

**PENDUGAAN DAYA GABUNG UMUM DAN DAYA GABUNG
KHUSUS PERSILANGAN BEBERAPA GALUR JAGUNG MANIS
(*Zea mays saccharata* Sturt L.)**

Bambang Supriyanta^{1*}, Nafis Gifari Firdaus¹, dan Basuki¹

¹Program Studi Agroteknologi,
Fakultas Pertanian UPN “Veteran” Yogyakarta,
¹Jl. SWK 104 Yogyakarta 55282

email korespondensi:

*bambangsg2@gmail.com *bambang.supriyanta@upnyk.ac.id

ABSTRAK

Nilai daya gabung suatu galur merupakan hal berperan penting dalam pembentukan varietas jagung manis. Tujuan dari penelitian ini yaitu menganalisis daya gabung umum dan daya gabung khusus pada persilangan beberapa galur jagung manis dan mendapatkan galur – galur jagung manis yang memiliki potensi untuk dirakit menjadi varietas hibrida. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Desember 2019 sampai dengan Maret 2020 di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian UPN “Veteran” Yogyakarta. Perlakuannya adalah 10 nomor jagung manis yang terdiri dari KD/1-3, 50/4-2B dan 7/5-1B sebagai tetua, KD/1-3 x 7/5-1B, KD/1-3 x 50/4-2B, 7/5-1B x KD/1-3, 7/5-1B x 50/4-2B, 50/4-2B x KD/1-3, 50/4-2B x 7/5-1B sebagai F1 dan Talenta sebagai pembanding. Masing-masing peubah dianalisis menggunakan analisis varian Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL). Pendugaan daya gabung umum (DGU) dan daya gabung khusus (DGK) dianalisis dengan metode Griffing Model I. Hasil penelitian menunjukkan nilai DGU yang baik pada bobot tongkol dengan kelobot yaitu galur 50/4-2B, diameter batang dan jumlah daun terbaik galur 7/5-1B, tinggi tanaman, tinggi letak tongkol, bobot tongkol tanpa kelobot, panjang tongkol, diameter tongkol dan tingkat kemanisan galur KD/1-3. DGK terbaik jumlah daun, bobot tongkol dengan kelobot, bobot tongkol tanpa kelobot, panjang tongkol dan diameter tongkol dimiliki oleh persilangan 50/4-2B X KD/1-3.

Kata Kunci : daya gabung umum, daya gabung khusus, jagung manis hibrida, persilangan diallel.

PENDAHULUAN

Jagung manis merupakan pilihan alternatif pangan yang sehat di dunia karena kaya akan karbohidrat, protein, vitamin, folat, niasin, thimin, dan beragam

mineral penting lainnya. Produksi jagung manis di Indonesia masih belum memenuhi permintaan pasar. Hal ini ditunjukkan dengan masih besarnya impor jagung manis segar di Indonesia. Dari catatan Kementerian Pertanian, jumlah impor jagung manis tahun 2017 berjumlah 1.122 ton, sementara estimasi impor jagung manis tahun 2018 sebesar 1.245 ton atau naik 11% dari 2017 (Dirjen Hortikultura, 2018). Upaya untuk memenuhi kebutuhan jagung dan meningkatkan produktivitas jagung yaitu dengan menggunakan benih hibrida. Perakitan varietas hibrida memerlukan informasi terkait galur yang akan digunakan sebagai tetua. Galur-galur inbrida perlu dinilai untuk menentukan kombinasi persilangan yang terbaik. Nilai daya gabung suatu galur berperan dalam pembentukan varietas hibrida (Iriany *et al.*, 2011).

Daya gabung ada dua macam yakni daya gabung umum (*general combining ability*) dan daya gabung khusus (*specific combining ability*). Daya gabung umum (DGU) adalah nilai rata-rata dari galur seluruh kombinasi persilangan bila disilangkan dengan galur-galur lain. Daya gabung khusus (DGK) adalah penampilan kombinasi pasangan persilangan tertentu (Poehlman and Sleper, 1995).

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan selama 4 bulan dari bulan Desember 2019 sampai dengan Maret 2020 di Kebun Percobaan UPN “Veteran” Yogyakarta di Desa Wedomartani, Ngemplak, Sleman, Yogyakarta. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah 3 galur jagung manis yang diperoleh dari UD Agro Nusantara yang terdiri dari KD/1-3, 50/4-2B dan 7/5-1B sebagai tetua, 6 kombinasi persilangan yaitu: KD/1-3 x 7/5-1B, KD/1-3 x 50/4-2B, 7/5-1B x KD/1-3, 7/5-1B x 50/4-2B, 50/4-2B x KD/1-3, 50/4-2B x 7/5-1B dan varietas jagung manis Talenta sebagai pembanding. Bahan lain yang digunakan berupa Furadan, pupuk kandang, POC, pupuk Urea, dan pupuk NPK. Pengendalian gulma menggunakan herbisida Kayabas. Pengendalian hama dan menggunakan insektisida. Variabel penguasaan meliputi tinggi tanaman, diameter batang, jumlah daun, tinggi letak tongkol, bobot tongkol dengan kelobot, bobot tongkol tanpa kelobot, panjang tongkol, diameter tongkol dan tingkat kemanisan. Data hasil penelitian dianalisis secara statistik menggunakan analisis ragam (ANOVA). Selanjutnya dilakukan analisis diallel

metode Griffing dengan Rancangan Persilangan Diallel Model I (Singh & Chaudary, 1985; Hallauer dan Miranda, 1981).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1. Nilai Daya Gabung Umum (DGU) pada Variabel Tinggi Tanaman

Tetua	Daya Gabung Umum		
	4 MST	6 MST	8 MST
KD/1-3	-4.697	-6.680	-9.684
7/5-1B	3.955	1.856	-2.555
50/4-2B	0.742	4.824	12.239

Keterangan : MST = minggu setelah tanam

Berdasarkan Tabel 4 dapat diketahui hasil dari daya gabung umum galur KD/1-3, 7/5-1B dan 50/4-2B pada variabel tinggi tanaman dalam waktu 4,6 dan 8 minggu setelah tanam. Nilai daya gabung umum tertinggi terdapat pada galur 50/4-2B pada 8 MST yaitu sebesar 12.239 dan terendah yaitu pada galur KD/1-3 pada 8 MST yaitu sebesar -9,684. Tanaman yang lebih pendek umumnya lebih tahan rebah sehingga diharapkan dapat mengurangi resiko penurunan hasil. Petani di beberapa sentra industri jagung menghendaki jagung yang pendek namun berdaya hasil tinggi. Tanaman yang tidak terlalu tinggi juga memudahkan petani dalam melakukan pemeliharaan. Menurut Azrai *et al.* 2014 pada karakter tinggi tanaman genotipe dengan DGU negatif berpotensi dijadikan tetua untuk mendapatkan tanaman yang lebih pendek.

Tabel 2. Nilai Daya Gabung Umum (DGU) pada Variabel Diameter Batang

Tetua	Daya Gabung Umum		
	4 MST	6 MST	8 MST
KD/1-3	-0.810	-0.639	-0.371
7/5-1B	1.338	0.288	0.140
50/4-2B	-0.528	0.351	0.231

Keterangan : MST = minggu setelah tanam

Berdasarkan Tabel 2 dapat diketahui hasil dari daya gabung umum galur KD/1-3, 7/5-1B dan 50/4-2B pada variabel diameter batang dalam waktu 4,6 dan 8 minggu setelah tanam. Nilai daya gabung umum terendah terdapat pada galur KD/1-3 sebesar -0.810 pada umur 4 MST dan daya gabung umum tertinggi terdapat

pada galur 7/5-1B sebesar 1.338 pada umur 4 MST. Chen *et al.* (2014) menyatakan diameter batang merupakan organ tempat penyimpanan asimilat. Genotipe yang memiliki diameter batang besar diindikasikan memiliki produktivitas yang lebih tinggi dibanding genotipe yang memiliki diameter batang lebih kecil.

Tabel 3. Nilai Daya Gabung Umum (DGU) pada Variabel Jumlah Daun

Tetua	Daya Gabung Umum		
	4 MST	6 MST	8 MST
KD/1-3	-0.370	-0.204	-0.333
7/5-1B	0.519	0.130	-0.167
50/4-2B	-0.148	0.074	0.500

Keterangan : MST = minggu setelah tanam

Berdasarkan Tabel 6 dapat diketahui hasil dari daya gabung umum galur KD/1-3, 7/5-1B dan 50/4-2B pada variabel jumlah daun dalam waktu 4,6 dan 8 minggu setelah tanam. Nilai daya gabung umum terendah dimiliki oleh galur KD/1-3 pada umur 4 MST sebesar -0.370 dan nilai daya gabung umum tertinggi dimiliki oleh galur 7/5-1B pada 4 MST sebesar 0.519. Daya gabung yang memiliki nilai positif yang tinggi menunjukkan bahwa suatu genotip memiliki kemampuan bergabung ke arah peningkatan nilai suatu sifat. Sebaliknya jika nilai daya gabung negatif yang tinggi menunjukkan bahwa suatu genotipe memiliki kemampuan bergabung ke arah penurunan suatu sifat.

Tabel 4. Nilai Daya Gabung Umum (DGU) pada Variabel Tinggi Letak Tongkol, Bobot Tongkol Dengan Kelobot dan Bobot Tongkol Tanpa Kelobot.

Tetua	TLT	BTK	BTTK
KD/1-3	-3.112	6.387	13.452
7/5-1B	-0.390	-13.008	-19.913
50/4-2B	3.502	6.621	6.462

Keterangan : TLT = tinggi letak tongkol, BTK = bobot tongkol dengan kelobot, BTTK = bobot tongkol tanpa kelobot.

Berdasarkan Tabel 4 dapat diketahui hasil dari daya gabung umum galur KD/1-3, 7/5-1B dan 50/4-2B pada variabel tinggi letak tongkol, bobot tongkol dengan kelobot dan bobot tongkol tanpa kelobot. Pada variabel tinggi letak tongkol galur KD/1-3 memiliki daya gabung umum terendah yaitu sebesar -3.112, dan galur 50/4-2B memiliki nilai daya gabung umum tertinggi yaitu sebesar 3.502. tinggi

tongkol daya gabung umum yang diinginkan pada karakter-karakter tersebut adalah yang bernilai negatif, terkait dengan tinggi tanaman yang pendek serta umur tanaman yang genjah lebih diminati petani (Azrai *et al.*, 2014). Nilai daya gabung umum pada variabel bobot tongkol terendah dimiliki oleh galur 7/5-1B sebesar -13.008 dan nilai daya gabung umum tertinggi dimiliki oleh galur 50/4-2B sebesar 6.621. Nilai daya gabung umum pada variabel bobot tongkol terendah dimiliki oleh galur 7/5-1B sebesar -19.913 dan nilai daya gabung umum tertinggi dimiliki oleh galur KD/1-3 sebesar 13.452. Daya gabung umum untuk berat tongkol berkelobot dipilih untuk nilai yang positif dan besar (Kumar *et al.*, 2014).

Tabel 5. Nilai Daya Gabung Umum (DGU) pada Variabel Panjang Tongkol, Diameter Tongkol dan Tingkat Kemanisan

Tetua	PT	DT	TK
KD/1-3	0.528	0.473	0.255
7/5-1B	-0.456	-0.202	0.130
50/4-2B	-0.072	-0.271	-0.384

Keterangan : PT = panjang tongkol, DT = diameter tongkol, TK = tingkat kemanisan.

Berdasarkan tabel 5 dapat diketahui hasil dari daya gabung umum galur KD/1-3, 7/5-1B dan 50/4-2B pada variabel panjang tongkol, diameter tongkol dan tingkat kemanisan. Pada variabel panjang tongkol daya gabung umum terendah terdapat pada galur 7/5-1B sebesar -0.456 dan nilai daya gabung umum tertinggi terdapat pada galur KD/1-3 sebesar 0.528. Nilai daya gabung umum pada variabel diameter tongkol terendah terdapat pada galur 50/4-2B sebesar -0.271 dan nilai daya gabung umum tertinggi terdapat pada galur KD/1-3 sebesar 0.473. Nilai daya gabung umum pada variabel tingkat kemanisan terendah terdapat pada galur 50/4-2B sebesar -0.384 dan nilai daya gabung umum tertinggi terdapat pada galur KD/1-3 sebesar 0.255. Nilai daya gabung umum pada panjang tongkol dipilih untuk nilai yang positif dan paling besar. Panjang tongkol dan diameter tongkol berpengaruh terhadap jumlah baris biji dan jumlah biji dalam satu baris pada tongkol jagung.

Tabel 6. Nilai Daya Gabung Khusus (DGK) 6 Kombinasi Persilangan pada Variabel Tinggi Tanaman

Kombinasi Persilangan	Daya Gabung Khusus		
	4 MST	6 MST	8 MST
KD/1-3 X 7/5-1B	9.747	9.929	10.819
KD/1-3 X 50/4-2B	16.126	32.108	51.919
7/5-1B X KD/1-3	-7.556	-7.144	-3.439
7/5-1B X 50/4-2B	7.811	18.702	29.348
50/4-2B X KD/1-3	5.248	9.100	8.072
50/4-2B X 7/5-1B	14.236	12.766	-0.241

Keterangan : MST = minggu setelah tanam

Berdasarkan tabel 6 dapat diketahui hasil dari daya gabung khusus dari 6 kombinasi persilangan pada variabel tinggi tanaman dalam waktu 4, 6 dan 8 minggu setelah tanam. Nilai daya gabung khusus terendah terdapat pada kombinasi persilangan 7/5-1B X KD/1-3 pada 4 MST sebesar -7.556 dan nilai daya gabung khusus tertinggi terdapat pada kombinasi persilangan KD/1-3 X 50/4-2B pada 8 MST yaitu sebesar 51.919. Nilai daya gabung khusus terbaik untuk peubah tinggi tanaman diperoleh pada hibrida 7/5-1B X KD/1-3 sebesar -3.439 (Tabel 4.5). Hibrida tersebut berpotensi untuk dikembangkan menjadi varietas jagung dengan tinggi tanaman. Informasi tentang tinggi tanaman sangat penting diketahui untuk budidaya jagung. Tinggi tanaman yang rendah umumnya diperlukan pada dataran tinggi dengan tiupan angin kencang (Azrai *et al.*, 2004) untuk menghindari kerebahan pada tanaman.

Tabel 7. Nilai Daya Gabung Khusus (DGK) 6 Kombinasi Persilangan pada Variabel Diameter Batang

Kombinasi Persilangan	Daya Gabung Khusus		
	4 MST	6 MST	8 MST
KD/1-3 X 7/5-1B	2.692	0.414	-0.470
KD/1-3 X 50/4-2B	3.092	3.114	2.471
7/5-1B X KD/1-3	-1.605	-1.439	-1.493
7/5-1B X 50/4-2B	-0.101	1.615	1.824
50/4-2B X KD/1-3	2.528	1.133	1.266
50/4-2B X 7/5-1B	3.632	1.488	1.641

Keterangan : MST = minggu setelah tanam

Berdasarkan tabel 7 dapat diketahui hasil dari daya gabung khusus dari 6 kombinasi persilangan pada variabel diameter batang dalam waktu 4,6 dan 8

minggu setelah tanam. Nilai daya gabung khusus terendah terdapat pada kombinasi persilangan 7/5-1B X KD/1-3 pada umur 4 MST sebesar -1.605 dan nilai daya gabung khusus tertinggi terdapat pada kombinasi persilangan 50/4-2B X 7/5-1B pada 4 MST sebesar 3.632. Beberapa hasil penelitian menunjukkan diameter batang berkorelasi positif terhadap produktivitas jagung hibrida (Abdelmula and Sabiel 2007, Lu *et al.* 2011).

Tabel 8. Nilai Daya Gabung Khusus (DGK) 6 Kombinasi Persilangan pada Variabel Jumlah Daun

Kombinasi Persilangan	Daya Gabung Khusus		
	4 MST	6 MST	8 MST
KD/1-3 X 7/5-1B	0.815	0.148	0.333
KD/1-3 X 50/4-2B	0.815	0.981	2.000
7/5-1B X KD/1-3	-0.963	-0.519	-3.553
7/5-1B X 50/4-2B	0.370	0.315	1.167
50/4-2B X KD/1-3	0.370	0.426	3.333
50/4-2B X 7/5-1B	1.704	0.426	-0.167

Keterangan : MST = minggu setelah tanam

Berdasarkan tabel 8 dapat diketahui nilai daya gabung khusus terendah terdapat pada kombinasi persilangan 7/5-1B X KD/1-3 pada umur 8 MST sebesar -3.553 dan nilai daya gabung khusus tertinggi pada kombinasi persilangan 50/4-2B X KD/1-3 pada 8 MST sebesar 3.333. Jumlah daun yang tinggi berpengaruh terhadap hasil fotosintesis yang tinggi pula.

Tabel 9. Nilai Daya Gabung Khusus (DGK) 6 Kombinasi Persilangan pada Variabel Tinggi Letak Tongkol, Bobot Tongkol Dengan Kelobot dan Bobot Tongkol Tanpa Kelobot.

Kombinasi Persilangan	TLT	BTK	BTTK
KD/1-3 X 7/5-1B	4.343	0.062	-19.759
KD/1-3 X 50/4-2B	21.968	89.300	51.550
7/5-1B X KD/1-3	-1.102	38.851	46.972
7/5-1B X 50/4-2B	5.423	57.513	48.459
50/4-2B X KD/1-3	8.740	88.830	65.530
50/4-2B X 7/5-1B	-2.360	18.255	-4.290

Berdasarkan tabel 9 dapat diketahui hasil dari daya gabung khusus dari 6 kombinasi persilangan pada variabel tinggi letak tongkol, bobot tongkol dengan kelobot dan bobot tongkol tanpa kelobot. Pada variabel tinggi letak tongkol nilai

daya gabung khusus terendah yaitu pada kombinasi persilangan 50/4-2B X 7/5-1B sebesar -2.360 dan nilai daya gabung khusus tertinggi yaitu pada kombinasi persilangan KD/1-3 X 50/4-2B sebesar 21.968. Nilai daya gabung khusus pada variabel bobot tongkol dengan kelobot pada seluruh kombinasi persilangan memiliki nilai positif. Nilai daya gabung khusus terendah terdapat pada kombinasi persilangan KD/1-3 X 7/5-1B sebesar 0,062 dan nilai daya gabung khusus tertinggi terdapat pada kombinasi persilangan KD/1-3 X 50/4-2B sebesar 89.300. Nilai daya gabung khusus pada variabel bobot tongkol tanpa kelobot terendah terdapat pada kombinasi persilangan KD/1-3 X 7/5-1B sebesar -19.759 dan kombinasi persilangan yang memiliki nilai daya gabung khusus tertinggi yaitu kombinasi persilangan 50/4-2B X KD/1-3 sebesar 65.530.

Tabel 10. Nilai Daya Gabung Khusus (DGK) 6 Kombinasi Persilangan pada Variabel Panjang Tongkol, Diameter Tongkol dan Tingkat Kemanisan

Kombinasi Persilangan	PT	DT	TK
KD/1-3 X 7/5-1B	0.046	0.867	0.620
KD/1-3 X 50/4-2B	1.004	1.225	-0.588
7/5-1B X KD/1-3	2.013	2.217	0.870
7/5-1B X 50/4-2B	1.588	1.325	-1.046
50/4-2B X KD/1-3	2.204	2.714	0.670
50/4-2B X 7/5-1B	0.821	1.464	-0.019

Keterangan : PT = panjang tongkol, DT = diameter tongkol, TK = tingkat kemanisan.

Berdasarkan tabel 10 dapat diketahui hasil dari daya gabung khusus dari 6 kombinasi persilangan pada variabel panjang tongkol, diameter tongkol dan tingkat kemanisan. Nilai daya gabung khusus pada variabel panjang tongkol pada seluruh kombinasi persilangan memiliki nilai positif. Nilai daya gabung khusus terendah terdapat pada kombnasi persilangan KD/1-3 X 7/5-1B sebesar 0.046 dan nilai daya gabung khusus tertinggi pada kombinasi persilangan 50/4-2B X KD/1-3 sebesar 2.204. Nilai daya gabung khusus pada variabel diameter tongkol pada seluruh kombinasi persilangan memiliki nilai positif. Nilai daya gabung khusus terendah terdapat pada kombinasi persilangan KD/1-3 X 7/5-1B sebesar 0.867 dan nilai daya gabung khusus tertinggi pada kombinasi persilangan 50/4-2B X KD/1-3 sebesar 2.714. Nilai daya gabung khusus pada variabel tingkat kemanisan terendah pada

kombinasi persilangan 7/5-1B X 50/4-2B sebesar -1.046 dan nilai daya gabung khusus tertinggi terdapat pada kombinasi persilangan 7/5-1B X KD/1-3 sebesar 0.870. Pada karakter panjang tongkol, diameter tongkol, jumlah baris biji, rendemen serta bobot mempunyai DGK pada umumnya bernilai positif namun diturunkan juga hibrida yang bernilai negatif (Setyowidianto *et al.* , 2017).

Evaluasi daya gabung khusus memiliki tujuan untuk mencari kombinasi dengan pengaruh interaksi yang baik dalam rangka pembentukan hibrida yang lebih unggul daripada tetuanya. Persilangan antara galur yang memiliki DGU positif dengan galur yang memiliki DGU negatif, umumnya memberikan efek DGK yang tinggi. Fenomena ini diduga disebabkan karena gen-gen yang menguntungkan pada suatu galur dapat menutupi gen-gen yang merugikan pada galur pasangannya dan mampu bergabung dengan baik (Iriany *et al.* 2007) . Suatu galur akan memunculkan suatu sifat baik jika mendapatkan pasangan yang tepat. Galur yang mempunyai DGU tinggi jika dipasangkan dengan galur lain belum tentu menghasilkan hibrida dengan DGK tinggi pula. Nilai DGK yang positif dan tinggi mengindikasikan kombinasi persilangan tersebut lebih baik dibandingkan dengan kombinasi persilangan lainnya serta merupakan kombinasi persilangan yang bagus dari tetuanya. Suatu kombinasi persilangan yang menghasilkan nilai DGK yang positif dan besar dapat dievaluasi lebih lanjut sebagai varietas hibrida.

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian persilangan galur jagung manis dapat disimpulkan Nilai daya gabung umum yang tinggi adalah tetua **KD/1-3** pada variable Tinggi tanaman (0,519), berat tongkol tanpa klobot (13,452), panjang tongkol (0,528), diameter tongkol (0,473) dan tingkat kemanisan (0,255). Sedangkan Daya gabung khusus yang tinggi pada persilangan **50/4-2B X KD/1-3** untuk variabel diameter batang (3,632), berat tongkol tanpa kelobot (65,530), panjang tongkol (2,200) dan diameter tongkol (2,714) dan persilangan resiproknnya **KD/1-3 x 50/4-2B** pada variable tinggi tanaman (51,919), tinggi letak tongkol (21,968) dan berat tongkol dengan kelobot (89,300).

UCAPAN TERIMAKASIH

Terimakasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Azrai M., Mejaya M.J. dan Aswidinnoor H. 2014. Daya Gabung Galur-Galur Jagung Berkualitas Protein Tinggi. *Penelitian Pertanian Tanaman Pangan* 33(3): 137-147.
- Azrai M., Mejaya M.J. dan Aswidinnoor H. 2014. Daya Gabung Galur-Galur Jagung Berkualitas Protein Tinggi. *Penelitian Pertanian Tanaman Pangan* 33(3): 137-147.
- Direktorat Jendral Hortikultura Kementrian Pertanian. 2018. *Volume Impor dan Ekspor Sayuran Tahun 2018*. <http://horti.pertanian.go.id>. Diakses pada tanggal 29 September 2019.
- Iriany, R.N, M. Yasin H.G, dan Andi Takdir. 2007. *Asal, Sejarah, Evolusi dan Taksonomi Jagung. Dalam Jagung : Teknik Produksi dan Pengembangan*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan . Bogor.
- Iriany R.N., Sujiprihati S., Syukur M., Koswara J. dan Yunus M. 2011. Evaluasi daya gabung dan heterosis lima galur jagung manis (*Zea mays* var. *saccharata*) hasil persilangan dialel. *J. Agron. Indonesia* 39(2): 103-111.
- Kumar, G.P., Y. Prashanth, V.N. Reddy, S.S. Kumar and P.V. Rao. 2014. Heterosis for grain yield and its component traits in maize (*Zea mays* L.). *Int. J. Pure App. Biosci.* 2:106-111.
- Lu, Y., Z. Hao, C. Xie, J. Crossa, J.-L. Araus, S. Gao, B.S. Vivek, C. Magorokosho, S. Mugo, D. Makumbi, S. Taba, G. Pan, X. Li, T. Rong, S. Zhang, and Y. Xu. 2011. *Large-Scale Screening For Maize Drought Resistance Using Multiple Selection Criteria Evaluated Under Water-Stressed And Well-Watered Environments*. *Field Crops Research* 124:37-45.
- Poehlman, J.M. and D.A. Sleper. 1995. *Breeding Field Crops*. 4th Ed. USA: Iowa State University Press.
- Setyowidianto E.P, Basuki N dan Damanhuri. 2017. Daya Gabung dan Heterosis Galur Jagung (*Zea mays* L.) pada Karakter Hasil dan Komponen Hasil. *J. Agron. Indonesia*, 45(2):124-129
- Singh R.K. and Chaudhary B.D. 1985. *Biometrical Methods in Quantitative Genetic Analysis*. Kalyani Publishers, New Delhi.