

Buletin

ISSN 1410-4377

Plasma Nutfah

Volume 20 Nomor 1 Tahun 2014

Akreditasi Nomor: 397/AU2/P2MI-LIPI/04/2012



Bul. Plasma Nutfah	Vol. 20	No. 1	hlm. 1-50	Bogor Juni 2014	ISSN 1410-4377
--------------------	---------	-------	--------------	--------------------	-------------------



**Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian
Kementerian Pertanian**

Plasma Nutfah

Volume 20 Nomor 1 Tahun 2014

Penanggung Jawab

Ketua Komisi Nasional Sumber Daya Genetik

Karden Mulya

Dewan Redaksi

Subandriyo

Pemuliaan dan Genetika Ternak

Budi Marwoto

Pemuliaan dan Bioteknologi Tanaman Hias

Muhamad Sabran

Budi Daya Tanaman

Sobir

Pemuliaan Tanaman

Yantyati Widyastuti

Nutrisi Ternak-Mikrobiologi

Mitra Bestari

Machmud Thohari

Institut Pertanian Bogor

Sutrisno

Balai Besar Penelitian dan Pengembangan

Bioteknologi dan Sumber Daya Genetik Pertanian

Rudhy Gustiano

Balai Besar Riset Perikanan Budi Daya Laut

Gondol

Bambang Setiadi

Balai Penelitian Ternak

Redaksi Pelaksana

Hermanto

Joko Prasetyono

Ida N. Orban

Alamat Redaksi

Sekretariat Komisi Nasional

Sumber Daya Genetik

Jalan Tentara Pelajar 3A, Bogor 16111

Telp./Faks. (0251) 8338820

E-mail: buletin.plasmanutfah@gmail.com

Buletin ilmiah *Plasma Nutfah*

diterbitkan oleh Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian secara berkala, dua kali setahun, memuat tulisan hasil penelitian dan tinjauan ilmiah tentang eksplorasi, konservasi, karakterisasi, evaluasi, dan utilisasi plasma nutfah tanaman, ternak, ikan, dan mikroba yang belum pernah dipublikasi di media lain.

ISSN 1410-4377

SK Kepala LIPI Nomor: 395/D/2012 Tanggal 24 April 2012

Daftar Isi

Evaluasi Pertumbuhan Enam Varietas Mangga Merah Komersial yang Disambung dengan Teknik *Top Working* pada Dua Varietas Batang Antara

Rebin, Lukitariati Sadwiyanti, Djoko Sudarso, dan Karsinah

1-10

Pendugaan Parameter Genetik Karakter Umur Panen dan Bobot Per Buah pada Persilangan Cabai Besar dan Cabai Rawit (*Capsicum annum* L.)

Abdullah B. Arif, Linda Oktaviana, Sriani Sujiprihati, dan Muhamad Syukur

11-18

Isolasi, Identifikasi, dan Karakterisasi

Cendawan Blas *Pyricularia oryzae* Hasil

Rejuvenasi ... Puji Lestari, Wawan, Tri P. Priyatno,

Wening Enggarini, Reflinur, dan Yadi Suryadi

19-26

Identifikasi Pemanfaatan Hasil Hutan oleh

Masyarakat: Upaya Konservasi Sumber Daya

Genetik dan Sosial Budaya

Slamet E. Sumanto

dan Mariana Takandjandji

27-40

Keragaman Jenis Tumbuhan di Cagar Alam

Gunung Celering

Titi Kalima dan

Nur M. Heriyanto

41-50

Gambar sampul:

Mangga Garifta Orange



**Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian
Kementerian Pertanian**

Buletin *Plasma Nutfah*

PEDOMAN BAGI PENULIS

Makalah Primer ditulis dalam bahasa Indonesia atau Inggris dan disusun dengan urutan: Judul, Nama Penulis, Instansi, Abstrak (dalam bahasa Indonesia dan Inggris), Kata Kunci, Pendahuluan, Bahan dan Metode, Hasil dan Pembahasan, Kesimpulan, Ucapan Terima Kasih (bila diperlukan), dan Daftar Pustaka. Diketik dua spasi dengan pengolah kata *Microsoft Word*, font Times New Roman 12, dan dikirim tiga eksemplar bersama file kepada Redaksi. Kepada setiap penulis diberikan satu eksemplar jurnal dan dua eksemplar *reprint*.

Judul menggambarkan isi pokok tulisan secara singkat dan jelas, kurang lebih 10 kata.

Abstrak ditulis dalam bahasa Indonesia dan Inggris, tidak lebih dari 250 kata, menggambarkan intisari permasalahan, metode, uraian isi, dan kesimpulan.

Pendahuluan berisi latar belakang/masalah, hipotesis, pendekatan, dan tujuan penelitian.

Bahan dan Metode menguraikan bahan, cara kerja, rancangan percobaan dan lingkungan penelitian serta waktu dan tempat penelitian.

Hasil dan Pembahasan mengungkapkan hasil penelitian, bagaimana hasil penelitian dapat memecahkan masalah, prinsip hubungan yang dicerminkan, perbedaan/persamaan dengan hasil penelitian terdahulu, serta kemungkinan pengembangannya. Bab ini dapat disertai dengan tabel, ilustrasi (grafik, diagram, gambar) dan foto. Informasi yang sudah dijelaskan dalam tabel atau ilustrasi tidak perlu diuraikan panjang lebar dalam teks.

Uraian terdiri atas beberapa Sub-bab yang disesuaikan dengan kebutuhan dan informasi yang tersedia.

Kesimpulan cukup singkat, memuat hasil yang dibahas.

Daftar Pustaka disusun menurut abjad berdasarkan nama penulis pertama. Pustaka yang diacu sebagian besar berasal dari makalah primer terbitan 10 tahun terakhir. Setiap pustaka yang tercantum dalam Daftar Pustaka harus dirujuk dalam teks, tabel atau ilustrasi. Pustaka ditulis secara berurutan terdiri atas: nama pengarang (atau nama instansi jika anonim), tahun penerbitan, khusus untuk buku harus mencantumkan nama penerbit, kota, negara, dan jumlah halaman. Beberapa contoh penulisan sumber acuan sebagai berikut:

Jurnal

Hadiati, S., A. Susiloadi, dan T. Budiyaniti. 2008. Hasil persilangan dan pertumbuhan beberapa genotipe salak. *Buletin Plasma Nutfah* 14(1):26-32.

Chen, Y. and R.L. Nelson. 2008. Genetic variation and relationships among cultivated, wild, and semiwild soybean. *Crop Science* 44(1):316-325.

Buku

Stover, R.H. and N.W. Simmonds. 1987. Bananas. Third Edition. Longman Scientific & Technical. John Wiley & Sons, Inc. New York. 468 p.

Prosiding

Suharsono. 2005. Eksplorasi gen-gen toleran cekaman abiotik pada tanaman. *Dalam* Mariska, I., M. Herman, Sutoro, dan IM. Samudra (Eds.). Prosiding Seminar Nasional Pemanfaatan Bioteknologi untuk Mengatasi Cekaman Abiotik pada Tanaman. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Bioteknologi dan Sumberdaya Genetik Pertanian.

Skripsi/Tesis/Disertasi

Suyono. 2002. Studi keragaman genetik plasma nutfah padi (*Oryza sativa* L.) untuk sifat ketahanan terhadap blas (*Pyricularia oryzae*) menggunakan primer RGA. Tesis S2. Program Studi Ilmu Tanaman, Universitas Brawijaya Malang. 58 hlm.

Informasi dari Internet

Aliyu, O.M. and J.A. Awopetu. 2005. *In vitro* regeneration of hybrid plantlets of cashew (*Anacardium occidentale* L.) through embryo culture. <http://www.ajol.info/viewarticle.php?id=22132&jid=82&layout=abstract>. [Diakses 20 Maret 2005].

Pendugaan Parameter Genetik Karakter Umur Panen dan Bobot Per Buah pada Persilangan Cabai Besar dan Cabai Rawit (*Capsicum annuum* L.)

Abdullah B. Arif^{1*}, Linda Oktaviana², Sriani Sujiprihati³, dan Muhamad Syukur³

¹Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pascapanen Pertanian, Jl. Tentara Pelajar No. 12, Bogor
Telp. (0251) 8321762; Faks. (0251) 8321762; *E-mail: ab_arif.pascapanen@yahoo.co.id

²Alumni Mahasiswa Departemen Agronomi dan Hortikultura, Institut Pertanian Bogor

³Departemen Agronomi dan Hortikultura Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor, Jl. Meranti Kampus IPB Dramaga, Bogor

Diajukan: 18 Januari 2014; Diterima: 20 Mei 2014

ABSTRACT

Estimation of Genetic Parameter on Days to Harvest and Weight Per Fruit Characters of Hybrization Chilli and Cayenne Papper (*Capsicum annuum* L.). Abdullah B. Arif, Linda Oktaviana, Sriani Sujiprihati, and Muhamad Syukur. Selection method is one of the most important factors in determining the success of pepper breeding programs. Selection method will be effective if it is supported by a complete knowledge of genetic character inheritance. The objective of this study was to aim information of inheritance pattern of pepper adaptability of quantitative characters. There are two steps in this experiment i.e developing material genetic and inheritance study of days to harvest and weight per fruit characters in the field. The results showed that days to harvest and weight per fruit characters are not maternal effect. The m[d][h][i][l] genetic model is suitable for days to harvest. The m[d][h][i][j] genetic model is suitable for fruit weight. Broad-sense and narrow-sense heritabilities range from low to high.

Keywords: Inheritance, genetic model, days to harvest, weight per fruit, *Capsicum annuum* L.

ABSTRAK

Metode seleksi merupakan faktor penting yang mempengaruhi kesuksesan program pemuliaan cabai. Metode seleksi akan lebih efektif jika didukung oleh sebuah pengetahuan yang lengkap tentang pola pewarisan karakter genetik. Penelitian ini bertujuan mendapatkan informasi pola pewarisan karakter kuantitatif. Terdapat dua tahapan pada penelitian ini, yaitu pembentukan materi genetik dan studi pewarisan karakter umur panen dan bobot per buah di lapang. Hasil penelitian menunjukkan tidak terdapat pengaruh tetua betina terhadap karakter umur panen dan bobot per buah. Model genetik m[d][h][i][l] sesuai untuk karakter umur panen. Model genetik m[d][h][i][j] sesuai karakter bobot per buah. Heritabilitas dalam arti luas dan dalam arti sempit berada dalam kisaran rendah sampai tinggi.

Kata kunci: Pewarisan, model genetik, umur panen, bobot per buah, *Capsicum annuum* L.

PENDAHULUAN

Capsicum annuum L. merupakan salah satu spesies yang paling berpotensi untuk menghasilkan kultivar-kultivar baru yang mempunyai keunggulan tertentu (Djarwaningsih, 2005). Sayuran buah ini banyak digunakan untuk kebutuhan rumah tangga, industri makanan, dan farmasi. Kebutuhan cabai meningkat sejalan dengan meningkatnya pemanfaatan oleh konsumen di Indonesia. Manfaat utama cabai bagi konsumen adalah sebagai bahan penyedap atau bumbu masakan. Selain dapat dikonsumsi dalam bentuk segar, cabai dimanfaatkan juga untuk bahan baku bagi beberapa industri seperti sambal, saus, variasi bumbu, oleoresin, pewarna, dan lain-lain (Duriat, 1996), pembuatan obat-obatan (analgesik) (Hilmayanti *et al.*, 2006). Selain mengandung zat yang rasanya pedas (*capcaisin*), cabai juga mengandung provitamin A dan Vitamin C.

Produksi cabai tahun 2007, 2008, 2009, dan 2010 berturut-turut, yaitu 1.128, 1.153, 1.378, dan 1.332 juta ton (Badan Pusat Statistik, 2010). Namun produksi tersebut belum dapat memenuhi kebutuhan cabai dalam negeri. Potensi hasil cabai merah dapat mencapai 12–20 t/ha (Duriat, 1996). Banyak faktor yang menyebabkan rendahnya produktivitas cabai di Indonesia di antaranya ialah belum banyak digunakannya varietas berdaya hasil tinggi, kurang tersedianya benih berkualitas, kurangnya penerapan teknologi budidaya yang sesuai, penanganan pasca panen dan adanya serangan hama penyakit.

Keragaman genetik yang luas pada cabai, merupakan modal dasar bagi program pemuliaan tanaman. Poehlman (1979) menyatakan bahwa pemulia tidak akan dapat melakukan perbaikan

karakter tanaman jika tidak ada keragaman genetik. Keragaman genetik dapat diperoleh melalui berbagai cara antara lain introduksi, mutasi, hibridisasi, dan ploidisasi. Hilmayanti *et al.* (2006) menyatakan bahwa pemuliaan cabai dilakukan melalui hibridisasi yang diikuti dengan seleksi.

Produktivitas dan kualitas cabai yang masih rendah, mendorong pemulia untuk melakukan perbaikan karakter-karakter cabai. Upaya perbaikan karakter pada cabai meliputi karakter kualitatif maupun kuantitatif yang memerlukan beberapa tahapan pemuliaan, antara lain perluasan keragaman genetik, analisis pewarisan karakter, seleksi, pengujian, dan pelepasan varietas. Analisis pewarisan karakter kuantitatif sangat penting dalam program pemuliaan tanaman. Analisis pewarisan karakter digunakan untuk mendapatkan informasi tentang jumlah gen yang mengendalikan karakter tersebut, aksi gen yang mengendalikan, serta informasi-informasi genetik lainnya. Informasi genetik sangat berguna dalam tahapan seleksi, sehingga seleksi dapat lebih efektif dan efisien (Allard, 1960). Sujiprihati *et al.* (2001) mengemukakan bahwa dalam mempelajari pewarisan karakter diperlukan pendugaan besarnya ragam aditif, ragam dominan, serta heritabilitas. Ragam aditif merupakan parameter kemiripan di antara famili, sehingga menjadi faktor penentu utama dalam penurunan karakter. Ragam dominan merupakan hasil interaksi dalam suatu alel dari beberapa gen pada lokus yang bersegregasi. Poelhman (1979) menyatakan bahwa pendugaan heritabilitas mengantarkan pada suatu kesimpulan bahwa pewarisan karakter tersebut diperankan oleh faktor genetik atau faktor lingkungan, sehingga dapat diketahui sampai sejauh mana karakter tersebut dapat diturunkan pada generasi selanjutnya.

Seleksi pada cabai akan memberikan kemajuan genetik yang tinggi jika karakter yang dilibatkan dalam seleksi mempunyai heritabilitas yang tinggi. Jika nilai heritabilitas tinggi, sebagian besar variasi fenotipe disebabkan oleh variasi genetik, maka seleksi akan memperoleh kemajuan genetik. Seleksi terhadap karakter yang mempunyai nilai heritabilitas tinggi dapat dilakukan pada generasi awal, sedangkan untuk karakter yang menunjukkan nilai heritabilitas rendah, seleksi dapat dilakukan pada generasi akhir (Zen, 1995). Informasi-informasi tersebut dapat membantu pemulia dalam mempercepat

perakitan varietas unggul. Beberapa penelitian tentang pewarisan karakter kuantitatif sudah banyak dilakukan pada beberapa tanaman (Azrai *et al.*, 2005; Kirana *et al.*, 2005; Limbongan *et al.*, 2008; dan Syukur *et al.*, 2007).

Kegiatan penelitian ini bertujuan untuk memperoleh informasi tentang pola pewarisan beberapa karakter kuantitatif pada persilangan cabai besar dengan cabai rawit.

BAHAN DAN METODE

Studi pewarisan terdiri dari atas dua tahapan percobaan, yaitu (1) pembentukan materi genetik dan (2) studi pewarisan sifat kuantitatif di lapang.

Pembentukan Materi Genetik

Percobaan dilakukan di Kebun Percobaan Leuwikopo, Institut Pertanian Bogor (IPB), Bogor. Percobaan dilaksanakan pada bulan Maret sampai dengan Juni 2009. Bahan tanaman yang digunakan ialah dua tetua cabai yang termasuk dalam spesies *Capsicum annuum* L., yaitu cabai besar (IPB C9) dan cabai rawit (IPB C10). Bahan tanaman digunakan berdasarkan penelitian sebelumnya (Syukur *et al.*, 2007).

Rancangan persilangan yang digunakan adalah Rancangan Biparental dan Rancangan Silang Balik (*back cross*). Tetua cabai besar dan cabai rawit disilangkan (hibridisasi) untuk mendapatkan tanaman F_1 dan F_1R . Sebagian benih hasil persilangan disimpan dan yang lainnya ditanam untuk dilakukan silang balik dengan tetuanya masing-masing serta dibiarkan menyerbuk sendiri. Dengan demikian, akan diperoleh materi genetik F_1 , F_1R , F_2 , BCP_1 , dan BCP_2 . F_2 (F_1 *selfing*), BCP_1 ($F_1 \times P_1$) dan BCP_2 ($F_1 \times P_2$).

Percobaan ini terdiri atas persiapan materi genetik yang genotipenya diperoleh dengan cara persilangan (F_1 , F_1R , BCP_1 , BCP_2) dan genotipe yang diperoleh dengan cara *selfing* (P_1 , P_2 , F_2).

Studi Pewarisan Sifat Kuantitatif di Lapang

Percobaan dilakukan di Kebun Percobaan Leuwikopo IPB, Bogor. Percobaan dilaksanakan pada bulan Agustus sampai dengan Desember 2009.

Bahan tanaman yang digunakan dalam percobaan ini ialah tetua cabai rawit (IPB C10) dan tetua cabai besar (IPB C9), turunan pertama (F_1) dan turunan pertama resiprokal (F_1R) masing-masing 20 tanaman. *Backcross* ke tetua betina (BCP_1) dan *backcross* ke tetua jantan (BCP_2) masing-masing 100 tanaman. Populasi turunan kedua (F_2) masing-masing 200 tanaman.

Pengamatan dilakukan terhadap karakter kuantitatif. Pengamatan yang dilakukan meliputi umur panen, bobot per buah (g), dan produksi per tanaman (g).

Analisis data kuantitatif tersebut terdiri atas pendugaan pewarisan ekstrakromosomal, uji normalitas, pendugaan jumlah gen-gen pengendali karakter, pendugaan besaran nilai derajat dominansi, pendugaan komponen ragam, kelayakan model genetik, dan pendugaan nilai heritabilitas.

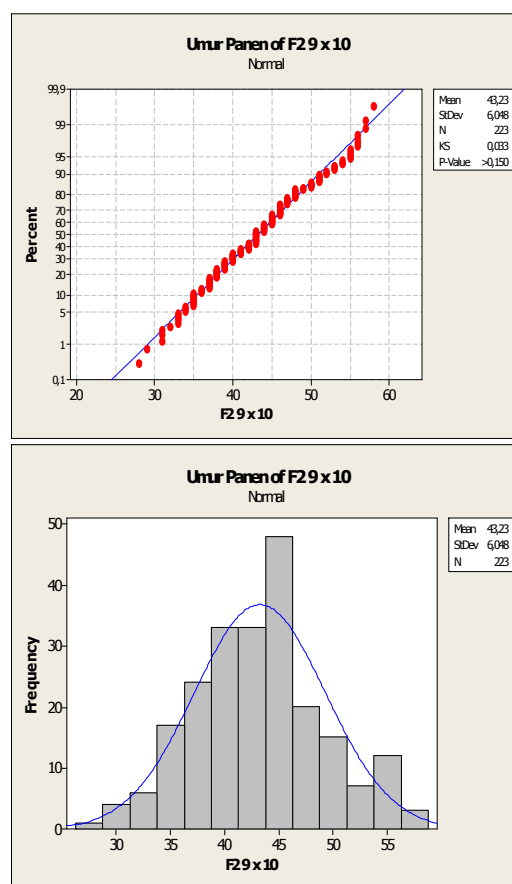
HASIL DAN PEMBAHASAN

Umur Panen

Sebaran populasi F_2 karakter umur panen menyebar normal dan kontinu (Gambar 1). Data yang menyebar normal dan kontinu merupakan ciri dari suatu karakter kuantitatif yang dikendalikan banyak gen (Arif *et al.*, 2012). Dengan demikian, dapat dinyatakan bahwa karakter umur panen dikendalikan oleh banyak gen. Hal tersebut sesuai dengan hasil yang diperoleh dari penelitian Arif *et al.* (2012) yang menunjukkan bahwa karakter umur panen pada cabai diwariskan secara oligogenik artinya dikendalikan oleh sedikit gen.

Apabila suatu karakter dipengaruhi oleh tetua betina maka keturunan dari persilangan resiprokalnya akan memberikan hasil yang berbeda, dan keturunannya hanya memperlihatkan ciri dari tetua betina. Uji t yang dilakukan dengan membandingkan rata-rata umur panen populasi F_1 (IPB C9 x IPB C10) dan F_1R (IPB C10 x IPB C9) memberikan hasil yang tidak berbeda nyata (Tabel 1). Hal ini menunjukkan tidak terdapat pengaruh maternal dalam pewarisan karakter umur panen pada tanaman cabai. Tidak adanya pengaruh tetua betina merupakan indikasi karakter tersebut dikendalikan oleh gen-gen di dalam inti (Roy, 2000).

Berdasarkan jumlah gen-gen efektif yang mengendalikan karakter umur panen pada persilangan IPB C9 x IPB C10 adalah 0,34 atau 1 kelompok gen yang mengendalikan karakter tersebut (Tabel 2). Jika nilai potensi rasio (hp) suatu karakter berada pada kisaran -1 dan 0, hal tersebut menunjukkan bahwa karakter tersebut dikendalikan oleh aksi gen dominan negatif tidak sempurna (Petr dan Frey, 1966). Nilai potensi rasio (hp) karakter umur panen berada pada kisaran -1 dan 0, yaitu -0,56 (Tabel 2). Hal ini menunjukkan bahwa karakter umur panen



Gambar 1. Sebaran populasi F_2 karakter umur panen.

Tabel 1. Uji t-student populasi F_1 dan F_1R pada karakter umur panen.

Populasi	Nilai Tengah (HSB)
F_1 (IPB C9 x IPB C10)	45,00±3,56
F_1R (IPB C10 x IPB C9)	45,90±3,54
t-hitung	-0,57 ^{tn}
Prob> t	0,68

tn = tidak berbeda nyata pada taraf $\alpha = 5\%$. HSB = hari setelah berbunga.

dikendalikan oleh aksi gen dominan negatif tidak sempurna. Secara skematis posisi relatif F_1 terhadap kedua tetuanya untuk karakter umur panen disajikan pada Gambar 2. Pada Gambar 2 terlihat bahwa posisi F_1 berada antara nilai tengah kedua tetua (MP) dan nilai tengah tetua yang lebih cepat panen.

Untuk menentukan kesesuaian model aditif-dominan suatu karakter, dapat dilakukan pengujian menggunakan uji t. Apabila model menunjukkan kesesuaian dengan model aditif-dominan ($m[d][h]$) dengan uji t, maka pengujian tidak dilanjutkan ke model selanjutnya karena dianggap tidak ada interaksi non alelik (Hill *et al.*, 1998). Uji skala individu menunjukkan bahwa nilai t-hitung lebih besar dibandingkan dengan t-tabel pada karakter umur panen, maka model aditif-dominan tidak sesuai untuk karakter umur panen (Tabel 3).

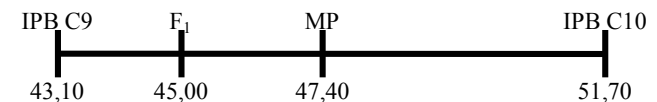
Apabila model aditif-dominan tidak sesuai maka dilakukan pengujian secara bertahap mulai dari model dua, tiga, empat, lima hingga enam komponen genetik (Mather dan Jink, 1982). Model paling sesuai jika nilai X^2_{hitung} menunjukkan nilai terkecil dan lebih kecil dari X^2_{tabel} . Dari hal tersebut mengindikasikan perlu dilakukan analisis dengan model yang lainnya, yaitu model yang terdapat komponen interaksi non alelik.

Model genetik yang sesuai untuk karakter umur panen adalah model aditif-dominan dengan pengaruh interaksi aditif x aditif dan interaksi dominan x dominan dengan lima komponen $m[d][h][i][l]$ (Tabel 4). Model tersebut merupakan model yang paling sesuai dibandingkan dengan model genetik yang lainnya, hal ini karena nilai $X^2_{hitung} = 2,12$ menunjukkan nilai terkecil dan lebih kecil dari $X^2_{tabel} = 3,84$ ($db = 1$; $\alpha = 0,05$). Komponen parameter genetik dominan x dominan bernilai negatif (Tabel 4). Hal ini menunjukkan bahwa komponen-komponen tersebut cenderung lebih mengarah kepada tetua yang nilai rata-ratanya lebih rendah. Nilai komponen genetik dominan berlawanan tanda dengan interaksinya menunjukkan adanya aksi gen epistasis duplikat. Hasil penelitian Azrai *et al.* (2005) menunjukkan jika nilai komponen genetik dominan berlawanan tanda dengan interaksinya (dominan x dominan) pada persilangan jagung Nei9008 x CML161 pada karakter ketahanan ter-

Tabel 2. Nilai potensi rasio dan jumlah gen pengendali karakter umur panen.

Populasi	Nilai Tengah (HSB)
P_1 (IPB C9)	43,10±0,99
P_2 (IPB C10)	51,70±3,23
F_1 (IPB C9 x IPB C10)	45,00±3,56
Potensi rasio	-0,56
Aksi gen	Dominan negatif tidak sempurna
Jumlah gen pengendali	0,34

HSB = hari setelah berbunga.



Gambar 2. Skema posisi relatif nilai tengah F_1 terhadap kedua tetuanya pada karakter umur panen.

Tabel 3. Uji skala individu pada karakter umur panen.

Komponen	Nilai
C	-11,88
SE C	2,97
t-hitung	-3,99*
t-tabel	1,96

$C = 4$ (rata-rata F_2)-(rata-rata P_1)-2 (rata-rata F_1)-(rata-rata P_2). * = berbeda nyata pada taraf $\alpha = 5\%$.

Tabel 4. Nilai parameter genetik dan X^2_{hitung} pada karakter umur panen.

Parameter	Nilai	SE	t-test
m (nilai tengah)	31,96	2,37	13,51
d (aditif)	3,88	0,45	8,64
h (dominan)	32,05	6,21	5,16
i (interaksi aditif dan aditif)	15,10	2,32	6,51
l (interaksi dominan dan dominan)	-19,00	4,43	-4,29
X^2_{hitung} model genetik =			2,11 ^{tn}

tn = tidak berbeda nyata pada taraf $\alpha = 5\%$.

hadap penyakit bulai, maka diduga terdapat pengaruh aksi gen epistasis duplikat yang mengendalikan karakter tersebut. Nilai komponen genetik dominan lebih besar dibandingkan dengan nilai komponen genetik aditif pada karakter umur panen menunjukkan bahwa gen dominan berkontribusi lebih besar dibandingkan dengan gen aditif. Hal tersebut menunjukkan bahwa aksi gen yang mengendalikan karakter umur panen adalah dominan duplikat.

Nilai heritabilitas dalam arti luas (h^2_{bs}) pada karakter umur panen berada pada kisaran tinggi,

yaitu 78,01% (Tabel 5). Nilai heritabilitas dalam arti sempit (h^2_{ns}) pada karakter umur panen berada pada kisaran sedang, yaitu 40,58% (Tabel 5). Nilai heritabilitas dalam arti sempit yang berada pada kisaran rendah-sedang diduga disebabkan oleh pengaruh gen dominan yang kontribusinya lebih besar dibanding dengan pengaruh gen aditif. Nilai heritabilitas dikatakan rendah apabila kurang dari 20%, cukup tinggi pada 20–50%, tinggi jika lebih dari 50%. Akan tetapi nilai-nilai ini sangat tergantung dari metode dan populasi yang digunakan (Sujiprihati *et al.*, 2006). Nilai heritabilitas dalam arti luas pada karakter umur panen berada pada kisaran sedang-tinggi dengan aksi gen dominan-duplikat lebih efektif dilakukan pada generasi awal.

Bobot per Buah

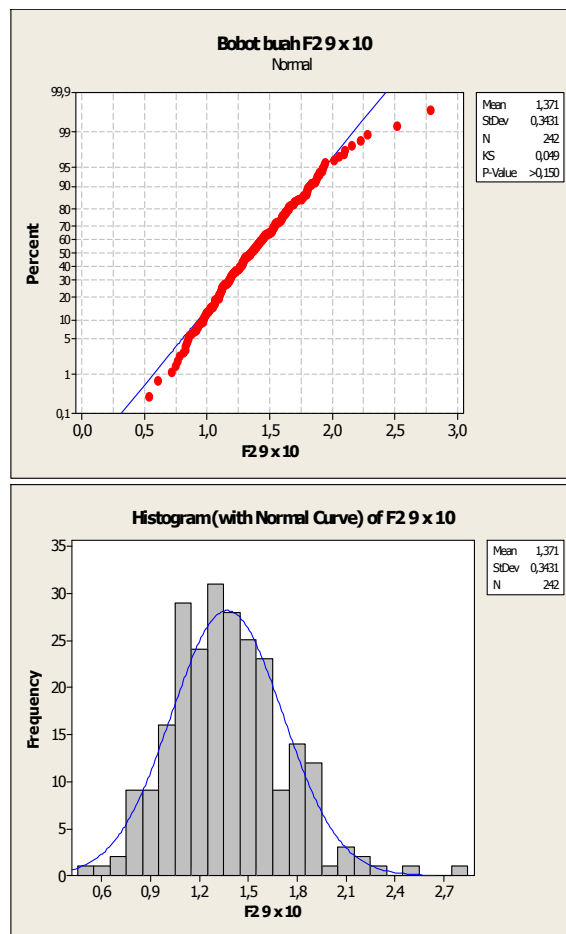
Sebaran populasi F_2 (IPB C9 x IPB C10) untuk karakter bobot per buah menyebar normal dan kontinyu (Gambar 3). Data yang bersifat poligenik mempunyai sebaran normal dan bersifat kontinyu (Arif *et al.*, 2012). Hal tersebut mengindikasikan bahwa karakter bobot per buah dikendalikan oleh banyak gen.

Uji t yang dilakukan dengan membandingkan rata-rata bobot per buah F_1 (IPB C9 x IPB C10) dan F_1R (IPB C10 x IPB C9) memberikan hasil yang tidak berbeda nyata (Tabel 6). Hal ini menunjukkan tidak ada pengaruh maternal dalam pewarisan karakter bobot per buah pada tanaman cabai. Tidak adanya pengaruh maternal merupakan indikasi karakter tersebut dikendalikan oleh gen-gen di dalam inti (Roy, 2000). Hasil penelitian Kurniawan dan Budiarto (2008) menunjukkan bahwa tidak terdapat pengaruh maternal dalam pewarisan bobot buah segar tomat persilangan LV 6123 x LV 5152.

Jumlah gen efektif yang mengendalikan karakter bobot per buah ialah 24,21 atau 25 kelompok gen yang mengendalikan karakter tersebut (Tabel 7). Nilai potensi rasio (hp) karakter bobot per buah berada pada kisaran 0 dan 1, yaitu 0,35 (Tabel 7). Hal ini menunjukkan bahwa karakter bobot per buah dikendalikan aksi gen dominan positif tidak sempurna. Hasil penelitian Hari *et al.* (2004) memperoleh bobot buah tomat persilangan GM1 x GH dikendalikan oleh aksi gen dominan positif tidak sempurna. Secara skematis posisi

Tabel 5. Komponen ragam dan nilai heritabilitas pada karakter umur panen.

Komponen	Nilai
Ragam P_1 (IPB C9)	0,98
Ragam P_2 (IPB C10)	10,46
Ragam F_1 (IPB C9 x IPB C10)	12,67
Ragam BCP_1 (F_1 x IPB C9)	29,98
Ragam BCP_2 (F_1 x IPB C10)	28,32
Ragam F_2	36,57
Heritabilitas dalam arti luas (h^2_{bs})	78,01%
Heritabilitas dalam arti sempit (h^2_{ns})	40,58%



Gambar 3. Sebaran populasi F_2 karakter bobot per buah.

relatif F_1 terhadap kedua tetuanya pada persilangan IPB C9 x IPB C10 untuk karakter bobot per buah disajikan pada Gambar 4. Pada gambar tersebut terlihat bahwa posisi F_1 berada antara nilai tengah kedua tetua (MP) dan nilai tengah tetua yang bobot per buahnya lebih besar.

Berdasarkan uji skala individu yang menunjukkan bahwa nilai t-hitung lebih besar dibanding

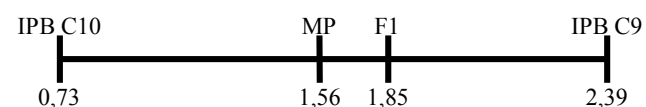
Tabel 6. Uji t-student populasi F_1 dan F_1R pada karakter bobot per buah.

Populasi	Nilai tengah (g)
F_1 (IPB C9 x IPB C10)	1,85±0,35
F_1R (IPB C10 x IPB C9)	1,58±0,52
t-hitung	1,37 ^{tn}
Prob > t	0,19

tn = tidak berbeda nyata pada taraf $\alpha = 5\%$.

Tabel 7. Nilai potensi rasio dan jumlah gen pengendali karakter bobot per buah.

Populasi	Nilai tengah (g)
P_1 (IPB C9)	2,39±0,40
P_2 (IPB C10)	0,73±0,13
F_1 (IPB C9 x IPB C10)	1,85±0,35
Potensi rasio	0,35
Aksi gen	Dominan positif tidak sempurna
Jumlah gen pengendali	24,21



Gambar 4. Skema posisi relatif nilai tengah F_1 terhadap kedua tetuanya pada karakter bobot per buah.

Tabel 8. Uji skala individu pada karakter bobot per buah.

Komponen	Nilai
C	-1,35
SE C	0,27
t-hitung	-5,00*
t-tabel	1,96

$C = 4$ (rata-rata F_2)-(rata-rata P_1)-2 (rata-rata F_1)-(rata-rata P_2). * = berbeda nyata pada taraf $\alpha = 5\%$.

dengan t-tabel, maka model aditif-dominan tidak sesuai untuk karakter bobot per buah (Tabel 8). Hal tersebut mengindikasikan perlu dilakukan analisis dengan model yang lain, yaitu model yang terdapat komponen interaksi non alelik. Apabila model aditif-dominan tidak sesuai maka dilakukan pengujian secara bertahap mulai dari model dua, tiga, empat, dan lima serta enam komponen genetik (Mather dan Jink, 1982).

Model genetik yang sesuai untuk karakter bobot per buah ialah model aditif-dominan dengan pengaruh interaksi aditif x aditif dan interaksi aditif x dominan dengan lima komponen $m[d][h][i][j]$ (Tabel 9). Model tersebut merupakan model yang

Tabel 9. Nilai parameter genetik dan X^2_{hitung} pada karakter bobot per buah.

Parameter	Nilai	SE	t-test
m (nilai tengah)	0,94	0,10	9,14
d (aditif)	0,81	0,06	12,92
h (dominan)	0,85	0,18	4,64
i (interaksi aditif dan aditif)	0,60	0,11	5,63
j (interaksi aditif dan dominan)	0,38	0,15	2,58
X^2_{hitung} model genetik =			2,11 ^{tn}

tn = tidak berbeda nyata pada taraf $\alpha = 5\%$.

Tabel 10. Komponen ragam dan nilai heritabilitas karakter bobot per buah.

Komponen	Nilai
Ragam P_1 (IPB C9)	0,16
Ragam P_2 (IPB C10)	0,02
Ragam F_1 (IPB C9 x IPB C10)	0,12
Ragam BCP_1 (F_1 x IPB C9)	0,21
Ragam BCP_2 (F_1 x IPB C10)	0,04
Ragam F_2	0,12
Heritabilitas dalam arti luas (h^2_{bs})	16,48%
Heritabilitas dalam arti sempit (h^2_{ns})	0,00%

paling sesuai dibanding dengan model genetik yang lain, hal ini karena nilai $X^2_{hitung} = 0,81$ menunjukkan nilai terkecil dan lebih kecil dari $X^2_{tabel} = 3,84$ (db = 1; $\alpha = 0,05$). Model genetik yang paling sesuai jika nilai X^2_{hitung} menunjukkan nilai terkecil dan lebih kecil dari X^2_{tabel} (Mather dan Jink, 1982). Terdapat pengaruh aksi gen epistasis pada pewarisan bobot buah segar tomat dan model yang sesuai adalah $m[d][h][i][j][l]$ (Kurniawan dan Budiarto, 2008). Hasil penelitian Utami *et al.* (2005) menunjukkan jika nilai komponen genetik aditif dan dominan bertanda sama dengan interaksinya pada persilangan padi liar x padi budi daya IR64 pada karakter ketahanan terhadap penyakit blas ras 173, maka diduga terdapat pengaruh aksi gen epistasis komplementer yang mengendalikan karakter tersebut. Nilai semua komponen parameter genetik bernilai positif. Pada karakter bobot per buah, nilai komponen genetik aditif dan dominan bertanda sama dengan interaksinya, hal tersebut menunjukkan adanya pengaruh aksi gen epistasis komplementer. Nilai komponen genetik dominan lebih besar dibanding dengan nilai komponen genetik aditif menunjukkan bahwa gen dominan berkontribusi lebih besar dibanding dengan gen aditif pada karakter bobot per buah. Dari hal tersebut, dapat diduga

bahwa aksi gen yang mengendalikan karakter bobot per buah adalah dominan komplementer.

Sujiprihati *et al.* (2003) menyatakan nilai heritabilitas berada pada kisaran sedang jika bernilai antara kurang dari 20%. Nilai heritabilitas dalam arti luas (h^2_{bs}) pada karakter bobot per buah berada pada kisaran rendah, yaitu 16,48% (Tabel 10). Nilai heritabilitas dalam arti sempit (h^2_{ns}) pada karakter bobot per buah berada pada kisaran rendah, yaitu 0% (Tabel 10). Hasil penelitian Kurniawan dan Budiarto (2008) menunjukkan nilai heritabilitas karakter bobot buah segar pada tomat berada pada kisaran sedang. Pada persilangan IPB C9 x IPB C10 nilai heritabilitas dalam arti sempit bernilai nol, hal ini diduga disebabkan oleh ragam BCP₁ atau BCP₂ bernilai lebih besar dibanding dengan ragam turunan kedua (F₂). Nilai heritabilitas dalam arti sempit berada pada kisaran rendah diduga disebabkan oleh kontribusi gen-gen dominan lebih tinggi dibanding dengan gen-gen aditif. Nilai heritabilitas dalam arti sempit yang rendah akan menyebabkan kemajuan seleksi akan bernilai rendah.

KESIMPULAN

Karakter umur panen dan bobot per buah dikendalikan oleh banyak gen dan tidak ada pengaruh tetua betina terhadap pewarisannya.

Model genetik yang sesuai untuk karakter umur panen adalah $m[d][h][i][l]$ dengan aksi gen dominan duplikat.

Model genetik yang sesuai untuk karakter bobot per buah adalah $m[d][h][i][j]$ dengan aksi gen dominan komplementer.

Nilai heritabilitas berada pada kisaran tinggi untuk karakter umur panen, sedangkan untuk karakter bobot per buah nilai heritabilitasnya berada pada kisaran rendah.

DAFTAR PUSTAKA

- Allard, R.W. 1960. Principle of Plant Breeding. New York: John Wiley and Sons, Inc. 485 p
- Arif, A.B., S. Sujiprihati dan M. Syukur. 2012. Pendugaan parameter genetik pada beberapa karakter kuantitatif pada persilangan cabai besar dan cabai keriting. Jurnal Agronomi Indonesia 40(2):119-124.
- Azrai, M., H. Aswidinnoor, J. Koswara, dan M. Surahman. 2005. Pendugaan model genetik dan heritabilitas karakter ketahanan terhadap penyakit bulai pada jagung. Zuriat 16(2):101-111.
- Badan Pusat Statistik. 2010. Produksi Sayuran Indonesia Periode 1997-2010. <http://www.bps.go.id>. [Diakses 6 Juli 2011].
- Djarwaningsih, T. 2005. *Capsicum* spp. (cabai): Asal, persebaran, dan nilai ekonomi. Biodiversitas 6(4):292-296.
- Duriat, A.S. 1996. Cabai merah: Komoditas prospek dan andalan. hlm. 1-3. Dalam A.S. Duriat, A. Widjaja, W. Hadisoeganda, T.A. Soetiarso, dan L. Prabaningrum (eds.) Teknologi Produksi Cabai Merah. Lembang: Balai Penelitian Tanaman Sayuran.
- Hari, R.M., T. Kurniawati, dan Nasrullah. 2004. Pola pewarisan karakter buah tomat. Zuriat 20(2):140-149.
- Hill, J., H.C. Becker, and P.M.A. Tigerstedt. 1998. Quantitative and Ecological Aspects of Plant Breeding. London: Chapman and Hall. 376 p
- Hilmayanti, I., W. Dewi, Murdaningsih, M. Rahardja, N. Rostini, dan R. Setiamihardja. 2006. Pewarisan karakter umur berbunga dan ukuran buah cabai merah (*Capsicum annuum* L.). Zuriat 17(1):86-93.
- Kirana, R., R. Setiamihardja, N. Hermiati, dan A.H. Permadi. 2005. Pewarisan karakter jumlah bunga tiap nodus hasil persilangan *Capsicum annuum* L. dengan *Capsicum chinense*. Zuriat 16(2):120-126.
- Kurniawan, H. dan K. Budiarto. 2008. Pola pewarisan bobot buah segar tomat (*Lycopersicon esculentum* Mill). Agrivita 30(2):112-117.
- Limbongan, Y.L., H. Aswidinnoor, B.S. Purwoko, dan Trikoesoemaningtyas. 2008. Pewarisan sifat toleransi padi sawah (*Oryza sativa* L.) terhadap cekaman suhu rendah. Buletin Agronomi 36(2):111-117.
- Mather, K. and J.L. Jink. 1982. Biometrical genetics: The study of continuous variation. 3rd edition. London: Chapman and Hall. 403 p
- Petr, F.C. and K.C. Frey. 1966. Genotypic correlation. dominans and heritability of quantitative character in oats. Crops Sci. 6:259-262.
- Poehlman, J.M. 1979. Breeding Fields Crops. Connecticut USA: The Avi Publishing Company. Inc. Westport. 483 p
- Roy, D. 2000. Plant Breeding. Analysis and Exploitation of Variation. New Delhi: Narosa Publ. House. 701 p
- Sujiprihati, S., G.B. Saleh, dan E.S. Ali. 2001. Combining ability of yield and related characteriser in single cross hybrid. Sabrao Journal Breeding Genetics 33:111-120

- Sujiprihati, S., G.B. Saleh, dan E.S. Ali. 2003. Heritability, performance and correlation studies on single cross hybrids of tropical maize. *Asian J. Plant Sci.* 2(1):51-57.
- Syukur, M., S. Sujiprihati, J. Koswara, dan Widodo. 2007. Pewarisan ketahanan cabai (*Capsicum annuum* L.) terhadap antraknosa yang disebabkan oleh *Collectotricum acutatum*. *Bul. Agronomi* 35(2):112-117.
- Utami, D., W.S. Moeljopawiro, H. Aswidinnoor, A. Setiawan, dan I. Hanarida. 2005. Gen pengendali sifat ketahanan penyakit blas pada spesies padi liar *Oryza rofipogon* Griff. dan padi budi daya IR64. *Agrobiogen* 1(1):1-6.
- Zen, S. 1995. Parameter genetika padi sawah dataran tinggi. 326 hlm. *Dalam* D. Suhendi, I. Hartana, H. Winarno, R. Hulupi, B. Purwadi, dan S. Mawardi (eds.) *Prosiding Simposium Pemuliaan Tanaman III*. Jember: Perhimpunan Ilmu Pemuliaan Indonesia.