

Evaluasi Daya Gabung Hibrida Hasil Persilangan *Half Dialel* Lima Genotipe Cabai (*Capsicum annuum* L.) di Lahan Gambut

Combining Ability in Hybrid Chilli (*Capsicum annuum* L.) on Peat Land

Armaini*, Deviona, Wardati

Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Riau

Diterima 9 Januari 2015/Disetujui 18 Mei 2015

ABSTRACT

The objective of this study is to determine the value of general combining ability, and specific combining ability hybrids of parental crosses by half-diallel scheme on the peat land. The experiment was carried out on the peatland Rimbo Panjang Faculty of Agriculture Riau University. The genotypes consisting of 15 crosses from IPB half diallel crosses chili in three replicates. To analyze general combining ability (GCA) or specific combining ability (SCA) influence of the variable, analysis of variance for diallel cross according to Griffing's method 2 was used. The result shows, the highest value of general combining ability of stem diameter, fruit diameter, fruit weight and total weight per fruit were obtained from genotype C5. Genotype C159 has high value of general combining ability of plant height, stem dichotomous and crown width, and Genotype C 120 has high value of general combining ability of length fruit. Meanwhile the highest specific combining ability based on yield component is genotype C5xC120

Keywords: Chili, peatland, general combining ability, specific combining ability

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan daya gabung umum dan daya gabung khusus hibrida cabai di lahan gambut. Penelitian dilakukan secara eksperimen dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok terdiri dari 15 genotipe hasil persilangan *half diallel* 5 tetua cabai dengan 3 ulangan. Data yang diperoleh dianalisis dengan ANOVA, karakter genotipe F1 yang berpengaruh nyata dianalisis lanjut dengan *Duncan's New Multiple Range Test* (DNMRT) taraf 5 %, selanjutnya dilakukan analisis daya gabung umum (DGU) dan daya gabung khusus (DGK) dengan pendekatan Griffing metode II. Hasil penelitian menunjukkan bahwa genotipe C5 memiliki nilai daya gabung umum terbaik untuk karakter diameter batang, diameter buah, bobot per buah dan bobot buah per tanaman, genotipe C159 memiliki nilai daya gabung umum terbaik pada karakter tinggi tanaman, tinggi dikotomus dan lebar tajuk dan genotipe C120 memiliki nilai daya gabung umum terbaik untuk karakter panjang buah. Kombinasi persilangan yang memiliki nilai daya gabung khusus tertinggi untuk karakter hasil adalah genotipe C5xC120.

Kata kunci: Cabai, gambut, daya gabung umum, daya gabung khusus

PENDAHULUAN

Cabai merah (*Capsicum annuum* L.) merupakan suatu komoditas sayuran buah komersial dan bernilai ekonomi tinggi bagi masyarakat Riau yang perannya dalam bumbu masakan tidak dapat digantikan oleh komoditas lain. Cabai juga merupakan salah satu sayuran unggulan nasional dan memiliki urutan pertama dari luas areal tanam yang digunakan diantara komoditas sayuran utama di Indonesia.

Kebutuhan akan cabai merah di Provinsi Riau terus meningkat, seiring dengan bertambah pesatnya jumlah penduduk. Kepala Dinas Pertanian kota Pekanbaru di Riau Pos, (2011) menyatakan bahwa konsumsi cabai di Pekanbaru mencapai 2.6 ton/hari, petani cabai di Pekanbaru baru mampu menghasilkan 1.9 ton sisanya didatangkan dari Sumatera Utara, Sumatera Barat dan Jawa. Sedangkan pada tahun 2012, kebutuhan cabai meningkat menjadi 4 ton/hari, dengan produksi 2.45 ton di Pekanbaru (Harian Riau, 2012).

Berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik (2013), rata rata produktivitas cabai di Indonesia mencapai 6.93 ton/ha, sedangkan pada tahun yang sama produktivitas

*Penulis korespondensi: armaini_unri@yahoo.com

cabai di Riau 4.99 ton/ha. Beberapa faktor penyebab rendahnya produksi cabai di Riau adalah (1) lahan pertanian yang ada adalah lahan sub marginal yang kurang menguntungkan (2) belum adanya penemuan varietas unggul cabai di lahan gambut (3) terbatasnya pengetahuan petani dalam teknik dan manajemen budidaya cabai (4) terbatasnya modal untuk usaha pertanian secara intensif dan varietas cabai yang beredar di pasaran umumnya kurang adaptif dengan agroekologi propinsi Riau yang didominasi oleh lahan gambut.

Riau merupakan salah satu propinsi yang memiliki lahan gambut cukup luas, total luas lahan gambut mencapai 4.827.927 ha (51.06 %) atau seperdua dari luas lahan pertanian yang ada, sebagian besar lahan gambut tersebar di Kabupaten Indragiri Hilir, Bengkalis dan Siak (Distan Riau, 2002). Areal gambut terutama gambut dangkal memiliki potensi untuk dapat digunakan dalam pengembangan produksi cabai. Peningkatan produksi dapat dilakukan dengan cara merakit varietas baru yang mampu beradaptasi baik di lahan gambut Riau.

Budidaya cabai di lahan gambut memiliki banyak permasalahan, gambut kaya akan zat organik namun belum tersedia bagi tumbuhan, pHnya rendah atau asam. Sirkulasi udara yang kurang baik sehingga bakteri tidak bisa bekerja secara maksimal. Beberapa cara yang dapat dilakukan untuk mengatasi tanah gambut adalah (1) Memberikan kompos dari pupuk kandang, arang (2) Membuat tali parit atau parit sebanyak mungkin (3) Memberikan kultur campuran mikro organisme yang menguntungkan (4) Memberikan bakteri yang berasal dari limbah yang mengandung banyak protein seperti limbah tanaman ataupun hewan.

Hasil Penelitian yang dilakukan oleh Deviona *et al.*, (2011) yang didanai oleh Hibah PEKERTI DP2M Dikti mendapatkan 5 genotipe cabai yang dijadikan tetua dari 20 genotipe cabai yang diteliti. Kelima tetua ini dihibridisasi pada tahun 2012 untuk mengintrogresikan gen pengendali sifat toleransi ke tetua unggul dan dilakukan seleksi untuk memilih genotipe yang diinginkan dalam populasi bersegregasi. Hasil hibridisasi ini akan menentukan kemampuan daya gabung umum dan daya gabung khusus

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 (Aziz, 1991). Daya gabung umum adalah kemampuan suatu tetua untuk bergabung dengan varietas lain membentuk suatu kombinasi persilangan (Chaudhary dalam Aziz, 1991).

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 dan Tatum cit. Briggs dalam Aziz, 1991)

Informasi mengenai daya gabung umum (DGU) dan daya gabung khusus (DGK) diperlukan pada tahap awal usaha perbaikan karakter tanaman guna mengidentifikasi kombinasi tetua mana yang akan menghasilkan turunan yang berpotensi hasil tinggi di lahan gambut. Daya gabung merupakan konsep umum untuk mengklasifikasikan galur murni secara relatif menurut penampilan hibridanya (Hallauer dan Miranda, 1988). Menurut Poehlman (1983) tidak semua kombinasi galur murni akan menghasilkan hibrida yang superior. Oleh karena itu, galur-galur murni perlu diuji daya gabungnya guna menentukan kombinasi yang terbaik untuk produksi benih hibrida. Welsh (1981) menyatakan populasi yang diidentifikasi memiliki DGU tinggi, berpeluang memiliki DGK yang tinggi pula.

Pada kegiatan perakitan varietas unggul toleran cekaman abiotik (lahan gambut), menjadikan produksi sebagai satu-satunya karakter untuk menyeleksi sering tidak efisien karena produksi sangat dipengaruhi lingkungan. Karena itu mencari karakter lain yang dapat dijadikan penanda/marka atau kriteria seleksi akan sangat membantu untuk mencapai tujuan pemuliaan tanaman. Marka adalah karakter yang dapat diwariskan yang berasosiasi dengan genotipe tertentu dan digunakan untuk mengkarakterisasi genotipe. Potensi dan penggunaan marka sebagai instrumen seleksi dalam pemuliaan tanaman telah dikenal sejak berpuluh tahun yang lalu. Marka bisa dikategorikan sebagai marka morfologi, sitologi, atau yang terbaru adalah marka molekuler (Asiedu *et al.*, 1989). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan daya gabung umum dan daya gabung khusus hibrida hasil persilangan tetua secara setengah diallel (*half diallel*) dalam rangka perakitan varietas cabai hibrida toleran lahan gambut.

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan secara eksperimen di lahan gambut Rimbo Panjang kebun percobaan Fakultas Pertanian Universitas Riau pada bulan Januari sampai dengan Juli 2014. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok yang terdiri atas 15 genotipe hasil persilangan *half diallel* 5 tetua cabai. Setiap perlakuan memiliki 3 ulangan sehingga diperoleh 45 unit percobaan. Setiap unit percobaan terdiri atas 20 tanaman dan dari jumlah tersebut diambil 10 tanaman sampel. Karakter yang diamati adalah parameter kuantitatif yaitu tinggi tanaman, tinggi dikotomus, diameter batang, lebar tajuk, umur berbunga, umur panen, panjang buah, diameter buah, bobot per buah dan bobot buah per tanaman. Genotipe yang diteliti berasal dari koleksi Laboratorium Pendidikan Pemuliaan Tanaman, Departemen Agronomi dan Hortikultura, Fakultas Pertanian IPB dengan kode C2, C5,

C111, C120, C159, C2xC5, C2xC111, C2xC120, C2xC159, C5xC111, C5xC120, C5xC159, C111xC120, C111xC159 dan C120xC159.

Data yang diperoleh dianalisis dengan ANOVA menggunakan fasilitas SAS 9.00. Karakter genotipe F1 yang berpengaruh nyata dianalisis lanjut dengan uji *Duncan's New Multiple Range Test* (DNMRT) taraf 5%. Nilai daya gabung umum dan daya gabung khusus diduga berdasarkan analisis dialel pendekatan Griffing Metode II (Griffing, 1956).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Analisis Ragam Daya Gabung Umum dan Khusus

Rekapitulasi kuadrat tengah analisis ragam daya gabung umum (DGU) dan daya gabung khusus (DGK) ditampilkan pada Tabel 1. Tabel 1 memperlihatkan bahwa nilai kuadrat tengah untuk daya gabung umum (DGU) menunjukkan respon yang berbeda sangat nyata pada karakter tinggi tanaman, panjang buah, diameter buah, umur panen, bobot per buah dan bobot buah per tanaman. Respon berbeda nyata terdapat pada karakter tinggi dikotomus dan tidak nyata pada karakter diameter batang,

lebar tajuk dan umur berbunga. Nilai analisis ragam daya gabung khusus (DGK) menunjukkan bahwa karakter tinggi tanaman, tinggi dikotomus lebar tajuk, bobot per buah dan bobot buah per tanaman memiliki respon yang berbeda sangat nyata. Karakter diameter buah memiliki respon yang berbeda nyata, sedangkan untuk karakter diameter batang, panjang buah dan umur berbunga serta umur panen menunjukkan respon tidak nyata.

Menurut Aryana (2008) dalam Wiguna *et al.*, (2013) nilai DGU yang nyata mengindikasikan setiap genotipe memiliki kemampuan yang berbeda dalam menghasilkan keturunan dan terdapat satu atau lebih genotipe yang merupakan penggabung yang baik untuk karakter karakter tersebut. Pandini *et al.*, (2002) menyatakan bahwa nilai DGU yang nyata menandakan adanya aksi gen aditif dan memungkinkan adanya kemajuan genetik yang besar dalam seleksi intra populasi. Nilai DGK nyata menunjukkan bahwa kombinasi persilangan dapat menghasilkan keturunan yang lebih baik atau lebih jelek dibandingkan kedua tetuanya (Aryana, 2008). Menurut Sujiprihati *et al.*, (2001) DGK yang berpengaruh nyata pada peubah yang diamati dikarenakan adanya aksi gen non-aditif sehingga dapat mempengaruhi karakter tersebut.

Tabel 1. Rekapitulasi analisis ragam daya gabung umum dan khusus

Karakter	Kuadrat Tengah	
	DGU	DGK
Tinggi Tanaman	144.5998**	63.2773**
Tinggi Dikotomus	11.8933*	49.4392**
Diameter Batang	0.6435ns	0.4305ns
Lebar Tajuk	22.3400ns	74.7754**
Panjang Buah	11.7235**	1.5573ns
Diameter Buah	21.581**	1.1035*
Umur Berbunga	22.1984ns	20.6688ns
Umur Panen	45.0476**	4.2847ns
Bobot Per Buah	1906.535**	151.1993**
Bobot Buah per Tanaman	20909.068**	24550.1754**

Keterangan : * = berpengaruh nyata pada taraf α : 5 %, ** = berpengaruh sangat nyata pada taraf α :1 %, tn = berpengaruh tidak nyata

Nilai Daya Gabung Umum dan Khusus

Nilai DGU dan DGK terhadap karakter vegetatif dan generatif menunjukkan kemampuan daya gabung yang beragam pada tetua maupun genotipe F1. Rekapitulasi nilai DGU dan DGK semua genotipe ditampilkan pada Tabel 2.

Berdasarkan Tabel 2 dapat dilihat bahwa nilai DGU dan DGK yang disajikan bervariasi dengan nilai negatif maupun positif. Genotipe C5 memiliki nilai DGU positif dan tertinggi pada karakter diameter batang, diameter buah, bobot per buah dan bobot buah per tanaman. Hal ini menunjukkan bahwa genotipe C5 berpotensi menjadi salah

satu tetua untuk menghasilkan hibrida (F1) dengan diameter batang, diameter buah, bobot per buah dan bobot buah per tanaman yang tinggi bila dikombinasikan dengan tetua yang lain. Genotipe C159 memiliki nilai DGU yang tertinggi pada karakter tinggi tanaman, tinggi dikotomus dan lebar tajuk, hal ini menunjukkan bahwa C159 memiliki potensi menjadi salah satu tetua F1 dengan tinggi tanaman, tinggi dikotomus dan lebar tajuk yang tinggi bila dikombinasikan dengan tetua yang lain, sedangkan genotipe C120 memiliki nilai DGU tertinggi pada karakter panjang buah.

Genotipe dengan nilai DGU positif menunjukkan bahwa genotipe tersebut memiliki kemampuan bergabung yang baik dengan genotipe lainnya untuk karakter tertentu (Zare *et al.*, 2011 dalam Wiguna *et al.*, (2013). Nilai DGU yang bernilai negatif dikehendaki pada karakter tertentu

terutama pada karakter umur berbunga dan umur, karena hal ini mengindikasikan kombinasi genotipe tersebut menghasilkan turunan yang memiliki umur mulai berbunga dan umur mulai panen lebih cepat atau genjah (Daryanto, 2009).

Tabel 2. Nilai DGU dan DGK Semua Genotipe

	Tinggi Tanaman	Tinggi Dikotomus	Diameter batang	Lebar Tajuk	Panjang Buah	Diameter Buah	Umur Berbunga	Umur Panen	Bobot per Buah	Bobot Buah per Tanaman
DGU										
C2	-7.05	-1.20	-0.26	-1.12	-0.13	0.83	-1.81	-4.05	4.63	-2.91
C5	-1.13	-1.30	0.48	-1.62	-1.04	2.70	-1.76	-0.90	26.63	94.06
C111	2.01	-0.12	-0.04	1.67	-1.01	-1.26	2.10	2.14	-15.06	-44.61
C120	1.01	0.99	-0.25	-1.13	2.14	-1.45	1.38	1.38	-7.54	-20.24
C159	5.16	1.64	0.07	2.20	0.03	-0.82	0.10	1.43	-8.66	-26.30
DGK										
C2XC5	-0.64	3.47	-0.08	1.95	0.14	1.76	1.02	0.40	12.20	68.24
C2XC111	0.89	-0.30	-0.32	1.50	-0.59	-0.13	-1.51	2.02	0.54	2.30
C2XC120	1.16	-1.96	0.67	6.96	1.37	-0.07	-1.46	0.11	15.82	89.44
C2XC159	10.43	9.84	0.22	2.10	0.91	0.83	2.49	0.40	8.66	113.86
C5XC111	-11.51	-9.62	-0.73	-8.68	0.06	-2.01	-0.22	-2.46	-21.54	-236.30
C5XC120	7.39	0.75	0.79	18.47	2.14	0.22	-0.84	-2.03	0.04	282.64
C5XC159	8.75	8.53	-0.36	-1.63	0.34	-0.83	-7.89	-1.08	-2.78	80.82
C111XC120	10.10	9.74	9.41	-2.58	-1.64	0.32	7.97	0.59	-3.64	-65.60
C111XC159	-0.47	-6.31	11.13	9.22	0.74	0.25	-2.75	-1.13	2.16	56.09
C120XC159	-6.27	-4.08	8.89	-3.91	-1.01	-0.18	-3.03	-2.70	-4.78	-115.84

Genotipe yang memiliki nilai DGK tertinggi pada karakter tinggi tanaman dan tinggi dikotomus dicapai oleh genotipe C2 x C159, sedangkan nilai DGK tertinggi pada karakter diameter batang terdapat pada C111xC159. Genotipe C5xC120 memiliki nilai DGK tertinggi pada karakter lebar tajuk, panjang buah dan bobot buah per tanaman. Genotipe C2x C5 memiliki nilai DGK tertinggi pada karakter diameter buah dan C2xC120 nilai DGK tertinggi pada karakter bobot per buah. Sujiprihati *et al.* (2007) menyatakan bahwa hibrida yang dapat direkomendasikan sebagai kandidat hibrida terbaik adalah hasil dari persilangan tetua yang memiliki nilai efek daya gabung khusus tinggi.

Persilangan dua tetua yang memiliki nilai DGU tinggi akan berpeluang menghasilkan efek DGK tinggi, namun dalam penelitian ini menunjukkan bahwa pada karakter berat buah total per tanaman persilangan antara dua tetua dengan DGU tinggi menghasilkan nilai DGK yang rendah, Hal tersebut terdapat pada Genotipe C2 x C5. Hal tersebut menunjukkan bahwa tetua dengan kemampuan daya gabung umum tinggi belum bisa dipastikan menghasilkan hibrida superior. Di sisi lain persilangan antara dua tetua dengan DGU yang salah satu tetuanya rendah pada karakter

berat buah pertanaman mampu menghasilkan hibrida yang superior.

KESIMPULAN

Genotipe C5 memiliki nilai daya gabung umum terbaik untuk karakter diameter batang, diameter buah, bobot per buah dan bobot buah per tanaman. Genotipe C159 memiliki nilai daya gabung umum terbaik pada karakter tinggi tanaman, tinggi dikotomus dan lebar tajuk dan genotipe C120 memiliki nilai daya gabung umum terbaik untuk karakter panjang buah. Kombinasi persilangan yang memiliki nilai daya gabung khusus tertinggi untuk karakter hasil adalah genotipe C5 x C120.

DAFTAR PUSTAKA

Asiedu R., N. ter Kuile, dan A. Mujeeb-Kazi. 1989. Diagnostic markers in Wheat wide crosses. Pages 293-299 in Review of Advances in Plant Biotechnology, 1985-1988: 2nd Internat Symposium in Genetic Manipulation in Crops. A Mujeeb-Kazi and LA Sitch (eds.), CYMMIT, Mexico DF, Mexico.

- Aziz, P., Woerjono, M. dan Lilik, K. 1991. Analisis diallel untuk daya gabung tanaman jagung (*Zea mays* L.) pada tiga tingkat kerapatan tanam. *Ilmu Pertanian (Agric. Sci.)* 4 (6) : 291-298.
- Aryana. M. 2008. Daya gabung umum dan daya gabung khusus padi beras merah hasil silang puncak. *Agroteksos* Vol. 18 (1) : 27-36.
- Badan Pusat Statistik. 2013. <http://www.bps.go.id> [3 Oktober 2013].
- Daryanto, A. 2009. Studi heterosis dan daya gabung karakter agronomi cabai (*Capsicum annum* L.) pada hasil persilangan *half diallel*. Skripsi. Program Sarjana. Institut Pertanian Bogor. 55 hal.
- Deviona, E. Zuhry., M. Syukur. 2012. Laporan Penelitian Hibah Pekerti. Perakitan Varietas Cabai di Lahan Gambut.
- Dinas Pertanian Tanaman Pangan Provinsi Riau, 2002. Luas Pemanfaatan Lahan dan Peluang Pengembangan Tanaman Pangan dan Hortikultura di Lahan Gambut Provinsi Riau. Pekanbaru.
- Griffing, B. 1956. Concept of general and specific combining ability in relation to diallel crossing system. *Aust. J. Biol. Sci* 9:463-493.
- Hallauer, A. R. J. B. Miranda. 1988. Quantitative Genetics in Maize Breeding. Second edition. Iowa State University Press. Iowa. 468 p.
- Harian Riau, 2012. www.HarianRiau.com/index.php/berita/riau-a-kepri/14942-Pekanbaru-butuh-4ton-cabai-perhari. Diakses pada tanggal 10 November 2014.
- Kirana, R dan E Sofiari 2007. Heterosis dan heterobeltiosis pada persilangan 5 genotipe cabai dengan metode diallel. *J. Hort* 17 (2): 111-117.
- Pandini F, Velio NA, de Almeida Lopes AC. 2002. Heterosis in soybeans for seed yield component and associated traits. *Brazilian Archives Biol Technology* 45:401-412.
- Poehlman, J. M. 1983. Breeding Field Crops. 2nd edition. The AVI Publishing Company, Inc. Westport. 486 p.
- Riau Pos, Sehari Warga Habiskan 2,6 ton Cabai Rabu, 6 April 2011. Pekanbaru.
- Sujiprihati, GB, Saleh, dan S. Ali. (2001) combining ability of yield and related characteriser in single cross hybrid. *SABRAO, Journal of Breeding and Genetics* 33 (2): 111-120.
- Sujiprihati. S., R. Yuniarti. M. Syukur., dan Undang. 2007. Pendugaan nilai heterosis dan daya gabung beberapa komponen hasil pada persilangan diallel penuh enam genotipe cabai (*Capsicum annum* L.). *Bul. Agron.* (35)(1)28-35.
- Welsh, J. R. 1981. Fundamental of Plant Genetic and Breeding. Terj. J. P. Moge. 1991. Dasar-dasar Genetika dan Pemuliaan Tanaman. Penerbit Erlangga. Jakarta. 224 hal.
- Wiguna, G. Aziz, P, Nasrullah. 2013. Evaluasi daya gabung karakter hasil dan komponen hasil lima galur mentimun. *Jurnal Ilmu Pertanian* 16 (1): 13:30-41.