

UJI DAYA HASIL GALUR-GALUR SORGUM (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) GENERASI F6

Desta Wirnas², Erlan La Gandhi¹, Trikoesoemaningtyas², dan Didy Sopandie²

¹Mahasiswa Departemen Agronomi dan Hortikultura, Fakultas Pertanian, IPB

²Staf Pengajar Departemen Agronomi dan Hortikultura, Fakultas Pertanian, IPB

ABSTRACT

Yield Evaluation of F6 Sorghum Lines (*Sorghum bicolor* (L.) Moench). Sorghum is an alternative crop for food, feed and biofuel. The objective of the research was to evaluate yield potential of sorghum lines generated through hybridization between two national varieties, namely UPCA S1 and NUMBU. The research was conducted at Leuwikopo, Bogor from January to April 2011. Each line grown in a row with a planting space 70 cm x 15 cm. Traits observed were plant height, stem diameter, leaf number/plant, panicle length, seed weight/plant and 1.000 seeds weight. The result showed that there were variation among lines evaluated for all traits observed. There were 19 best lines selected based on seed weight per panicle, weight per 1.000 seeds, and length of panicle.

Key words: Sorghum, F5 lines, yield evaluation, selection.

PENDAHULUAN

Sorgum (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) merupakan tanaman pangan yang komposisi nutrisinya tidak kalah dibandingkan beras maupun tanaman sereal lainya seperti jagung dan ubi kayu. Meskipun tanaman ini berasal dari luar Indonesia, namun prospek pengembangannya masih sangat potensial karena kondisi agroekologis dan ketersediaan lahan yang mendukung. Sorgum dibawa kolonial belanda masuk ke Indonesia pada tahun 1925, tetapi perkembangannya baru terlihat pada tahun 1970-an. Penyebabnya adalah minimnya produksi pangan khususnya beras pada tahun 1960 sehingga pemerintah mulai serius mengembangkan komoditas sorgum. Hasilnya pada tahun 1970-an pemerintah melepas beberapa varietas unggul sorgum seperti UPCA-S2, NO. 6C, dan KD4. Membaiknya perekonomian Indonesia setelah tahun 1970 membuat sorgum kembali terlupakan oleh masyarakat, karena penanamannya hanya dilakukan oleh masyarakat secara terbatas untuk keperluan sendiri.

Hingga saat ini terdapat 10 varietas unggulan sorgum yang telah dilepas oleh pemerintah melalui kementerian pertanian di antaranya : No. 6C, UPCA-S2, KD4, Keris, UPCA-S1, Badik, Hegari Genjah, Mandau, Sangkur, dan Numbu (Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, 2009). Masing-masing varietas tersebut memiliki karakteristik yang berbeda. Potensi hasil sorgum di Indonesia mencapai 1,14 t/ha. Bila faktor lingkungan bukan menjadi faktor pembatas, potensi hasil sorgum dapat melebihi 11 t/ha dengan rata-rata hasil antara 7-9 t/ha (Hoeman, 2008). Oleh karena itu masih diperlukan penelitian dan pengembangan lebih lanjut untuk dapat menghasilkan varietas-varietas sorgum dengan potensi hasil yang lebih baik.

Departemen Agronomi dan Hortikultura IPB telah memulai upaya pengembangan sorgum varietas baru sejak beberapa tahun lalu melalui persilangan tanaman. Hingga saat ini dari persilangan yang dilakukan antara varietas UPCA S1 dan Numbu telah menghasilkan 150 galur sorgum (F5). Galur-galur yang dihasilkan perlu diseleksi untuk mendapatkan informasi tentang potensi hasil dan keragaan karakter yang ada pada setiap galur tersebut.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk memperoleh informasi keragaan karakter agronomis galur-galur F5 Sorgum, menguji daya hasil 84 galur F5 sorgum hasil persilangan varietas Numbu x UPCA S1, mengidentifikasi galur yang memiliki potensi hasil lebih baik dari tetuanya.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dimulai pada tanggal 18 Januari 2011 hingga 15 Mei 2011 di Kebun Percobaan Leuwikopo, Jawa Barat. Lokasi penelitian berada pada ketinggian 240 m dpl.

Bahan tanaman yang digunakan dalam penelitian ini adalah 84 galur sorgum (F5) hasil persilangan varietas Numbu x UPCA S1 dan 2 tetua sebagai pembanding. Bahan pupuk yang digunakan meliputi Urea, KCl, dan SP36 dengan dosis masing masing 150 kg/ha, 100 kg/ha, dan 100 kg/ha. Untuk pengendalian hama penyakit digunakan pestisida Furadan 3G dan decis. Alat-alat yang digunakan di antaranya adalah: traktor, alat pertanian sederhana (cangkul, kored, tugal, arit, garu), timbangan, dan tali.

Pengolahan lahan dilakukan pada 1 bulan sebelum tanam dengan menggunakan bajak singkal, bajak rotasi, dan penggaruan. Dua minggu sebelum penanaman dilakukan aplikasi kapur pertanian (Kaptan) pada lahan dengan dosis 1 t/ha. Penanaman dilakukan dengan jarak tanam 15 cm x 70 cm dimana penanaman benih sebanyak 2 butir/lubang. Penutupan benih menggunakan arang sekam dengan aplikasi pestisida furadan sebanyak 5 butir/lubang. Penjarangan dilakukan pada 2 minggu setelah tanam (MST) dengan menyisakan satu tanaman utama.

Pemupukan dilakukan dengan menggunakan pupuk urea, KCl, dan SP36 dengan dosis masing masing 150 kg/ha, 100 kg/ha, dan 100 kg/ha. Pada pupuk urea aplikasi dilakukan sebanyak 2/3 bagian pada saat tanam dan 1/3 bagian pada 7 MST. Penyiangan gulma dan pembumbunan dilakukan secara manual menggunakan alat pertanian sederhana. Aplikasi pestisida decis dilakukan seminggu sekali dengan konsentrasi 1 ml/liter. Aplikasi furadan di bagian pucuk daun diaplikasikan pada 8 MST untuk mengendalikan hama tanaman yang menyerang daun. Aplikasi selanjutnya disesuaikan dengan kondisi di lapang.

Pengamatan terhadap enam karakter agronomis dilakukan pada setiap galur yang terdiri atas 8 tanaman contoh. Keenam karakter agronomis yang dimaksud yaitu tinggi tanaman, jumlah daun, lingkaran batang, panjang malai, bobot biji per malai, dan bobot per 1.000 biji. Tinggi tanaman diukur dari pangkal batang di permukaan tanah hingga ujung malai pada saat panen. Jumlah daun dihitung jumlah daun pada saat vegetatif maksimum. Lingkaran batang diukur pada ruas kedua saat vegetatif maksimum. Panjang malai diukur dari leher sampai ke ujung malai pada saat panen. Bobot biji per malai ditimbang setelah malai dikeringkan dibawah panas matahari selama 3 hari. Bobot per 1.000 biji atau 100 biji dilakukan penimbangan setelah biji (bernas) dikeringkan dibawah panas matahari selama 3 hari. Bentuk malai dan warna biji diamati saat panen berdasarkan kriteria yang dikemukakan oleh House (1985).

Analisis data hasil pengamatan di lapang meliputi:

Penghitungan nilai tengah masing-masing karakter

Penghitungan nilai tengah dilakukan untuk melihat keragaan masing-masing karakter serta melihat apakah terjadi perbaikan sifat pada galur yang diuji melalui perbandingan nilai tengah galur dengan kedua tetua pembanding.

Heritabilitas, Koefisien Keragaman Genetik, Koefisien Keragaman Fenotip

Heritabilitas digunakan untuk melihat besarnya pengaruh keragaman genetik terhadap keragaman fenotipe dalam populasi. Diperlukan ragam lingkungan, ragam fenotipe, dan ragam genetik untuk menduga heritabilitas suatu populasi. Ketiga ragam di atas dapat dihitung menggunakan rumus:

$$\text{Ragam} = \frac{(\sum x^2) - \left[\frac{(\sum x)^2}{N} \right]}{N-1}$$

Ragam lingkungan (σ_e^2) = Ragam tetua
Ragam fenotipe (σ_p^2) = Ragam galur
Ragam genetik (σ_g^2) = $\sigma_p^2 - \sigma_e^2$

Setelah ketiga ragam diatas diperoleh, maka nilai heritabilitas dapat dihitung berdasarkan rumus:

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

Keterangan: $h_{b_s}^2$ = heritabilitas arti luas, σ_g^2 = ragam genetic, σ_p^2 = ragam fenotipe

Kriteria heritabilitas terbagi menjadi tiga yaitu heritabilitas tinggi ($h_{b_s}^2 > 0,5$), heritabilitas sedang ($0,2 \leq h_{b_s}^2 \leq 0,5$) dan heritabilitas rendah ($h_{b_s}^2 < 0,2$) (Stanfield, 1983).

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

Keterangan: σ_g^2 = ragam genetic, \bar{x} = rata-rata galur F5

Koefisien keragaman genetik digunakan untuk melihat seberapa besar keragaman genetik dalam suatu populasi. Berdasarkan luas dan sempitnya koefisien keragaman dibagi menjadi 3, yakni sempit (0-10%), sedang (10-20%), dan luas (>20%) (Alnopri, 2004)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini merupakan salah satu upaya untuk menghasilkan galur-galur sorgum terseleksi berdaya hasil tinggi yang dilaksanakan mulai dari bulan Januari 2011 hingga April 2011. Lokasi tanam terletak di Kebun Percobaan Leuwikopo, Darmaga, Bogor, Jawa Barat.

Tanaman sorgum selama penelitian tumbuh subur dan baik meskipun terdapat beberapa galur yang tumbuh kerdil dan abnormal. Tanaman sorgum diserang oleh hama ulat penggerek batang pada fase vegetatif maksimum, namun serangan tersebut yang tidak sampai menyebabkan patah pada batang sorgum. Tanaman yang terserang pun masih dapat tumbuh dengan baik hingga saat panen. Hama lain yang menyerang tanaman, yaitu walang sangit (*Lepcorisa oratorius*) pada fase setelah pembungaan. Hama ini menghisap cairan pada biji sorgum yang baru terbentuk sehingga mengakibatkan pengisian biji tidak sempurna. Memasuki fase pengisian biji, hama burung menyerang tanaman sehingga dilakukan penyungkupan pada malai yang sudah terisi penuh. Ini dimaksudkan untuk menghindari kehilangan hasil yang lebih banyak akibat hama burung.

Sebaran dan Keragaan Karakter Agronomi Tetua Sorgum dan Galur-galur F5 Sorgum

Pengamatan dilakukan terhadap beberapa karakter di antaranya adalah tinggi tanaman, jumlah daun, lingkaran batang, panjang malai, bobot biji per malai, bobot per 1.000 biji, bentuk malai, dan warna biji. Pengamatan terhadap tinggi tanaman, jumlah daun, lingkaran batang, dan dilakukan pada saat tanaman mencapai vegetatif maksimum, sedangkan karakter lainnya diamati setelah panen. Nilai tengah dan kisaran dari masing-masing karakter galur F₅ sorgum dapat dilihat pada Tabel 2.

Berdasarkan hasil uji t terhadap nilai tengah karakter agronomis kedua tetua diketahui bahwa karakter tinggi tanaman, panjang malai, dan bobot per 1.000 butir berbeda nyata pada taraf 5%. Sementara itu karakter jumlah daun, lingkaran batang, dan bobot biji per malai tidak berbeda nyata. Nilai tengah karakter agronomis pada tetua Numbu lebih tinggi dibandingkan tetua UPCA S1, kecuali pada karakter panjang malai (Tabel 1). Adanya perbedaan keragaan antara tetua UPCA S1 dan Numbu kemungkinan disebabkan oleh perbedaan susunan gen pada kedua tetua karena hasil serupa dilaporkan Winda (2011) dalam penelitiannya, bahwa tetua Numbu memiliki nilai tengah yang lebih tinggi untuk karakter tinggi tanaman, jumlah daun, diameter batang, bobot biomassa, bobot biji per tanaman, bobot per 100 biji, kadar nira, dan indeks panen dibandingkan tetua UPCA S1. Hasil ini menunjukkan bahwa pemilihan tetua Numbu sebagai salah satu tetua pembandingan sudah tepat karena memiliki karakter agronomis yang baik.

Galur-galur yang diuji merupakan galur F5 hasil persilangan varietas UPCA S1 x Numbu. Keragaan karakter agronomis galur-galur F5 sorgum terdapat pada Tabel 2. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa nilai tengah karakter tinggi tanaman galur F5 sorgum berada di antara nilai tengah kedua tetua sehingga menunjukkan adanya perbaikan tinggi tanaman pada galur-galur yang diuji. Namun demikian, di antara galur-galur F5 yang diuji terdapat beberapa galur yang memiliki karakter tinggi tanaman lebih rendah dari kedua tetua. Galur-galur tersebut di antaranya 142-9, 46-1, 40-9, 104-15, 73-2, 10-6, 311-16, 132-8, 150-14, dan 132-11. Di antara galur-galur tersebut, galur 142-9 memiliki tinggi tanaman yang paling rendah yakni sebesar 141,23 cm. Karakter tinggi tanaman yang rendah erat kaitannya dengan ketahanan terhadap resiko rebah pada tanaman. Keuntungan lain dari galur dengan tinggi tanaman yang rendah adalah dapat ditanam dengan populasi yang lebih rapat,

Tabel 1. Keragaan karakter agronomis tetua UPCA S1 dan Numbu.

Karakter	UPCA S1	Numbu	t hitung
Tinggi tanaman (cm)	176,0	212,5	2,8*
Jumlah daun (helai)	10	11	1,3 ^{tn}
Lingkar batang (cm)	4,7	4,8	0,4 ^{tn}
Panjang malai (cm)	20,9	18,1	3,7*
bobot biji per malai (gram)	40,1	53,2	1,1 ^{tn}
bobot per 1.000 butir (gram)	23,8	33,7	5,4*

Tabel 2. Rataan dan kisaran enam karakter agronomis galur-galur F5 sorgum.

Karakter	Rataan UPCA S1	Rataan Numbu	Rataan galur	Kisaran
Tinggi tanaman (cm)	176,0	212,55	205,9 ± 29,6	141,2-309,2
Jumlah daun (helai)	10	11	10 ± 0,9	7,2-12
Lingkar batang (cm)	4,7	4,8	4,9 ± 0,6	3,4-6,2
Panjang malai (cm)	20,9	18,1	18,9 ± 2,3	13,8-24,8
Bobot biji per malai (gram)	40,1	53,2	51,1 ± 18,4	17,8-93,4
bobot per 1.000 biji (gram)	23,8	33,7	28,8 ± 4,1	18,6-39,1

lebih mudah dalam pemanenan dan pemeliharaan, baik terhadap serangan burung, maupun terhadap serangan hama dan penyakit (Purwanto, 1986).

Berdasarkan rata-rata dan kisaran enam karakter agronomis galur-galur F5 sorgum, nilai tengah karakter jumlah daun pada galur-galur yang diuji berada di antara nilai tengah kedua tetua dengan kisaran nilai tengah jumlah daun pada galur-galur F5 sorgum 7.25-12 helai (Tabel 2). Sebaran karakter jumlah daun galur-galur F5 sorgum menunjukkan terdapat beberapa galur yang memiliki jumlah daun lebih banyak dari kedua tetua. Galur-galur tersebut antara lain 186-16, 163-19, 127-7, 4-3, 115-8, 150-22, 121-1, 123-5, 153-11, dan 107-13. Galur 107-13 merupakan galur yang memiliki jumlah daun paling banyak yakni 12 helai. Jumlah daun erat kaitannya dengan proses fotosintesis. Semakin banyak daun pada tanaman diharapkan semakin banyak pula fotosintat yang dapat dihasilkan pada proses fotosintesis.

Lingkar batang merupakan karakter yang berhubungan dengan kemampuan batang sorgum dalam menunjang tanaman juga sebagai tempat perputaran unsur hara yang diserap akar dan fotosintat dari daun ke seluruh bagian tanaman (Helena, 2000). Tabel 2 menunjukkan bahwa nilai tengah lingkar batang pada galur-galur yang diuji lebih besar dari nilai tengah kedua tetua pembandingan yang artinya ada perbaikan sifat karakter lingkar batang pada galur-galur yang diuji. Berdasarkan sebaran karakter lingkar batang galur-galur F5 sorgum, terdapat beberapa galur yang memiliki lingkar batang jauh lebih besar dari kedua tetua. Galur-galur tersebut yaitu 91-15, 83-10, 85-13, 131-11, 12-12, 1-7, 159-4, 163-4, 163-18, dan 47-5. Di antara galur-galur ini, galur 47-5 merupakan galur yang memiliki lingkar batang terbesar, yaitu 6,26 cm. Dengan lingkar batang yang lebih besar, diharapkan tanaman akan lebih kokoh dan kandungan *juicenya* akan lebih tinggi sehingga potensi pengembangan sorgum ke arah bioetanol semakin baik.

Karakter panjang malai menjadi penting untuk diamati karena malai sorgum sebagai tempat menampung biji sorgum yang dihasilkan tanaman. Tabel 2 menunjukkan bahwa nilai tengah karakter panjang malai pada galur-galur yang diuji berada di antara nilai tengah kedua tetua dengan kisaran nilai tengah karakter panjang malai galur, yaitu 13,8-24,8 cm. Namun demikian, terdapat pula beberapa galur yang memiliki panjang malai melebihi nilai tengah kedua tetua. Galur-galur tersebut di antaranya 12-12, 153-11, 3-18, 99-7, 140-15, 70-4, 1-9, 1-7, 94-7, dan 131-11 di mana galur 131-11 merupakan galur yang memiliki panjang malai paling besar, yaitu 24,84 cm. Dengan malai sorgum yang lebih panjang, diharapkan kapasitas malai untuk menampung biji sorgum menjadi semakin banyak.

Karakter bobot biji per malai menunjukkan produktifitas tanaman dan sebagai salah satu indikator daya hasil. Nilai tengah karakter bobot biji per malai pada galur-galur F5 sorgum yang diuji berada di antara nilai tengah kedua tetua dengan kisaran nilai tengah karakter bobot biji per malai galur 17,8-93,4 g. Meskipun nilai tengah karakter bobot biji per malai galur masih lebih rendah dibandingkan tetua Numbu, selisih nilai tengahnya tidak berbeda jauh dan hanya terpaut 2,19 g. Sebaran karakter bobot biji per malai galur-galur F5 sorgum juga menunjukkan terdapat beberapa galur yang memiliki bobot biji per malai jauh lebih besar dibandingkan kedua tetua. Galur-galur tersebut antara lain 83-10, 70-4, 1-7, 153-11, 144-8, 47-5, 163-18, 1-9, 4-3, dan 3-18. Di antara galur-galur tersebut, galur 3-18 merupakan galur yang memiliki bobot biji per malai paling besar, yaitu 93,44 g.

Bobot per 1.000 butir biji menunjukkan kualitas dan ukuran biji sorgum. Nilai tengah karakter bobot per 1.000 biji pada galur-galur F5 sorgum yang diuji berada di antara nilai tengah kedua tetua dengan kisaran nilai tengah bobot per 1.000 biji galur yakni 18,6-39,1 g. Berdasarkan sebaran karakter bobot per 1.000 biji galur-galur F5 sorgum, terdapat beberapa galur yang memiliki bobot per 1.000 biji lebih besar dari kedua tetua. Galur-galur yang memiliki bobot per 1.000 biji lebih besar dari kedua tetua di antaranya yaitu 133-11, 1-9, 133-6, 131-11, 154-15, 118-3, 4-3, 70-4, 144-8, dan 111-6. Di antara galur-galur tersebut, galur 111-6 merupakan galur yang memiliki bobot per 1.000 butir paling besar yakni 39,14 g. Dengan bobot per 1.000 biji yang lebih besar diharapkan ukuran dan kualitas biji yang dihasilkan menjadi lebih baik.

Keragaman Genetik

Keragaman adalah perbedaan keragaan individu-individu dalam suatu populasi. Keragaman dalam populasi dapat disebabkan oleh ragam genetik dan ragam lingkungan. Pendugaan keragaman penting dilakukan untuk melihat seberapa besar pengaruh ragam genetik maupun ragam lingkungan terhadap penampakan fenotipik suatu karakter. Brewbaker (1983) dalam bukunya menyebutkan komponen ragam lingkungan dapat ditaksir nilainya paling mudah dengan menggunakan populasi yang tidak mempunyai ragam genetik atau populasi dengan ragam genetik rendah seperti galur murni.

Dalam penelitian ini, ragam kedua tetua bertindak sebagai ragam lingkungan karena individu tanaman pada masing-masing tetua pembandingan memiliki kesamaan secara genetik, sehingga variasi fenotipe pada tetua bukan disebabkan oleh ragam genetik tetapi cenderung disebabkan oleh ragam lingkungan. Ragam genetik terjadi akibat adanya segregasi dan interaksi antar gen (Hayward *et al.*, 1993). Gabungan antara ragam genetik dan ragam lingkungan membentuk ragam fenotipe, dan proporsi antara ragam genetik terhadap ragam lingkungan disebut heritabilitas. Tabel 3 menyajikan nilai ragam genetik, heritabilitas, dan koefisien keragaman genetik (KKG).

Stanfield (1983) mengelompokkan heritabilitas menjadi tiga yaitu: tinggi ($h^2 > 0,5$); sedang ($0,2 \leq h^2 \leq 0,5$); dan rendah ($h^2 < 0,2$). Berdasarkan pengelompokan tersebut, karakter tinggi tanaman, panjang malai, dan bobot per 1.000 biji memiliki nilai heritabilitas yang tergolong tinggi yakni masing-masing 0,52; 0,76; dan 0,51. Ini menunjukkan faktor genetik pada ketiga karakter diatas lebih berpengaruh terhadap penampakan fenotipe dibandingkan faktor lingkungannya, sehingga peluang diturunkannya ketiga karakter tersebut pada generasi berikutnya menjadi lebih besar. Karakter

Tabel 3. Pendugaan nilai komponen ragam dan parameter genetik (KKG) pada galur-galur F5 sorgum.

Karakter	σ_G^2	σ_E^2	$h_{G_E}^2$	KKG (%)	KKP (%)
Tinggi tanaman (cm)	654,67	732,36	0,52	13,15	18,10
Jumlah daun (helai)	1,46	0,70	0,32	8,41	14,74
Lingkar batang (cm)	0,51	0,22	0,30	9,59	17,43
Panjang malai (cm)	2,33	7,41	0,76	14,35	16,46
Bobot biji per malai (gram)	252,81	117,23	0,31	21,23	37,73
Bobot per 1.000 biji (gram)	13,31	14,19	0,51	13,04	18,15

$h_{G_E}^2$ = heritabilitas arti luas, σ_G^2 = ragam genetik, σ_E^2 = ragam lingkungan, KKG = Koefisien Keragaman Genetik, KKP = Koefisien Keragaman Fenotip.

jumlah daun, lingkaran batang, dan bobot biji per malai memiliki nilai heritabilitas sedang dengan nilai masing-masing 0,32; 0,30; dan 0,31.

Koefisien keragaman genetik merupakan suatu nisbah antara akar kuadrat dari ragam genetik dengan nilai rata-rata karakter yang bersangkutan (Surya, 2007). Berdasarkan luas dan sempitnya koefisien keragaman dibagi menjadi 3, yakni sempit (0-10%), sedang (10-20%), dan luas (>20%) (Alnopri, 2004). Karakter agronomis yang diamati pada galur cenderung memiliki koefisien keragaman yang sedang kecuali untuk karakter bobot biji per malai. Dengan demikian seleksi galur akan lebih efektif dilakukan dengan menggunakan karakter bobot biji per malai.

Uji Korelasi Antar Karakter

Uji korelasi digunakan untuk mengukur seberapa dekat keterkaitan antara dua set data. Koefisien korelasi tidak berdimensi dan memiliki batas ± 1 (Elrod *et al*, 2002). Tabel 4, menyajikan tingkat korelasi di antara karakter yang diamati. Jonathan (2006) mengelompokkan korelasi kedalam 5 bagian, yaitu 0 (tidak ada korelasi antara dua variabel), 0-0,25 (korelasi sangat lemah), 0,25-0,5 (korelasi cukup), 0,5-0,75 (korelasi kuat), 0,75-0,99 (korelasi sangat kuat), dan 1 (korelasi sempurna). Bobot biji per malai merupakan komponen paling penting dalam budidaya sorgum.

Berdasarkan hasil uji korelasi Pearson didapat bahwa karakter bobot biji per malai berkorelasi kuat dengan karakter tinggi, lingkaran batang, dan jumlah daun dengan nilai masing-masing korelasi yakni 0,528, 0,717, dan 0,503 (Tabel 4). Kondisi ini menunjukkan bahwa semakin tinggi nilai karakter tinggi, lingkaran batang, dan jumlah daun, maka bobot biji per malai yang dihasilkan akan semakin besar. Semakin banyak jumlah daun semakin banyak pula jumlah fotosintat yang dihasilkan sehingga pada akhirnya dapat meningkatkan bobot biji per malai. Uji korelasi antar karakter juga menunjukkan bahwa tinggi tanaman berkorelasi kuat dengan jumlah daun (Tabel 4). Dogget (1970) menyatakan, tinggi tanaman bergantung pada jumlah buku, dimana jumlah buku sebanding dengan jumlah daun yang diproduksi.

Karakter-karakter yang berkorelasi kuat selanjutnya dapat digunakan sebagai karakter seleksi tidak langsung. Sebagai contoh dengan mengetahui bahwa karakter lingkaran batang berkorelasi kuat dengan bobot biji per malai, maka cukup dengan mencari galur-galur yang memiliki lingkaran batang yang besar akan diperoleh galur-galur sorgum yang memiliki karakter bobot biji per malai yang tinggi tanpa harus menunggu hingga panen.

Tabel 4. Koefisien Korelasi Pearson Antar Karakter Galur-Galur F5 Sorgum.

Karakter	TT	JD	LB	PM	BBM
JD	0,53				
LB	0,46	0,44			
PM	0,42	0,18	0,43		
BBM	0,52	0,50	0,71	0,45	
BSB	0,30	0,16	0,27	0,30	0,41

TT = Tinggi tanaman, BBM = Bobot biji per malai, JD = Jumlah daun, BSB = Bobot per 1.000 biji, LB = Lingkaran batang, PM = Panjang malai.

Seleksi Galur-galur Terbaik

Seleksi dilakukan untuk memperoleh galur-galur dengan karakter tertentu yang dianggap paling baik dalam suatu populasi. Seleksi dapat dilakukan secara langsung maupun tidak langsung. Dalam penelitian ini seleksi dilakukan secara langsung berdasarkan karakter bobot biji per malai dan secara tidak langsung berdasarkan panjang malai dan bobot per 1.000 biji. Seleksi ini juga dilakukan dengan mempertimbangkan tinggi tanaman untuk ketiga karakter seleksi di atas.

Seleksi berdasarkan karakter bobot biji per malai dilakukan dengan memilih 10 galur terbaik yang memiliki bobot biji per malai lebih dari 55 g. Hal ini dilakukan agar diperoleh galur terseleksi yang memiliki bobot biji per malai lebih besar dari tetua pembandingan terbaik (Numbu) yakni sebesar 51,1 g. Sepuluh genotipe yang memiliki karakter bobot biji per malai di atas 51,1 g di antaranya yaitu genotipe 29-7, 1-7, 47-5, 163-19, 163-18, 131-11, 111-6, 99-7, 151-7, dan 76-2 (Tabel 6). Di antara kesepuluh genotipe hasil seleksi di atas, genotipe 163-18 memiliki karakter bobot biji per malai yang paling besar dibandingkan genotipe lainnya, sedangkan genotipe 99-7 memiliki karakter bobot biji per malai yang paling kecil. Galur-galur hasil seleksi memiliki bobot biji per malai sebesar 72,07 g, dengan diferensial seleksi 41,03% (Tabel 5). Artinya, seleksi yang dilakukan terhadap galur-galur F5 sorgum diharapkan akan meningkatkan bobot biji per malai sebesar 41,03% pada generasi selanjutnya. Hasil seleksi terhadap karakter bobot biji per malai juga memberikan peningkatan terhadap 4 karakter lainnya yakni jumlah daun, lingkaran batang, panjang malai, dan bobot per 1.000 butir (Tabel 5). Hal ini semakin memperkuat hasil uji korelasi bahwa karakter bobot biji per malai berkorelasi kuat dengan karakter jumlah daun, lingkaran batang, dan panjang malai.

Seleksi juga dilakukan berdasarkan karakter bobot per 1.000 biji untuk memperoleh biji sorgum dengan kualitas dan ukuran yang lebih baik. Seleksi dilakukan terhadap galur-galur yang memiliki bobot per 1.000 biji lebih dari 34 g, sehingga nantinya diperoleh galur-galur terseleksi yang memiliki bobot per 1.000 biji lebih besar dari tetua Numbu yakni sebesar 33,78 g. Terdapat 4 genotipe yang memiliki karakter bobot per 1.000 biji lebih dari 34 g. Keempat genotipe tersebut antara lain genotipe 118-3, 133-6, 131-11, dan 111-6 (Tabel 6). Genotipe 111-6 memiliki karakter bobot per 1.000 biji paling besar dibandingkan ketiga genotipe lainnya, sedangkan genotipe 133-6 memiliki karakter bobot per 1.000 biji yang paling kecil. Galur-galur terseleksi memiliki rata-rata bobot per 1.000 biji sebesar 36,24 g dengan diferensial seleksi sebesar 25,86% (Tabel 5). Dengan demikian, seleksi terhadap galur-galur F5 sorgum diharapkan dapat meningkatkan bobot per 1.000 biji sebesar 25,86% pada generasi berikutnya. Peningkatan karakter bobot per 1.000 biji pada galur-galur terseleksi juga diikuti oleh peningkatan karakter lingkaran batang, jumlah daun, panjang malai, dan bobot biji per malai.

Tabel 5. Nilai diferensial seleksi berdasarkan bobot biji per malai, bobot per 1.000 butir, dan panjang malai.

Karakter	Populasi awal	Populasi terseleksi bobot biji per malai	Populasi terseleksi bobot per 1.000 biji	Populasi terseleksi panjang malai
Tinggi	205,7	197,7	193,8	182,4
Lingkar batang	4,9	5,5	5,14	5,3
Jumlah daun	10	10	10	9
Panjang malai	18,9	19,8	21,0	22,4
Bobot biji per malai	50,9	72,0	54,4	57,7
Bobot per 1.000 biji	28,8	29,8	36,2	30,9
Diferensial seleksi		41,6	25,8	18,7

Tabel 6. Genotipe terseleksi berdasarkan karakter bobot biji per malai, bobot per 1.000 biji dan panjang malai.

Genotipe terseleksi bobot biji per malai	Genotipe terseleksi bobot per 1.000 biji	Genotipe terseleksi panjang malai
29-7	118-3	103-6
1-7	133-6	99-7
47-5	131-11	138-15
163-19	111-6	131-11
163-18		12-12
131-11		
111-6		
99-7		
151-7		
76-2		

Seleksi terhadap panjang malai merupakan salah satu upaya memperoleh galur-galur yang memiliki bobot biji per malai lebih tinggi dengan menggunakan metode seleksi tidak langsung. Seleksi dilakukan terhadap galur-galur yang memiliki panjang malai di atas 20 cm, sehingga diperoleh galur-galur yang memiliki karakter panjang malai lebih tinggi dari tetua pembandingan terbaik. Dari hasil seleksi berdasarkan panjang malai diperoleh 5 galur terbaik di antaranya 103-6, 99-7, 138-15, 131-11, dan 12-12 (Tabel 6). Di antara galur-galur tersebut galur 131-11 memiliki panjang malai terbesar dibandingkan galur lainnya, sedangkan galur 138-15 memiliki panjang malai terendah dibandingkan keempat galur lainnya. Galur-galur hasil seleksi memiliki panjang malai rata-rata yakni 22,44 cm dengan nilai diferensial seleksi 18,73% (Tabel 5). Artinya, seleksi berdasarkan karakter panjang malai diharapkan akan meningkatkan panjang malai sebesar 18,73% pada generasi selanjutnya. Hasil seleksi tidak hanya memberikan peningkatan terhadap karakter lingkaran batang, bobot biji per malai, dan bobot per 1.000 biji, namun juga terjadi penurunan pada karakter tinggi tanaman dan jumlah daun.

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa :

1. Terdapat galur-galur F5 sorgum yang memiliki keragaan lebih baik dari kedua tetua.
2. Terdapat beberapa galur yang memiliki daya hasil lebih baik dari rata-rata populasi F5.
3. Diperoleh 19 galur terbaik hasil seleksi berdasarkan bobot biji per malai, bobot per 1.000 biji, dan panjang malai.

DAFTAR PUSTAKA

- Alnopri. 2004. Variabilitas genetik dan heritabilitas sifat-sifat pertumbuhan bibit tujuh genotipe kopi robusta-arabica. *Jurnal Ilmu-ilmu Pertanian Indonesia* 6(2):91-96.
- Brewbaker, J.L. 1964. *Agricultural Genetics*. PRETINCE-HALL. USA
- Dogget, H. 1970. *Sorghum*. Longman, London.
- Elrod, S. Stansfield. 2002. *Schaum's outlines of Theory and Problems of GENETICS, FOURTH EDITION*. McGraw-Hills. Newyork. page 183.
- Hayward, M.D, N.O. Bosemark, and I. Romagosa. 1993. *Plant Breeding Principles and Prospects*. Chapman & Hall. London. p. 172.

- Helena, D. 2000. Pengaruh Jarak Tanam Dalam Tumpang Sari Kedelai (*Glycine max* (L.) Merril) Dengan Sorgum (*Sorghum bicolor* (L.) Moench.) Terhadap Pertumbuhan dan Produksi. Jurusan budidaya pertanian. Fakultas pertanian Institut Pertanian Bogor.
- Hoeman, S. 2008. Prospek dan Potensi Sorgum Sebagai Bahan Baku Bioetanol. <http://energi.bsl-online.com/archive/1.html>. [20 maret 2011].
- Jonathan dan Sarwono. 2006. Metode Penelitian Kuantitatif dan Kualitatif. Graha Ilmu. Yogyakarta.
- Purwanto, D. 1986. Pengujian Galur Sorghum (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) pada dua tingkat pemupukan nitrogen. Jurusan budidaya pertanian. Fakultas pertanian Institut Pertanian Bogor.
- Puspitasari, W. 2011. Pendugaan Parameter Genetik dan Seleksi Karakter Agronomi dan Kualitas Sorgum di Lahan Masam. Skripsi. Fakultas Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Stanfield, W.D. 1983. Theory and problem of genetic. Ed ke-2. Newyork: McGraw-Hill.
- Surya, M.I. 2007. Evaluasi Keragaman Genetik Tanaman Sorgum Manis (*Sorghum bicolor* L.) Hasil Radiasi Sinar Gamma Pada Generasi ke-2 (M2). Skripsi. Fakultas Matematika dan IPA UI. Jakarta.