

KERAGAMAN GENETIK DAN DAYA HASIL DELAPAN GALUR JAGUNG (*Zea mays* L.) GENERASI S4

GENETIC VARIABILITY AND YIELD OF EIGHT LINES OF CORN (*Zea mays* L.) S4 GENERATION

Puput Kurniawan^{*)}, Budi Waluyo dan Noer Rahmi Ardiarini

Department of Agronomy, Faculty of Agriculture, Brawijaya University
Jl. Veteran, Malang 65145 Jawa Timur, Indonesia

^{*)}E-mail : puputkurniawan11@gmail.com

ABSTRAK

Pemenuhan kebutuhan nasional masyarakat Indonesia terus meningkat. Maka untuk meningkatkan produksi jagung salah satu usahanya dengan penggunaan varietas hibrida. Usaha yang dilakukan adalah dengan metode silang dalam untuk pembentukan galur inbrida yang homozigot. Oleh Karena itu, sangat penting dilakukan Untuk mengetahui informasi keragaman genetik, nilai heritabilitas dan daya hasil yang diperlukan sebagai informasi awal identitas galur inbrida. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan April 2016 hingga Juli 2016 di Desa Tugurejo Kecamatan Ngasem Kabupaten Kediri Provinsi Jawa Timur. Percobaan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 3 kali ulangan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat keragaman yang sempit pada semua karakter. Nilai koefisien keragaman genetik yang didapatkan antara 1,12% hingga 33,24%. Nilai heritabilitas yang didapatkan antara 0,02 sampai 0,81 dan didapatkan heritabilitas yang tinggi terhadap semua karakter kecuali pada karakter jumlah biji, hasil tongkol (kg plot⁻¹), dan hasil tongkol (ton ha⁻¹) mempunyai kriteria sedang, dan karakter diameter batang mempunyai kriteria rendah. Galur yang memiliki daya hasil yang tinggi adalah galur P80, P75, P66 dan B1.

Kata kunci : Jagung, Generasi S4, Keragaman Genetik, Heritabilitas, Daya hasil.

ABSTRACT

Fulfilling the needs of the Indonesian people continues to increase. Then for an increase the production of corn with the use of hybrid varieties. Effort made is by inbreeding method for the formation of a homozygous inbred lines. Therefore, it is very important to know the genetic variability information, heritability and yield required as preliminary information identity inbred lines. This research was conducted from April 2016 to July 2016 in the Tugurejo Vilage, Ngasem District of Kediri, East Java Province. The experiment use randomized block design (RBD) with three replications. The results showed that there are narrow variability on all the characters. he coefficient of genetic variability found between 1.12% to 33.24%. Heritability values were obtained between 0.02 to 0.81 and a high heritability obtained for all characters except on number of seeds, ear weight (kg plot⁻¹) and the ear result (ton ha⁻¹) had a moderate criteria and stem diameter have low criteria. The lines has a high yield are P80, P75, P66 and B1.

Keywords : Corn, S4 Generation, Genetic Variability, Heritability, Yield

PENDAHULUAN

Jagung (*Zea mays* L.) adalah salah satu tanaman pokok setelah padi yang memiliki peranan yang strategis dan nilai ekonomis di Indonesia sehingga penting dalam sektor pembangunan nasional. Produksi jagung pipilan pada beberapa

tahun terakhir mengalami kondisi yang fluktuatif. Pada tahun 2011 produksi jagung pipilan kering mencapai jumlah 17,64 juta ton ha⁻¹ dan kemudian mengalami kenaikan yang cukup signifikan pada tahun 2012 yaitu sebesar 19,38 juta ton ha⁻¹. Jumlah ini kemudian menurun sebesar 0,87 juta ton ha⁻¹ pada tahun 2013. Pada tahun 2014 produksi jagung di Indonesia kembali mengalami kenaikan menjadi 19,00 juta ton ha⁻¹. Pada tahun 2015 produksi jagung yang di dapatkan sebesar 19,83 juta ton ha⁻¹ pipilan kering. Kebutuhan jagung di Indonesia mencapai angka 13,1 juta ton pada tahun 2015 (BPS. 2015).

Untuk memenuhi kebutuhan nasional masyarakat Indonesia yang setiap tahun jumlah penduduknya terus meningkat, maka perlu dilakukan pengembangan terhadap jagung. Ada beberapa cara untuk meningkatkan produksi jagung, salah satunya adalah dengan menggunakan varietas hibrida yang diperoleh dari program pemuliaan tanaman. Hal yang perlu dilakukan dalam pemuliaan varietas hibrida adalah pembuatan galur inbrida, yaitu galur tetua yang homozigot melalui silang dalam (*inbreeding*). Keberhasilan suatu program pemuliaan tanaman sangat bergantung terhadap nilai keragaman genetik dan nilai heritabilitas.

Pada penelitian sebelumnya nilai heritabilitas yang didapatkan antara 0,07 hingga 0,80 (Salamah, 2016) sehingga nilai duga heritabilitasnya memiliki kriteria rendah hingga tinggi pada beberapa karakter yang diuji. Merujuk pada penelitian sebelumnya ini diharapkan jagung generasi S4 yang di evaluasi memiliki nilai heritabilitas arti luas dan daya hasil yang tinggi, sehingga dapat berpotensi menjadi salah satu tetua dalam pengembangan varietas jagung yang memproduksi tinggi.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan April 2016 hingga Juli 2016 di Desa Tugurejo Kecamatan Ngasem Kabupaten Kediri Provinsi Jawa Timur dengan ketinggian 99 mdpl. Curah hujan pada saat penelitian berkisar antara 34 mm sampai dengan 120,9 mm. Suhu rata - rata selama

periode penelitian antara 28,5 °c – 29,5°c dan kelembapan antara 69% – 72%. Alat yang digunakan adalah cangkul, tugal, sabit, penggaris, label, meteran, timbangan digital, kamera, jangka sorong, alat pengukur kadar air (*Grain Moisture Tester*), dan alat tulis. Bahan yang digunakan adalah 8 galur jagung generasi S4. Bahan lainnya adalah pupuk Urea dosis 300 kg ha⁻¹, pupuk SP36 dosis 100 kg ha⁻¹, pupuk KCl 50 kg ha⁻¹ (Bayuardi *et al.*, 2015) insektisida, dan fungisida.

Penelitian ini disusun menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK). Perlakuan terdiri dari 8 galur jagung generasi S4 masing - masing diulang sebanyak tiga kali, sehingga terdapat 24 satuan percobaan. Setiap plot percobaan ditanam dalam barisan berisi 30 tanaman. Jarak tanam yang digunakan adalah 75 x 20 cm dan setiap lubang tanam berisi satu tanaman jagung. Pengacakan dilakukan pada masing – masing ulangan dan pada setiap satuan percobaan diambil 10 tanaman contoh. Variabel pengamatan yang diamati yaitu tinggi tanaman (cm), diameter batang (cm), panjang tongkol (cm), diameter tongkol (cm), bobot tongkol per tanaman (g), bobot tongkol (kg plot⁻¹), bobot pipilan (kg plot⁻¹), bobot tongkol (ton ha⁻¹), bobot pipilan (ton ha⁻¹), kadar air (%), umur berbunga jantan (hst), umur berbunga betina (%). Data yang didapatkan dianalisis dengan menggunakan analisis ragam, jika didapatkan berbeda nyata maka dilanjutkan dengan uji BNJ taraf 5%. Data yang didapatkan dianalisis untuk mengetahui koefisien keragaman genetik, koefisien keragaman fenotip dan nilai heritabilitas.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari hasil analisis keragaman yang di dapatkan sebagian besar karakter yang diuji menunjukkan hasil beragam, yaitu pada tinggi tanaman, panjang tongkol, diameter tongkol, bobot tongkol per tanaman, bobot biji per tongkol, rendemen hasil, hasil tongkol kg plot⁻¹, hasil pipilan kg plot⁻¹, hasil tongkol ton ha⁻¹, hasil pipilan ton ha⁻¹, kadar air (%), umur berbunga jantan (hst), dan umur berbunga betina (hst). Hal ini dikarenakan adanya pengaruh perbedaan

galur yang digunakan. Sedangkan karakter yang menunjukkan tidak beragam yaitu diameter batang, dan jumlah baris biji (Tabel 1).

Nilai koefisien keragaman genetik (KKG) dan koefisien keragaman fenotip (KKF) disajikan pada Tabel 2. Nilai KKG yang didapatkan berkisar antara 1,12% hingga 33,24%. Untuk nilai KKF yang didapatkan berkisar antara 1,86% hingga 40,61%. KKG yang didapatkan pada setiap parameter pengamatan sebagian besar memiliki kriteria yang rendah, kecuali pada parameter hasil tongkol (kg plot^{-1}) dan hasil pipilan (ton ha^{-1}) yang memiliki kriteria agak rendah. KKF yang didapatkan pada setiap parameter pengamatan juga hampir sama dengan KKG yang didominasi oleh kriteria yang rendah. Namun beberapa mendapatkan kriteria yang agak rendah yaitu pada bobot tongkol per tanaman (g), bobot biji per tongkol (g), hasil tongkol tanpa kelobot (ton ha^{-1}), dan hasil pipilan (ton ha^{-1}).

Koefisien keragaman genetik digunakan untuk mengukur keragaman

genetik suatu sifat tertentu dan juga untuk membandingkan keragaman genetik berbagai tanaman (Bahar dan Zen, 2015). Martono (2004) menyatakan karakter dengan kriteria KKG rendah dan agak rendah digolongkan sebagai keragaman genetik sempit, sedangkan KKG dengan kriteria yang cukup tinggi hingga tinggi dapat dikatakan keragaman genetik luas. Nilai KKG termasuk dalam kategori yang rendah dan agak rendah, maka dapat dikatakan keragaman karakter pada genotip yang diuji mempunyai keragaman yang sempit. Hal ini menandakan bahwa galur yang diuji relatif seragam. Nilai KKG yang didapatkan rendah disebabkan bahwa galur yang diuji masih memiliki kekerabatan yang dekat sehingga seleksi untuk perbaikan sifat menjadi kurang efektif (Hapsari, 2014). Selain itu penelitian lain menyebutkan nilai KKG rendah dapat disebabkan akibat penggunaan metode seleksi berulang. Seleksi berulang dapat menurunkan variasi genetik galur yang diuji (Almeida *et al.*, 2011).

Tabel 1. Analisis Ragam Karakter Delapan Galur S4

Karakter	Derajat Bebas	Kuadrat Tengah Perlakuan	F Tabel 5%	F Hitung
Tinggi tanaman (cm)	7	892,13	2,77	5,30 *
Diameter batang (cm)	7	0,02	2,77	1,05tn
Panjang tongkol (cm)	7	15,55	2,77	8,45 *
Diameter tongkol (cm)	7	0,26	2,77	5,81 *
Bobot tongkol per tanaman (g)	7	6910,66	2,77	4,68 *
Bobot biji per tongkol (g)	7	4399,32	2,77	4,18 *
Jumlah baris biji	7	42,19	2,77	2,30 tn
Rendemen hasil (%)	7	245,36	2,77	5,26 *
Bobot tongkol (kg plot^{-1})	7	2,76	2,77	4,92 *
Bobot pipilan (kg plot^{-1})	7	1,61	2,77	3,93 *
Hasil tongkol (ton ha^{-1})	7	5,64	2,77	3,91 *
Hasil pipilan (ton ha^{-1})	7	4,35	2,77	6,64 *
Kadar air (%)	7	6,53	2,77	4,45 *

Keterangan : * : berbeda nyata ; tn : tidak berbeda nyata.

Tabel 2. Koefisien Keragaman Genotip dan Koefisien Keragaman Fenotip

Karakter	KKG (%)	Kriteria	KKF (%)	Kriteria
Tinggi tanaman (cm)	9,40	Rendah	12,25	Rendah
Diameter batang (cm)	1,12	Rendah	8,47	Rendah
Panjang tongkol (cm)	12,00	Rendah	14,21	Rendah
Diameter tongkol (cm)	5,79	Rendah	7,38	Rendah
Bobot tongkol per tanaman (g)	22,23	Rendah	29,95	Agak Rendah
Bobot biji per tongkol (g)	24,06	Rendah	33,55	Agak Rendah
Jumlah biji	10,25	Rendah	18,63	Rendah
Rendemen hasil (%)	11,86	Rendah	15,48	Rendah
Bobot tongkol (kg plot ⁻¹)	25,26	Agak Rendah	36,37	Agak Rendah
Bobot pipilan (kg plot ⁻¹)	23,65	Rendah	31,42	Agak Rendah
Hasil tongkol (ton ha ⁻¹)	24,77	Rendah	35,29	Agak Rendah
Hasil pipilan (ton ha ⁻¹)	33,24	Agak Rendah	40,61	Agak Rendah
Kadar air (%)	5,19	Rendah	7,10	Rendah
Umur berbunga jantan (hst)	1,78	Rendah	1,98	Rendah
Umur berbunga betina (hst)	1,61	Rendah	1,86	Rendah

Keterangan: Kriteria Koefisien Keragaman Genetik a. KKG \leq 25% = rendah b. KKG \leq 50% = agak rendah c. KKG \leq 75% = cukup tinggi d. KKG \leq 100% = tinggi. Kriteria Koefisien Keragaman Fenotip a. KKF \leq 25% = rendah b. KKF \leq 50% = agak rendah c. KKF \leq 75% = cukup tinggi d. KKF \leq 100% = tinggi.

Tabel 3. Nilai Heritabilitas Karakter 8 Galur Jagung Generasi S4

Karakter	σ_g^2	σ_p^2	h^2	Kriteria
Tinggi tanaman	241,29	409,55	0,59	Tinggi
Diameter batang	0,00	0,02	0,02	Rendah
Panjang tongkol	4,57	6,41	0,71	Tinggi
Diameter tongkol	0,07	0,12	0,62	Tinggi
Bobot tongkol per tanaman (g)	1811,62	3287,41	0,55	Tinggi
Bobot biji per tongkol (g)	1115,39	2168,54	0,51	Tinggi
Jumlah biji	7,96	26,27	0,30	Sedang
Rendemen hasil (%)	66,24	112,88	0,59	Tinggi
Bobot tongkol (kg plot ⁻¹)	0,40	0,81	0,49	Sedang
Bobot pipilan (kg plot ⁻¹)	0,73	1,29	0,57	Tinggi
Hasil tongkol (ton ha ⁻¹)	1,40	2,84	0,49	Sedang
Hasil pipilan (ton ha ⁻¹)	1,23	1,89	0,65	Tinggi
Kadar air (%)	1,69	3,15	0,54	Tinggi
Umur berbunga jantan	0,85	1,06	0,81	Tinggi
Umur berbunga betina	0,74	0,98	0,75	Tinggi

Keterangan : Kriteria Heritabilitas a. Tinggi = $h^2 \geq 0,50$ b. Sedang = $0,20 \leq h^2 < 0,50$ c. Rendah = $h^2 < 0,2$.

Nilai heritabilitas pada semua variabel yang diuji bekisar antara 0,02 sampai dengan 0,81. Pada nilai heritabilitas dalam arti luas, didapatkan kriteria tinggi, sedang hingga rendah. Namun sebagian besar parameter yang diuji didapatkan nilai heritabilitas tinggi. Karakter yang mendapatkan kriteria heritabilitas tinggi yaitu Tinggi tanaman, panjang tongkol, diameter tongkol, bobot tongkol per tanaman, bobot biji per tongkol, rendemen hasil, hasil pipilan, hasil pipilan, kadar air, umur berbunga jantan, dan umur berbunga betina. Pada karakter diameter batang

didapatkan nilai heritabilitas rendah dengan nilai 0,02, sedangkan untuk jumlah biji, hasil tongkol, dan hasil tongkol didapatkan nilai heritabilitas sedang dengan nilai berturut – turut 0,30; 0,49; dan 0,49. Heritabilitas merupakan proporsi besaran ragam genetik terhadap besaran ragam fenotip untuk suatu karakter tertentu. Nilai duga heritabilitas menunjukkan apakah suatu karakter dikendalikan oleh faktor genetik atau faktor lingkungan, sehingga dapat diketahui sejauh mana karakter tersebut dapat diturunkan ke keturunan selanjutnya (Lestari, 2006).

Tabel 4. Penampilan Karakter Hasil Pada 8 Galur Jagung

Galur	Karakter Hasil							
	Bobot Tongkol per Tanaman Tanpa Kelobot (g)	Bobot Biji per Tongkol (g)	Rendemen Hasil (%)	Kadar Air (%)	Hasil Tongkol Tanpa Kelobot (kg plot ⁻¹)	Hasil Pipilan (kg plot ⁻¹)	Hasil Tongkol Tanpa Kelobot (ton ha ⁻¹)	Hasil Pipilan (ton ha ⁻¹)
P80	133,37ab	84,70 a	50,52a	23,3 ab	2,98 ab	2,15 ab	4,25 ab	3,07 abc
P84	204,73 abc	148,17 ab	55,89 ab	25,98 b	3,76 abc	2,32 ab	4,44 ab	2,76 ab
P83	184,33 abc	128,43 ab	59,41 ab	25,60 b	3,30 abc	2,23 ab	4,28 ab	2,93 ab
P39	238,80 bc	161,07 ab	45,60 a	26,00 b	4,14 bc	2,05 ab	3,91 ab	1,94 a
P75	256,53 c	197,73 b	73,61 b	26,27 b	3,78 abc	2,86 ab	5,44 ab	4,12 abc
B1	188,00 abc	142,87 ab	62,43 ab	24,90 ab	3,98 abc	3,03 ab	5,86 ab	4,52 bc
P66	209,93 abc	160,50 ab	64,68 ab	25,83 b	5,17 c	3,79 b	7,25 b	5,34 c
P42	116,00 a	86,97 a	60,11 ab	22,20 a	1,86 a	1,38 a	2,76 a	2,06 a
BNJ 5%	110,67	93,49	19,67	3,48	1,84	2,15	3,45	2,33

Keterangan: Angka yang diikuti dengan notasi yang sama menunjukkan hasil tidak berbeda nyata pada uji BNJ taraf 5%.

Nilai heritabilitas dalam arti luas (h_{bs}) yang didapatkan dari setiap parameter yang diuji bekisar antara 0,02 sampai 0,81 sehingga dapat dikatakan kriteria heritabilitas yang didapatkan termasuk kedalam kategori tinggi pada semua karakter kecuali pada jumlah biji, hasil tongkol tanpa kelobot (kg plot⁻¹) dan hasil tongkol tanpa kelobot (ton ha⁻¹) yang mendapatkan kriteria yang sedang, sedangkan untuk parameter diameter batang mendapatkan nilai heritabilitas yang rendah (Tabel 3). Karakter pengamatan yang memiliki nilai heritabilitas yang tinggi menunjukkan faktor genetik lebih berperan daripada faktor lingkungan (Azrai *et al.*, 2006). Seleksi terhadap sifat yang memiliki nilai heritabilitas yang tinggi dapat dilakukan pada generasi awal, sedangkan bilai nilai heritabilitasnya rendah, maka seleksi dapat dilaksanakan pada generasi akhir (Wicaksana, 2015). Karakter dengan nilai heritabilitas yang tinggi dimungkinkan untuk dilakukannya seleksi pada generasi seblanjutnya. Sedangkan jika karakter dengan nilai heritabilitas rendah harus dinilai tingkat rendahnya. Bila nilai heritabilitasnya terlalu rendah atau mendekati 0, maka seleksi yang dilakukan tidak akan banyak berarti (Sari *et al.*, 2013). Menurut Kashiani *et al.*, (2010) Nilai heritabilitas arti luas yang tinggi menunjukkan bahwa seleksi untuk sifat-sifat

yang di inginkan pada galur inbrida akan sangat efektif untuk generasi berikutnya. Program pemuliaan tanaman umumnya bertujuan untuk meningkatkan produktivitas tanaman dalam merakit suatu kultivar (Carsono, 2008). Hal ini dikarenakan peningkatan produktivitas sangat menguntungkan secara ekonomi. Bagi petani, meningkatnya produktivitas diharapkan dapat menutupi biaya produksi yang telah dikeluarkan. Pada Tabel 4 menunjukkan nilai rerata terbaik yang didapatkan dari 8 galur jagung generasi S4. Dari data tersebut galur yang memiliki nilai rerata terbaik didapatkan pada galur P80, P75, B1, dan P66 berdasarkan pada karakter hasil pipilan (ton ha⁻¹). Galur yang terpilih ini memiliki nilai hasil yang tinggi jika dibandingkan dengan galur yang lain yaitu sebesar 3,07; 4,12; 4,52; dan 5,34 ton ha⁻¹. Menurut Mangoendidjojo (2003) pemuliaan tanaman bertujuan untuk mendapatkan varietas unggul yang mempunyai kemampuan berproduksi yang tinggi.

KESIMPULAN

Karakterpadadelapan galur jagung menunjukkan keragaman yang sempit. Nilai KKG yang didapatkan antara 1,12% hingga 33,24%. Nilai heritabilitas karakter memiliki kriteria tinggi pada semua karakter, kecuali jumlah biji, hasil tongkol (kg plot⁻¹), dan hasil

tongkol (ton ha⁻¹) mempunyai kriteria sedang, dan karakter diameter batang mempunyai kriteria rendah. Nilai heritabilitas yang didapatkan pada semua karakter berkisar antara 0,02 hingga 0,81. Galur yang memiliki daya hasil yang tinggi adalah galur P80, P75, P66 dan B1.

DAFTAR PUSTAKA

- Almeida, C., Amorim, E. P., Barbosa Neto, J. F., Cardoso Filho, J. A., and Sereno, M. J. C. D. M 2011.** Genetic Variability in Populations of Sweet Corn and Teosinte. *Crop Breeding and Applied Biotechnology*. 11 (1) : 64 – 69.
- Azrai, M., H. Aswidinnoor, J. Koswara, M. Surahman, dan J. R. Hidajat. 2006.** Analisis Genetik Ketahanan Jagung terhadap Penyakit Bulai. *Penelitian Pertanian Tanaman Pangan*. 25 (2): 71-77.
- Badan Pusat Statistik. 2016.** <http://www.bps.go.id>. Produksi Tanaman Angka Ramalan II Tahun 2015. Jakarta Diakses 7 Januari 2016.
- Bahar, H., dan Zen, S.2015.** Parameter Genetik Pertumbuhan Tanaman, Hasil dan Komponen Hasil Jagung. *Zuriat*. 4 (1): 1-7.
- Carsono, N. 2008.** Peran Pemuliaan Tanaman dalam Meningkatkan Produksi Pertanian di Indonesia.
- Hapsari, R. T, 2014.** Pendugaan Keragaman Genetik dan Korelasi antara Komponen Hasil Kacang Hijau Berumur Genjah. *Buletin Plasma Nutfah*. 20(2): 51–58.
- Kashiani, P., Saleh, G., Abdullah, N. A. P., and Abdullah, S. N. 2010.** Variation of Genetics Studies on Selected Sweet Corn Inbreed Lines. *Asian Journal of Crop Science*. 2(2): 78 – 84.
- Lestari, A. D., W., Dewi, W. A. Qosim, M. Rahardja, N. Rostini, R. Setiamihardja. 2006.** Variabilitas Genetik dan Heritabilitas Karakter Komponen Hasil dan Hasil Lima Belas Genotip Cabai Merah. *Zuriat*. 17(1): 94–102.
- Mangoendidjojo, W. 2003.** Dasar-Dasar Pemuliaan Tanaman. Kanisius. Yogyakarta.
- Martono, B. 2010.** Keragaman Genetik dan Heritabilitas Karakter Ubi Bengkuang (*Pachyrhizus erosus* (L.) Urban). *Biofarm Jurnal Ilmiah Pertanian*. 13(8): 1 – 10.
- Sari, H. P., Suwanto, dan Syukur, M. 2013.** Daya Hasil 12 Hibrida Harapan Jagung Manis (*Zea mays* L. var. *saccharata*) di Kabupaten Maros Sulawesi Selatan. *Buletin Agrohorti*. 1 (1): 14 – 22.
- Wicaksana, N. 2015.** Penampilan Fenotipik dan Beberapa Parameter Genetik 16 Genotip Kentang pada Lahan Sawah di Dataran Medium. *Zuriat* 12(1) : 15 - 21.