

ANALISIS DIALLEL UNTUK DAYA GABUNG TANAMAN JAGUNG (*Zea mays* L.) PADA TIGA TINGKAT KERAPATAN TANAM^{*)}

*(Diallel Analysis For Combining Ability of Corn (*Zea mays* L.) at Three Plant Densities)*

Aziz Purwantoro^{**}), Woerjono Mangoendidjojo^{**})
Lilik Kusdiarti^{**})

Abstract

The objective of this study was to estimate general combining ability (GCA) and specific combining ability (SCA) of six inbreds of maize at three plant densities. These six inbreds were crossed in diallel method. 15 hybrids derived from these crosses were evaluated at three levels of population densities (35,714; 28,571; and 23,809 plants/ha) as main plot, and the hybrids themselves as sub plot. Combining ability analysis was performed using the second method of Griffing model I.

The results showed that based on the GCA effects, the best performance belonged to P1 inbred which derived from Genjah kertas as based population. The hybrid between P1 × P3 gave the highest yield compare to the others.

Pengantar

Keberhasilan program pemuliaan sangat ditunjang dengan banyaknya variasi genetik dari bahan yang tersedia. Dalam hal ini banyaknya variasi genetik tersebut akan memberi kemungkinan yang lebih besar dalam usaha perakitan suatu varietas baru. Dengan kata lain, penciptaan suatu varietas baik varietas hibrida maupun varietas sintetik akan ditentukan oleh sifat genetik dari galur-galur sebagai tetuanya.

Langkah awal dari rangkaian penciptaan suatu varietas baru adalah melakukan pengujian terhadap sifat daya gabung dari galur-galur yang tersedia. Dalam hal ini ada dua macam pengertian tentang daya gabung, yaitu daya gabung umum dan daya gabung khusus. Daya

^{*)}Bagian dari tesis Sarjana Fakultas Pertanian UGM

^{**})Fakultas Pertanian UGM.

gabung umum adalah kemampuan suatu tetua untuk bergabung dengan varietas lain membentuk suatu kombinasi persilangan (Chaudhary, 1982). Sedangkan daya gabung khusus adalah kemampuan suatu galur murni untuk bergabung dalam suatu persilangan khusus, misalnya *single cross*, *double cross* ataupun *three-way cross* (Sprague and Tatum *cit.* Briggs, 1967). Dengan demikian pengembangan ke arah varietas hibrida lebih ditekankan pada daya gabung khusus dari tetuanya, sedangkan untuk pengembangan ke arah varietas sintetik lebih ditekankan pada daya gabung umumnya. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui besarnya nilai daya gabung dari beberapa galur inbrida tanaman jagung.

Bahan dan Metoda Penelitian

Pada penelitian ini digunakan tiga galur inbrida (S_0) jagung varietas Philippine DMR Composite 2 dan dua galur inbrida (S_0) serta satu galur inbrida (S_0) jagung varietas Genjah Kertas. Persilangan diallel secara lengkap tanpa resiproknya dilakukan terhadap keenam galur inbrida tersebut.

Pengujian terhadap tetua dan 15 hibrida hasil persilangan tersebut menggunakan rancangan pemilahan (*Split-plot design*) yang disusun secara acak lengkap berkelompok. Sebagai plot utama adalah kerapatan tanam, yaitu: kerapatan 35.714 tanaman/ha, 28.571 tanaman/ha dan 23.809 tanaman/ha. Sedangkan sebagai anak plot adalah enam galur inbrida dan 15 hibridanya.

Pengamatan dilakukan terhadap tanaman sampel, meliputi umur berbunga, tinggi tanaman, tinggi tongkol, panjang tongkol, diameter tongkol, jumlah tongkol tiap tanaman, berat 100 biji dan berat biji per plot. Analisis diallel yang digunakan adalah menurut cara Griffing metode 2, model I (Griffing, 1956).

Hasil dan Pembahasan

Hasil analisis varians beberapa sifat yang diamati tertera dalam daftar 1. Pendugaan nilai daya gabung umum dan pendugaan nilai daya gabung khusus dari beberapa sifat yang diamati masing-masing tertera pada daftar 2 dan daftar 3.

Dari daftar 1 dapat dilihat, bahwa kerapatan tanam tidak berpengaruh terhadap sifat-sifat yang diamati kecuali berat biji per plot. Sedangkan baik daya gabung umum maupun daya gabung khusus menunjukkan beda nyata yang tinggi semua sifat yang diamati.

Interaksi antara kerapatan tanam dengan daya gabung umum adalah nyata untuk sifat tinggi tongkol dan jumlah tongkol/tanaman. Sedangkan interaksi antara kerapatan tanam dengan daya gabung khusus adalah nyata untuk sifat tinggi tongkol, jumlah tongkol/tanaman, berat 100 biji dan berat biji per plot.

Berdasarkan komponen-komponen daya gabungnya, dapat dilihat bahwa komponen-komponen daya gabung umum lebih besar dibanding dengan komponen-komponen daya gabung khusus untuk sifat-sifat yang diamati kecuali berat biji per plot (Daftar 1). Hal ini menunjukkan adanya pengaruh terbesar dari tindak gen aditif pada sifat-sifat tersebut. Sedangkan komponen daya gabung khusus untuk sifat berat biji per plot lebih besar dibanding dengan daya gabung umumnya, ini berarti bahwa sifat tersebut dikendalikan oleh tindakan gen non aditif.

Komponen interaksi kerapatan tanam dengan daya gabung khusus merupakan hal yang penting sebagai indikasi bagi kenampakan suatu hibrida. Interaksi antara lingkungan dengan gen non aditif merupakan sumber keragaman yang penting bagi produksi suatu tanaman (Rojas and Sprague, 1952).

Adanya interaksi antara kerapatan tanam dengan sifat tinggi tongkol dan juga jumlah tongkol/tanaman menunjukkan bahwa kedua sifat tersebut mempunyai daya adaptasi yang rendah terhadap lingkungannya.

Dari daftar 3 dapat dilihat bahwa hibrida hasil persilangan antara $P1 \times P3$ mempunyai hasil produksi yang tertinggi diantara hibrida-hibrida yang lainnya. Hal ini didukung pula karena hibrida tersebut mempunyai rata-rata jumlah tongkol tiap tanaman yang lebih dari satu tongkol.

Kesimpulan

Dari hal-hal yang telah tersaji di muka dapat disimpulkan :

1. Galur inbrida (S_7) varietas Genjah kertas mempunyai daya gabung umum yang terbaik. Oleh karena itu galur inbrida tersebut dapat dipakai sebagai bahan pemuliaan tanaman jagung di masa yang akan datang.
2. Hibrida hasil persilangan antara $P1 \times P3$ mempunyai nilai produksi yang tertinggi dibanding dengan hibrida-hibrida hasil persilangan lainnya.

Daftar 1. Hasil analisis varians daya gabung beberapa sifat yang diamati
(Table 1. Result of variance analysis of combining ability for some characters measured)

Sumber ragam (Source of variation)	Kuadrat rata-rata (Mean square)								
	Sifat-sifat (Characters)								
	Umur berbunga (Sikling date 1)	Tinggi tanaman (Plant height) (cm)	Tinggi tongkol (Ear height) (cm)	Panjang tongkol (Ear length) (cm)	Diameter tongkol (Ear diameter) (cm)	JTPT	B100B	Berat biji per plot (Gram weight per plot) (gram)	
2	3	4	5	6	7	8	9		
Kerapatan tanam (K) (Plant density)	11,913	97,564	40,018	5,247	0,262	0,031	13,780	6,014,565,6**	
Daya gabung umum (DGU) (General Combining Ability)	5,186**	679,287**	340,691**	6,936**	0,079**	0,013**	12,222**	420,948,8**	
Daya gabung khusus (DGK) (Specific Combining Ability)	2,906**	163,597**	47,088**	2,471**	0,051**	0,009**	7,212**	601,543,6**	
K × DGU	0,302	19,511	16,898*	0,160	0,002	0,001*	0,325	3,115,9	
K × DGK	0,202	15,865	9,629*	0,091	0,004	0,002**	0,484*	15,519,4**	

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Komponen-komponen :									
(Components)									
24/5 Σ gi		5,015	667,007	335,179	6,789	0,075	0,012	11,969	415.760,9
1/5 $\Sigma \Sigma$ sej		2,735	151,317	41,577	2,324	0,046	0,008	6,959	415.760,9
8/5 $\Sigma \Sigma$ gk		0,131	7,230	11,386	0,013	-0,002	0,0005	0,072	2.072
1/15 $\Sigma \Sigma$ sk		0,031	3,584	4,117	-0,057	-0,0007	0,0080	0,231	10.331,4
σ^2		0,171	12,280	5,512	0,147	0,004	0,0005	0,253	5.187,9

Keterangan: *,** = berbeda nyata pada aras 5% dan 1%
 (Note) = (Significant at 5% and 1% levels)
 1) = jumlah hari terhitung sejak 10 November (Number of days from Nov., 10)
 2) JTPT = jumlah tongkol per tanaman (Number of ears per plant)
 3) B100B = berat 100 biji (100 grain weight) (gram).

Daftar 2. Pendugaan nilai daya gabung umum beberapa sifat yang diamati
(Table 2. Estimates of general combining ability effect for some characters measured)

Tetua (Parent)	Umur berbunga (Silking date)	Tinggi tanaman (Plant height)	Tinggi tongkol (Ear height)	Panjang tongkol (Ear length)	Diameter tongkol (Ear diameter)	JTPT	B100B	Berat biji per plot (Grain weight per plot)
						1)	2)	
P1	1,194**	14,594**	9,523**	1,479**	0,091**	0,057**	-0,334**	266,05**
P2	-0,514**	-5,177**	-4,954**	0,320**	-0,153**	-0,026**	0,812**	-9,51**
P3	0,757**	-1,467**	-3,869**	0,373**	-0,047**	0,040**	1,231**	17,13**
P4	-0,889**	6,037**	6,756**	-0,344**	0,125**	-0,002**	1,053**	183,31**
P5	-0,139**	-2,077**	-1,573**	-0,675**	-0,002**	-0,026**	-0,950**	-64,31**
P6	-0,409**	-11,910**	-5,883**	-1,153**	-0,014**	-0,043**	-1,822**	-392,67**
SE	0,077	0,653	0,437	0,071	0,0008	0,004	0,094	13,42

Keterangan: *, ** = berbeda nyata pada aras 5% dan 1%
(Significant at 5% and 1% levels)

1)JTPT = jumlah tongkol per tanaman (Number of ears per plant)

2)B100B = berat 100 biji (100 grain weight)

P1 = inbred S7 dari varietas genjah kertas, Nomor kode : 5/2/1/1/1/2/1

P2 = inbred S6 warna kuning, Nomor kode : 26/2/2/2/3/2

P3 = inbred S6 warna kuning, Nomor kode : 26/2/2/1/4/3

P4 = inbred S6 warna putih, Nomor kode : 3/1/1/3/3/1

P5 = inbred S6 warna putih, Nomor kode : 3/1/1/3/3/4

P6 = inbred S6 warna putih, Nomor kode : 3/1/1/3/2/1

**Daftar 3. Pendugaan nilai daya gabung khusus beberapa sifat yang diamati
(Table 3. Estimates of specific combining ability effect for some characters measured)**

Persilangan (Cross combina- tion)	Umur (Silking date)	Tinggi (Plant height)	Tinggi (Ear height)	Panjang (Ear length)	Diameter (diameter)	JTPT	B100B	Berat biji per plot (Grain weight per plot)
P1 x P2	-0,458*	15,837**	9,769**	2,192**	0,275**	0,011	0,627*	493,544**
P1 x P3	-1,896**	13,692**	3,717**	2,192**	0,275*	0,244	4,015	787,002**
P1 x P4	0,083	2,621	6,192**	0,682	-0,038	0,119	0,774**	359,442**
P1 x P5	-0,500*	-4,448*	-7,245**	0,568**	0,037	-0,023	1,310**	450,010**
P1 x P6	-0,729**	13,102	4,915	1,899**	0,242**	-0,073**	2,218	833,569**
P2 x P3	-1,354*	1,163	0,078	0,032	0,139	-0,039*	-0,246**	173,162**
P2 x P4	-0,542*	6,392**	4,553**	1,229**	0,134**	-0,031**	1,670**	592,735**
P2 x P5	-1,958**	8,273**	1,632	0,567**	0,196**	0,061	2,260**	262,571
P2 x P6	-1,187**	10,390**	1,142	1,138**	0,190**	0,011	1,170**	790,512**
P3 x P4	-0,979**	8,048**	3,351**	0,303	0,073*	0,069**	2,190**	398,127**
P3 x P5	-0,062*	-2,937	4,730**	0,704**	0,188*	-0,006	0,747**	353,262**
P3 x P6	-1,125**	5,229**	7,840**	1,078**	0,068**	0,012	1,940	402,771*
P4 x P5	0,917	3,192	3,055	-0,128**	-0,091**	-0,031	0,227**	-95,231**
P4 x P6	1,854**	-4,475*	-1,301	-0,734**	-0,005*	-0,014	-3,259**	-592,940**
P5 x P6	-1,062	1,740	0,194	-0,213	-0,072*	-0,011	0,502	-27,154
SE	0,212	1,793	1,201	0,196	0,033	0,012	0,257	36,861

Keterangan : *, ** = berbeda nyata pada aras 5% dan 1%
(Significant at 5% and 1% levels)

JTPT = jumlah tongkol per tanaman (Number of ears per plant)

B100B = berat 100 biji (100 grain weight)

SE = kesalahan baku (Standard Error).

Daftar Pustaka

- Briggs, F.N. and P.F. Knowles. 1967. *Introduction to Plant Breeding*. University of California. Davis, California. 426 p.
- Chaudhary, R.C. 1982. *Introduction to Plant Breeding*. Oxford and IBH., New Delhi, 267 p.
- Griffing, B. 1956. Concept of General and Specific Combining Ability in Relation to Diallel Crossing System. *Aust. J. Biol. Sci.* 9: 463 - 493.
- Rojas, B.A. and G.F. Sprague. 1952. A Comparison of Variance Components in Corn Yield Trials: III. General and Specific Combining Ability and Their Interaction with Locations and Years. *Agron. Jour.* 44 : 462 - 466.
- Singh, Daljit. 1973. Diallel Analysis for Combining Ability over Several Environments-II. *Indian J. Genet.* 33 : 469 - 481.

AKTIVITAS ENZIM NITRAT REDUKTASE DAN KORELASINYA TERHADAP SIFAT PERTUMBUHAN TANAMAN KAKAO (*Theobroma cacao* L.) MUDA 259

*(Nitrate Reductase Activity and Its Correlation With Growth Characteristics of Young Cocoa (*Theobroma cacao* L.) Plants)*

Athur Armendariz^{*)}; Soenjoto Djojodirdjo^{**};
Woerjono Mangoendidjojo^{**}; dan Hari Hartiko^{***})

Abstract

The objective of this study was to determine whether nitrate reductase activity (NRA) of young cocoa plants could be used as a predictor of its productivity.

Eighteen bulk cocoa hybrids were used in randomized complete block design with three sets and three replications. NRA and growth characters were measured at monthly interval for three months. Climate situation was recorded and fertilizer was applied at the second observation.

NRA and growth characters were influenced by water and nutrient availability in the soil. Significant genetic effect and correlation among characters were observed in water sufficient condition after applying fertilizer. However, the usage of NRA as a selection criterion of cocoa high yielding hybrids should consider other characters.

Ringkasan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah sifat aktivitas enzim nitrat reduktase (ANR) pada tanaman kakao muda dapat digunakan sebagai salah satu kriteria seleksi untuk menduga daya hasilnya.

Delapan belas hibrida kakao lindak digunakan dalam rancangan acak lengkap berkelompok dengan tiga set dan tiga ulangan. ANR dan sifat pertumbuhan diamati sebulan sekali selama tiga bulan. Pemupukan dilakukan pada pengamatan kedua. Keadaan iklim diamati pula selama penelitian berlangsung.

ANR dan sifat pertumbuhan tanaman kakao dipengaruhi oleh ketersediaan air dan nutrisi di dalam tanah. Pengaruh genetik dan korelasi yang nyata dapat diamati pada waktu setelah pemupukan dan ketersediaan air yang cukup. Namun demikian, penggunaan ANR sebagai kriteria seleksi harus dilakukan bersama-sama dengan sifat-sifat yang lainnya.

*) Mahasiswa Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian UGM.

***) Staf Pengajar Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian UGM.

***) Staf Pengajar Fakultas Biologi UGM.