

Buletin

ISSN 1410-4377

Plasma Nutfah

Volume 17 Nomor 1 Tahun 2011

Akreditasi Nomor: 277/AU1/P2MBI/05/2010



Bul. Plasma Nutfah	Vol. 17	No. 1	hlm. 1-72	Bogor Juni 2011	ISSN 1410-4377
--------------------	---------	-------	--------------	--------------------	-------------------



**Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian
Kementerian Pertanian**

Penanggung Jawab
Ketua Komisi Nasional Sumber Daya Genetik

Karden Mulya

Dewan Redaksi

Sugiono Moeljopawiro

Pemuliaan dengan Bioteknologi

Subandriyo

Pemuliaan dan Genetika Ternak

Budi Marwoto

Pemuliaan dan Bioteknologi Tanaman Hias

Yantyati Widyastuti

Nutrisi Ternak-Mikrobiologi

Sriani Sujiprihati

Pemuliaan Tanaman

Mitra Bestari

M. Thohari

Institut Pertanian Bogor

Maharani Hasanah

Komisi Nasional Sumber Daya Genetik

Redaksi Pelaksana

Husni Kasim

Hermanto

Ida N. Orbani

Alamat Redaksi

Sekretariat Komisi Nasional

Sumber Daya Genetik

Jalan Tentara Pelajar 3A, Bogor 16111

Telp./Faks. (0251) 8327031

E-mail: genres@indo.net.id

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. Setelah akreditasi ulang, naskah yang dimuat bertambah menjadi 8-10 naskah setiap kali terbit, termasuk naskah undangan.

Daftar Isi

Perbanyak Bibit Stek Umbi dan Uji Adaptabilitas Plasma Nutfah Garut (<i>Marantha arundinaceae</i> L.)	<i>Sutoro dan Hadiatmi</i>	1-11
Keragaman Karakter Morfologis Garut (<i>Marantha arundinaceae</i> L.)	<i>Tintin Suhartini dan Hadiatmi</i>	12-18
Penampilan Fenotipik Karakter Hasil Galur Harapan Padi Rawa di Lahan Pasang Surut Karang Agung, Sumatera Selatan	<i>Rini Hermanasari, Supartopo, dan B. Kustianto</i>	19-24
Genetic Diversity of Local Accessions of <i>Dimocarpus longan</i> Revealed By ISSR Markers	<i>Baiq Dina Mariana, A. Sugiyatno, and A. Supriyanto</i>	25-29
Karakter Anatomi Daun Kultur Purwoceng Pascakonservasi <i>In Vitro</i>	<i>Rita Ningsih, Ireng Darwati, Rita Megia, dan Ika Roostika T.</i>	30-39
Uji Kekerabatan Akses Cengkeh di Kebun Percobaan Sukapura	<i>Cici Tresniawati dan Enny Randriani</i>	40-45
Pendugaan Parameter Genetik, Korelasi, dan Klasterisasi 20 Genotipe Jarak Pagar (<i>Jatropha curcas</i> L.)	<i>Edi Wardiana dan Dibylo Pranowo</i>	46-53
Potensi Nipah (<i>Nypa fruticans</i> (Thunb.) Wurmb.) sebagai Sumber Pangan dari Hutan Mangrove	<i>Endro Subiandono, N.M. Heriyanto, dan Endang Karlina</i>	54-60
Karakteristik Fenotipe Itik Alabio (<i>Anas platyrhynchos Borneo</i>) di Kalimantan Selatan	<i>Suryana, R.R. Noor, P.S. Hardjosworo, dan L.H. Prasetyo</i>	61-67
Peningkatan Bobot Badan Dewasa Rusa Sambar melalui Seleksi di Penangkaran	<i>B. Brahmantiyo, Wirdateti, T. Nugraha, dan A. Trasidiharta</i>	68-72

Gambar sampul:
Garut (*Marantha arundinaceae* L.)



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>. [20 Maret 2005].

Pendugaan Parameter Genetik, Korelasi, dan Klasterisasi 20 Genotipe Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.)

Edi Wardiana* dan Dibyo Pranowo

Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Aneka Tanaman Industri, Jl. Raya Parungkuda Km. 2 Parungkuda, Sukabumi 43357
Telp. (0266) 531241; Faks. (0266) 533283; *E-mail: ediwardiana@yahoo.com

Diajukan: 21 Oktober 2010; Diterima: 12 April 2011

ABSTRACT

Estimation of Genetic Parameters, Correlation, and Clusterization of Twenty Genotypes of Physic Nut (*Jatropha curcas* L.). This experiment was conducted at Pakuwon Experimental Station with altitude about 450 m above sea level, Latosol type of soil, and B type of climate, beginning from May 2008 until December 2009. It was aimed to analyze the genetic parameter, correlation, and clusterization of twenty genotypes of physic nut. Randomized complete block design with twenty genotypes of physic nut as treatment and three replications was used in this study. Variable observed were vegetative, generative, and yield characters, and the data observed were analyzed by anova, correlation, factor analyses, and cluster analyses. Results showed that : (1) the genetic variability of number of inflorescence/tree, number of bunches/branch, number of bunch/tree, number of fruit harvested/tree, and weight of one fruit were narrow. Heritability and genetic advanced of these characters were rather high until high. Selection of these characters can be effective; (2) genotypic and phenotypic correlation of number of inflorescence/tree, number of bunch/branch, and number of bunch/tree were positive significant on number of fruit harvested. Phenotypically, plant height were positive correlated and number of primary branch/tree was negative correlated on number of fruits harvested; and (3) clusterization results six clusters. Rescaled distance between cluster I, II, and IV were rather near, whereas between cluster III, V, and VI were rather far as well as if compared to cluster I, II, and IV.

Keywords: *Jatropha curcas* L., genetic parameter, correlation, clusterization.

ABSTRAK

Penelitian dilakukan di KP Pakuwon, Jawa Barat, pada ketinggian tempat sekitar 450 m dpl, jenis tanah Latosol dan tipe iklim B, pada bulan Mei 2008 sampai Desember 2009. Tujuan penelitian adalah untuk menganalisis parameter genetik, korelasi, dan klasterisasi 20 genotipe jarak pagar. Rancangan yang digunakan adalah acak kelompok lengkap dengan 20 genotipe sebagai perlakuan yang diulang tiga kali. Peubah yang diukur meliputi karakter vegetatif, generatif, dan hasil.

Analisis data dilakukan melalui analisis ragam, analisis korelasi, analisis faktor, dan analisis klaster. Hasil penelitian menunjukkan bahwa (1) Jumlah infloresen/pohon, jumlah tandan buah/cabang, jumlah tandan buah/pohon, jumlah buah panen/pohon, dan bobot satu butir buah memiliki variabilitas genetik yang luas dengan nilai heritabilitas dan kemajuan genetik yang cukup tinggi sampai tinggi. Seleksi terhadap karakter-karakter tersebut akan efektif. (2) Karakter jumlah infloresen/ pohon, jumlah tandan buah/cabang, dan jumlah tandan buah/ pohon berkorelasi positif dengan jumlah buah panen, baik secara genotipik maupun fenotipik. Secara fenotipik, tinggi tanaman berkorelasi positif dan jumlah cabang primer/pohon berkorelasi negatif dengan jumlah buah panen. (3) Klasterisasi menghasilkan enam klaster. Antara klaster I, II, dan IV mempunyai jarak yang agak dekat, sedangkan antara klaster III, V, dan VI agak jauh, demikian juga antara klaster I, II, dan IV.

Kata kunci: *Jatropha curcas* L., parameter genetik, korelasi, klasterisasi.

PENDAHULUAN

Tanaman jarak pagar (*Jatropha curcas* L.) yang juga dikenal dengan sebutan *Physic nut* atau *Ratanjot*. Tanaman ini termasuk ke dalam famili *Euphorbiaceae*, diduga berasal dari Meksiko atau Amerika Tengah. Jarak Pagar telah diintroduksi ke Afrika dan Asia, dan saat ini banyak dibudidayakan di hampir sebagian besar negara (Heller, 1996; Ginwal *et al.*, 2005) termasuk Indonesia.

Di Indonesia tanaman ini ditemukan hampir di setiap daerah. Pengumpulan plasma nutfah dari tujuh provinsi di Indonesia telah dilakukan pada tahun 2005-2006 dan materi-materi tersebut kemudian dikoleksi di tiga kebun percobaan, yaitu di KP Pakuwon, Jawa Barat, KP Muktiharjo, dan KP Asembagus, Jawa Timur. Selanjutnya dilakukan seleksi individu dari masing-masing subpopulasi jika materi yang diperoleh dari satu daerah dianggap sebagai satu subpopulasi (Hasnam dan Srihartati,

2007). Dari hasil seleksi diperoleh 20 genotipe yang selanjutnya dievaluasi pada tiga kebun percobaan, termasuk KP Pakuwon. Evaluasi dilakukan terhadap berbagai hal, termasuk parameter genetik dari genotipe hasil seleksi.

Pendugaan parameter genetik yang meliputi nilai variabilitas genetik, ragam genotipe, fenotipe dan ragam lingkungan, nilai heritabilitas, kemajuan genetik, nilai korelasi fenotipe dan genotipe, merupakan informasi dasar bagi upaya perbaikan suatu karakter tanaman melalui seleksi atau kegiatan pemuliaan lainnya. Dikemukakan bahwa penampilan fenotipik suatu karakter tanaman merupakan resultante dari faktor genetik, lingkungan, dan interaksi antara faktor genetik dan lingkungan (Falconer dan Mackay, 1996). Dalam pendugaan parameter genetik, nilai ragam genotipe, fenotipe, dan lingkungan dapat dipisahkan dan dapat diduga antara satu dan lainnya, sehingga mudah mengukur nilai variabilitas, heritabilitas, dan kemajuan genetik.

Pendugaan parameter genetik dalam kaitan karakterisasi sifat-sifat tanaman merupakan komponen utama dalam upaya perbaikan sifat tanaman sesuai dengan yang dikehendaki. Keberhasilan seleksi tanaman dalam pemuliaan bergantung pada seberapa luas variabilitas genetik yang ada dari suatu materi yang akan diseleksi (Akhtar *et al.*, 2007). Variabilitas genetik menunjukkan perbedaan nilai genotipe individu-individu dalam suatu populasi (Falconer dan Mackay, 1996; Murdaningsih *et al.* 1990). Pendugaan parameter genetik untuk berbagai karakter tanaman jarak pagar telah dilakukan oleh Ginwal *et al.* (2005); Kaushik *et al.* (2007); Gohil dan Pandya (2008, 2009); Das *et al.* (2010).

Studi lainnya yang erat hubungannya dengan masalah seleksi adalah korelasi, klasterisasi, dan karakterisasi. Upaya untuk memperpendek siklus seleksi tanaman tahunan dapat melalui studi korelasi, terutama korelasi genotipik karena lebih banyak dipengaruhi oleh faktor genetik. Klasterisasi merupakan pengelompokan genotipe-genotipe yang secara genetik mempunyai hubungan kekerabatan atau kedekatan jarak. Setiap klaster yang terbentuk dapat dikarakterisasi, sehingga akan diperoleh satu atau sekumpulan karakter yang dapat menjadi penciri dari masing-masing klaster.

Tujuan penelitian ini adalah untuk (1) mengestimasi parameter genetik yang meliputi koefisien variabilitas genetik, heritabilitas, dan kemajuan genetik, (2) menganalisis hubungan secara genotipik dan fenotipik antara karakter vegetatif dan generatif dengan komponen hasil jumlah buah, dan (3) mengklasterisasi 20 genotipe jarak pagar hasil seleksi pada tahun-tahun sebelumnya di KP Pakuwon.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di KP Pakuwon pada ketinggian 450 m dpl dengan jenis tanah Latosol dan tipe iklim B, pada bulan Mei 2008 sampai dengan Desember 2009. Rancangan yang digunakan adalah acak kelompok lengkap (RAK) dengan 20 perlakuan genotipe jarak pagar dan tiga ulangan. Ke-20 genotipe tersebut berasal dari hasil eksplorasi dari beberapa daerah di Indonesia dan telah mengalami proses seleksi pada tahun-tahun sebelumnya (Tabel 1).

Penanaman dilakukan pada bulan Mei 2008 dan pengumpulan data dilakukan sebulan sekali pada umur 3-19 bulan untuk pengamatan karakter vegetatif, generatif, dan jumlah buah panen. Pengamatan terhadap komponen buah dilakukan pada umur 4-19 bulan setelah tanam.

Peubah yang diamati meliputi karakter vegetatif, generatif, hasil, dan komponen hasil sebagai berikut (1) tinggi tanaman/pohon, (2) jumlah daun/pohon, (3) jumlah cabang primer/pohon, (4) jumlah infloresen/pohon, (5) jumlah tandan buah/cabang, (6) jumlah tandan buah/pohon, (7) jumlah buah panen/pohon, (8) jumlah buah panen/tandan (9) bobot buah panen/pohon, (10) bobot satu butir buah, (11) bobot segar biji/pohon, dan (12) bobot kering biji/pohon.

Data yang dianalisis menggunakan model analisis ragam (*Anova*). Pendugaan parameter genetik yang meliputi nilai ragam genotipe, fenotipe, dan lingkungan, koefisien variabilitas genetik, heritabilitas, nilai harapan dan kemajuan genetik, nilai korelasi genotipe dan fenotipe dihitung berdasarkan metode yang dikemukakan oleh Singh dan Chaudhary (1979); Hanson *et al.* dalam Hermiati *et al.* (1990), dan Murdaningsih *et al.* (1990) sebagai berikut:

Tabel 1. Genotipe jarak dari daerah asal eksplorasi.

Nama genotipe	Daerah asal eksplorasi
PT15	Lampung
MT7	Jawa Timur
PT14	Lampung
IP1A	Jawa Timur
HS49	Nusa Tenggara Timur
PT3	Lampung
IP1P	Jawa Barat
2555	Nusa Tenggara Barat
SP16	Sulawesi Selatan
PT26	Banten
3189	Nusa Tenggara Barat
PT33	Banten
PT13	Lampung
PT18	Lampung
S75	Nusa Tenggara Barat
SP8	Sulawesi Selatan
3012	Nusa Tenggara Barat
IP1M	Jawa Timur
S54	Nusa Tenggara Barat
PT7	Lampung

1. Nilai ragam (*variance*) fenotipee (σ^2_f) = MSp/r
2. Nilai ragam (*variance*) genotipe (σ^2_g) = $(MSp - MSe)/r$
3. Nilai koefisien variabilitas genetik (KVG) = $(\sqrt{\sigma^2_g/\mu}) \times 100\%$
4. Nilai heritabilitas (H) = $(\sigma^2_g)/(\sigma^2_f)$
5. Nilai harapan kemajuan genetik (HKG) = $k \times H \times \sigma_f$
6. Nilai kemajuan genetik (KG) = $(HKG/\mu) \times 100\%$
7. Korelasi genotipik = $COV_{g1g2}/\sqrt{(\sigma^2_{g1})(\sigma^2_{g2})}$
8. Korelasi fenotipik = $COV_{f1f2}/\sqrt{(\sigma^2_{f1})(\sigma^2_{f2})}$

Keterangan:

- μ = nilai rata-rata umum suatu karakter
 k = 2,06, nilai diferensial seleksi dalam unit standar deviasi pada intensitas seleksi 5%
 r = jumlah ulangan
 MSp = nilai kuadrat tengah perlakuan
 MSe = nilai kuadrat tengah galat
 COV_{g1g2} = nilai peragam (*covariance*) genotipe pada genotipe ke-1 dan ke-2
 COV_{f1f2} = nilai peragam (*covariance*) fenotipe pada genotipe ke-1 dan ke-2.

Nilai KVG dikelompokkan menjadi dua kelompok, yaitu luas dan sempit, sedangkan nilai H dan KG dikelompokkan menjadi empat kelompok,

yaitu rendah, agak rendah, cukup tinggi, dan tinggi, berdasarkan pada perhitungan nilai distribusi frekuensi. Analisis data, terutama untuk klusterisasi genotipe, menggunakan analisis faktor (*factor analysis*) sebagai analisis awal untuk mereduksi ke-12 peubah yang diamati menjadi beberapa komponen utama. Nilai faktor dari setiap komponen utama yang terbentuk selanjutnya digunakan sebagai data dasar untuk membuat klusterisasi genotipe melalui pengukuran interval jarak euclidean kuadrat (*squared euclidean distance*) dengan metode pengukuran *between-group linkage*. Analisis data dilakukan dengan bantuan software statistik SPSS.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Parameter Genetik

Dari Tabel 2 dapat diketahui bahwa nilai kuadrat tengah dari ke-12 karakter yang diamati ternyata hanya delapan karakter yang menunjukkan pengaruh yang nyata, di antaranya tinggi tanaman/pohon, jumlah daun/pohon, jumlah cabang primer/pohon, jumlah infloresen/pohon, jumlah tandan buah/cabang, jumlah tandan buah/pohon, jumlah buah panen/pohon, dan bobot satu butir buah. Perbedaan ini menunjukkan perbedaan penampilan

fenotipe suatu karakter yang di dalamnya dipengaruhi oleh perbedaan faktor genetik dan lingkungan (Falconer dan Mackay, 1996). Untuk memisahkan faktor yang paling berpengaruh (genetik atau lingkungan) terhadap penampilan fenotipe suatu karakter dapat dilihat dari nilai ragam genetik, lingkungan, KVG, heritabilitas, dan nilai KG-nya. Hal ini penting dalam kaitannya dengan seleksi karakter.

Berdasarkan pada nilai KVG yang luas serta nilai heritabilitas dan KG yang cukup tinggi sampai tinggi, maka diperoleh lima karakter yang mempunyai peluang cukup besar untuk diperbaiki melalui seleksi tahap berikutnya. Kelima karakter yang dimaksud, adalah jumlah infloresen/pohon, jumlah tandan buah/cabang, jumlah tandan/pohon, jumlah buah panen/pohon, dan bobot satu butir buah (Tabel 2).

Variabilitas genetik menunjukkan perbedaan nilai genotipe individu-individu dalam suatu populasi (Falconer dan Mackay, 1996; Murdaningsih *et al.*, 1990), sehingga mengindikasikan besarnya potensi dan peluang keberhasilan suatu seleksi. Nilai heritabilitas dalam arti luas merupakan proporsi ragam genotipe dengan ragam fenotipe (Singh dan Chaudhary, 1979; Falconer dan Mackay, 1996), sehingga dapat diketahui kontribusi genetik dalam penampilan fenotipik suatu karakter tanaman. Heritabilitas dalam arti luas juga dapat memberikan informasi tentang nilai relatif faktor genetik terhadap faktor lingkungan dalam suatu populasi (Raffi dan

Nath, 2004), sedang kemajuan genetik merupakan produk dari diferensial seleksi, koefisien variabilitas genetik, dan heritabilitas (Singh dan Chaudhary, 1979; Falconer dan Mackay, 1996) yang dapat menduga pertambahan nilai karakter tertentu akibat seleksi dari nilai rata-rata populasi (Murdaningsih *et al.*, 1990).

Berdasarkan nilai KVG saja sulit menentukan penurunan variabilitas, dengan demikian diperlukan data nilai heritabilitas dan nilai KG-nya (Hermiati *et al.*, 1990). Nilai duga KVG bersama-sama dengan nilai duga heritabilitas dapat memberikan gambaran yang lebih luas tentang variasi karakter yang dapat diwariskan (Burton *dalam* Singh *et al.*, 2003) dan merupakan penduga yang baik terhadap besarnya respon yang diharapkan dari suatu seleksi (Akhtar *et al.*, 2007). Nilai duga heritabilitas adalah sebagai alat ukur sistem seleksi yang efisien (Dixit *et al.*, *dalam* Hermiati *et al.*, 1990), dapat menunjukkan keefektifan seleksi genotipe yang didasarkan pada penampilan fenotipenya (Singh *et al.*, 2003; Johnson *et al.*, *dalam* Hermiati *et al.*, 1990), dan dapat memberikan informasi yang otentik tentang kemampuan mewariskan sifat secara genetik kepada keturunannya. Makin tinggi nilai heritabilitas makin sederhana proses seleksi dan makin tinggi pula responnya terhadap seleksi (Akhtar *et al.*, 2007).

Di samping nilai KVG dan heritabilitas, dalam proses seleksi banyak juga pemulia yang

Tabel 2. Nilai kuadrat tengah, nilai rata-rata, dan nilai duga parameter genetik beberapa karakter tanaman jarak pagar.

Karakter	Nilai kuadrat tengah	Nilai rata-rata	Nilai duga parameter genetik					
			Ragam genotipe	Ragam fenotipe	Ragam lingkungan	Koefisien variabilitas genetik (%)	Heritabilitas	Kemajuan genetik (%)
Tinggi tanaman/pohon (cm)	342,62 *)	112,79±15,30	63,47	114,21	50,74	7,06 (S)	0,56 (CT)	10,93 (R)
Jumlah daun/pohon	913,31**)	82,83±22,98	192,11	304,44	112,33	16,73 (S)	0,63 (CT)	27,34 (AR)
Jumlah cabang primer/pohon	1,16**)	3,34±0,68	0,34	0,39	0,05	17,45 (S)	0,87 (T)	33,51 (CT)
Jumlah infloresen/pohon	8,90**)	5,66±1,96	2,49	27,86	0,48	28,35 (L)	0,84 (T)	52,69 (T)
Jumlah tandan buah/cabang	0,32**)	0,93±0,37	0,09	0,11	0,02	32,26 (L)	0,82 (T)	60,24 (T)
Jumlah tandan buah/pohon	2,45**)	2,93±1,02	0,69	2,97	0,13	27,88 (L)	0,84 (T)	53,48 (T)
Jumlah buah panen/pohon	83,58**)	13,81±6,10	23,01	0,82	4,85	34,73 (L)	0,83 (T)	65,35 (T)
Jumlah buah panen/tandan	1,73	4,62±1,16	0,19	0,58	0,39	9,43 (S)	0,33 (R)	11,21 (R)
Bobot buah panen/pohon (g)	1065,37	161,72±31,58	65,77	355,12	289,35	5,01 (S)	0,19 (R)	4,56 (R)
Bobot satu butir buah (g)	94,85**)	14,25±6,69	25,09	31,62	6,53	35,73 (L)	0,79 (T)	65,27 (T)
Bobot biji segar/pohon (g)	59,02	51,29±9,21	-7,18	19,67	26,85	0,00 (S)	0,00 (R)	0,00 (R)
Bobot biji kering/pohon (g)	15,31	29,29±5,12	-2,82	5,10	7,92	0,00 (S)	0,00 (R)	0,00 (R)

*) dan **) masing-masing nyata pada taraf 5 dan 1%; angka nol menunjukkan "nilai duga berlebih" (negatif dan atau >100%); S = sempit; L = luas; R = rendah; AR = agak rendah; CT = cukup tinggi; T = tinggi.

mempertimbangkan nilai pendugaan KG dalam bentuk persen di atas nilai rata-rata populasi (Burton dan Vane dalam Murdaningsih *et al.*, 1990). KG merupakan produk dari nilai diferensial seleksi, nilai KVG sebagai penentu potensi kemajuannya, dan nilai akar kuadrat heritabilitas sebagai penentu efisiensi sistem seleksi (Johnson *et al.*, dalam Murdaningsih *et al.*, 1990; Shukla *et al.*, 2005). Dengan demikian, seleksi akan efektif bila nilai KG ditunjang oleh salah satu nilai KVG dan atau heritabilitasnya (Murdaningsih *et al.*, 1990; Iqbal *et al.*, 2003; Rohman *et al.*, 2003).

Dikemukakan juga bahwa apabila penilaian hanya didasarkan pada nilai heritabilitas, tanpa dukungan nilai KG, tidak akan menjamin diperolehnya kemajuan yang berarti dalam suatu seleksi (Shukla *et al.*, 2005). Besarnya nilai KG pada berbagai karakter menunjukkan keefektifan suatu seleksi pada karakter tersebut, dan parameter KG ini di bawah kendali *gen additif* (Akhtar *et al.*, 2007). Hasil penelitian lain menunjukkan bahwa beberapa karakter yang memiliki nilai heritabilitas dan KG yang tinggi diakibatkan oleh adanya pengaruh *gen additif*, dan seleksi terhadap karakter tersebut akan efektif dan dapat dilakukan pada generasi awal (Yousaf *et al.*, 2008). Sebaliknya, apabila nilai heritabilitas tinggi tetapi nilai KG rendah mengindikasikan

adanya pengaruh *gen non-additif*, sehingga peluang perbaikan karakter tanaman menjadi relatif terbatas (Sharma dan Garg, 2002; Dwidevi *et al.*, 2002).

Korelasi Genotipik dan Fenotipik

Hasil analisis korelasi, baik secara genotipik maupun fenotipik, antara karakter vegetatif dan generatif dengan jumlah buah panen/pohon disajikan pada Tabel 3. Terdapat tiga karakter yang berkorelasi positif dan sangat nyata dengan jumlah buah panen/pohon, baik secara genotipik maupun fenotipik. Ketiga karakter tersebut adalah jumlah infloresen/pohon, jumlah tandan buah/cabang, dan jumlah tandan buah/pohon. Karakter tinggi tanaman/pohon berkorelasi positif dan jumlah cabang primer/pohon hanya berkorelasi negatif secara fenotipik.

Hasil penelitian lain menunjukkan bahwa karakter tinggi tanaman, jumlah infloresen, jumlah cabang produktif, dan jumlah tandan buah berkorelasi positif nyata secara fenotipik dengan karakter jumlah buah (Srihartati *et al.*, 2009; Das *et al.*, 2010) Sedangkan jumlah cabang total tidak berkorelasi secara nyata (Srihartati *et al.*, 2009). Hal yang berbeda dengan hasil penelitian ini, yaitu dalam karakter jumlah cabang primer yang secara fenotipik ter-

Tabel 3. Nilai korelasi genotipik dan fenotipik antara karakter vegetatif dan generatif dengan jumlah buah panen/pohon.

Karakter vegetatif dan generatif	Jumlah buah panen/pohon
Tinggi tanaman/pohon:	
Genotipik	0,27
Fenotipik	0,67**
Jumlah daun/pohon:	
Genotipik	0,00
Fenotipik	0,40
Jumlah cabang primer/pohon:	
Genotipik	-0,00
Fenotipik	-0,51*
Jumlah infloresen/pohon:	
Genotipik	0,97**
Fenotipik	0,91**
Jumlah tandan buah/cabang:	
Genotipik	0,95**
Fenotipik	0,88**
Jumlah tandan buah/pohon:	
Genotipik	0,97**
Fenotipik	0,80**

* dan ** masing-masing nyata pada taraf 5 dan 1%; angka nol menunjukkan "nilai duga berlebih" (-1,0 > r > 1,0).

nyata berkorelasi negatif dengan jumlah buah. Kemungkinan yang dapat terjadi ialah bahwa sebagian besar cabang primer yang ada pada tanaman merupakan cabang yang tidak produktif, sehingga hubungannya menjadi negatif dengan komponen hasil.

Berdasarkan hasil analisis ini maka dapat diketahui bahwa semua karakter vegetatif dan generatif yang diamati menjadi penting karena korelasinya nyata secara genotipik dengan jumlah buah, walaupun tinggi tanaman, jumlah daun, dan jumlah cabang primer mempunyai KVG yang sempit (Tabel 2). Korelasi secara genotipik ini mencerminkan adanya hubungan yang erat karena kontribusi pengaruh faktor genetik. Pada korelasi fenotipik, hubungan yang terjadi dimungkinkan karena adanya kontribusi atau pengaruh faktor lingkungan.

Klasterisasi Genotipe

Hasil analisis faktor untuk mereduksi ke-12 karakter yang diamati ternyata menghasilkan tiga komponen utama (Tabel 4). Komponen pertama, mencakup enam karakter yang di dalamnya terdiri atas lima karakter yang saling berkorelasi secara positif (JBP_P, JTB_C, JTB_P, JIN_P, dan JBP_T) dan satu karakter yang berkorelasi negatif (BS1BH). Komponen utama ini mencerminkan ka-

rakter jumlah buah dan karakter generatif. Komponen kedua, mencakup tiga karakter yang saling berkorelasi secara positif (BSBI_P, BKBI_P, dan BBP_P) dan lebih mencerminkan karakter bobot hasil. Komponen ketiga mencakup tiga karakter yang saling berkorelasi positif (JD_P, JCP_P, dan TT_P) dan lebih mencerminkan karakter vegetatif.

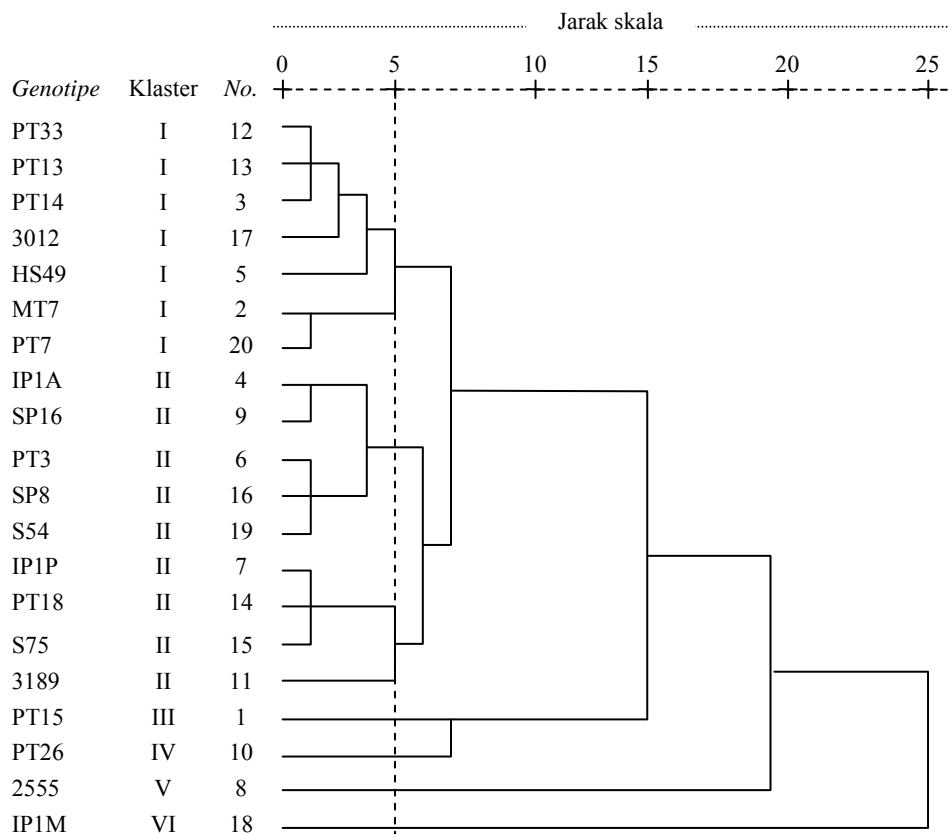
Klasterisasi genotipe berdasarkan nilai-nilai faktor dari setiap komponen utama yang terbentuk ternyata menghasilkan enam klaster pada jarak skala 5%. Klaster pertama terdiri atas tujuh genotipe (PT33, PT13, PT14, 3012, HS49, MT7, PT7), klaster kedua sembilan genotipe (IP1A, SP16, PT3, SP8, S54, IP1P, PT18, S75, dan 3189), dan klaster ketiga, keempat, kelima, dan keenam masing-masing satu genotipe (PT15, PT26, 2555, IP1M). Antara klaster I, II, dan IV mempunyai jarak yang agak dekat, sedangkan antara klaster III, V, dan VI cukup jauh, demikian juga antar klaster I, II, dan IV (Gambar 1).

Berdasarkan hasil klasterisasi ternyata genotipe yang mengelompok pada masing-masing klaster tidak identik dengan asal-usul genotipe. Kemungkinan yang dapat terjadi adalah bahwa proses penyebaran dari materi-materi genetik jarak pagar terjadi secara acak, baik oleh "tangan manusia" atau pengaruh alam. Hasil penelitian ini sejalan dengan

Tabel 4. Nilai *loading* dari ketiga komponen utama.

Kode karakter	Nilai <i>loading</i> pada komponen utama		
	1	2	3
JBP_P	(0,93)	0,30	0,10
BS1BH	(-0,91)	0,04	-0,24
JTB_C	(0,88)	0,36	-0,22
JTB_P	(0,84)	0,44	-0,01
JIN_P	(0,83)	0,47	-0,03
JBP_T	(0,74)	-0,07	0,22
BSBI_P	0,17	(0,90)	0,03
BKBI_P	0,02	(0,86)	0,34
BBP_P	0,49	(0,73)	-0,05
JD_P	0,30	0,18	(0,90)
JCP_P	-0,56	-0,22	(0,71)
TT_P	0,18	0,43	(0,57)

JBP_P = jumlah buah panen/pohon; BS1BH = bobot segar satu butir buah; JTB_C = jumlah tandan buah/cabang; JIN_P = jumlah infloresen/pohon; JTB_P = jumlah tandan buah/pohon; JBP_T = jumlah buah panen/tandan; BSBI_P = bobot segar biji/pohon; BKBI_P = bobot kering biji/pohon; BBP_P = bobot buah panen/pohon; JD_P = jumlah daun/pohon; JCP_P = jumlah cabang primer/pohon; TT_P = tinggi tanaman/pohon. Angka dalam kurung dan dicetak tebal merupakan anggota dari setiap komponen.



Gambar 1. Dendrogram 20 genotipe jarak pagar.

hasil penelitian Gohil dan Pandya (2008), yang menyatakan bahwa klasterisasi genotipe yang diperoleh ternyata tidak sesuai dengan asal geografisnya. Hal yang sama juga terjadi pada penelitian Popluechai *et al.* (2010) yang menggunakan materi genetik dari berbagai negara.

KESIMPULAN

Jumlah infloresen/pohon, jumlah tandan buah/cabang, jumlah tandan buah/pohon, jumlah buah panen/pohon, dan bobot satu butir buah memiliki variabilitas genetik yang luas dengan nilai heritabilitas dan kemajuan genetik yang cukup tinggi sampai tinggi. Seleksi terhadap karakter-karakter tersebut akan efektif.

Karakter jumlah infloresen/pohon, jumlah tandan buah/cabang, dan jumlah tandan buah/pohon berkorelasi positif dengan jumlah buah panen, baik secara genotipik maupun fenotipik. Sedangkan secara fenotipik, tinggi tanaman berkorelasi positif

dan jumlah cabang primer/pohon berkorelasi negatif dengan jumlah buah panen.

Hasil klasterisasi menghasilkan enam klaster. Antara klaster I, II, dan IV mempunyai jarak yang agak dekat, sedangkan antara klaster III, V, dan VI agak jauh, demikian juga antar klaster I, II, dan IV.

DAFTAR PUSTAKA

- Akhtar, M.S., Y. Oki, T. Adachi, and Md. H.R. Khan. 2007. Analyses of genetic parameters (variability, heritability, genetic advanced, relationship of yield and yield contributing characters) for some plant traits among *Brassica* cultivars under phosphorus starved environmental cues. *J. Faculty Environ. Sci. Tech.* 12(12):91-98.
- Das, S., R.C. Misra, A.K. Mahapatra, B.P. Gantayat, and R.K. Pattnaik. 2010. Genetic variability, character association and path analysis in *Jatropha curcas*. *World Applied Sciences Journal* 8(11):1304-1308.
- Dwivedi, A.N., I.S. Pawar, M. Shashi, and S. Madan. 2002. Studies on variability parameters and character

- association among yield and quality attributing traits in wheat. Haryana Agric. Univ. J. Res. 32(2):77-80.
- Falconer, D.S. and T.F.C. Mackay. 1996. Introduction to Quantitative Genetic. 4th Edition. Addison Wesley Longman, Essex, UK.
- Ginwal, H.S., S.S. Phartyal, P.S. Rawat., and R.L. Srivastava. 2005. Seed source variation in morphology, germination, and seedling growth of *Jatropha curcas* Linn. In Central India. Silave Genetica 54(2):76-80.
- Gohil, R.H. and J.B. Pandya. 2008. Genetic diversity assessment in physic nut (*Jatropha curcas* L.). Inter. J. Plant Prod. 2(4):321-326.
- Gohil, R.H. and J.B. Pandya. 2009. Genetic evaluation of *Jatropha* (*Jatropha curcas* Linn.) genotypes. J. Agric. Res. 47(3):221-228.
- Hasnam dan R.R. Srihartati. 2007. Penyediaan benih unggul harapan jarak pagar (*Jatropha curcas* L.). Prosiding Lokakarya-1, Status Teknologi Budidaya Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.). Jakarta 11-12 April 2007. hlm. 35-49.
- Heller, J. 1996. Physic nut, *Jatropha curcas* L. promoting the conservation and use under utilized and neglected crops. Inter. Plant Gen. Res. Inst. Rome, 54 p.
- Hermiati, N., A. Baihaki, G. Suryatmana, dan Totowarsa. 1990. Seleksi kacang tanah pada berbagai kerapatan populasi tanam. Zuriat 1(1):9-17.
- Iqbal, S., T. Mahmood, A.M. Tahira, M. Anwar, and M. Sarwar. 2003. Path coefficient analysis in different genotypes of soybean (*Glycine max.* L.). Pak. J. Biol. Sci. 6:1085-1087.
- Kaushik, N., K. Kumar, S. Kumar, and N. Roy. 2007. Genetic variability and divergence studies in seed traits and oil content of *Jatropha* (*Jatropha curcas* L.) accessions. Biomass and Bioener. 31:497-502.
- Murdaningsih, H.K., A. Baihaki, G. Satari, T. Danakusuma, dan A.H. Permadi. 1990. Variasi genetik sifat-sifat tanaman bawang putih di Indonesia. Zuriat 1(1):32-36.
- Popluechai, S., D. Breviaro, M. Sujatha, H.P.S. Makkar, M. Raorane, A.R. Reddy, E. Palchetti, A.M.R. Gatehouse, J.K. Syers, A.G. O'Donnell, and A. Kohli. 2009. Narrow genetic and apparent phenetic diversity in *Jatropha curcas*: Initial success with generating low phorbol ester interspecific hybrids. Natute Proceedings: hdl:10101/Inpre.2009. 2782.1: Posted 13 Jan 2009. 44 p.
- Raffi, S.A. and U.K. Nath. 2004. Variability, heritability, genetic advanced and relationship of yield and yield contributing characters in dry bean (*Phaseolus vulgaris* L.). J. Biol. Sci. 4:157-159.
- Rohman, M.M., A.S.M. Iqbal, M.S. Arifin, Z. Akhtar, and M. Husanuzzaman. 2003. Genetic variability, correlation, and path analysis in Mungbean. Asian J. Plant. Sci. 2(17-24):1209-1211.
- Sharma, A.K. and D.K. Garg. 2002. Genetic variability in wheat (*Triticum aestivum* L.) crosses under different normal and saline environments. Annals. Agric. Res. 23(3):497-499.
- Shukla, S., A. Bhargava, A. Chatterjee, A. Srivastava, and S.P. Singh. 2005. Estimates of genetic variability in vegetable amaranth (*A. tricolor*) over different cuttings. Hort. Sci. (PRAGUE) 32(2):60-67.
- Singh, R.K. and B.D. Chaudhary. 1979. Biometrical methods in quantitative genetic analysis. Kalyani Pub. New Delhi. 304 p.
- Singh, Y., P. Mittal, dan V. Katoch. 2003. Genetic variability and heritability in turmeric (*Curcuma longa* L.). Himachal J. Agric. Res. 29(1&2):31-34.
- Srihartati, R.R., A. Setiawan, B. Heliyanto, D. Pranowo, dan Sudarsono. 2009. Keragaan morfologi dan hasil 60 individu jarak pagar (*Jatropha curcas* L.) terpilih di Kebun Percobaan Pakuwon Sukabumi. Jurnal Littri 15(4):152-161.
- Yousaf, A., B.M. Atta, J. Akhter, P. Monneveux, and Z. Lattef. 2008. Genetic variability, association and diversity studies in wheat (*Triticum aestivum* L.) germplasm. Pak. J. Bot. 40(5):2087-2097.