

## Daya Gabung Hasil dan Komponen Hasil Tujuh Galur Jagung Manis di Dua Lokasi

### *Combining Ability of Yield and Yield Components of Seven Sweet Corn Lines Across Two Locations*

Azis Rifianto<sup>1</sup>, Muhamad Syukur<sup>2\*</sup>, Trikoesoemaningtyas<sup>2</sup>, dan Widodo<sup>3</sup>

<sup>1</sup>PT. BISI International, Tbk, Jl. Raya Pare-Wates KM 13

Desa Sumber Agung, Kecamatan Plosoklaten, Kediri, Jawa Timur 64175, Indonesia

<sup>2</sup>Departemen Agronomi dan Hortikultura, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor (Bogor Agricultural University), Jl. Meranti, Kampus IPB Dramaga, Bogor 16680, Indonesia

<sup>3</sup>Departemen Proteksi Tanaman, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor (Bogor Agricultural University), Jl. Meranti, Kampus IPB Dramaga, Bogor 16680, Indonesia

Diterima 8 April 2013/Disetujui 17 Juli 2013

#### **ABSTRACT**

*This research was aimed to analyze the combining ability among seven sweet corn lines from PT. BISI International, Tbk's collections across two locations. The research used complete diallel mating design according to Griffing's method 1. The experiment used randomized complete block design (RCBD) with three replications, conducted at Malang, East Java and Magelang, Central Java. This experiment showed that reciprocal effect was not significant for all traits. General combining ability (GCA) x environment interaction was significant for yield and ear diameter, indicating inbred line that have high value in one location may have different performance in other location. Specific combining ability (SCA) x environment interaction was not significant for all traits, suggesting that screening at one location would be adequate. Non-additive gene effects were more important for controlling inheritance of all traits. Genotype DMSG781 (D) were good combiner for yield, genotype DMSE711 (E) for ear diameter, genotype DMST531 (B) and DMSF11 (G) for ear length. The best SCA for several important traits were generated from parent lines with high GCA x low GCA except for ear length. Combination DMST531 (B)xDMSK5 (C) were the best SCA for yield, DMSC499 (A)xDMSS491 (F) for ear length and DMSS491 (F)x DMSF11 (G) for ear diameter.*

*Keywords: combining ability, diallel crossing, sweet corn*

#### **ABSTRAK**

*Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis daya gabung tujuh galur jagung manis koleksi PT. BISI International, Tbk di dua lokasi menggunakan persilangan dialel lengkap berdasarkan Griffing metode 1. Penelitian ini menggunakan rancangan kelompok lengkap teracak (RKLT) tiga ulangan, dengan lokasi pengujian di Malang, Jawa Timur dan Magelang, Jawa Tengah. Pengaruh resiprok tidak nyata pada semua karakter, memberikan indikasi bahwa semua karakter dipengaruhi oleh gen-gen yang terdapat di inti. Interaksi DGUxL berpengaruh nyata pada karakter hasil panen dan diameter tongkol, memberikan indikasi bahwa galur yang memiliki kemampuan bergabung yang baik di satu lokasi belum tentu memberikan hasil yang sama di lokasi yang lain. Interaksi DGKxL tidak berpengaruh nyata pada semua karakter, sehingga seleksi cukup dilakukan di satu lokasi. Pengaruh aksi gen non-aditif lebih besar terhadap pewarisan sifat di semua karakter. Galur DMSG781 (D) merupakan penggabung umum yang baik untuk karakter hasil panen, galur DMSE711 (E) untuk karakter diameter tongkol serta galur DMST531 (B) dan DMSF11 (G) untuk karakter panjang tongkol. Nilai DGK yang tinggi pada umumnya dihasilkan dari tetua dengan DGU tinggi x DGU rendah kecuali untuk karakter panjang tongkol. Kombinasi persilangan DMST531 (B)xDMSK5 (C) memiliki DGK terbaik untuk karakter hasil panen, DMSC499 (A)xDMSS491 (F) untuk panjang tongkol dan DMSS491 (F)x DMSF11 (G) untuk diameter tongkol.*

*Kata kunci : daya gabung, jagung manis, persilangan dialel*

#### **PENDAHULUAN**

Jagung manis merupakan komoditas hortikultura yang sangat populer di Amerika Serikat dan Kanada (Tracy,

2001). Permintaan jagung manis di Indonesia tiap tahun meningkat 6.99% dengan bertambahnya jumlah penduduk dan pola konsumsi (Putra *et al.*, 2008). Produksi jagung manis di Indonesia belum dapat mencukupi kebutuhan konsumsi nasional. Penyebab masih rendahnya produksi jagung manis adalah belum tersedianya varietas jagung

\* Penulis untuk korespondensi. e-mail: muhsyukur@yahoo.com

manis yang memiliki daya hasil tinggi dan tahan terhadap hama dan penyakit. Salah satu upaya untuk menghasilkan varietas jagung manis yang memiliki daya hasil tinggi adalah melalui persilangan.

Tahap awal dalam menilai hasil persilangan antar galur adalah mengevaluasi daya gabung umum (DGU) dan daya gabung khusus (DGK). Informasi ini diperlukan untuk mendapatkan kombinasi tetua yang akan menghasilkan keturunan yang berpotensi hasil tinggi. Hasil yang tinggi akan dapat dicapai jika turunan dari kombinasi persilangan tersebut memiliki heterosis positif dan daya gabung yang tinggi (Sujiprihati *et al.*, 2007). Analisis daya gabung merupakan metode yang penting untuk mengetahui aksi gen dan sering digunakan oleh pemulia tanaman untuk memilih tetua dengan daya gabung umum dan daya gabung khusus tinggi (Legesse *et al.*, 2009; Zare *et al.*, 2011).

Program pemuliaan tanaman tidak dapat lepas dari pengaruh lingkungan yang ada, karena tanaman dalam pertumbuhannya merupakan fungsi dari genotipe dan lingkungan. Respon tanaman yang spesifik terhadap lingkungan yang beragam mengakibatkan adanya interaksi antara genotipe dan lingkungan (GxL). Interaksi GxL harus dipertimbangkan oleh pemulia tanaman untuk mengembangkan varietas dengan daya hasil tinggi karena respon genotipe tidak sama di tiap lokasi (Lestari *et al.*, 2010).

Penelitian mengenai pengaruh daya gabung umum (DGU) dan daya gabung khusus (DGK) pada berbagai kondisi lingkungan belum banyak dipelajari. Beberapa penelitian tentang analisis daya gabung seperti yang dilakukan oleh Iriany *et al.* (2011); Yasin *et al.* (2008) pada umumnya dilakukan di satu lokasi saja. Interaksi ragam DGU dan DGK dengan lokasi percobaan jarang sekali dikaji. Dari studi yang dilakukan, diharapkan memperoleh hasil persilangan yang baik, serta mendapatkan informasi mengenai strategi pemuliaan yang tepat. Strategi pemuliaan ini berkaitan dengan apakah seleksi untuk karakter tertentu perlu dilakukan di beberapa lokasi atau cukup dilakukan di satu lokasi. Metode dan strategi yang tepat akan membuat kegiatan pemuliaan untuk mendapatkan hibrida unggul menjadi lebih efektif dan cepat.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis daya gabung tujuh galur jagung manis koleksi PT. BISI International, Tbk di dua lokasi berdasarkan karakter hasil panen, panjang tongkol dan diameter tongkol.

## BAHAN DAN METODE

Percobaan dilakukan di lahan penelitian PT. BISI International, Tbk di Karangploso, Malang, Jawa Timur ( $\pm 550$  m dpl) dan di Grabag, Magelang, Jawa Tengah ( $\pm 650$  m dpl). Percobaan dilakukan mulai bulan Oktober 2012 sampai dengan Januari 2013. Materi genetik yang digunakan adalah tujuh galur jagung manis generasi selfing ke-5 (S-5) koleksi PT. BISI International, Tbk yang memiliki tingkat ketahanan terhadap penyakit bulai yang berbeda. Ketujuh galur tersebut terdiri atas DMST531 (B), DMSG781 (D), DMSC499 (A), DMSS491 (F), DMSE711 (E), DMSK5 (C), dan DMSF11 (G) dan empat puluh dua rekombinan F1 hasil

persilangan dialel lengkap berdasarkan metode Griffing I (Singh dan Chaudary, 1979).

Percobaan disusun menggunakan rancangan kelompok lengkap teracak (RKL) dengan tiga ulangan. Setiap materi pengujian ditanam dengan jarak tanam 0.7 m x 0.25 m. Setiap genotipe ditanam sebanyak empat baris, dengan panjang tiap baris 4 m. Jumlah tanaman tiap baris sebanyak 16, sehingga setiap genotipe ditanam sebanyak 64 tanaman per plot. Peubah yang diamati adalah hasil panen, panjang tongkol dan diameter tongkol. Panen segar jagung manis dilakukan pada 20 hari setelah 50% rambut bunga betina keluar.

Tanaman dirawat secara intensif dengan memberikan perlakuan benih dengan fungisida berbahan aktif dimetomorf untuk mengendalikan serangan penyakit bulai. Pemupukan menggunakan pupuk majemuk NPK 15-15-15 dengan dosis 350 kg ha<sup>-1</sup> sebagai pupuk dasar dan pupuk urea sebanyak 300 kg ha<sup>-1</sup> yang diaplikasikan pada pemupukan susulan I dan pemupukan susulan II. Pengendalian serangan hama penggerek batang dilakukan dengan aplikasi insektisida berbahan aktif beta siflutrin dan pencegahan serangan lalat bibit menggunakan insektisida berbahan aktif imidakloprid.

Model statistik yang digunakan dalam penelitian untuk evaluasi DGU dan DGK gabungan dua lokasi adalah sebagai berikut (Owolade *et al.*, 2006):

$$Y_{ijkl} = \mu + g_i + g_j + s_{ij} + r_{ij} + l_k + b(l)_{lk} + gl_{ik} + gl_{jk} + sl_{ijk} + rl_{ijk} + e_{ijkl}$$

Dengan  $Y_{ijkl}$  = nilai pengamatan dari setiap unit;  $\mu$  = nilai rata-rata umum;  $g_i$  = pengaruh DGU tetua i;  $g_j$  = pengaruh DGU tetua j;  $s_{ij}$  = pengaruh DGK F1 antara tetua ij;  $r_{ij}$  = pengaruh DGK F1 resiprok antara tetua ij;  $l_k$  = pengaruh lokasi k;  $b(l)_{lk}$  = pengaruh ulangan l dalam lokasi k;  $gl_{ik}$  = pengaruh interaksi DGUxL tetua i pada lokasi k;  $gl_{jk}$  = pengaruh interaksi DGUxL tetua j pada lokasi k;  $sl_{ijk}$  = pengaruh interaksi DGKxL F1 antara tetua ij pada lokasi k;  $rl_{ijk}$  = pengaruh interaksi DGKxL F1 resiprok antara tetua ij pada lokasi k; dan  $e_{ijkl}$  = pengaruh galat.

Besarnya pengaruh gen aditif atau non-aditif terhadap penampilan progeni dalam pewarisan sifat dapat dihitung menggunakan nisbah kuadrat tengah yaitu  $2KT_{DGU}/(2KT_{DGU} + KT_{DGK})$  seperti disampaikan Zare *et al.* (2011). Nilai nisbah > 1 menunjukkan karakter tersebut dipengaruhi oleh aksi gen aditif, sedangkan nilai nisbah < 1 menunjukkan aksi gen dominan yang lebih berpengaruh.

Analisis pengaruh DGU dan DGK gabungan pada dua lingkungan dilakukan menggunakan Program *The SAS System for Windows 9.0* dengan prosedur PROC SQ1 macro program seperti yang diuraikan pada Zhang *et al.* (2005). Analisis pengaruh DGU dan DGK per lokasi dilakukan mengacu pada rumus menurut Singh dan Chaudary (1979). Model anova gabungan untuk analisis daya gabung metode Griffing 1 disajikan pada Tabel 1.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil analisis ragam gabungan, nilai kuadrat tengah ragam genotipe, DGU dan DGK untuk semua karakter berpengaruh nyata pada taraf 1% (Tabel 2).

Tabel 1. Anova gabungan untuk analisis daya gabung metode Griffing 1

| Sumber keragaman | db              | JK            | KT                              |
|------------------|-----------------|---------------|---------------------------------|
| Lokasi (L)       | (l-1)           |               |                                 |
| Ulangan/Lokasi   | l(r-1)          |               |                                 |
| Genotipe (G)     | (g-1)           | $JK_g$        | $JK_g/(g-1)$                    |
| DGU              | (n-1)           | $JK_{dgu}$    | $JK_{dgu}/(n-1)$                |
| DGK              | (n(n-1)/2)      | $JK_{dgtk}$   | $JK_{dgtk}/(n(n-1)/2)$          |
| Resiprok         | (n(n-1)/2)      | $JK_{rs}$     | $JK_{rs}/(n(n-1)/2)$            |
| GxL              | (g-1)(l-1)      | $JK_{gxl}$    | $JK_{gxl}/(g-1)(l-1)$           |
| DGUxL            | (n-1)(l-1)      | $JK_{dguxl}$  | $JK_{dguxl}/(n-1)(l-1)$         |
| DGKxL            | (n(n-1)/2)(l-1) | $JK_{dgtkxl}$ | $JK_{dgtkxl}/((n(n-1)/2)(l-1))$ |
| RECxL            | (n(n-1)/2)(l-1) | $JK_{rsxl}$   | $JK_{rsxl}/((n(n-1)/2)(l-1))$   |
| Galat            | l(g-1)(r-1)     | $JK_{galat}$  | $JK_{galat}/l(g-1)(r-1)$        |
| Total            | (grl-1)         |               |                                 |

Keterangan: DGU = daya gabung umum; DGK = daya gabung khusus; l = jumlah lokasi; r = jumlah ulangan; g = jumlah genotipe; n = jumlah tertua; REC = resiprokal

Hal ini memberikan indikasi bahwa semua karakter dikendalikan oleh gen aditif dan non-aditif. Hasil yang sama telah dilaporkan Iriany *et al.* (2011) untuk karakter hasil, panjang tongkol dan diameter tongkol; Beyene *et al.* (2011); Olakojo dan Olaoye (2005) dan Malik *et al.* (2004) untuk karakter hasil. Nilai kuadrat tengah ragam DGK lebih tinggi dibandingkan ragam DGU untuk karakter hasil panen, panjang tongkol dan diameter tongkol memberikan indikasi

bahwa karakter tersebut dikendalikan oleh aksi gen non-aditif.

Nilai kuadrat tengah ragam interaksi GxL, resiprok, interaksi DGKxL dan RECxL menunjukkan tidak berpengaruh nyata untuk semua karakter. Pengaruh yang tidak nyata pada interaksi GxL menunjukkan bahwa genotipe-genotipe yang memberikan hasil yang tinggi di satu lokasi juga menunjukkan hasil yang relatif sama di lokasi lain.

Tabel 2. Nilai kuadrat tengah hasil analisis ragam gabungan karakter hasil dan komponen hasil genotipe-genotipe jagung manis yang diuji di dua lokasi

| Sumber keragaman        | db  | Kuadrat tengah |         |        |
|-------------------------|-----|----------------|---------|--------|
|                         |     | HP             | PTK     | DTK    |
| Lokasi (L)              | 1   | 2103.86**      | 2.23tn  | 3.76** |
| Ulangan/Lokasi          | 4   | 84.70**        | 8.35**  | 2.11** |
| Genotipe (G)            | 48  | 89.38**        | 19.97** | 0.69** |
| DGU                     | 6   | 78.12**        | 29.31** | 1.05** |
| DGK                     | 21  | 175.47**       | 36.32** | 1.16** |
| Resiprok (Rec)          | 21  | 6.51tn         | 0.94tn  | 0.11tn |
| GxL                     | 48  | 7.60tn         | 1.73tn  | 0.12tn |
| DGUxL                   | 6   | 26.78**        | 1.55tn  | 0.28*  |
| DGKxL                   | 21  | 4.74tn         | 1.90tn  | 0.09tn |
| RECxL                   | 21  | 4.99tn         | 1.60tn  | 0.11tn |
| Galat                   | 192 | 6.5            | 1.42    | 0.11   |
| Koefisien keragaman (%) |     | 14.58          | 6.38    | 6.85   |
| Rataan                  |     | 17.47          | 18.65   | 4.94   |
| Rasio genetik           |     | 0.47           | 0.62    | 0.64   |

Keterangan: \*\* = berpengaruh nyata pada taraf uji 1% (P < 0.01); \* = berpengaruh nyata pada taraf uji 5%; tn = tidak berpengaruh nyata; HP = hasil panen; PTK = panjang tongkol; DTK = diameter tongkol; DGU = daya gabung umum; DGK = daya gabung khusus

Rangking genotipe yang tidak dipengaruhi oleh lingkungan, memberikan indikasi bahwa seleksi yang dilakukan pada satu lingkungan lebih efektif dan cukup mewakili untuk lingkungan yang lebih luas. Hal ini sesuai dengan penelitian yang lakukan Zare *et al.* (2011) dan Beyene *et al.* (2011). Nilai kuadrat tengah ragam resiprok pada semua karakter menunjukkan tidak berpengaruh nyata, hal ini memberikan indikasi bahwa karakter yang diamati tidak dipengaruhi gen ekstrakromosomal, tetapi lebih dipengaruhi oleh gen-gen yang terdapat di inti sel.

Nilai kuadrat tengah ragam interaksi DGUxL untuk karakter hasil panen dan diameter tongkol berpengaruh nyata, sedangkan untuk karakter panjang tongkol tidak berpengaruh nyata. Adanya pengaruh nyata interaksi DGUxL memberikan indikasi bahwa galur yang memberikan hasil panen dan diameter tongkol yang tinggi pada satu lokasi dapat memberikan hasil yang berbeda di lokasi yang lain. Dengan demikian, seleksi terhadap karakter hasil panen dan diameter tongkol terhadap galur tetua akan lebih baik jika dilakukan pengujian di beberapa lokasi yang berbeda.

Pengaruh interaksi DGKxL untuk karakter hasil panen, panjang tongkol dan diameter tongkol relatif sama di dua lokasi, hal ini dibuktikan dengan nilai kuadrat tengah ragam interaksi DGKxL yang menunjukkan tidak berpengaruh nyata. Tidak adanya interaksi dengan lingkungan menunjukkan bahwa untuk karakter hasil panen, panjang tongkol dan diameter tongkol, hibrida yang diuji memberikan hasil yang sama pada lokasi yang berbeda. Seleksi yang dilakukan pada satu lokasi sudah cukup untuk mewakili lokasi yang lain.

Rasio genetik untuk mengevaluasi apakah aksi gen aditif atau non-aditif yang lebih berperan terhadap penampilan progeni dalam pewarisan karakter dihitung menggunakan rumus yang disampaikan oleh Zare *et al.* (2011). Nilai rasio genetik untuk karakter hasil panen, panjang tongkol dan diameter tongkol berturut-turut adalah 0.47; 0.62 dan 0.64. Nilai rasio genetik lebih kecil dari satu menunjukkan pengaruh gen non-aditif lebih berperan dibandingkan gen aditif pada pewarisan karakter yang diamati. Hasil yang sama juga dilaporkan oleh Abuali *et al.* (2012); Zare *et al.* (2011) untuk karakter panjang tongkol

dan hasil, Vidal *et al.* (2001) untuk karakter panjang tongkol, Alam *et al.* (2008). Tingginya pengaruh gen non-aditif akan semakin mempersulit kegiatan seleksi terhadap suatu karakter karena harus memperhatikan daya gabung, heterosis dan vigor hibrida.

Galur DMSG781 (D) memiliki nilai duga DGU gabungan positif dan nyata untuk karakter hasil panen. Galur DMST531 (B) dan galur DMSF11 (G) memiliki nilai duga DGU gabungan positif dan nyata untuk karakter panjang tongkol. Galur DMSE711 (E) memiliki nilai duga DGU gabungan positif dan nyata untuk karakter diameter tongkol (Tabel 3). Nilai duga DGU gabungan galur DMSG781 (D) untuk karakter hasil panen menunjukkan berbeda nyata dan memiliki nilai tertinggi sebesar 1.37. Galur DMSF11 (G) memiliki nilai duga DGU gabungan tertinggi sebesar 0.81 untuk karakter panjang tongkol. Galur DMSE711 (E) memiliki nilai duga DGU gabungan tertinggi 0.18 untuk karakter diameter tongkol (Tabel 3). Menurut Malik *et al.* (2004), genotipe yang memiliki nilai DGU tinggi dapat digunakan sebagai tetua penyusun varietas sintetik (*synthetic variety*). Berdasarkan data pada Tabel 3, nilai duga DGU gabungan diantara galur yang menunjukkan berbeda nyata dihasilkan dari minimal terdapat satu lokasi di mana diantara galur yang diuji menunjukkan berbeda nyata. Hasil ini seperti ditunjukkan pada karakter panjang tongkol dimana nilai duga DGU gabungan diantara galur menunjukkan berbeda nyata, hasil yang sama pada lokasi pengujian di Malang juga menunjukkan berbeda nyata. Kecenderungan bahwa minimal DGU satu lokasi diantara galur berbeda nyata untuk mendapatkan DGU gabungan antar galur yang berbeda nyata juga ditunjukkan pada karakter diameter tongkol.

Dari seluruh kombinasi persilangan, terdapat tujuh kombinasi persilangan yang memiliki nilai duga DGK gabungan positif dan berbeda nyata untuk karakter hasil panen. Ketujuh kombinasi persilangan tersebut adalah persilangan AxD, AxE, AxF, BxC, BxD, BxE dan ExG (Tabel 4). Terdapat dua belas kombinasi persilangan yang memiliki nilai duga DGK gabungan positif dan nyata untuk karakter panjang tongkol. Nilai duga DGK gabungan tersebut berkisar antara 0.68-1.49 dengan nilai tertinggi

Tabel 3. Nilai duga daya gabung umum (DGU) karakter hasil dan komponen hasil galur-galur jagung manis yang diuji di dua lokasi

| Galur tetua | HP     |       |         | PTK   |       |         | DTK   |       |         |
|-------------|--------|-------|---------|-------|-------|---------|-------|-------|---------|
|             | MLG    | MGL   | GAB     | MLG   | MGL   | GAB     | MLG   | MGL   | GAB     |
| DMSC499 (A) | 0.89** | -1.51 | -0.31   | -0.6  | -0.89 | -0.75** | 0.05  | -0.01 | 0.02    |
| DMST531 (B) | 0.64   | -0.22 | 0.76    | -0.22 | -0.55 | 0.66**  | 0.06  | 0.06  | 0.07    |
| DMSK5 (C)   | -0.55  | -1.41 | -1.36** | -0.31 | -0.63 | -0.53** | 0.02  | -0.02 | -0.06   |
| DMSG781 (D) | 0.77*  | 0.29* | 1.37**  | -0.24 | -0.32 | 0.21    | -0.08 | -0.05 | -0.17** |
| DMSE711 (E) | 0.18   | -0.26 | 0.41    | -0.29 | -0.53 | -0.04   | 0.13  | 0.11* | 0.18**  |
| DMSS491 (F) | -0.78  | -1.3  | -0.99*  | -0.44 | -0.64 | -0.35** | 0.10  | -0.1  | -0.07   |
| DMSF11 (G)  | 0.22   | -0.39 | 0.13    | 0.13* | -0.03 | 0.81**  | 0.02  | 0.01  | 0.03    |

Keterangan: \*\* = berbeda nyata pada taraf uji 1% (P < 0.01); \* = berbeda nyata pada taraf uji 5%; HP = hasil panen; PTK = Panjang tongkol kupasan; DTK = Diameter tongkol kupasan; MLG = Malang; MGL = Magelang; GAB = gabungan

Tabel 4. Nilai duga daya gabung khusus (DGK) karakter hasil dan komponen hasil serta kombinasi persilangan galur-galur jagung manis yang diuji di dua lokasi

| No | Kombinasi | HP     |       |        | PTK    |        |        | DTK    |       |        |
|----|-----------|--------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|--------|
|    |           | MLG    | MGL   | GAB    | MLG    | MGL    | GAB    | MLG    | MGL   | GAB    |
| 1  | A x B     | 1.08   | 0.52  | 0.80   | 0.01   | 0.21   | 0.11   | 0.02   | 0.01  | 0.01   |
| 2  | A x C     | 2.41** | 1.40  | 1.91   | 1.10   | 0.93   | 1.01** | 0.09   | 0.01  | 0.05   |
| 3  | A x D     | 1.68   | 3.27* | 2.47*  | 0.78   | 1.06*  | 0.92** | 0.10   | 0.18  | 0.14   |
| 4  | A x E     | 2.59** | 1.73  | 2.16*  | 0.10   | 1.03   | 0.56   | 0.28   | 0.14  | 0.21*  |
| 5  | A x F     | 2.17   | 2.94* | 2.55*  | 1.51*  | 1.47** | 1.49** | 0.08   | 0.21  | 0.14   |
| 6  | A x G     | 0.39   | -1.37 | -0.49  | 0.64   | -0.07  | 0.28   | 0.08   | 0.11  | 0.09   |
| 7  | B x A     | -0.15  | -0.75 | -0.45  | -0.01  | -0.13  | -0.07  | -0.08  | -0.07 | -0.08  |
| 8  | B x C     | 2.99** | 3.11* | 3.05** | 0.47   | 1.05*  | 0.76*  | 0.21   | 0.3   | 0.25*  |
| 9  | B x D     | 2.84** | 2.42  | 2.63** | 0.70   | 0.67   | 0.68*  | 0.14   | 0.04  | 0.09   |
| 10 | B x E     | 2.36   | 1.77  | 2.06*  | 1.04   | 1.58** | 1.31** | 0.32   | 0.12  | 0.22*  |
| 11 | B x F     | 0.56   | 1.73  | 1.14   | 1.06   | 0.95   | 1.00** | -0.02  | 0.05  | 0.01   |
| 12 | B x G     | 1.58   | -0.28 | 0.65   | 1.09   | 0.65   | 0.87** | -0.02  | 0.06  | 0.02   |
| 13 | C x A     | 0.36   | 0.06  | 0.21   | 0.27   | -0.6   | -0.17  | -0.75  | -0.11 | -0.09  |
| 14 | C x B     | 0.28   | -0.21 | 0.04   | -0.03  | -0.38  | -0.20  | -0.05  | -0.03 | -0.04  |
| 15 | C x D     | -0.83  | -2.30 | -1.56  | 0.20   | -0.72  | -0.26  | 0.16   | -0.14 | 0.01   |
| 16 | C x E     | -0.38  | 0.81  | 0.22   | 1.80** | 0.30   | 1.05** | 0.03   | 0.02  | 0.02   |
| 17 | C x F     | 1.29   | 0.64  | 0.97   | 0.07   | 0.58   | 0.32   | 0.06   | 0.17  | 0.12   |
| 18 | C x G     | 0.69   | 1.18  | 0.94   | 0.10   | 0.40   | 0.25   | -0.06  | 0.07  | 0.00   |
| 19 | D x A     | 1.88   | -0.74 | 0.56   | 0.31   | 0.18   | 0.24   | -0.02  | 0.05  | 0.02   |
| 20 | D x B     | -0.03  | 1.67  | 0.82   | 0.03   | 0.13   | 0.08   | 0.04   | 0.09  | 0.07   |
| 21 | D x C     | -0.45  | 1.52  | 0.54   | -0.15  | 0.53   | 0.19   | 0.01   | 0.02  | 0.01   |
| 22 | D x E     | 1.71   | 1.63  | 1.67   | -0.6   | 0.29   | -0.15  | 0.06   | 0.06  | 0.06   |
| 23 | D x F     | 0.44   | 1.09  | 0.76   | 0.41   | 0.42   | 0.42   | -0.02  | 0.09  | 0.03   |
| 24 | D x G     | 1.63   | 1.92  | 1.78   | 0.15   | 0.09   | 0.12   | 0.21   | 0.04  | 0.12   |
| 25 | E x A     | -0.44  | 0.83  | 0.19   | -0.29  | 0.33   | 0.02   | -0.04  | 0.08  | 0.02   |
| 26 | E x B     | -1.01  | 0.09  | -0.46  | -0.32  | -0.01  | -0.16  | -0.05  | -0.03 | -0.04  |
| 27 | E x C     | -1.16  | -2.25 | -1.2   | 2.45** | -0.27  | 1.09** | 0.01   | -0.14 | -0.06  |
| 28 | E x D     | 0.65   | 1.61  | 1.13   | -0.22  | 0.00   | -0.11  | 0.06   | 0.06  | 0.06   |
| 29 | E x F     | 1.20   | 1.34  | 1.27   | 0.49   | 1.34** | 0.91** | 0.06   | 0.26* | 0.16   |
| 30 | E x G     | 1.48   | 3.38* | 2.43*  | 0.54   | 1.31** | 0.93** | 0.07   | 0.24  | 0.15   |
| 31 | F x A     | 1.96   | 0.51  | 1.24   | -0.52  | 0.26   | -0.13  | 0.03   | -0.09 | -0.03  |
| 32 | F x B     | 1.31   | -1.04 | 0.13   | -0.08  | 0.05   | -0.02  | 0.03   | 0.09  | 0.06   |
| 33 | F x C     | 0.39   | -0.3  | 0.05   | -0.28  | 0.73   | 0.23   | 0.01   | 0.01  | 0.01   |
| 34 | F x D     | 1.73   | 2.47  | 2.10   | -0.01  | 0.05   | 0.02   | -0.01  | 0.15  | 0.07   |
| 35 | F x E     | 0.10   | 0.55  | 0.33   | 0.28   | 0.19   | 0.24   | 0.14   | -0.01 | 0.06   |
| 36 | F x G     | 1.88   | 0.53  | 1.21   | 0.13   | 0.41   | 0.27   | 0.57** | 0.18  | 0.37** |
| 37 | G x A     | -0.12  | -0.86 | -0.49  | -0.47  | -0.10  | -0.28  | -0.06  | 0.07  | 0.01   |
| 38 | G x B     | 0.12   | 0.01  | 0.07   | 0.04   | 0.03   | 0.04   | -0.06  | -0.09 | -0.07  |
| 39 | G x C     | -0.46  | 0.71  | 0.13   | 0.23   | -0.06  | 0.08   | 0.11   | -0.06 | 0.03   |
| 40 | G x D     | 0.43   | -0.51 | -0.04  | 0.13   | -0.02  | 0.06   | -0.12  | -0.06 | -0.09  |
| 41 | G x E     | -0.82  | -0.51 | -0.66  | 0.18   | -0.06  | 0.06   | 0.01   | 0.07  | 0.04   |
| 42 | G x F     | 0.07   | -0.79 | -0.36  | 0.13   | 0.14   | 0.14   | 0.75** | -0.04 | 0.36** |

Keterangan: \*\* = berbeda nyata pada taraf uji 1% (P < 0.01); \* = berbeda nyata pada taraf uji 5%; HP = hasil panen; PTK = panjang tongkol kupasan; DTK = diameter tongkol kupasan; MLG = Malang; MGL = Magelang; GAB = gabungan

dimiliki kombinasi persilangan Ax<sub>F</sub>. Karakter diameter tongkol menunjukkan terdapat lima kombinasi persilangan yang memiliki nilai duga DGK gabungan positif dan berbeda nyata. Kelima kombinasi persilangan tersebut adalah Ax<sub>E</sub>, Bx<sub>C</sub>, Bx<sub>E</sub>, Fx<sub>G</sub> dan Gx<sub>F</sub> dengan nilai berkisar antara 0.21-0.37.

Kombinasi persilangan Bx<sub>C</sub> memiliki nilai DGK gabungan tertinggi pada karakter hasil panen, kombinasi persilangan Ax<sub>F</sub> memiliki nilai DGK gabungan tertinggi pada karakter panjang tongkol dan kombinasi persilangan Fx<sub>G</sub> memiliki nilai DGK gabungan tertinggi pada karakter diameter tongkol.

Semua kombinasi persilangan yang memiliki nilai DGK gabungan yang tinggi dihasilkan dari tetua yang memiliki DGU positif dan tetua yang memiliki nilai DGU negatif, kecuali untuk karakter panjang tongkol. Persilangan antara galur yang memiliki DGU positif dengan galur yang memiliki DGU negatif, umumnya memberikan efek DGK yang tinggi. Hasil penelitian yang sama diperoleh El-Badawy (2013), yaitu pasangan persilangan yang menunjukkan DGK tinggi merupakan kombinasi dari tetua dengan DGU tinggi x DGU rendah untuk beberapa karakter penting. Fenomena ini diduga disebabkan gen-gen yang menguntungkan pada suatu galur dapat menutupi gen-gen yang merugikan pada galur pasangannya dan mampu bergabung dengan baik, hal ini pernah dilaporkan oleh Iriany *et al.* (2003).

#### KESIMPULAN

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pengaruh resiprok tidak nyata pada semua karakter, sedangkan interaksi DGUxL berpengaruh nyata pada karakter hasil panen dan diameter tongkol. Interaksi DGKxL tidak berpengaruh nyata pada semua karakter. Pengaruh aksi gen non-aditif lebih besar terhadap pewarisan sifat di semua karakter. Kombinasi persilangan DMST531 (B)xDMSK5 (C) memiliki DGK terbaik untuk karakter hasil panen, DMSC499 (A)xDMSS491 (F) untuk panjang tongkol dan DMSS491 (F)x DMSF11 (G) untuk diameter tongkol.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih ditujukan kepada segenap manajemen PT. BISI International, Tbk atas kesempatan dan beasiswa pendidikan yang diberikan kepada penulis pertama.

#### DAFTAR PUSTAKA

Abuali, A.I., A.A. Abdelmulla, M.M. Khalafalla, A.E. Idris, A.M. Osman. 2012. Combining ability and heterosis for yield and yield component in maize (*Zea mays* L.). Aust. J. Basic Appl. Sci. 6:36-41.

Alam, A.K.M.M., S. Ahmed, M. Begum, M.K. Sultan. 2008. Heterosis and combining ability for grain yield and its contributing characters in maize. Banglades J. Agr. Res. 33:375-379.

Beyene, Y., S. Mugo, J. Gakunga, H. Karaya, C. Mutinda, T. Tefera, S. Njoka, D. Chepkesis, J.M. Shuma, R. Tende. 2011. Combining ability of maize (*Zea mays* L.) inbred lines resistant to stem borers. Afr. J. Biotechnol. 10:4759-4766.

El-Badawy, M.M. 2013. Heterosis and combining ability in maize using diallel crosses among seven new inbred lines. Asian J. Crop Sci. 5:1-13.

Iriany, R.N.M., S. Sujiprihati, M. Syukur, J. Koswara, M. Yunus. 2011. Evaluasi daya gabung dan heterosis lima galur jagung manis (*Zea mays* var. *saccharata*). J. Agron. Indonesia 39:103-111.

Iriany, R.N.M., A. Takdir, M. Isnaini, M.M. Dahlan, Subandi. 2003. Evaluasi daya gabung karakter ketahanan tanaman jagung terhadap penyakit bulai melalui persilangan dialel. J. Penelitian Pertanian. 22:14-25.

Legesse, B.W., K.V. Pixley., A.M. Botha. 2009. Combining ability and heterotic grouping of highland transsition maize inbred lines. Maydica 54:1-9.

Lestari, A.P., B. Abdullah, A. Junaedi, H. Aswidinnoor. 2010. Yield stability and adaptability of aromatic new plant type (NPT) rice lines. J. Agron. Indonesia 38:199-204.

Malik, S.I., H.N. Malik, N.M. Minhas, M. Munir. 2004. General and specific combining ability studies in maize diallel crosses. Int. J. Agric. Biology. 6:856-859.

Putra, R.Y., E.P. Anggia, D. Ruswandi. 2008. Daya gabung umum galur-galur jagung manis berdasarkan metode testcross di Jawa Barat. Zuriat 19:210-218.

Sujiprihati, S., R. Yunianti, M. Syukur, Undang. 2007. Pendugaan nilai heterosis dan daya gabung beberapa komponen hasil pada persilangan dialel penuh enam genotipe cabai (*Capsicum annum* L.). Bul. Agron. 35:28-35.

Olakojo, S.A., G. Olaoye. 2005. Combining ability for grain yield, agronomic traits and *Striga lutea* tolerance of maize hybrids under artificial striga infestation. Afr. J. Biotechnol. 4:984-988.

- Owolade, O.F., A.G.O. Dixon, A.Y.A. Adeoti. 2006. Diallel analysis of cassava genotypes to anthracnose disease. *World J. Agric. Sci.* 2:98-104.
- Singh, R.K., B.D. Chaudary. 1979. *Biometrical Methods in Quantitative Genetic Analysis*. Kalyani Publisher. India.
- Tracy, W.F. 2001. Sweet corn. *in* A.R. Hallauer (*Eds.*). *Specialty Corn*. (2<sup>nd</sup> ed). CRC Press, America.
- Vidal-Martinez, V.A., M. Clegg, B. Johnson, R. Valdivia-Bernal. 2001. Phenotypic and genotypic relationships between pollen and grain yield components in maize. *Agrociencia* 35:503-511.
- Yasin, M., A. Rahman, N.A. Subekti. 2008. Daya gabung umum dan daya gabung spesifik lima galur harapan jagung berprotein tinggi. *J. Penelitian Pertanian* 27:76-80.
- Zare, M., R. Choukan, E.M. Heravan, M.R. Bihanta, K. Ordookhani. 2011. Gene action of some agronomic traits in corn (*Zea mays* L.) using diallel cross analysis. *Afr. J. Agric. Res.* 6:693-703.
- Zhang, Y., M.S. Kang, K.R. Lamkey. 2005. Diallel-sas05: a comprehensive program for griffing's and gardner-eberhart analyses. *Agron. J.* 97:1097-1106.