

KERAGAAN DAN SELEKSI GALUR F5 GANDUM (OASIS X HP1744) DI DATARAN TINGGI

Yushi Mardiana¹, Yudiwanti Wahyu EK², Trikoesoemaningtyas², Amin Nur³

1. Dosen Agroteknologi, Fakultas Pertanian UNISKA,
2. Dosen Dept. Agronomi dan Hortikultura, Fakultas Pertanian IPB,
3. Peneliti Balai Penelitian Tanaman Serealia Lain

UNIVERSITAS ISLAM KADIRI

fp.uniska@gmail.com

ABSTRAK

Tujuan dari penelitian ini adalah menyeleksi galur F5 gandum (Oasis x HP1744) berdaya hasil tinggi di dataran tinggi. Penelitian dilakukan pada bulan Juli sampai November 2013 di Kebun Percobaan Tanaman Hias (BALITHI) Cipanas dengan ketinggian ± 1100 m dpl dan suhu ± 21 °C. Materi genetik yang digunakan adalah 75 galur F5 gandum hasil persilangan Oasis x HP1744. Percobaan disusun dengan rancangan *augmented* dengan 6 varietas pembanding. Hasil penelitian menunjukkan bahwa galur berpengaruh nyata terhadap jumlah anakan, jumlah anakan produktif, panjang malai, jumlah spikelet, kerapatan spikelet, persentase floret hampa, laju pengisian biji, jumlah biji malai utama, bobot biji malai utama, jumlah biji per tanaman, dan bobot biji per tanaman. Heritabilitas tertinggi teramati pada kerapatan spikelet (93.8). Sidik lintas menunjukkan bahwa jumlah biji malai utama dan bobot biji malai utama memiliki pengaruh langsung tertinggi terhadap bobot biji per tanaman. Seleksi berdasarkan bobot biji per tanaman meningkatkan daya hasil sebesar 14.6% dan menurunkan persentase floret hampa sebesar 26.8%. Seleksi berdasarkan bobot biji malai utama meningkatkan daya hasil sebesar 11.3% dan menurunkan persentase floret hampa sebesar 22.3%.

Kata kunci: sidik lintas, karakter agronomi, *Triticum aestivum*

ABSTRACT

The purpose of this research was to select F5 of wheat lines (Oasis x HP1744) that have high yield potential in high altitude agroecosystem. This research was conducted in July to November 2013 in the experimental field of Ornamental Research Station (BALITHI) Cipanas (± 1100 m asl, ± 21 °C). There were 75 lines of F5 wheat from Oasis x HP1744 and 6 check varieties arranged by augmented design. The results showed that the lines were significantly different in total number of tiller, number of productive tiller, spike length, spike number, spike density, empty floret percentage, grain filling rate, grain number of main spike, grain weight of main spike, grain number per plant, and grain weight per plant. The highest heritability was estimated for spike density (93.8). The results of path analysis showed that grain number of main spike and grain weight of main spike had high values of direct effect on grain weight per plant. The direct selection by grain weight per plant increased the yield potential by 14.6% and reduced the empty floret percentage by 26.8%. The selection by grain weight of main spike increased the yield potential by 11.3% and reduced the empty floret percentage by 22.3%.

Key word: agronomical characters, heritability, path analysis

Pendahuluan

Gandum (*Triticum aestivum* L.) merupakan tanaman subtropis yang dikonsumsi sebagai bahan pangan oleh sebagian besar warga dunia. Indonesia merupakan salah satu negara pengimpor gandum dalam jumlah besar. Besarnya nilai impor gandum Indonesia disebabkan oleh beragamnya produk olahan berbasis gandum yang dibuat dan dikonsumsi masyarakat. FAO (2014) mencatat impor gandum tahun 2011 mencapai 5.4 juta ton dan berasal dari Australia (3.7 juta ton), Kanada (989.2 ribu ton), dan Amerika Serikat (747.9 ribu ton).

FAO (2014) memperkirakan nilai impor gandum Indonesia akan mencapai 7.4 juta ton pada tahun 2015.

Indonesia belum dapat memproduksi gandum sendiri. Upaya penanaman gandum di Indonesia telah dilakukan di daerah dengan ketinggian >1000 m dpl dan suhu rata-rata 15 °C sampai 20 °C. Gandum dapat mengekspresikan daya hasil secara optimal jika ditanam di dataran tinggi. Indonesia telah memiliki varietas gandum nasional yang beradaptasi baik di dataran tinggi tropis Indonesia, yaitu Selayar, Nias, Dewata, Guri 1, Guri 2, dan Ganesha.

Upaya untuk menghasilkan varietas gandum berdaya hasil tinggi dan adaptif di lingkungan Indonesia dapat dilakukan dengan berbagai metode pemuliaan. Natawijaya (2012) melakukan uji adaptasi terhadap 10 genotipe introduksi bersama 2 varietas nasional di dataran tinggi dan dataran menengah untuk memperoleh informasi keragaman dan kemampuan adaptasi genotipe gandum di Indonesia, kemudian membentuk tiga populasi segregan hasil persilangan Oasis x HP1744, Selayar x Rabe, dan Dewata x Alibay. Nur (2013) membentuk keragaman genetik gandum dengan metode iradiasi sinar gamma terhadap Oasis, Rabe, Basribay, Selayar, dan Dewata.

Seleksi merupakan kunci utama pada keberhasilan program pemuliaan tanaman. Keberhasilan seleksi tergantung pada metode seleksi dan karakter seleksi yang digunakan. Menurut Syukur *et al.* (2010) penentuan metode seleksi dan karakter seleksi dapat dilakukan jika tersedia informasi tentang parameter genetik dari populasi segregan yang dihasilkan.

Ragam genetik dan heritabilitas merupakan parameter genetik yang penting dalam pemuliaan tanaman. Ragam genetik adalah ragam yang diwariskan oleh tetua kepada turunannya. Proporsi ragam genetik terhadap ragam fenotipe suatu karakter disebut heritabilitas. Menurut Roy (2000) heritabilitas yang dihitung berdasarkan perbandingan ragam genetik dan ragam fenotipe suatu karakter disebut heritabilitas arti luas, sedangkan heritabilitas yang dihitung berdasarkan perbandingan nilai ragam aditif dan ragam fenotipe suatu karakter disebut heritabilitas arti sempit.

Yamin (2014) melaporkan bahwa karakter hasil pada populasi F3 Oasis x HP1744 di Cipanas memiliki heritabilitas tinggi. Febrianto (2014) juga melaporkan heritabilitas tinggi pada jumlah biji per malai, bobot biji per malai, dan bobot biji per tanaman pada populasi galur mutan gandum M5. Heritabilitas tinggi menunjukkan bahwa ragam fenotipe karakter sebagian besar dikendalikan oleh ragam genetik. Seleksi menggunakan karakter yang memiliki heritabilitas tinggi akan memberikan diferensial seleksi tinggi pula.

Tujuan penelitian ini adalah untuk menyeleksi galur-galur F5 gandum (Oasis x HP1744) berdasarkan informasi keragaman karakter, parameter genetik, dan korelasi antara karakter agronomi terhadap hasil di dataran tinggi. Seleksi galur-galur F5 gandum (Oasis x HP1744) bertujuan untuk memperoleh galur-galur berdaya hasil tinggi dan memiliki karakter agronomi yang mendukung daya hasil gandum di lingkungan tropis Indonesia.

Metode Penelitian

Waktu dan Tempat

Percobaan dilakukan pada bulan Juli sampai November 2013. Percobaan ini dilakukan di kebun penelitian Balai Penelitian Tanaman Hias (BALITHI) Cipanas. Ketinggian tempat percobaan adalah ± 1100 m dpl dan suhu rata-rata harian ± 21 °C.

Bahan Genetik

Bahan genetik yang digunakan adalah 75 galur F5 gandum hasil persilangan Oasis x HP1744 dan 6 varietas pembandingan. Varietas pembandingan yang digunakan adalah Oasis, HP1744, Nias, Selayar, Rabe, dan Basribay.

Prosedur Percobaan

Percobaan dilakukan dengan rancangan *augmented*. Galur tidak diulang karena jumlah galur yang banyak dan jumlah benih yang terbatas, sedangkan varietas pembandingan diulang sebanyak 4 kali. Unit percobaan yang digunakan adalah satu baris dengan jumlah tanaman 15 tanaman pada tiap baris dengan jarak dalam baris 15 cm dan jarak antar baris 15 cm.

Pengolahan tanah dilakukan seminggu sebelum tanam. Penanaman dilakukan 2 benih per lubang tanam dan untuk menghindarkan benih dari hama maka dilakukan penaburan insektisida *karbofuran* 3% diatas benih. Penjarangan dilakukan pada minggu kedua, kemudian disisakan hanya 1 tanaman per lubang tanam.

Pemupukan dilakukan dua kali yaitu pada 10 HST dengan dosis $150 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ Urea, $200 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ SP36, dan $100 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ KCl, dan pada umur 30 HST dengan dosis $150 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ Urea. Pemeliharaan tanaman meliputi penyiangan, penyiraman, dan pengendalian hama penyakit. Panen dilakukan pada tiap galur yang telah masak dengan ditandai oleh ujung malai hingga pangkal bawah tanaman telah menguning. Pengamatan dilakukan pada 10 tanaman sampel per galur secara acak.

Pengamatan Karakter Agronomi

1. Tinggi tanaman (cm) diukur dari permukaan tanah sampai ujung daun bendera.
2. Luas daun bendera (cm^2) dihitung dengan mengalikan standar baku (0.75) dengan panjang daun maksimum dan lebar daun maksimum
3. Kehijauan daun bendera diukur dengan menggunakan *chlorophyll meter* SPAD pada saat tanaman memasuki fase generatif dan daun bendera telah sempurna

4. Jumlah anakan total dihitung berdasarkan banyaknya anakan yang tumbuh pada pangkal batang.
5. Jumlah anakan produktif dihitung berdasarkan banyaknya anakan yang menghasilkan malai.
6. Umur berbunga (hari) dihitung berdasarkan waktu munculnya malai pada setiap galur.
7. Umur panen (hari) dihitung berdasarkan waktu tanaman mulai matang yang ditandai dengan ujung malai hingga pangkal batang telah menguning.
8. Panjang malai (cm) diukur mulai dari lingkaran cincin malai sampai ujung malai, tidak termasuk bulu malai.
9. Jumlah spikelet dihitung berdasarkan jumlah spikelet pada malai utama.
10. Kerapatan spikelet dihitung berdasarkan perbandingan antara jumlah spikelet dan panjang malai.
11. Persentase floret hampa (%) dihitung berdasarkan jumlah perbandingan jumlah floret hampa terhadap jumlah floret total kemudian dikalikan 100%.
12. Laju pengisian biji (g.hari⁻¹) dihitung berdasarkan perbandingan bobot biji per tanaman dengan masa pengisian biji. Masa pengisian biji dihitung berdasarkan selisih antara umur panen dan umur berbunga
13. Jumlah biji malai utama dihitung berdasarkan jumlah biji yang diperoleh pada malai utama
14. Bobot biji malai utama (g) diukur berdasarkan bobot biji pada malai utama.
15. Jumlah biji per tanaman dihitung berdasarkan jumlah biji yang diperoleh pada setiap rumpun tanaman.
16. Bobot 100 biji (g) diukur berdasarkan bobot dari 100 biji pada tiap individu tanaman.
17. Bobot biji per tanaman (g) diukur berdasarkan bobot biji yang diperoleh pada setiap rumpun tanaman.

Analisis Data

Data dianalisis menggunakan perangkat lunak R-Statistik berdasarkan model analisis rancangan *augmented* Federer dan Nguyen(2002).Tabel 3.1 menunjukkan sumber keragaman dan komponen ragam.

Tabel 3.1 Sumber keragaman dan komponen ragam

Sumber keragaman	DB	JK	KT	E(KT)
Ulangan	r-1	JKu	KTu	
Perlakuan	(g+c)-1	JKp	KTp	
Genotipe (G)	g-1	JKg	KTg	$\sigma^2 + \sigma_g^2$
Pembandingan (C)	c-1	JKc	KTc	$\sigma^2 + r\sigma_c^2$
G vs C	1	JK (g vsc)	KT (g vsc)	
Error	(c-1)(r-1)	JKe	KTe	σ^2
Total terkoreksi	(rc+g)-1	JKT		

r = ulangan dalam kontrol, c = varietas pembandingan, g = galur uji

Pendugaan nilai ragam berdasarkan nilai E(KT) adalah sebagai berikut:

1. Ragam Lingkungan $\sigma_e^2 = KTe/r$
2. Ragam Genotipe $\sigma_g^2 = (KTg - KTe) / r$
3. Ragam Fenotipe $\sigma_p^2 = \sigma_g^2 + \sigma_e^2$

Koefisien keragaman genetik (KKG) digunakan untuk menduga luas atau tidaknya keragaman genetik yang dimiliki masing-masing karakter yang dihitung menurut Knight (1979), sebagai berikut:

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

Keterangan: σ_g^2 = ragam genetik dan \bar{x} = rata-rata populasi

Luas sempitnya nilai keragaman genetik suatu karakter ditentukan berdasarkan ragam genotipe dan standar deviasinya dengan rumus Prinariaet al. (1995), sebagai berikut:

$$\sigma(\sigma_g^2) = \sqrt{2/r^2 \left[\left(\frac{KTg^2}{db_g + 2} \right) + \left(\frac{KTe^2}{db_e + 2} \right) \right]}$$

Keterangan: jika $\sigma_g^2 > 2\sigma(\sigma_g^2)$ maka keragaman genotipenya luas, jika $\sigma_g^2 < 2\sigma(\sigma_g^2)$ maka keragaman genotipenya sempit.

Heritabilitas merupakan proporsi antara ragam genetik dengan ragam fenotipe yang dihitung berdasarkan rumus Singh dan Chaudary (1979), sebagai berikut:

$$h_{bs}^2 = \frac{\sigma_g^2}{\sigma_p^2}$$

Keterangan: h_{bs}^2 = heritabilitas arti luas, σ_g^2 = ragam genetik, σ_p^2 = ragam fenotipe

Selanjutnya heritabilitas dikategorikan mengikuti Stanfield (1983)yaitutinggi jika $h^2 > 50\%$, sedang jika $20\% \leq h^2 \leq 50\%$, dan rendah jika $h^2 < 20\%$.

Analisis korelasi digunakan untuk mengetahui hubungan antar karakteragronomi pada galur F5 gandum. Koefisien korelasi dihitung berdasarkan rumus Singh dan Chaudhary(1979), sebagai berikut:

$$r_{xy} = \frac{n \sum x_1 y_1 - (\sum x_1)(\sum y_1)}{[n \sum x_1^2 - (\sum x_1)^2][n \sum y_1^2 - (\sum y_1)^2]}$$

Keterangan:

r_{xy} = koefisien korelasi antar karakter bebas (x) terhadap karakter hasil
 n = banyaknya perlakuan; x_1 = karakter bebas (x); y_1 = karakter hasil

Sidik lintas merupakan analisis regresi linier yang membahas hubungan kausal antar variabel. Melalui analisis ini dapat diketahui pengaruh langsung dan tidak langsung antara variabel bebas terhadap variabel respon. Rumus sidik lintas menurut Gaspersz (1992), sebagai berikut:

$$\begin{pmatrix} r11 & r12 & \dots & r1p \\ r21 & r22 & \dots & r2p \\ rp1 & rp2 & \dots & rpp \end{pmatrix} \begin{pmatrix} C1 \\ C2 \\ C3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} r1y \\ r2y \\ r3y \end{pmatrix}$$

$Rx \cdot \underline{C} = Ry$

Keterangan:

Rx = matriks korelasi antar variabel bebas dalam model regresi berganda yang memiliki p buah variabel bebas sehingga merupakan matriks dengan elemen-elemen $R_{x_{ij}}$ ($i, j = 1, 2, \dots, p$)
 \underline{C} = vektor koefisien lintasan yang menunjukkan pengaruh langsung dari setiap variabel bebas yang telah dibakukan
 Ry = vektor koefisien korelasi antara variabel bebas x_i ($i = 1, 2, \dots, p$) dan variabel tidak bebas Y.

Diferensial seleksi dihitung untuk mengetahui keberhasilan seleksi yang ditandai peningkatan atau penurunan nilai keragaan karakter target. Diferensial seleksi dihitung berdasarkan Falconer (1960) dan Syukur *et al.* (2012), sebagai berikut:

$$S = (\overline{\sum X_s / n_s}) - (\overline{\sum X_0 / n_0})$$

Keterangan: S= diferensial seleksi, $(\overline{\sum X_s / n_s})$ = nilai tengah populasi terseleksi, $(\overline{\sum X_0 / n_0})$ = nilai tengah populasi sebelum seleksi.

Hasil dan Pembahasan

Keragaan Galur-Galur F5Gandum (Oasis x HP1744) di Dataran Tinggi

Hasil analisis menunjukkan bahwa galur berpengaruh terhadap jumlah anakan total, jumlah anakan produktif, panjang malai, jumlah spikelet, kerapatan spikelet, persentase floret hampa, laju pengisian biji, jumlah biji malai utama, bobot biji malai utama, jumlah biji per tanaman, dan bobot biji per tanaman (Tabel 3.2). Pengaruh galur terhadap karakter agronomi gandum bermakna bahwa

perbedaan nilai pengamatan pada karakter agronomi gandum disebabkan oleh perbedaan galur-galur yang diuji.

Aycicek dan Yildirim (2006) melaporkan bahwa galur gandum yang diuji berpengaruh nyata terhadap karakter jumlah spikelet, tinggi tanaman, bobot biji per malai, bobot 1000 biji, umur panen, dan bobot biji per tanaman. Zecevic *et al.* (2010) melaporkan bahwa genotipe gandum berpengaruh sangat nyata terhadap jumlah biji per malai. Sabaghnia *et al.* (2014) melaporkan bahwa galur gandum yang diuji berpengaruh nyata terhadap diameter batang, tinggi tanaman, jumlah anakan, panjang malai, jumlah spikelet, umur berbunga, bobot biji, dan bobot 100 biji. Yamin (2014) melaporkan galur F3 (Oasis x HP1744) berpengaruh nyata terhadap luas daun bendera, kehijauan daun bendera, jumlah anakan total, jumlah biji per malai, bobot biji malai utama, bobot biji per tanaman, dan jumlah biji per tanaman.

Varietas pembanding berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, jumlah anakan total, jumlah anakan produktif, umur berbunga, umur panen, panjang malai, jumlah spikelet, kerapatan spikelet, persentase floret hampa, laju pengisian biji, jumlah biji malai utama, bobot biji malai utama, jumlah biji per tanaman, bobot biji per tanaman, dan bobot 100 biji (Tabel 3.2). Keragaan varietas pembanding dilihat melalui uji lanjut DMRT (Tabel 3.3).

Tabel 3.2 Kuadrat tengah galur F5 gandum (Oasis HP1744) dan varietas pembandingan

Karakter	Kuadrat tengah	
	Galur F5	Var. pembandingan
Vegetatif		
Tinggi tanaman	25.3	123.4**
Luas daun bendera	12.1	13.9
Kehijauan daun bendera	7.9	21.1
Jumlah anakan total	6.1**	5.2*
Generatif		
Jumlah anakan produktif	6.0**	11.2**
Umur berbunga	5.2	23.0*
Umur panen	6.6	23.0*
Panjang malai	0.4**	0.2**
Jumlah spikelet	1.1**	1.1**
Kerapatan spikelet	227.5**	3.8
Persentase floret hampa	226.9*	347.3*
Laju pengisian biji	0.007**	0.006*
Hasil		
Jumlah biji malai utama	90.6*	106.4*
Bobot biji malai utama	0.3*	0.4*
Jumlah biji per tanaman	10132.0*	10637.0*
Bobot biji per tanaman	17.5**	17.2*
Bobot 100 biji	0.1	0.1

**= nyata pada taraf uji $\alpha = 0.01$, *= nyata pada taraf uji $\alpha = 0.05$

Tabel 3.3 Keragaan varietas pembandingan gandum di dataran tinggi

Karakter	Rabe	Dewata	Selayar	Basribay	Oasis	HP1744
Vegetatif						
Tinggi tanaman (cm)	73.9b	82.9a	69.0b	71.2b	67.2b	71.2b
Luas daun bendera (cm ²)	26.1	28.6	24.9	24.9	23.1	26.1
Kehijauan daun bendera	40.1	41.0	37.7	40.0	40.7	36.9
Jumlah anakan total	14.8ab	11.7bc	15.4a	12.6abc	13.2abc	10.7c
Generatif						
Jumlah anakan produktif	11.5ab	9.2c	13.3a	10.5bc	10.2bc	8.6c
Umur berbunga (hari)	61.2a	61.8a	57.0b	62.0a	61.2a	60.0ab
Umur panen (hari)	108.8ab	111.5a	106.2b	112.0a	110.5a	106.2b
Panjang malai (cm)	9.8ab	10.1a	9.5b	9.7ab	9.7ab	9.6b
Jumlah spikelet	19.1b	20.2a	19.1b	19.9ab	19.0b	19.4ab
Kerapatan spikelet	2.0	2.0	2.0	2.0	1.9	2.0
Persentase floret hampa (%)	34.2ab	38.6a	22.5b	44.2a	43.6a	48.6a
Laju pengisian biji (g.hari ⁻¹)	0.34a	0.33a	0.36a	0.3ab	0.3ab	0.24b
Hasil						
Jumlah biji malai utama	37.6ab	37.2ab	44.5a	33.4b	32.4b	29.9b
Bobot biji malai utama (g)	1.4b	2.2a	2.1a	1.8ab	1.7ab	1.4b
Jumlah biji per tanaman	376.1ab	371.7ab	444.8a	334.0b	323.8b	289.9b
Bobot biji per tanaman (g)	15.7ab	15.8ab	17.4a	14.5ab	14.0bc	11.4c
Bobot 100 biji (g)	3.9	4.2	4.1	3.9	4.0	3.8

Angka pada baris yang sama jika diikuti huruf yang tidak sama berarti berbeda nyata pada taraf uji $\alpha = 0.05$

Hasil pengujian varietas pembandingan di Cipanas menunjukkan bahwa varietas pembandingan memiliki keragaan sesuai dengan penelitian Natawijaya (2012), Yamin (2014), dan Febrianto (2014) di lokasi optimum. Hal itu berarti bahwa lokasi yang digunakan untuk

seleksi galur F5 (Oasis x HP1744) merupakan lingkungan optimum sehingga dapat dilakukan seleksi berdasarkan daya hasil.

Selayar merupakan varietas yang memiliki nilai tertinggi pada jumlah anakan total, jumlah anakan produktif, jumlah biji malai malai utama, jumlah biji per tanaman, dan bobot biji per tanaman. Selayar juga merupakan varietas yang memiliki persentase floret hampa terendah dibandingkan varietas pembandingan lainnya. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Yamin (2014) yang melaporkan Selayar memiliki jumlah anakan total lebih tinggi daripada Dewata, Oasis, Rabe, dan Basribay. Selayar juga menghasilkan jumlah biji per tanaman dan bobot biji per tanaman lebih tinggi daripada Dewata, Oasis, Rabe, Basribay, dan HP1744.

Dewata memiliki nilai tertinggi pada karakter tinggi tanaman, laju pengisian biji, dan bobot biji malai utama. Hal ini sesuai dengan penelitian Febrianto (2014) yang melaporkan bahwa varietas Dewata memiliki bobot biji per tanaman lebih tinggi daripada Selayar, Rabe, Oasis, dan Kasifbay.

Keragaan galur-galur F5 ditampilkan pada Tabel 3.4 dan Lampiran 1. Galur F5 memiliki nilai maksimum lebih tinggi daripada tetua pada semua karakter vegetatif, generatif, dan hasil (Lampiran 1). Tinggi tanaman galur F5 berkisar 58.9 cm sampai 89.4 cm, sedangkan rata-rata tetua Oasis sebesar 67.2±2.9cm dan HP1744 sebesar 71.2±46 cm. Terdapat 32 galur F5 yang memiliki tinggi tanaman lebih tinggi dari Oasis maupun HP1744. Luas daun bendera galur F5 berkisar 10.6 cm² sampai 28.8 cm², sedangkan rata-rata Oasis sebesar 23.1±17.8 cm² dan HP1744 sebesar 26.1±12.4 cm². Hal itu berarti bahwa luas daun bendera galur F5 masih berada diantara tetua Oasis maupun HP1744 dan terdapat 3 galur F5 yang memiliki daun bendera lebih luas daripada kedua tetua. Kehijauan daun bendera galur F5 berkisar 41.0 sampai 53.4, sedangkan rata-rata Oasis sebesar 40.7±17.6 dan HP1744 sebesar 36.9±12.5. Seluruh galur F5 yang diuji memiliki kehijauan daun bendera lebih tinggi daripada kedua tetua. Jumlah anakan total galur F5 berkisar 6.8 sampai 18.1, sedangkan rata-rata tetua Oasis sebesar 13.2±2.4 dan HP1744 sebesar 10.7±2.1. Terdapat 35 galur F5 yang memiliki jumlah anakan total lebih banyak daripada kedua tetua.

Jumlah anakan produktif galur F5 berkisar 5.4 sampai 17.3, sedangkan rata-rata tetua Oasis sebesar 10.2±0.7 dan HP1744 sebesar 8.6±2.2. Terdapat 46 galur F5 yang memiliki jumlah anakan produktif lebih banyak daripada kedua tetua. Umur berbunga galur F5 berkisar 54.0 hari sampai 64.0 hari, sedangkan rata-rata tetua Oasis sebesar 61.3±2.0 hari dan HP1744 sebesar 60.0±3.6 hari. Terdapat

52 galur F5 yang memiliki umur berbunga lebih tinggi daripada kedua tetua. Umur panen galur F5 berkisar 104.7 hari sampai 114.2 hari, sedangkan rata-rata tetua Oasis sebesar 110.5±2.1 hari dan HP1744 sebesar 106.3±1.5 hari. Terdapat 37 galur F5 yang memiliki umur panen lebih tinggi daripada kedua tetua. Menurut Natawijaya (2012) dan Febrianto (2014) umur berbunga dan umur panen yang panjang berpengaruh positif terhadap hasil gandum di Indonesia.

Panjang malai galur F5 berkisar 8.08 cm sampai 10.87 cm, sedangkan rata-rata tetua Oasis sebesar 9.7±0.3 cm dan HP1744 sebesar 9.6±0.3 cm. Terdapat 24 galur F5 yang memiliki malai lebih panjang daripada kedua tetua. Jumlah spikelet galur F5 berkisar 16.0 sampai 21.1, sedangkan rata-rata tetua Oasis sebesar 19.0±1.3 dan HP1744 sebesar 19.4±0.3. Terdapat 25 galur F5 yang memiliki jumlah spikelet lebih banyak daripada kedua tetua. Kerapatan spikelet galur F5 berkisar 1.8 sampai 2.3, sedangkan rata-rata tetua Oasis sebesar 2.0±0.1 dan HP1744 sebesar 2.0±0.1. Terdapat 28 galur F5 yang memiliki kerapatan spikelet lebih tinggi daripada kedua tetua. Laju pengisian biji F5 berkisar 0.16 g.hari⁻¹ sampai 0.56 g.hari⁻¹, sedangkan rata-rata tetua Oasis sebesar 0.29±0.02g.hari⁻¹ dan HP1744 sebesar 0.24±0.06 g.hari⁻¹. Terdapat 55 galur F5 yang memiliki laju pengisian biji lebih tinggi daripada kedua tetua.

Karakter persentase floret hampa berkorelasi negatif terhadap hasil gandum (Nur et al. 2012). Persentase floret hampa menunjukkan tingkat kegagalan pembuahan (Natawijaya 2012). Oleh karena itu galur gandum diharapkan memiliki nilai persentase floret hampa yang rendah. Persentase floret hampa galur F5 berkisar 5.1% sampai 67.3%, sedangkan rata-rata Oasis sebesar 43.6±12.8% dan HP1744 sebesar 48.6±10.1%. Terdapat 62 galur F5 yang memiliki persentase floret hampa lebih rendah daripada kedua tetua.

Tabel 3.4 Keragaan galur F5 gandum (Oasis x HP1744) dan tetua

Karakter	Rata-rata tetua				Kisaran F5	
	Oasis		HP1744			
Vegetatif						
Tinggi tanaman (cm)	67.2	± 2.9	71.2	± 4.6	58.9	- 89.4
Luas daun bendera (cm ²)	23.1	± 17.8	26.1	± 12.4	10.6	- 28.8
Kehijauan daun bendera	40.7	± 17.6	36.9	± 12.5	41.0	- 53.4
Jumlah anakan total	13.2	± 2.4	10.7	± 2.1	6.8	- 18.1
Generatif						
Jumlah anakan produktif	10.2	± 0.7	8.6	± 2.2	5.4	- 17.3
Umur berbunga (hari)	61.3	± 2.0	60.0	± 3.6	54.0	- 64.0
Umur panen (hari)	110.5	± 2.1	106.3	± 1.5	104.7	- 114.2
Panjang malai (cm)	9.7	± 0.3	9.6	± 0.3	8.1	- 10.9
Jumlah spikelet	19.0	± 1.3	19.4	± 0.3	16.0	- 21.1
Kerapatan spikelet	2.0	± 0.1	2.0	± 0.1	1.8	- 2.3
Persentase floret hampa (%)	43.6	± 12.8	48.6	± 10.1	5.1	- 67.3
Laju pengisian biji (g.hari ⁻¹)	0.29	± 0.02	0.24	± 0.06	0.16	- 0.56
Hasil						
Jumlah biji malai utama	32.4	± 8.3	29.9	± 6.2	16.9	- 58.9
Bobot biji malai utama (g)	1.7	± 0.3	1.4	± 0.5	0.9	- 3.2
Jumlah biji per tanaman	323.8	± 83.4	298.9	± 62.1	168.9	- 625.2
Bobot biji per tanaman (g)	14.0	± 1.5	11.4	± 3.5	7.5	- 26.8
Bobot 100 biji (g)	4.1	± 0.1	3.8	± 0.3	3.5	- 4.6

Terdapat galur F5 yang memiliki hasil lebih tinggi daripada kedua tetuanya (Tabel 3.4 dan Lampiran 1). Jumlah biji malai utama galur F5 berkisar 16.89 sampai 58.94, sedangkan rata-rata tetua Oasis sebesar 32.4±8.3 dan HP1744 sebesar 29.9±6.2. Terdapat 52 galur F5 yang memiliki jumlah biji malai utama lebih banyak daripada kedua tetua. Bobot biji malai utama galur F5 berkisar 0.9 g sampai 3.2 g, sedangkan rata-rata tetua Oasis sebesar 1.7±0.3 g dan HP1744 sebesar 1.4±0.5 g. Terdapat 48 galur F5 yang memiliki bobot biji malai utama lebih tinggi daripada kedua tetua. Jumlah biji per tanaman galur F5 berkisar 168.9 sampai 625.2, sedangkan rata-rata tetua Oasis sebesar 323.8±83.4 dan HP1744 sebesar 298.9±62.1. Terdapat 53 galur F5 yang memiliki jumlah biji per tanaman lebih tinggi daripada kedua tetua. Bobot biji per tanaman galur F5 berkisar 7.51g sampai 26.8 g, sedangkan rata-rata tetua Oasis sebesar 14.0±1.5 g dan HP1744 sebesar 11.4±3.5 g. Terdapat 52 galur F5 yang memiliki bobot biji per tanaman lebih tinggi daripada kedua tetua. Bobot 100 biji galur F5 berkisar 3.48 g sampai 4.62 g, sedangkan rata-rata tetua Oasis sebesar 4.1±0.1 g dan HP1744 sebesar 3.8±0.3 g. Terdapat 51 galur F5 yang memiliki bobot 100 biji lebih tinggi daripada kedua tetua.

Parameter Genetik Karakter Agronomi Galur F5 Gandum (Oasis x HP1744)

Ragam genetik merupakan ragam yang diwariskan dari tetua terhadap turunannya. Heritabilitas menunjukkan proporsi ragam genetik yang mempengaruhi ragam fenotipe karakter. Semakin tinggi heritabilitas berarti keragaman fenotipe pada karakter yang bersangkutan dipengaruhi sebagian besar oleh ragam genetik (Falconer & Mackay 1996). Koefisien keragaman genetik (KKG) dihitung untuk melihat luas atau sempitnya ragam genetik dari suatu karakter. Luas atau sempitnya KKG suatu karakter ditentukan berdasarkan nilai standar deviasi ragam genetik. Karakter dengan KKG luas berarti bahwa ragam genetik karakter tersebut tinggi dan dapat dilakukan tekanan seleksi pada karakter yang bersangkutan. Tabel 3.5 menunjukkan nilai ragam genetik, heritabilitas arti luas, dan koefisien keragaman genetik.

Heritabilitas tinggi teramati pada jumlah anakan total (71.0), jumlah anakan produktif (74.9), panjang malai (83.8), jumlah spikelet (81.4), kerapatan spikelet (93.8), persentase floret hampa (59.4), laju pengisian biji (70.6), jumlah biji malai utama (60.1), bobot biji malai utama (53.3), jumlah biji per tanaman (64.3), dan bobot biji per tanaman (78.1).

Koefisien keragaman genetik (KKG) luas teramati pada karakter jumlah anakan total (1.4), umur berbunga (1.0), umur panen (0.9), panjang malai (0.4), jumlah spikelet (0.6), laju pengisian biji (0.1), bobot biji malai utama (0.2), bobot biji per tanaman (2.4), dan bobot 100 biji (0.1). Berdasarkan nilai heritabilitas tinggi dan KKG yang luas, maka dapat disimpulkan bahwa seleksi pada populasi galur F5 dapat dilakukan pada karakter jumlah anakan total, jumlah anakan produktif, panjang malai, jumlah spikelet, laju pengisian biji, bobot biji malai utama, dan bobot 100 biji.

Tabel 3.5 Pendugaan parameter genetik karakter agronomi galur F5 gandum (Oasis x HP1744)

Karakter	σ^2g	h^2bs (%)	KKG	
Vegetatif				
Tinggi tanaman (cm)	2.0	32.1	1.9	S
Luas daun bendera (cm ²)	0.6	19.5	1.0	S
Kehijauan daun bendera	0.1	3.3	0.3	S
Jumlah anakan total	1.1	71.0	1.4	L
Generatif				
Jumlah anakan produktif	1.1	74.9	1.4	L
Umur berbunga (hari)	0.5	41.5	1.0	L
Umur panen (hari)	0.5	27.5	0.9	L
Panjang malai (cm)	0.1	83.8	0.4	L
Jumlah spikelet	0.2	81.4	0.6	L
Kerapatan spikelet	56.5	93.8	9.8	S
Persentase floret hampa (%)	33.7	59.4	7.6	S
Laju pengisian biji (g.hari ⁻¹)	1.20E-03	70.6	0.1	L
Hasil				
Jumlah biji malai utama	13.6	60.1	4.8	S
Bobot biji malai utama (g)	3.50E-02	53.3	0.2	L
Jumlah biji per tanaman	1629.5	64.3	52.8	S
Bobot biji per tanaman (g)	3.4	78.1	2.4	L
Bobot 100 biji (g)	8.00E-03	49.3	0.1	L

σ^2g = ragam genetik, h^2bs = heritabilitas arti luas, KKG= koefisien keragaman genetik, L= luas, S= sempit.

Penentuan Karakter Seleksi

Seleksi terhadap galur F5 gandum (Oasis x HP1744) dilakukan untuk mendapatkan galur-galur berdaya hasil tinggi untuk lingkungan tropis Indonesia. Seleksi dilakukan berdasarkan bobot biji per tanaman dan berdasarkan karakter agronomi lain yang berkorelasi nyata dan berpengaruh langsung terhadap bobot biji per tanaman.

Bobot biji per tanaman merupakan karakter yang berkaitan langsung dengan daya hasil, sehingga seleksi berdasarkan karakter tersebut secara langsung dapat meningkatkan rata-rata daya hasil populasi terseleksi. Menurut Falconer dan Mackay (1995) keberhasilan seleksi ditandai dengan peningkatan nilai rata-rata populasi terseleksi dari populasi dasarnya. Salah satu syarat pemilihan karakter seleksi menurut Syukur *et al.* (2012) adalah nilai heritabilitas yang tinggi. Heritabilitas tinggi menunjukkan bahwa penampilan fenotipik karakter tersebut sebagian besar dipengaruhi oleh ragam genetik. Tabel 3.5 menunjukkan bahwa karakter bobot biji per tanaman memiliki nilai heritabilitas tinggi pada populasi galur F5 gandum (Oasis x HP1744).

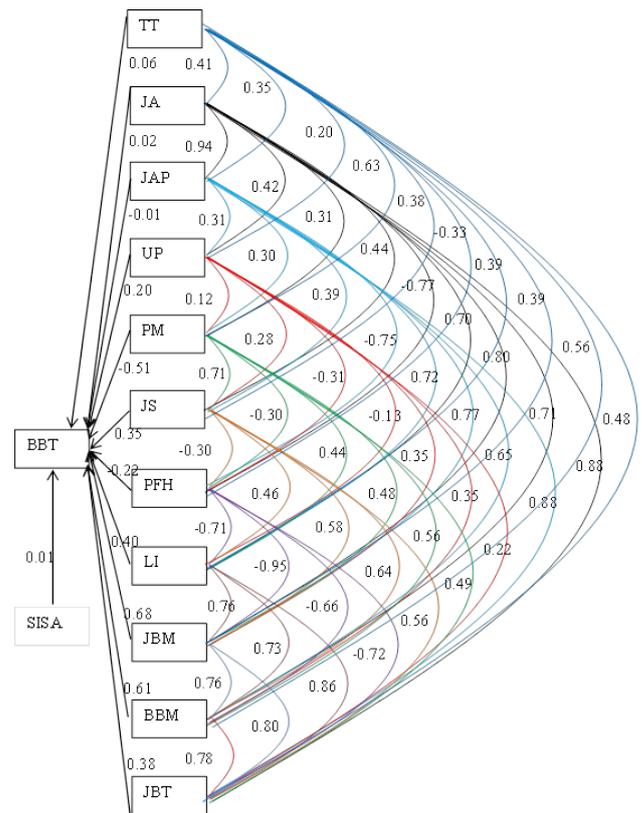
Seleksi dengan karakter agronomi lain dilakukan berdasarkan analisis korelasi dan analisis lintas karakter. Analisis korelasi dapat menunjukkan keeratan hubungan antara karakter-karakter agronomi gandum terhadap

daya hasil (bobot biji per tanaman). Menurut Steel dan Torrie (1993) keeratan hubungan pada dua karakter dapat dilihat melalui nilai koefisien korelasi pada hasil analisis korelasi. Menurut Siregar (2013) tingkat hubungan pada dua karakter dapat dikelompokkan menjadi sangat lemah ($r= 0.0-0.19$), lemah ($r= 0.2-0.39$), cukup ($r= 0.4-0.59$), kuat ($r= 0.6$ sampai 0.79), dan sangat kuat ($r= 0.8-1$).

Matriks korelasi antar karakter agronomi galur F5 gandum (Oasis x HP11744) pada Tabel 3.6 menunjukkan bahwa karakter-karakter yang berkorelasi nyata terhadap bobot biji per tanaman adalah tinggi tanaman (0.44), jumlah anakan total (0.88), jumlah anakan produktif (0.85), umur panen (0.34), panjang malai (0.45), jumlah spikelet (0.60), persentase floret hampa (0.84), laju pengisian biji (0.83), jumlah biji malai utama (0.87), bobot biji malai utama (0.88), dan jumlah biji per tanaman (0.92). Hal ini sesuai dengan penelitian Nur (2013) yang melaporkan bahwa karakter agronomi yang berkorelasi nyata terhadap bobot biji per tanaman pada populasi 13 genotipe di dataran tinggi Indonesia adalah jumlah anakan produktif (0.58), jumlah biji per malai (0.53), jumlah biji per tanaman (0.73) bobot biji per malai (0.81), dan laju pengisian biji (0.1). Menurut Gashaw *et al.* (2007) karakter-karakter yang berkorelasi nyata terhadap bobot biji per tanaman pada gandum durum adalah tinggi tanaman (0.53), jumlah biji per malai (0.32), dan bobot 100 biji (0.4). Menurut Khokhar *et al.* (2009) karakter-karakter yang berkorelasi nyata terhadap bobot biji per tanaman pada pengujian 15 genotipe gandum adalah tinggi tanaman (-0.77) dan umur panen (0.64). Khokhar menyatakan bahwa korelasi tinggi tanaman nyata dengan nilai negatif terhadap bobot biji per tanaman karena pertumbuhan batang yang terlalu tinggi menyebabkan penggunaan asimilat berlebihan, sehingga alokasi asimilat untuk perkembangan biji menjadi sedikit. Menurut Natawijaya (2012) tinggi tanaman pada gandum dapat berkorelasi negatif karena gandum yang tumbuh terlalu tinggi dapat menyebabkan tanaman roboh sehingga menurunkan hasil panen.

Sidik lintas dilakukan untuk melihat pengaruh langsung karakter-karakter agronomi yang berpengaruh nyata terhadap bobot biji per tanaman. Menurut Singh dan Chaudary (1985) sidik lintas merupakan bentuk analisis regresi linier yang memperlihatkan pengaruh langsung dan tak langsung pada karakter bebas terhadap karakter respon. Hasil sidik lintas populasi F5 gandum (Oasis x HP1744) ditampilkan pada Tabel 3.7 dan Gambar 3.1. Hasil analisis menunjukkan bahwa karakter jumlah biji malai utama, bobot biji malai utama, laju pengisian biji, jumlah biji per tanaman, jumlah spikelet, umur panen merupakan

karakter agronomi yang memiliki pengaruh tinggi terhadap bobot biji per tanaman. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Natawijaya (2012) yang melaporkan bahwa pada populasi F2 (Oasis x HP1744) karakter agronomi yang berpengaruh langsung terhadap bobot biji per tanaman dengan nilai tinggi adalah bobot biji malai utama (0.52) dan jumlah anakan produktif (0.76). Yamin (2014) juga melaporkan karakter agronomi yang berpengaruh langsung terhadap bobot biji per tanaman dengan nilai tinggi pada populasi F4 (Oasis x HP1744) adalah bobot biji malai utama (0.83) dan jumlah biji per malai (0.57).



Keterangan:

TT= tinggi tanaman, JA= jumlah anakan total, JAP= jumlah anakan produktif, UP= umur panen, PM= panjang malai, JS= jumlah spikelet, PFH= persentase floret hampa, LI= laju pengisian biji, JBM= jumlah biji malai utama, BBM= bobot biji, JBT= jumlah biji per tanaman

Gambar 3.1 Diagram lintasan karakter agronomi terhadap bobot biji per tanaman galur F5 gandum (Oasis x HP1744) di Cipanas

Berdasarkan nilai heritabilitas, koefisien keragaman genetik, dan sidik lintas maka karakter bobot biji malai utama dan laju pengisian biji dapat dipilih sebagai karakter sekunder untuk seleksi galur gandum berdaya hasil tinggi di dataran tinggi. Heritabilitas pada karakter bobot biji malai utama sebesar 0.88

dengan keragaman genetik tergolong luas dan memiliki pengaruh langsung yang besar terhadap bobot biji per tanaman (0.61). Laju pengisian biji juga memiliki nilai heritabilitas yang tinggi, yaitu sebesar 0.83 dengan keragaman genetik tergolong luas dan memiliki pengaruh langsung sebesar 0.4 terhadap bobot biji per tanaman. Menurut Slafer dan Whitechurch (2001) laju pengisian biji menunjukkan kemampuan tanaman menghasilkan dan mentranslokasi asimilat ke bagian reproduktif pada masa berbunga sampai waktu panen. Pengamatan karakter laju pengisian biji hanya dapat dilakukan pada tahap akhir penelitian sehingga tidak memenuhi syarat sebagai karakter sekunder untuk seleksi. Menurut Syukur *et al.* (2012) syarat efektif pemilihan karakter sekunder adalah nilai heritabilitas tinggi, mudah diamati, dan tidak membutuhkan biaya yang tinggi untuk pengamatan. Menurut Febrianto (2014) karakter bobot biji malai utama memberikan kontribusi yang konsisten terhadap bobot biji per tanaman pada populasi M6 gandum di dataran tinggi dan dataran menengah sehingga dapat dipilih sebagai karakter sekunder pada seleksi galur gandum. Hal itu sesuai dengan penelitian Yamin (2014) yang melaporkan bahwa seleksi berdasarkan bobot biji malai utama pada generasi F4 gandum (Oasis x HP1744) menghasilkan diferensial seleksi sebesar 18.24% untuk bobot biji per tanaman.

Seleksi Galur-Galur F5 Gandum (Oasis x HP1744)

Seleksi dilakukan dengan dua metode, yaitu seleksi langsung berdasarkan bobot biji per tanaman dan seleksi tak langsung berdasarkan bobot biji malai utama. Bobot biji malai utama pada populasi galur F5 gandum (Oasis x HP1744) memiliki nilai heritabilitas tinggi dan berpengaruh langsung terhadap bobot biji per tanaman dengan nilai yang tinggi. Bobot biji malai utama menunjukkan kemampuan daun bendera dalam menghasilkan dan mentranslokasi asimilat ke bagian reproduktif tanaman (Araus *et al.* 2001). Diferensial seleksi pada seleksi langsung dan seleksi tak langsung ditampilkan pada Tabel 3.8. Seleksi langsung dapat meningkatkan bobot biji per tanaman sebesar 14.6%, jumlah biji per tanaman sebesar 13.2%, bobot biji malai utama sebesar 11.1%, jumlah biji malai utama sebesar 12.9%, laju pengisian biji sebesar 11.4%, tinggi tanaman sebesar 1.1%, jumlah anakan total sebesar 9.2%, jumlah anakan produktif sebesar 9.5%.

Seleksi langsung dapat menurunkan persentase fiolet hampa sebesar 26.8%, luas daun bendera sebesar 0.2%, dan umur berbunga sebesar 0.4%. Hal itu berarti bahwa

seleksi secara langsung berdasarkan bobot biji per tanaman meningkatkan rata-rata karakter agronomi dan hasil galur F5, kecuali pada karakter persentase fiolet hampa, luas daun bendera, dan umur berbunga.

Persentase fiolet hampa merupakan karakter yang merugikan karena menyebabkan penurunan daya hasil pada gandum. Menurut Natawijaya (2012) persentase fiolet hampa pada gandum disebabkan oleh kegagalan pembuahan sehingga menyebabkan kegagalan pembentukan biji. Seleksi juga menurunkan luas daun bendera sebesar 0.2% dan umur berbunga sebesar 0.4%. Menurut Skovmand *et al.* (2001) luas daun bendera menggambarkan kemampuan tanaman menangkap cahaya untuk fotosintesis, tetapi karakter ini tidak memberikan pengaruh yang kuat terhadap bobot biji per tanaman pada gandum.

Tabel 3.6 Diferensial seleksi karakter agronomi galur F5 gandum (Oasis x HP1744) berdasarkan seleksi langsung dan tak langsung di dataran tinggi

Karakter	Rata-rata populasi awal	Rata-rata populasi terseleksi		Diferensial seleksi (%)	
		Langsung	Tak langsung	Langsung	Tak langsung
Vegetatif					
Tinggi tanaman (cm)	70.7	71.5	72.2	1.1	2.1
Luas daun bendera	17.1	17.1	17.3	-0.2	0.9
Kehijauan daun bendera	48.8	49.5	49.3	1.4	0.9
Jumlah anakan total	12.9	14.1	14.0	9.2	8.9
Generatif					
Jumlah anakan produktif	11.4	12.4	12.0	9.5	6.0
Umur berbunga (hari)	61.7	61.4	61.5	-0.4	-0.3
Umur panen (hari)	110.1	110.3	110.7	0.2	0.5
Panjang malai (cm)	9.4	9.6	9.6	2.1	2.0
Jumlah spikelet	18.6	19.0	19.0	2.5	2.3
Kerapatan spikelet	2.0	2.0	2.0	0.5	0.5
Persentase fiolet hampa (%)	29.4	21.5	22.9	-26.8	-22.3
Laju pengisian biji (g.hari ⁻¹)	0.4	0.4	0.4	11.4	8.6
Hasil					
Jumlah biji malai utama	39.7	44.8	44.3	12.9	11.6
Bobot biji malai utama (g)	2.0	2.2	2.3	11.1	13.6
Jumlah biji per tanaman	400.1	453.1	445.8	13.2	11.4
Bobot biji per tanaman (g)	16.7	19.2	18.6	14.6	11.3
Bobot 100 biji (g)	4.2	4.3	4.3	1.2	1.2

Menurut Richards *et al.* (2001) umur berbunga tidak berpengaruh nyata terhadap hasil gandum yang ditanam di lingkungan optimum. Hal ini sesuai dengan penelitian Nur (2013), Febrianto (2014), dan Yamin (2014) yang melaporkan bahwa luas daun bendera dan umur berbunga di dataran tinggi Indonesia tidak berkorelasi nyata terhadap bobot biji per tanaman pada gandum. Oleh karena itu

penurunan luas daun bendera dan umur berbunga pada hasil seleksi berdasarkan bobot biji per tanaman tidak berpengaruh terhadap daya hasil gandum.

Seleksi tak langsung dapat meningkatkan bobot biji per tanaman sebesar 11.3%, jumlah biji per tanaman sebesar 11.4%, bobot biji malai utama sebesar 13.6%, jumlah biji malai utama sebesar 11.6%, laju pengisian biji sebesar 8.6%, tinggi tanaman sebesar 2.1%, jumlah anakan sebesar 8.9%, jumlah anakan produktif sebesar 6.0%, dan karakter agronomi lainnya dengan nilai beragam.

Seleksi tak langsung dapat menurunkan persentase floret hampa sebesar 22.3% dan umur berbunga sebesar 0.3%. Hal ini berarti bahwa seleksi tak langsung berdasarkan bobot biji malai utama meningkatkan daya hasil dan karakter-karakter agronomi gandum, kecuali pada persentase floret hampa dan umur berbunga.

Diferensial seleksi bobot biji per tanaman pada seleksi langsung (14.6%) tidak terpaut jauh dengan seleksi tak langsung berdasarkan bobot biji malai utama (13.6%). Hal ini menunjukkan bahwa bobot biji malai utama dapat digunakan sebagai karakter sekunder untuk seleksi galur gandum berdaya hasil tinggi di dataran tinggi Indonesia.

Keragaan fenotipik 48 galur F5 terpilih berdasarkan bobot biji per tanaman ditunjukkan pada Tabel 3.9. Galur-galur terpilih kemudian di uji lanjut dengan uji t untuk melihat perbedaannya dengan varietas Rabe, HP1744, Selayar, Basribay, Oasis, dan Dewata.

Tinggi tanaman pada populasi galur F5 berbeda nyata dengan varietas Oasis dan Dewata. Jumlah anakan total pada populasi galur F5 berbeda nyata dengan varietas HP1744 dan Dewata. Jumlah anakan produktif pada populasi galur F5 berbeda nyata dengan varietas HP1744, Basribay, Oasis, dan Dewata. Umur berbunga pada populasi galur F5 berbeda nyata dengan keenam varietas pembanding yang digunakan, sedangkan umur panen pada populasi galur F5 berbeda nyata dengan Rabe, HP1744, Selayar, Basribay, dan Dewata.

Panjang malai pada populasi galur F5 berbeda nyata dengan varietas Dewata saja. Persentase floret hampa pada populasi galur F5 berbeda nyata dengan keenam varietas pembanding. Laju pengisian biji pada populasi galur F5 berbeda nyata dengan varietas Rabe, Selayar, Basribay, Oasis, dan Dewata.

Karakter hasil galur-galur F5 gandum menunjukkan nilai yang beragam dan berbeda nyata dengan varietas pembanding yang digunakan. Jumlah biji malai utama dan bobot biji malai utama pada populasi galur F5 berbeda nyata dengan varietas Rabe,

HP1744, Selayar, Basribay, dan Oasis. Jumlah biji per tanaman pada populasi galur F5 berbeda nyata dengan varietas Rabe, Hp1744, Basribay, Oasis, dan Dewata. Bobot biji per tanaman pada populasi galur F5 berbeda nyata dengan keenam varietas pembanding yang digunakan. Galur-galur yang terpilih menunjukkan daya hasil yang lebih tinggi daripada varietas pembanding yang digunakan. Hal itu berarti bahwa galur-galur gandum yang diperoleh dari persilangan Oasis x HP1744 memiliki kemampuan produksi yang lebih tinggi daripada varietas-varietas yang telah dikembangkan di Indonesia.

Simpulan

Galur-galur F5 gandum (Oasis x HP1744) berpengaruh nyata terhadap jumlah anakan total, jumlah anakan produktif, panjang malai, jumlah spikelet, kerapatan spikelet, persentase floret hampa, laju pengisian biji, jumlah biji malai utama, bobot biji malai utama, jumlah biji per tanaman, dan bobot biji per tanaman.

Heritabilitas tinggi teramati pada karakter jumlah anakan total, jumlah anakan produktif, panjang malai, jumlah spikelet, kerapatan spikelet, persentase floret hampa, laju pengisian biji, jumlah biji malai utama, bobot biji malai utama, jumlah biji per tanaman, dan bobot biji per tanaman. Koefisien keragaman genetik luas teramati pada karakter jumlah anakan total, jumlah anakan produktif, umur berbunga, umur panen, panjang malai, jumlah spikelet, laju pengisian biji, bobot biji malai utama, bobot biji per tanaman, dan bobot 100 biji.

Laju pengisian biji dan bobot biji malai utama merupakan karakter agronomi yang dapat digunakan sebagai karakter sekunder untuk seleksi galur-galur gandum. Berdasarkan informasi parameter genetik dan hasil analisis korelasi dan sidik lintas, laju pengisian biji dan bobot biji malai utama memiliki keragaman luas, heritabilitas tinggi, dan berpengaruh langsung terhadap hasil dengan nilai yang tinggi.

Seleksi langsung meningkatkan daya hasil sebesar 14.6% dan menurunkan persentase floret hampa sebesar 26.8%. Seleksi tak langsung berdasarkan bobot biji malai utama meningkatkan daya hasil sebesar 11.3% dan menurunkan persentase floret hampa sebesar 22.3%. Keragaan karakter agronomi dari 48 galur hasil seleksi bervariasi dan galur-galur yang terpilih memiliki bobot biji lebih tinggi daripada tetua dan varietas pembanding.

Daftar Pustaka

- Araus JL, Casadesus J, Bort J. 2001. Recent Tools for the Screening of Physiological Traits Determining Yield. In: Reynolds MP, Ortiz JIM, McNab A (eds.), *Application of Physiology in Wheat Breeding*. Mexico (MX): CIMMYT.
- Aycicek M, Yildirim T. 2006. Heritability of yield and some yield component in bread wheat (*Triticum aestivum*L.) genotypes. *Bangladesh J. Bot.* 35(1): 17-22.
- Falconer DS, Mackay TDF. 1996. *Introduction to Quantitative Genetics 4th Edition*. London (GB): Longman Group Ltd.
- [FAO] Food Agricultural Organization. 2014. Dataset: FAO Agricultural Outlook [Internet]. [diunduh pada 17 Desember 2014]. Tersedia pada <http://www.fao.org>.
- Febrianto EB. 2014. Seleksi galur-galur putatif mutan gandum (*Triticum aestivum*L.) di dataran menengah lingkungan tropis. Tesis. Bogor (ID): Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor.
- Federer WT, Nguyen NK. 2002. Incomplete block designs. *Encyclopedia of Environmetrics* 2(1): 1039–1042.
- Gashaw A, Mohammed H, Singh H. 2007. Selection criterion for improved yield in Ethiopian durum wheat genotypes. *African Crop Sci. J.* 15 (1): 25-31.
- Gaspersz P. 1992. *Teknik Analisis dalam Perancangan Percobaan*. Bandung (ID): Transito.
- Knight R. 1979. *Practical in Statistic and Quantitative Genetic*. Australia (AU): Australian Vice, Chancelors Committe.
- Kokhar MI, Hussain M, Zulkiffal M, Ahmad N, Sabar W. 2010. Correlation and path analysis for yield and yield contributing characters in wheat (*Triticum aestivum*L.). *African J. of Plant Sci.* 4 (1): 464-466.
- Natawijaya A. 2012. Analisis genetik dan seleksi generasi awal segregan gandum (*Triticum aestivum*L.) berdaya hasil tinggi. Tesis. Bogor (ID): Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor.
- Nur A, Trikoesoemaningtyas, Khumaida N, Yahya S. 2012. Evaluasi dan keragaman genetik 12 galur gandum introduksi di lingkungan tropika basah. *J. Agrivigor* 11:230-243.
- Nur A. 2013. Adaptasi Tanaman Gandum Toleran Suhu Tinggi dan Peningkatan Keragaman Genetik Melalui Induksi Mutasi dengan Menggunakan Iradiasi Sinar Gamma. Disertasi. Bogor (ID): Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor.
- Richards RA, Condon AG, Rabatzke GJ. 2001. Traits to improve yield in dry environments. In: Reynolds MP, Ortiz JIM, McNab A (eds.), *Application of Physiology in Wheat Breeding*. Mexico (MX): CIMMYT.
- Roy D. 2000. *Plant Breeding, Analysis and Exploitation of Variation*. New Delhi (IN): Narosha Publishing House.
- Sabaghnia N, Janmohammadi M, Bashiri A, Ashgari-Shirghan R. 2014. Genetic variation of several wheat (*Triticum aestivum*L.) genotypes based on some morphological traits. *Sectio Env.* 69 (1): 44-54.
- Singh RK., Chaudary BD. 1979. *Biometrical Methods in Quantitative Genetics Analysis*. New Delhi (IN): Kaylani Publisher.
- Slafer GA, Whitechurch EM. 2001. Manipulating Wheat Development to Improve Adaptation. In: Reynolds MP, Ortiz JIM, McNab A (eds.), *Application of Physiology in Wheat Breeding*. Mexico (MX): CIMMYT.
- Stanfield WD. 1983. *Theory and Problems of Genetics*. Ed. Ke-2. New York (US): McGraw Hill.
- Syukur M. 2010
- Syukur M, Sujiprihati S, Yuniarti R. 2012. *Teknik Pemuliaan Tanaman*. Jakarta (ID): Penebar Swadaya.
- Steel RGD, Torrie JH. 1993. *Prinsip dan Prosedur Statistika: Suatu Pendekatan Biometrik*. Sumantri B, penerjemah. Jakarta (ID): Gramedia Pustaka Utama.

- YaminM. 2014. Pendugaan komponen ragam karakter agronomi gandum (*Triticum aestivum*L.) dan identifikasi marka Simple Sequence Repeat (SSR) terpaut suhu tinggi. Tesis. Bogor (ID): Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor.
- Zecevic V, Boscovic J, Dimitrijevic M, Petrovic S. 2010. Genetic and phenotypic variability of yield components in wheat (*Triticum aestivum* L.). *Bulg. J. Agric. Sci.* 16: 422-428.