



KERAGAMAN 19 GALUR JAGUNG INBRIDA BERDASARKAN KARAKTER MORFOLOGI

Febri Hendrayana¹ dan Dedi Ruswandi²

¹Fakultas Pertanian, Program Studi Agroteknologi
Universitas Kahuripan Kediri

²Fakultas Pertanian, Program Studi Agroteknologi
Universitas Padjajaran

Jln. Soekarno Hatta No.1 Pelem-Pare

Email : febri.hendrayana@kahuripan.ac.id

Abstrak

Keragaman galur-galur inbrida secara fenotipik dapat dilihat melalui keragaman karakter-karakter morfologi tanaman. Galur-galur inbred yang tidak berkerabat akan menghasilkan hibrida yang lebih baik dibandingkan dengan yang dihasilkan dari galur-galur inbred yang berkerabat maupun agak berkerabat sekalipun (Jugenheimer, 1958). Informasi kekerabatan galur adalah penting di dalam merancang persilangan demi menghasilkan hibrida dengan heterosis yang diinginkan. Penelitian ini dilaksanakan dengan melakukan pengamatan terhadap beberapa karakter morfologi dan kemudian dihitung jarak kekerabatan dengan menggunakan metode Mahalanobis (1930 dalam McLachlan, 1999), Hasil perhitungan tersebut maka diperoleh matriks nilai kesamaan Mahalanobis dan juga Matrik Jarak berdasarkan natriks nilai kesamaan. Hasil analisa kekerabatan berdasarkan karakter morfologi menghasil 3 kelompok kekerabatan secara morfologi. Pengelompokan ini terbentuk berdasarkan kesamaan dari karakter-karakter morfologi yang diamati. Kelompok M1 terdiri dari galur inbrida DR05, DR07, DR11, DR14, DR17 dan DR19. Kelompok M2 terdiri dari DR04, DR09, DR16 dan DR20. Sedangkan kelompok M3 terdiri dari DR01, DR03, DR06, DR08, DR10, DR12,

DR13, DR15 dan DR18. Terdapat kesamaan hasil dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Febriani, dkk (2008) yaitu bahwa DR 8 memiliki kekerabatan genetik yang dekat dengan DR18.

Kata Kunci : *jagung, inbrida, kekerabatan morfologi*

VARIABILITY OF 19 MAIZE (*Zea mays*) INBRED LINES BASED ON MORPHOLOGICAL CHARACTERS

Abstract

Maize inbreds diversity can be seen through the diversity of morphological characteristics of plants. Unrelated inbred lines will produce hybrids that are better than those produced from closely related and somewhat related inbred lines as (Jugenheimer, 1958). Information about kinship is important in supporting hibridization to produce desired heterosis of hybrids. This research was carried out by observing several morphological characters and then calculating the kinship distance using the Mahalanobis method (1930 in McLachlan, 1999). The results of the calculations obtained the Mahalonobis similarity matrix and also the Distance Matrix based on the similarity value matrix. The results of kinship analysis based on morphological characters produced 3 kinship groups morphologically. The M1 group consists of inbred lines DR05, DR07, DR11, DR14, DR17 and DR19. The M2 group consists of DR04, DR09, DR16 and DR20. While the M3 group consists of DR01, DR03, DR06, DR08, DR10, DR12, DR13, DR15 and DR18. There are similarities in results with the results of research conducted by Febriani, et al (2008), which showed that DR 8 has genetic relationships that are close to DR18.

Key words : *maize, inbreds, morfologikak kinship*

PENDAHULUAN

Penanaman varietas jagung hibrida dewasa ini, khususnya di Indonesia, sudah menjadi salah satu jawaban dari kebutuhan atas produksi yang tinggi seiring dengan pertumbuhan populasi manusia. Berdasarkan penilaian penampilan tanaman, varietas hibrida memiliki

karakteristik penting yaitu hasil yang tinggi yang disebabkan oleh adanya fenomena heterosis.

Galur-galur hasil penyerbukan sendiri ini kemudian akan menjadi bahan perakitan varietas-varietas hibrida. Seleksi yang dilakukan pada variabilitas genetik yang luas akan menjadikan seleksi tersebut lebih efektif dan akan mendukung keberhasilan program pemuliaan (Poehlman, 1966). Persilangan antar galur sudah dikategorikan sebagai “hibrida”. Informasi penting sebagai dasar pertimbangan persilangan ialah bagaimana daya gabung dan heterosis yang terjadi dari tiap galur yang dimiliki.

Pembuatan galur inbrida melibatkan proses seleksi dari satu generasi ke generasi selanjutnya yang dilakukan berdasarkan tujuan penelitian yang diarahkan kepada suatu populasi berdasarkan bagaimana keragaman atau variabilitasnya. Keragaman galur-galur inbrida secara fenotipik dapat dilihat melalui keragaman karakter-karakter morfologi tanaman. Karakter-karakter morfologi seperti tinggi tanaman, bobot 1000 biji, warna biji dan lain-lain dapat pula menggambarkan kekerabatan antar galur dari koleksi seorang pemulia. Galur-galur inbred yang tidak berkerabat akan menghasilkan hibrida yang lebih baik dibandingkan dengan yang dihasilkan dari galur-galur inbred yang berkerabat maupun agak berkerabat sekalipun (Jugenheimer, 1958). Oleh karena itu, informasi kekerabatan galur adalah penting di dalam merancang persilangan demi menghasilkan hibrida dengan heterosis yang diinginkan. Suatu galur inbred yang menunjukkan pengaruh daya gabung khusus negative apabila disilangkan dengan tester berarti keduanya berada pada grup heterosis yang sama (Vassal dkk., 1992).

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan pola heterosis galur-galur inbrida sebagai dasar program pemuliaan jagung hibrida. Adapun tujuan-tujuan khususnya ialah untuk mendapatkan pengelompokkan galur-galur inbrida berdasarkan morfologi.

METODE

Bahan dan alat

Alat yang digunakan meliputi stepler dan alat-alat pertanian (alat bajak, cangkul, tugal dan sprayer), dan perstisida yang diperlukan sesuai dosis anjuran.

Bahan yang digunakan dalam percobaan ini ialah 19 galur inbrida generasi S_6 dengan kode DR01, DR03, DR04, DR05, DR06, DR07, DR08, DR09, DR10, DR11, DR12, DR13, DR14, DR15, DR16, DR17, DR18, DR19, DR20.

Tempat dan Waktu

Kegiatan ini dilaksanakan di desa Putukrejo, kecamatan Gondanglegi, kabupaten Malang pada bulan Desember 2017 hingga Maret 2018.

Metode Penelitian

Masing-masing plot galur ditanam dalam 2 baris sepanjang 2,5 meter. Setelah tanaman tumbuh dan memiliki daun muda, maka dilakukan sampling untuk analisis markah molekuler. Tanaman dibiarkan tumbuh untuk pengamatan morfologi hingga panen.

Karakter-karakter morfologi yang diamati untuk dihitung jarak genetik ialah umur bunga jantan, umur bunga betina, umur panen, tipe malai, aspek penampilan tanaman, tanggapan terhadap penyakit hawar, umur panen, skor penampilan kelobot, insiden bulai, tinggi tanaman, tinggi tongkol, struktur biji, warna biji, kadar air, diameter tongkol, panjang tongkol, jumlah baris biji, diameter janggal dan bobot 1000 biji.

Analisa Data

Karakter-karakter tersebut diuji jarak morfologinya dengan menggunakan metode Mahalanobis (1930 dalam McLachlan, 1999). Matrik standar jarak morfologi (Dij) untuk individu I dan j dan N karakter morfologi dihitung sebagai berikut:

$$D_{ij} = [\sum (X_{ki} - X_{kj})^2 / N]^{1/2}$$

Nilai jarak morfologi dan data biner kesamaan genetik tersebut kemudian dianalisis untuk menghasilkan dendrogram kekerabatan menggunakan metode UPGMA (*Unweighted Pair Group Methode Arithmetic*) mengikuti Garcia-Vallve dkk. (1999) melalui program DendroUPGMA (<http://genomes.urv.cat/UPGMA/>). Dendrogram dikonstruksi untuk 19 galur inbrida. Analisis jarak genetik diperoleh

dengan formula: $S = 1 - GS$, dimana S = Jarak genetik dan GS = kemiripan genetik.

Buah jambang dicuci bersih dan dagingnya dipisahkan dari kulitnya. Selanjutnya daging buah digiling hingga membentuk pasta. Pasta buah jambang dikemas ke dalam plastik dan dilapisi dengan aluminium foil pada bagian luarnya untuk mencegah hilangnya kadar antoksidan yang terkandung di dalam daging buah jambang. Selanjutnya pasta yang sudah dikemas disimpan pada suhu 4 sampai -2°C di dalam lemari pendingin.

HASIL DAN PEMBAHASAN

HASIL

Hasil pengamatan untuk masing-masing karakter morfologi menunjukkan keragaman dan dapat dilihat pada Tabel 1. Terdapat keragaman hasil pengukuran karakter-karakter morfologi. Karakter umur pembungaan jantan berada pada rentang 70 hingga 78 hari setelah tanam (HST). Galur inbrida DR16 berbunga jantan lebih cepat (70 HST), sedangkan galur inbrida DR7, DR9 dan DR11 berbunga paling lambat (78HST). Demikian juga keragaman pada karakter pembungaan betina dengan selisih 1-6 hari setelah pembungaan jantan. Galur inbrida DR10 memiliki perbedaan waktu pembungaan jantan dan betina dengan selang 6 hari.

Hampir semua galur inbrida rentan terhadap penyakit bulai (*Peronosclerospora maydis*). Galur inbrida DR3 terserang penyakit bulai paling sedikit yaitu 21% sedangkan DR10 terserang paling banyak dengan 68%. Galur inbrida DR9 paling pendek tanamannya, yaitu hanya 72 cm dengan ketinggian posisi tongkol 23 cm. Sedangkan DR17 adalah galur inbrida yang paling tinggi tanamannya, yaitu 187cm.

Tabel 1. Data Pengamatan Karakter-Karakter Morfologi Dai 19 Galur Inbrida

	DR1	DR3	DR4	DR5	DR6	DR7	DR8	DR9	DR10	DR11	DR12	DR13	DR14	DR15	DR16	DR17	DR18	DR19	DR20
A	75	77	73	73	75	78	72	78	73	78	75	74	72	74	70	71	73	71	75
B	75	78	79	74	75	78	72	78	79	78	76	74	72	73	72	72	77	72	75
C	3	1	2	2	2	1	2	2	1	2	3	2	3	3	3	3	3	3	3
D	5	7	5	5	5	5	5	5	5	5	7	3	6	5	5	6	4	5	4
E	4	3	4	3	5	4	3	6	5	3	3	7	4	3	5	4	5	4	5
F	111	114	114	111	112	113	109	114	113	113	111	110	111	109	109	110	112	109	109
G	2	1	1	1	1	3	3	1	2	1	1	1	2	1	2	1	1	3	1
H	49	21	72	10	50	23	47	25	69	45	55	65	26	52	30	29	47	40	28
I	132	153	114	176	129	154	138	141	72	152	141	137	153	133	155	187	162	154	173
J	57	65	47	85	58	82	63	57	23	70	65	63	78	71	78	97	78	67	80
K	2	1	1	2	2	1	2	2	2	2	1	1	2	2	2	2	2	2	2
L	23	24	24	23	17	24	23	23	23	23	24	23	23	23	23	23	23	23	23
M	16	16	17	15	15	16	16	16	16	16	16	14	15	16	16	15	15	16	16
N	41	35	34	41	34	29	41	35	30	39	37	35	38	39	42	41	39	38	38
O	15	16	12	16	10	12	13	14	10	12	12	10	14	15	15	16	14	15	16
P	13	12	12	13	11	10	13	13	11	13	11	11	13	13	15	13	12	15	14
Q	25	23	23	27	24	20	28	26	20	24	22	23	26	25	27	24	22	24	25
R	227	217	186	210	193	280	205	210	222	261	221	195	220	226	269	316	235	166	197

Keterangan: A = umur bunga jantan (hari), B = umur bunga betina (hari), C = tipe malai (skor), D = aspek penampilan tanaman (skor), E = tanggapan terhadap penyakit hawar (skor), F = umur panen (hari), G = penampilan kelobot (skor), H = insiden bulai (%), I = tinggi tanaman (cm), J = tinggi tongkol (cm), K = struktur biji (skor), L = warna biji (skor), M = kadar air panen (%), N = diameter tongkol (mm), O = panjang tongkol, P = jumlah baris biji, Q = diameter janggol (mm) dan R = bobot 1000 biji (gram).

Selanjutnya data tersebut di atas diolah berdasarkan perhitungan jarak morfologi dengan menggunakan metode Mahalanobis (1930 dalam McLachlan, 1999), Hasil perhitungan tersebut maka diperoleh matriks nilai kesamaan Mahalanobis dan juga Matrik Jarak berdasarkan natriks nilai kesamaan. sebagai berikut.

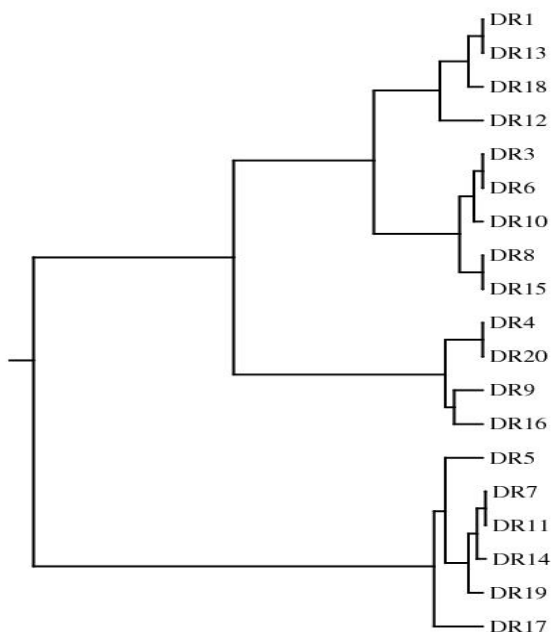
Tabel 2. Matrik Nilai Kesamaan berdasarkan perhitungan metode Mahalanobis (1930 dalam McLachlan, 1999)

	DR1	DR3	DR4	DR5	DR6	DR7	DR8	DR9	DR10	DR11	DR12	DR13	DR14	DR15	DR16	DR17	DR18	DR19	DR20	
DR1	1	0,88	0,98	0,79	0,87	0,79	0,92	0,92	0,87	0,75	0,96	1	0,83	0,89	0,91	0,62	0,99	0,77	0,97	
DR3		1	0,85	0,93	1	0,97	0,99	0,8	0,99	0,95	0,93	0,84	0,97	0,99	0,67	0,9	0,95	0,97	0,75	
DR4			1	0,76	0,84	0,76	0,89	0,98	0,84	0,72	0,92	0,98	0,8	0,87	0,97	0,6	0,96	0,74	1	
DR5				1	0,93	0,96	0,9	0,74	0,95	0,97	0,81	0,74	0,99	0,88	0,61	0,96	0,85	0,97	0,67	
DR6					1	0,96	0,99	0,8	1	0,94	0,91	0,79	0,97	0,99	0,62	0,86	0,94	0,96	0,7	
DR7						1	0,93	0,74	0,97	1	0,81	0,68	0,99	0,92	0,55	0,98	0,88	0,99	0,6	
DR8							1	0,82	0,98	0,91	0,98	0,9	0,95	1	0,71	0,83	0,97	0,94	0,81	
DR9								1	0,8	0,71	0,84	0,92	0,75	0,81	0,98	0,62	0,9	0,74	0,97	
DR10									1	0,96	0,91	0,81	0,97	0,98	0,63	0,91	0,93	0,99	0,72	
DR11										1	0,75	0,6	1	0,87	0,5	0,99	0,85	0,99	0,54	
DR12											1	0,94	0,87	0,95	0,72	0,57	0,99	0,76	0,83	
DR13												1	0,8	0,86	0,87	0,36	0,99	0,59	0,95	
DR14													1	0,94	0,65	0,98	0,89	0,99	0,72	
DR15														1	0,68	0,78	0,96	0,9	0,76	
DR16															1	0,33	0,92	0,5	0,98	
DR17																1	0,78	0,96	0,35	
DR18																	1	0,88	0,96	
DR19																		1	0,54	
DR20																				1

Tabel 3. Matrik Jarak berdasarkan Matrik Kesamaan dengan perhitungan metode Mahalanobis (1930 dalam McLachlan, 1999)

	DR1	DR3	DR4	DR5	DR6	DR7	DR8	DR9	DR10	DR11	DR12	DR13	DR14	DR15	DR16	DR17	DR18	DR19	DR20	
DR1	0	0,12	0,02	0,21	0,13	0,21	0,08	0,08	0,13	0,25	0,04	0	0,17	0,11	0,09	0,38	0,01	0,23	0,03	
DR3		0	0,15	0,07	0	0,03	0,01	0,2	0,01	0,05	0,07	0,16	0,03	0,01	0,33	0,1	0,05	0,03	0,25	
DR4			0	0,24	0,16	0,24	0,11	0,02	0,16	0,28	0,08	0,02	0,2	0,13	0,03	0,4	0,04	0,26	0	
DR5				0	0,07	0,04	0,1	0,26	0,05	0,03	0,19	0,26	0,01	0,12	0,39	0,04	0,15	0,03	0,33	
DR6					0	0,04	0,01	0,2	0	0,06	0,09	0,21	0,03	0,01	0,38	0,14	0,06	0,04	0,3	
DR7						0	0,07	0,26	0,03	0	0,19	0,32	0,01	0,08	0,45	0,02	0,12	0,01	0,4	
DR8							0	0,18	0,02	0,09	0,02	0,1	0,05	0	0,29	0,17	0,03	0,06	0,19	
DR9								0	0,2	0,29	0,16	0,08	0,25	0,19	0,02	0,38	0,1	0,26	0,03	
DR10									0	0,04	0,09	0,19	0,03	0,02	0,37	0,09	0,07	0,01	0,28	
DR11										0	0,25	0,4	0	0,13	0,5	0,01	0,15	0,01	0,46	
DR12											0	0,06	0,13	0,05	0,28	0,43	0,01	0,24	0,17	
DR13												0	0,2	0,14	0,13	0,64	0,01	0,41	0,05	
DR14													0	0,06	0,35	0,02	0,11	0,01	0,28	
DR15														0	0,32	0,22	0,04	0,1	0,24	
DR16															0	0,67	0,08	0,5	0,02	
DR17																0	0,22	0,04	0,65	
DR18																	0	0,12	0,04	
DR19																		0	0,46	
DR20																				0

Data matriks angka Mahalanobis yang dimasukkan ke perangkat lunak Dendo-UPGMA menghasilkan juga tiga kelompok galur berdasarkan jarak morfologi seperti terlihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Dendrogram jarak morfologi 19 galur jagung inbrida dengan metode perhitungan menurut Mahalanobis (1930 dalam McLachlan, 1999) dan dianalisis dengan Dendro UPGMA.

PEMBAHASAN

Secara umum, karakterisasi morfologi adalah penting dilakukan mengingat sifat galur-galur inbrida jagung cukup banyak yang unik karena pengaruh depresi inbreeding, sebagian tidak tahan kekeringan, sebagian rentan penyakit tertentu dan seterusnya, disamping banyak kelebihan yang berguna di dalam perakitan varietas hibrida. Karakterisasi pembungaan sangat bermanfaat di dalam referensi untuk produksi benih varietas hibrida, dimana induk jantan dan betina ditanam di lokasi yang sama dengan cara sedemikian rupa sehingga waktu pembungaan pas dan dapat terjadi penyerbukan.

Keragaman karakter-karakter tersebut menunjukkan bahwa setiap galur memiliki karakteristik yang berbeda satu sama lain. Program pemuliaan tanaman membutuhkan keragaman sehingga seorang pemulia dapat memiliki karakter-karakter yang dapat bermanfaat di dalam perakitan tanaman. Dengan kata lain, keragaman dapat memberikan kemajuan di dalam program pemuliaan tanaman.

Hasil analisa kekerabatan berdasarkan karakter morfologi menghasilkan 3 kelompok kekerabatan secara morfologi. Pengelompokan ini terbentuk berdasarkan kesamaan dari karakter-karakter morfologi yang diamati. Kelompok M₁ terdiri dari galur inbrida DR05, DR07, DR11, DR14, DR17 dan DR19. Kelompok M₂ terdiri dari DR04, DR09, DR16 dan DR20. Sedangkan kelompok M₃ terdiri dari DR01, DR03, DR06, DR08, DR10, DR12, DR13, DR15 dan DR18. Terdapat kesamaan hasil dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Febriani, dkk (2008) yaitu bahwa DR 8 memiliki kekerabatan genetic yang dekat dengan DR18.

Tabel 4. Pengelompokan Jarak Kekerabatan Galur-galur Inbrida berdasarkan 18 Karakter Morfologi

Group M ₁	Group M ₂	Group M ₃
DR05	DR04	DR01
DR07	DR09	DR03
DR11	DR16	DR06
DR14	DR20	DR08
DR17		DR10
DR19		DR12
		DR13
		DR15
		DR18

Informasi pengelompokan ini dapat menjadi dasar pertimbangan awal di dalam program pemuliaan tanaman. Konfirmasi atas pengelompokan ini dapat dilakukan dengan menambah pengamatan karakter-karakter morfologi lain dan dilakukan perhitungan yang metode yang sama atau dilakukan persilangan tesrcross maupun dialel untuk memperoleh informasi daya gabung umum dan daya gabung khusus. Ruswandi et al. (2006) menjelaskan bahwa daya gabung ialah

kemampuan relatif suatu inbrida ketika disilangkan dengan galur inbrida lainnya untuk menghasilkan karakter-karakter yang diinginkan.

SIMPULAN

1. Pengelompokan galur-galur inbrida perlu dilakukan untuk mempermudah pemulia di dalam program persilangan untuk menghasilkan hibrida
2. Informasi awal kelompok kekerabatan dapat dilakukan bersamaan dengan kegiatan karakterisasi koleksi galur-galur inbrida.
3. Perlu dilakukan pengamatan karakter morfologi yang lebih banyak sehingga semakin mudah diketahui jarak kekerabatan antar galur inbrida
4. Pengujian terhadap kelompok galur-galur inbrida ini dapat dilakukan dengan persilangan dialel.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak terkait antara lain, istri penulis yang telah memberikan dukungan moril dan semangat, Ibu Nia Agus Lestari, Spd., MPd. Yang telah membantu di dalam perbaikan penulisan penelitian ini, mas Parno di Papar, Kediri yang telah membantu kegiatan penelitian lapangan penulis, dan pihak-pihak lainnya yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu.

DAFTAR PUSTAKA

- Febriani, Y. dkk. (2008). Keragaman Galur-Galur Murni Elite Baru Jagung Unpad Di Jatinangor - Indonesia. Zuriat: 19 (01).
- Garcia-Vallve, S., J. Palau and A. Romeu (1999). Horizontal gene transfer in glycosyl hydrolases inferred from codon usage in *Escherichia coli* and *Bacillus subtilis*. *Molecular Biology and Evolution* 9:1125-1134.
- McLachlan, G.F. (1999). Mahalanobis Distance, *Resonance* 4(6): 20-26.
- Jugenheimer, R.W., (1958). Hybrid Maize Breeding and Seed Production. FAO-UN. Rome. Pp : 42-45

- Poehlman, J.M. (1966). *Breeding Field Crops*. Holt, Rinehart and Winton Inc. New York
- Poehlman, J.M. and Dhirendranath Borthakur, 1968. *Breeding Asian Field Crops*. Oxford & IBH Publishing Co. New Delhi-Bombay-Calcutta. Pp: 37-38.
- Ruswandi, D., I. Zaitun, S. Ruswandi dan N. Rostini. 2008. Daya gabung dan heterosis ketahanan terhadap hama gudang (*Sitophilus zeamays*) galur-galur DMR dan QPM berdasarkan analisis line-tester. *Zuriat* 19 (1): 95-103
- Vassal S.K., Srinivasan G., Pandey S., Cordova H.S., Ha G.C., and Gonzalez F.C. (1992). Heterosis Patterns of Ninety-Two White Tropical CIMMYT Maize Lines. *Maydica* 37, 259 – 270.

