifat pertumbuhan bibit tujuh genotipe kopi Robusta-Arabika. *Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian*. 6 (2): 91-96.
- Aptindo. 2010. Permintaan tepung tahun 2010 naik signifikan. <http://kabar.in/2009/indonesia-headline/rilis-berita-depkominfo/11/21/permintaan-tepung-tahun-2010-naik-signifikan.html>. (diakses 10 Juli 2010).

- Azrai, M. dan F. Kasim. 2003. Analisis varians dan heritabilitas ketahanan galur jagung rekombinan terhadap penyakit bulai. Penelitian Pertanian Tanaman Pangan. 22 (1): 31-35.
- Budiyanti, T., S. Purnomo, Karsinah, dan A. Wahyudi. 2005. Karakterisasi 88 aksesii pepaya koleksi Balai Penelitian Tanaman Buah. Buletin Plasma Nutfah 11 (1): 21-27.
- Din, R., M. Qosim and K. Ahmad. 2004. Radio sensitivity of various wheat genotypes in M1 generation. International Journal of Agriculture and Biology. 06 (5) : 898 – 900.
- Khan, A.S. , I. Salim and Z. Ali. 2003. Heritability of various morphological traits in wheat. International Journal of Agriculture and Biology. 05 (2) : 138 – 140.
- Martono, B. 2009. Keragaman genetik, heritabilitas dan korelasi antar karakter kuantitatif nilam (*Pogostemon* sp.) hasil fusi protoplas. Jurnal Littri 15(1): 9 – 15.
- Mohsin, T., N. Khan and F. N. Naqvi. 2009. Heritability, phenotypic correlation and path coefficient studies for some agronomic characters in synthetic elite lines of wheat. Journal of Food, Agriculture and environment. 7 (3&4) : 278 -282.
- Sakin, M.A., A. Yildirin and S. Gokmen. 2004. The evaluation of agronomic traits of durum wheat (*Triticum durum* desf.) mutants. Pakistan Journal of Biologi Science. 7 (2) : 571-576.
- S. Gokmen and A. Yildirin. 2005. Investigation of mutants induced in durum wheat (*Triticum durum* desf.) for yields and some agronomic and quality traits. Asian Journal Plant Science. 4 (3) : 279 – 283.
- Soeranto H., Sihono dan Parno. 2005. Perbaikan varietas sorgum (*Sorghum bicolor*) dan gandum (*Triticum aestivum*) melalui pemuliaan tanaman dengan teknik mutasi. Laporan Teknis PATIR-BATAN.
- Sudarmadji, R. Mardjono dan H. Sudarmo. 2007. Variasi genetik, heritabilitas dan korelasi genotipik sifat-sifat penting tanaman wijen (*Sesamum indicum* L.). Jurnal Littri 13(3): 88 – 92.
- Tampake, H. dan H.T. Luntungan. 2002. Pendugaan parameter genetik dan korelasi antar sifat-sifat morfologi kelapa (*Cocos nucifera* L.). Jurnal Littri 8 (3): 97-102.

Yagdi, K and E. Sozen. 2009. Heritability, variance components and correlation of yield and quality traits in durum wheat (*Triticum durum* Desf.). Pakistan Journal Botany. 41 (2) : 753 – 759.

DISKUSI

NURROBIFAHMI

Apakah yang harus dilakukan bila kita mendapatkan nilai heritabilitas yang hampir sama, misalnya pada karakter berat biji per rumpun dan hasil biji total?

WIJAYA MURTI INDRIATAMA

Heritabilitas merupakan nilai suatu karakter yang diwariskan dari induk kepada keturunannya. Nilai ini diperhatikan dalam melakukan seleksi. Semakin besar nilai h^2 , semakin besar pula kemungkinan karakter ini muncul lagi pada generasi selanjutnya (hasil seleksi). Karakter dengan h^2 tinggi menjadi prioritas sebagai kriteria seleksi. Pada karakter berat biji per rumpun dan hasil biji total, heritabilitas yang didapatkan sama-sama bernilai sedang. Oleh karena itu, karakter tersebut sebaiknya digunakan dalam seleksi gabungan pada generasi lanjut.

Tabel 1. Analisis ragam dan nilai harapan

Sumber Keragaman	db	Kuadrat Tengah	Nilai Harapan
Blok	(r-1)	M1	$\sigma_e^2 + 21 \sigma_u^2$
Genotip	(g-1)	M2	$\sigma_e^2 + 3 \sigma_g^2$
Galat	(r-1) (g-1)	M3	σ_e^2

Keterangan : σ_e^2 =lingkungan; σ_g^2 = ragam genetik

$$\sigma_g^2 = (M2 - M3)/r, \sigma_e^2 = M1, \sigma_p^2 = \sigma_g^2 + \sigma_e^2$$

Tabel 2. Rekapitulasi nilai kuadrat tengah beberapa karakter kuantitatif 15 genotip gandum.

SK	Db	Karakter yang diamati							
		TT	JAP	PM	JBM	BBM	BBR	B1000	HT
Genoti		292,54*	2,90*	1,19*	75,12*	0,19*	4,86	252,91*	0,44
p	14	*	*	*	*	*	*	*	*
Blok	2	1,80	0,83	0,37	89,66	0,06	0,86	30,87	0,08
Galat	28	6,11	0,65	0,37	15,81	0,03	1,65	19,35	0,15
CV							17,8		17,8
(%)		2,6	12,06	6,95	10,1	9,23	1	8,96	2

Keterangan : **berbeda nyata pada taraf 1%, *berbeda nyata pada taraf 5%

TT = tinggi tanaman (cm), JAP = jumlah anakan produktif per tanaman, PM = panjang malai (cm), JBM = jumlah biji per malai, BBM = berat biji per malai (g), berat biji per tanaman (g), berat 1000 butir biji (g) dan hasil biji total (ton ha⁻¹).

Tabel 3. Nilai tengah karakter tinggi tanaman, jumlah anakan produktif per tanaman, panjang malai, jumlah biji per malai dan berat biji per malai.

Genotip	Karakter yang diamati				
	TT	JAP	PM	JBM	BBM
SA-753	100,22 cd	5,89 edf	7,89 c	33,89 de	1,81 bcd
SA-752	97,33 de	5,67 f	8,33 bc	38,56 cde	2,16 a
SA-75 (control)	91,56 fgh	7,33 abcde	7,67 c	33,11 e	2,02 abc
PN-813	88,44 ghi	7,67 abc	7,67 c	36,00 cde	2,01 abc
PN-812	89,78 ghi	6,78 bcdef	7,78 c	36,44 cde	1,79 cd
PN-81 (control)	92,67 fg	8,56 a	8,67 bc	48,22 ab	2,30 a
WL-22653	80,89 k	5,33 f	7,78 c	38,67 cde	1,66 d
WL-22652	87,56 hi	8,11ab	8,67 bc	50,11 a	1,78 cd
WL-2265 (control)	86,22 ij	7,44 abcd	8,33 c	43,00 bc	1,49 d
DWR-1623	110,78 a	6,11edf	8,67 bc	33,00 e	2,00 abc
DWR-1622	107,33 b	5,89 edf	8,33 bc	43,44 bc	1,62 d
DWR-162 (control)	113,00 a	7,44 abcd	8,33 bc	38,44 cde	1,78 cd
DWR-1953	102,78 bc	6,33 cdef	9,33 ab	38,22 cde	2,13 ab
DWR-1952	95,33 ef	5,78 ef	9,78 a	42,00 bc	2,09 abc
DWR-195 (control)	82,11 jk	6,22 cdef	8,67 bc	39,89 cde	1,50 d

Keterangan : Angka di dalam kolom yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak ada perbedaan nyata berdasarkan uji DMRT pada taraf 5%

TT = tinggi tanaman (cm), JAP = jumlah anakan produktif per tanaman, PM = panjang malai (cm), JBM = jumlah biji per malai, BBM = berat biji per malai (g).

Tabel 4. Nilai tengah karakter berat biji per tanaman, berat 1000 butir biji dan hasil biji total.

Genotip	Karakter yang diamati		
	BBR	B1000	HT
SA-753	5,51 e	54,40 abc	1,65 e
SA-752	5,99 de	57,00 ab	1,80 de
SA-75 (control)	6,03 de	61,79 a	1,81 de
PN-813	7,13 bcde	56,07 ab	2,14 bcde
PN-812	8,71 abc	50,26 bcd	2,61 abc
PN-81 (control)	8,17 abcd	47,75 cd	2,45 abcd
WL-22653	6,73 cde	43,65 cde	2,02 cde
WL-22652	9,24 ab	36,61 fg	2,77 ab
WL-2265 (control)	6,72 cde	34,68 g	2,02 cde
DWR-1623	6,58 cde	61,70 a	1,97 cde
DWR-1622	7,01 cde	38,02 fg	2,10 cde
DWR-162 (control)	7,52 bcde	46,60 cde	2,26 bcde
DWR-1953	9,94 a	58,45 ab	2,98 a
DWR-1952	6,66 cde	50,90 bcd	2,00 cde
DWR-195 (control)	6,50 cde	38,03 fg	1,95 cde

Keterangan : Angka di dalam kolom yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak ada perbedaan nyata berdasarkan uji DMRT pada taraf 5%

BBR = berat biji per tanaman (g), B1000 = berat 1000 butir biji (g) dan HT = hasil biji total (ton ha⁻¹).

Tabel 5. Keragaman fenotip (KF), keragaman genotip (KG) dan heritabilitas (h^2) 15 genotip gandum yang diamati.

Karakter	KF	KG	h^2 (%)	Kriteria h^2
TT	101,59	95,48	93,99	tinggi
JAP	1,40	0,75	53,57	tinggi
PM	0,64	0,27	42,49	sedang
JBM	35,58	19,77	55,56	tinggi
BBM	0,08	0,05	64,00	tinggi
BBR	2,72	1,07	39,34	sedang
B1000	97,20	77,85	80,09	tinggi
HT	0,25	0,10	39,19	sedang

Keterangan : KF = keragaman fenotip, KG = keragaman genotip, h = heritabilitas

TT = tinggi tanaman (cm), JAP = jumlah anakan produktif per tanaman, PM = panjang malai (cm), JBM = jumlah biji per malai, BBM = berat biji per malai (g), BBR = berat biji per tanaman (g), B1000 = berat 1000 butir biji (g) dan HT = hasil biji total (ton ha^{-1}).

Tabel 6. Koefisien keragaman fenotipik (KKF) dan koefisien keragaman genetik (KKG) 15 genotip gandum yang diamati.

Karakter	KKF (%)	Keterangan	KKG (%)	Keterangan
TT	12,28	sedang	11,90	sedang
JAP	19,02	luas	13,92	sedang
PM	9,25	sedang	5,99	sedang
JBM	14,95	luas	11,15	sedang
BBM	19,25	luas	14,91	luas
BBR	25,37	luas	15,91	luas
B1000	25,92	luas	23,20	luas
HT	25,47	luas	16,22	luas

Keterangan : KKF = koefisien keragaman fenotipik, KKG = koefisien keragaman genetik.

TT = tinggi tanaman (cm), JAP = jumlah anakan produktif per tanaman, PM = panjang malai (cm), JBM = jumlah biji per malai, BBM = berat biji per malai (g), BBR = berat biji per tanaman (g), B1000 = berat 1000 butir biji (g) dan HT = hasil biji total (ton ha^{-1}).

*EVALUASI FENOTIPIK, HERITABILITAS DAN VARIABILITAS GENETIK KOMPONEN HASIL HASIL GALUR-GALUR MUTAN GANDUM (*Triticum aestivum* L.)*

Wijaya Murti Indriatama, Sihono, Winda Puspitasari, dan Soeranto Human