

Parameter Genetik dan Deteksi Segregan Transgresif pada Populasi Kacang Tanah (*Arachis hypogaea* L.) Generasi F3

Estimation of Genetic Parameters and Identification of Transgressive Segregants of Population of Peanut (Arachis hypogaea L.) in F3 Generation

Siti Nurhidayah^{1,2}, Yudiwanti Wahyu^{3*}, dan Willy Bayuardi Suwarno³

¹Program Studi Pemuliaan dan Bioteknologi Tanaman, Sekolah Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor

²Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Perjuangan Tasikmalaya
Jl. Peta No. 177 Tawang Kota Tasikmalaya 46115, Indonesia

³Departemen Agronomi dan Hortikultura, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor
(Bogor Agricultural University), Jl. Meranti, Kampus IPB Darmaga, Bogor 16680, Indonesia

Diterima 27 Mei 2016/Disetujui 16 Oktober 2016

ABSTRACT

Selection of transgressive segregants is considered as one effective way of obtaining peanut genotypes with high yield on early segregation. The objective of the study was to estimate genetic parameters and to identify transgressive segregants of peanut family in F3 generation. The experiment was conducted at Leuwikopo, Dramaga, Bogor on August-Desember 2014. The genetic materials evaluated were 218 family F3 generation from 5 biparental population (Jerapah/GWS79A1, GWS79A1/Zebra, GWS79A1/Jerapah, Zebra/GWS79A1 and Zebra/GWS18) and 4 commercial varieties as checks (Gajah, Jerapah, Sima, and Zebra). The experiment was conducted in an augmented randomized complete block design with 4 replications for the checks. The results showed that quantitative characters had continuous distribution and they were controlled by many genes with additive, dominance, complementary epistasis, or additive epistasis gene action. Total number of pod and number of pod had high heritability and moderate genetic coefficient of variation. Selection with 10% intensity showed that 22 families had large total number of pods while six families had larger total number of pods than both parents. Family U2-39 estimated was identified as a putative transgressive segregant with high total number of pod and had smaller variance within family than Sima variety.

Keywords: additive, gene action, heritability, GCV

ABSTRAK

Seleksi segregan transgresif menjadi salah satu cara untuk memperoleh varietas kacang tanah dengan daya hasil tinggi diawal segregasi. Penelitian bertujuan menduga parameter genetik dan deteksi segregan transgresif famili-famili kacang tanah generasi F3. Bahan genetik yang diuji sebanyak 218 famili generasi F3 dari 5 populasi biparental (Jerapah/GWS79A1, GWS79A1/Zebra, GWS79A1/ Jerapah, Zebra/ GWS79A1, dan Zebra/GWS18) dan 4 varietas komersial sebagai kontrol (Gajah, Jerapah, Sima, dan Zebra). Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Agustus-Desember 2014 di kebun percobaan Leuwikopo IPB, Dramaga, Bogor. Rancangan yang digunakan adalah augmented-Rancangan Kelompok Lengkap Teracak (RKLK) dengan 4 pembanding sebagai ulangan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa karakter-karakter kuantitatif bersifat kontinu dikendalikan oleh banyak gen dengan aksi gen aditif, dominan, epistasis aditif, atau epistasis komplementer. Karakter jumlah polong total, jumlah polong isi memiliki nilai heritabilitas arti luas yang tinggi dan KKG yang sedang. Intensitas seleksi 10% menghasilkan sedikitnya 22 famili memiliki jumlah polong total terbaik, sementara 6 famili menunjukkan jumlah polong total lebih baik dari tetua. Famili U2-39 teridentifikasi sebagai segregan transgresif dengan jumlah polong total terbaik dengan ragam dalam famili yang rendah daripada ragam varietas Sima.

Kata kunci: aditif, aksi gen, heritabilitas, KKG

* Penulis untuk korespondensi. e-mail: yudiwanti@apps.ipb.ac.id

PENDAHULUAN

Pemuliaan tanaman memiliki peran penting dalam meningkatkan produktivitas tanaman dan menghasilkan varietas unggul (Jambormias dan Riry, 2009; Syukur *et al.*, 2012). Salah satu kegiatan dari program pemuliaan tanaman untuk mendapatkan varietas unggul yang diinginkan adalah seleksi (Barmawi, 2007). Efektivitas seleksi dipengaruhi oleh besarnya keragaman genetik, nilai heritabilitas, pola segregasi, jumlah gen, dan aksi gen yang mengendalikan suatu karakter (Barmawi, 2007; Sa'diyah *et al.*, 2009). Pelaksanaan seleksi bertujuan untuk meningkatkan frekuensi genotipe-genotipe segregan yang dikehendaki hingga diperoleh genotipe-genotipe segregan transgresif homozigot untuk semua gen yang telah mengalami fiksasi (Jambormias dan Riry, 2009). Periode seleksi semakin panjang jika melibatkan lebih dari satu gen untuk satu karakter kuantitatif sebaliknya periode seleksi dapat diperpendek dengan menggunakan seleksi nilai tengah tinggi dan ragam terpilih yang rendah sampai generasi F4 atau disebut sebagai segregan transgresif (Jambormias, 2014). Rieseberg *et al.* (2003) mendefinisikan bahwa segregasi transgresif merupakan segregasi gen yang memiliki nilai ekstrim dari kedua tetuanya.

Beberapa penelitian yang memanfaatkan fenomena segregasi transgresif adalah penelitian Kotzamanidis (2006) pada komoditas kacang tanah, Kuczynska *et al.* (2007) pada komoditas barley, Yadav *et al.* (1998) pada komoditas gandum, dan Jambormias (2014) pada komoditas kacang hijau generasi F3. Pada penelitian ini diharapkan seleksi kacang tanah dapat diperpendek dengan pendugaan seleksi segregan transgresif pada generasi F3.

BAHAN DAN METODE

Bahan pengujian terdiri atas 218 famili yang berasal dari 5 populasi biparental (Jerapah/GWS79A1, GWS79A1/Zebra, GWS79A1/Jerapah, Zebra/GWS79A1, dan Zebra/GWS18) dan 4 varietas komersial (Gajah, Jerapah, Sima, dan Zebra) sebagai varietas pembandingan. Penelitian dilaksanakan pada bulan Agustus sampai dengan Desember 2014 di kebun percobaan IPB Leuwikopo, Bogor. Perhitungan komponen hasil dilaksanakan di Laboratorium Benih, Departemen Agronomi dan Hortikultura, Institut Pertanian Bogor.

Percobaan disusun menggunakan Rancangan *Augmented*-Rancangan Kelompok Lengkap Teracak (RKLT). Seluruh bahan genetik masing-masing ditanam sebagai barisan famili berukuran 20 tanaman yang tersebar pada 4 blok percobaan. Tiap famili ditanam tanpa ulangan sedangkan varietas komersial diacak pada setiap blok dengan jarak tanam 40 cm x 22 cm. Aplikasi pemupukan yang dilakukan adalah pupuk phonska (200 kg ha⁻¹), kapton (0.5 ton ha⁻¹), dan pupuk kandang (1 ton ha⁻¹) disebar dalam larikan pada saat tanam.

Pemeliharaan terdiri atas penyulaman, pengairan, penyiangan sekaligus pembumunan, dan pemberantasan hama penyakit yang sesuai dengan tingkat serangan yang timbul. Tanaman dipanen pada umur 105 HST (hari setelah tanam). Pengamatan karakter agronomi diantaranya tinggi

tanaman (cm), bobot brangkasan (g), bobot basah polong (g), indeks panen, bobot polong kering total (g), polong kering isi (g), jumlah polong total, jumlah polong isi, dan bobot biji per tanaman (g)

Data yang diperoleh dianalisis dengan uji F taraf $\alpha = 5\%$. Jika perlakuan yang diuji berpengaruh nyata terhadap karakter yang diamati maka dilanjutkan dengan uji BNT taraf $\alpha = 5\%$ dengan bantuan aplikasi SAS 9.1.3. Uji kenormalan menggunakan uji *kolmogorov-smirnov* Kehomogenan ragam menggunakan uji Levene dan uji Bartlett. Analisis pengaruh aksi gen menggunakan uji *skewness* (kemenjuluran kurva) dan *kurtosis* (keruncingan kurva) menggunakan aplikasi Minitab 14, dan Ms. Excel mengacu pada penelitian Jambormias (2014). Famili dinyatakan sebagai segregan transgresif bila memiliki nilai tengah lebih baik dibanding tetua terbaik dan memiliki ragam dalam famili sama atau lebih rendah dibanding ragam terendah dari varietas komersial.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sebaran Karakter Kuantitatif Generasi F3

Populasi yang dianalisis diambil dari dua populasi yang mewakili lima populasi yang diuji (Tabel 1). Perbaikan karakter tanaman memerlukan pemahaman parameter genetik, yang pendugaannya dapat dilakukan dengan pendekatan analisis genetik yaitu aksi gen (Wahyu *et al.*, 2015). Roy (2000) telah menyatakan bahwa analisis *skewness* dan *kurtosis* dapat digunakan untuk menentukan terjadi tidaknya epistasis pada zuriat persilangan. *Sedangkan kurtosis* negatif (*platikurtik*) atau positif (*leptokurtik*) berturut-turut mengindikasikan banyak atau sedikitnya gen yang terlibat dalam mengendalikan suatu karakter. *Kurtosis* nyata dengan *skewness* nyata negatif atau positif berturut-turut mengindikasikan aksi gen epistasis duplikat atau epistasis komplementer. *Kurtosis* nyata tetapi *skewness* tidak nyata mengindikasikan aksi gen epistasis aditif. Bila *kurtosis* tidak nyata maka sebarannya disebut mesokurtik. *Kurtosis* tidak nyata dengan *skewness* tidak nyata atau nyata berturut-turut mengindikasikan keterlibatan aksi gen aditif atau dominan. *Kurtosis* tidak nyata dengan *skewness* nyata negatif atau positif berturut-turut mengindikasikan adanya aksi gen dominan ke kanan atau ke kiri.

Kombinasi persilangan Jerapah/GWS79A1 memperlihatkan hampir seluruh karakter menyebar normal ($p > 0.05$) kecuali bobot brangkasan, bobot polong basah, dan indeks panen yang menyebar tidak normal dengan ragam heterogen ($p < 0.05$). Persilangan Zebra/GWS18 menyebar normal dan tidak normal dengan ragam relatif homogen ($p > 0.05$). Menurut Jambormias *et al.* (2013), populasi generasi F3 antar famili cenderung heterogen dan menyebar tidak normal. Jambormias (2014) menambahkan bahwa ragam heterogen dan menyebar tidak normal selain karena pengaruh faktor aditif, pengaruh faktor non-aditif dan keterbauran berkontribusi terhadap keragaman tanaman. Keterbauran merupakan keragaman yang muncul pada suatu barisan famili seragam karena pengaruh famili lain tetangganya yang masih beragam.

Seluruh karakter kuantitatif yang diuji secara umum menyebar mesokurtik (uji *kurtosis* tidak nyata) dan kurtosis nyata positif (*leptokurtik*) (Tabel 1). Hal tersebut mengindikasikan karakter-karakter kuantitatif yang diuji dikendalikan oleh banyak gen kecuali karakter bobot brangkasan, bobot basah polong, dan indeks dikendalikan oleh sedikit gen pada persilangan Jerapah/GWS79A1. Hal ini serupa dengan penelitian Hartati *et al.* (2013) dan Sihaloho *et al.* (2015), pada komoditas kedelai hampir semua karakter kuantitatif dikendalikan oleh banyak gen.

Menurut Jayaramachandran *et al.* (2010), penyebaran karakter kuantitatif pada tanaman yang menjulur ke kiri (*skewed left*) atau ke kanan (*skewed right*) menunjukkan adanya pengaruh gen letal, epistasis, pautan gen, dan dominansi. Hasil penelitian menunjukkan karakter bobot polong kering total, bobot kering isi, jumlah polong total, jumlah polong isi, dan bobot biji per tanaman dikendalikan oleh aksi gen dominan pada populasi persilangan Jerapah/GWS79A1. Karakter bobot brangkasan basah polong, bobot basah polong, dan indeks panen dikendalikan oleh aksi gen epistasis komplementer, sementara karakter tinggi tanaman dipengaruhi oleh aksi gen aditif.

Persilangan Zebra/GWS18 dikendalikan oleh banyak gen pada seluruh karakter kuantitatif dengan aksi gen yang

berbeda-beda. Karakter bobot brangkasan, bobot polong basah, dan bobot biji pada populasi persilangan Zebra/GWS18 dikendalikan oleh aksi gen dominan, sedangkan karakter bobot polong kering total, bobot polong kering isi, dan jumlah polong isi dipengaruhi oleh aksi gen epistasis aditif. Karakter tinggi tanaman, indeks panen, dan jumlah polong total dipengaruhi oleh aksi gen aditif (Tabel 1).

Masing-masing karakter dengan aksi gen yang berbeda-beda tersebut diperkuat pada beberapa penelitian yang menunjukkan aksi gen yang berbeda pula, seperti Barmawi (2007) menyatakan bahwa karakter ketahanan penyakit CPMMV dipengaruhi oleh aksi gen dominan dan epistasis. Penelitian Arif *et al.* (2011) menyampaikan bahwa karakter kualitatif pada tiga kelompok cabai dikendalikan oleh aksi gen dominan sebagian dan dominan penuh. Sulistyowati *et al.* (2015) menemukan hampir semua karakter agronomi sorgum dikendalikan oleh aksi gen aditif. Penelitian Wahyu *et al.* (2015) bahwa setiap pasangan persilangan kedelai menunjukkan aksi gen yang berbeda pula. Kisman *et al.* (2008) menyatakan pola adaptasi kedelai cekaman naungan pada karakter-karakter yang diamati dikendalikan oleh aksi gen dominan parsial, aditif, dan epistasis. Penelitian Machfud dan Sulistyowati (2009) menunjukkan bahwa karakter yang mengendalikan kelembatan bulu daun pada kapas berkarakter

Tabel 1. Pengujian kenormalan dan kehomogenan ragam kaitannya dengan pengaruhnya terhadap aksi gen pada dua populasi persilangan kacang tanah

Karakter	Kenormalan	Kehomogenan ragam		Skewness	Kurtosis	Ukuran dan bentuk aksi gen
		Bartlett	Levene			
<i>Jerapah / GWS79A1</i>						
Tinggi tanaman (cm)	>0.15	0.00	0.00	-0.07tn	-0.13tn	B, Ad
Bobot brangkasan (g)	<0.01	0.00	0.00	1.04**	2.12**	S, EK
Bobot basah polong (g)	0.04	0.00	0.00	0.66**	0.90**	S, EK
Indeks panen	<0.01	0.00	0.00	0.92**	2.82**	S, EK
Bobot polong kering total (g)	0.08	0.00	0.00	0.40**	-0.23tn	B, Dm
Bobot polong kering isi (g)	0.07	0.00	0.00	0.39**	-0.25tn	B, Dm
Jumlah polong total	0.12	0.00	0.01	0.46**	0.37tn	B, Dm
Jumlah polong isi	>0.15	0.00	0.00	0.37**	-0.07tn	B, Dm
Bobot biji per tanaman (g)	0.08	0.00	0.03	0.38**	-0.25tn	B, Dm
<i>Zebra / GWS18</i>						
Tinggi tanaman (cm)	>0.15	0.05	0.63	0.06tn	-0.03tn	B, Ad
Bobot brangkasan (g)	<0.01	0.01	0.20	0.75**	0.44tn	B, Dm
Bobot basah polong (g)	<0.01	0.04	0.35	0.54**	0.06tn	B, Dm
Indeks panen	>0.15	0.19	0.26	0.08tn	-0.62tn	B, Ad
Bobot polong kering total (g)	<0.01	0.21	0.65	0.34tn	-0.75*	B, EA
Bobot polong kering isi (g)	<0.01	0.19	0.62	0.36tn	-0.74*	B, EA
Jumlah polong total	0.09	0.15	0.59	0.31tn	-0.67tn	B, Ad
Jumlah polong isi	0.02	0.08	0.57	0.33tn	-0.75*	B, EA
Bobot biji per tanaman (g)	<0.01	0.11	0.56	0.52**	-0.29tn	B, Dm

Keterangan: Nilai $P < 0.05$ menunjukkan terjadinya pelanggaran asumsi kenormalan atau kehomogenan ragam. * = statistik uji nyata pada taraf $\alpha = 0.05$, ** = statistik uji nyata pada taraf $\alpha = 0.01$, tn = tidak nyata pada taraf $\alpha = 0.05$ dan $\alpha = 0.01$, S = sedikit gen terlibat, B = banyak gen terlibat, Ad = aditif, EA = epistasis aditif, Dm = dominansi, EK = epistasis komplementer

dominan sebagian negatif dan dominan sebagian positif. Karakter yang dikendalikan oleh aksi gen dominan atau epistatis dapat dilakukan seleksi pada generasi berikutnya (Barmawai, 2007) sedangkan karakter yang dikendalikan oleh aksi gen aditif dapat diseleksi sehingga diharapkan dapat diwariskan pada generasi berikutnya (Sulistyowati *et al.*, 2015).

Ketakhnormalan dan ketakhomogenan ragam varietas pembandingan pada karakter bobot brangkasan dan indeks panen mengindikasikan bahwa percobaan belum benar-benar homogen di lapang percobaan (Tabel 2). Varietas pembandingan yang merupakan varietas yang sudah generasi lanjut homogen homozigot mengalami keterburuan, berkompetisi dengan famili-famili yang secara genetik dan fenotipe masih beragam.

Analisis Komponen Ragam

Hasil analisis ragam pada Tabel 3 menunjukkan bahwa populasi yang diuji tidak berpengaruh nyata pada hampir semua karakter kuantitatif. Hal ini mengindikasikan

bahwa mayoritas pada karakter tersebut memiliki tingkat keseragaman yang tinggi antar famili. Hanya karakter jumlah polong isi dan jumlah polong total yang menunjukkan pengaruh yang nyata pada famili-famili yang diuji. Perbedaan yang nyata pada karakter tersebut mengindikasikan bahwa famili-famili yang diuji memiliki keragaman genetik yang tinggi sehingga dapat diarahkan sebagai kriteria seleksi untuk karakter jumlah polong.

Sebaran Karakter Kuantitatif pada Kacang Tanah

Kelima kombinasi persilangan merupakan populasi bersegregasi yang secara fenotipe terdapat famili-famili seragam dan beragam (Tabel 4). Populasi persilangan GWS79A1/Zebra memiliki nilai tengah maksimum pada karakter tinggi tanaman, bobot brangkasan, dan jumlah polong isi. Populasi persilangan Zebra/GWS18 memiliki nilai tengah maksimum pada karakter indeks panen. Populasi persilangan GWS79A1/Jerapah memiliki nilai tengah maksimum pada karakter bobot basah polong, bobot polong kering total, bobot polong kering isi, jumlah polong

Tabel 2. Pengujian kenormalan galat kaitannya dengan pengaruhnya terhadap aksi gen varietas pembandingan kacang tanah

Karakter	Kenormalan	Kehomogenan ragam		Skewness	Kurtosis
		Bartlett	Levene		
Tinggi tanaman (cm)	0.10	0.00	0.00	0.20tn	0.10tn
Bobot brangkasan (g)	0.02	0.00	0.00	1.24**	2.31**
Bobot basah polong (g)	0.05	0.02	0.00	0.36tn	-0.21tn
Indeks panen	>0.15	0.00	0.00	1.05**	3.43**
Bobot polong kering total (g)	>0.15	0.09	0.03	0.16tn	-0.42tn
Bobot polong kering isi (g)	>0.15	0.11	0.03	0.18tn	-0.41tn
Jumlah polong total	>0.15	0.03	0.02	0.27tn	-0.06tn
Jumlah polong isi	>0.15	0.07	0.07	0.16tn	-0.47tn
Bobot biji per tanaman (g)	>0.15	0.01	0.01	0.25tn	-0.31tn

Keterangan: Nilai $P < 0.05$ menunjukkan terjadinya pelanggaran asumsi kenormalan atau kehomogenan ragam, * = statistik uji nyata pada taraf $\alpha 0.05$, ** = statistik uji nyata pada taraf $\alpha 0.01$, tn = tidak nyata pada taraf $\alpha 0.05$

Tabel 3. Sidik ragam dengan kuadrat tengah karakter agronomi kacang tanah generasi F3

Sumber keragaman	KT genotipe	KT famili	KT kontrol
Tinggi tanaman (cm)	86.795tn	80.794tn	569.704**
Bobot brangkasan (g)	0.015tn	0.015tn	0.047tn
Bobot basah polong (g)	0.015tn	0.015tn	0.040*
Indeks panen	0.004tn	0.004tn	0.008tn
Bobot polong kering total(g)	33.316tn	32.908tn	73.176tn
Bobot polong kering isi (g)	32.400tn	31.962tn	75.034tn
Jumlah polong total	29.626*	28.871*	92.095**
Jumlah polong isi	24.371*	23.709*	80.134**
Bobot biji per tanaman (g)	0.144tn	0.134tn	0.013*

Keterangan: tn = tidak nyata, * = nyata pada uji F taraf $\alpha 0.05$, ** = sangat nyata pada uji F taraf $\alpha 0.01$

Tabel 4. Keragaan nilai tengah dan standar deviasi pada tiap kombinasi persilangan kacang tanah

Karakter	Nilai tengah \pm SD				
	Jerapah/ GWS79A1	GWS79A1/ Zebra	GWS79A1/ Jerapah	Zebra/ GWS79A1	Zebra/ GWS18A
TT (cm)	66.65 \pm 9.46	73.41 \pm 8.14	69.62 \pm 7.47	58.97 \pm 7.85	58.62 \pm 4.10
BB (g)	126.80 \pm 39.69	143.24 \pm 39.31	136.89 \pm 37.29	97.26 \pm 34.15	103.82 \pm 25.66
BBP (g)	28.97 \pm 8.33	34.01 \pm 8.69	35.07 \pm 7.91	28.64 \pm 9.60	31.70 \pm 11.41
Indeks	0.23 \pm 0.06	0.24 \pm 0.06	0.26 \pm 0.06	0.27 \pm 0.05	0.29 \pm 0.11
BPKT (g)	18.60 \pm 5.05	21.63 \pm 6.13	22.33 \pm 5.88	17.36 \pm 5.14	18.29 \pm 6.73
BPKI (g)	18.20 \pm 5.02	21.16 \pm 6.12	21.79 \pm 5.77	16.94 \pm 5.09	17.92 \pm 6.75
JPT	16.77 \pm 4.18	20.58 \pm 5.48	20.64 \pm 5.49	14.18 \pm 3.93	14.71 \pm 4.81
JPI	15.00 \pm 3.75	18.35 \pm 5.23	18.14 \pm 4.96	12.56 \pm 3.57	12.83 \pm 4.43
BBPT (g)	14.42 \pm 3.61	16.98 \pm 4.52	17.51 \pm 4.49	13.33 \pm 4.05	13.89 \pm 5.20

Keterangan: TT= tinggi tanaman; BB = bobot brangkas; BBP = bobot basah polong; Indeks = indeks panen; BPKI = bobot polong kering isi; BPKT = bobot polong kering total; JPI = jumlah polong isi; JPT = jumlah polong total; BBPT = bobot biji per tanaman

total, dan bobot biji per tanaman. Secara umum populasi GWS79A1/Jerapah memiliki nilai tengah terbaik daripada populasi lainnya.

Komponen Ragam dan Heritabilitas

Mudah tidaknya suatu karakter diwariskan pada keturunannya bergantung pada nilai heritabilitasnya (Barmawi, 2007). Heritabilitas terbagi atas, rendah <20%, sedang 20-50%, dan tinggi >50% (Mangoendidjojo, 2003). Beberapa peneliti memanfaatkan nilai heritabilitas arti luas yang tinggi sebagai kriteria seleksi, yaitu penelitian Wahyu dan Budiman (2013) pada komoditas kacang tanah, Syukur *et al.* (2010) pada komoditas cabai, Rubiyo dan Wardiana (2013) pada komoditas kopi, dan Wardani *et al.* (2015) pada komoditas gandum. Menurut Syukur *et al.* (2010), keragaman genetik merupakan salah satu komponen utama dalam memulai program seleksi. Besarnya keragaman akan mempengaruhi efektivitas seleksi (Sa'diyah *et al.*, 2009).

Koefisien keragaman genetik terbagi atas sempit 0-10%, sedang 10.1%-20%, dan luas >20%.

Karakter bobot brangkas dan indeks panen memiliki heritabilitas arti luas yang rendah dengan KKG sempit. Karakter tinggi tanaman, bobot basah polong, bobot polong kering total dan bobot polong kering isi memiliki heritabilitas sedang dengan KKG sempit. Jumlah polong total, jumlah polong isi dan bobot biji per tanaman memiliki nilai heritabilitas luas dengan KKG sedang (Tabel 5). Jumlah polong total dipilih menjadi kriteria seleksi. Hal ini sejalan dengan penelitian Wahyu dan Budiman (2013) bahwa karakter jumlah polong total termasuk pada kategori heritabilitas arti luas yang tinggi dan KKG yang sedang.

Seleksi Segregan Transgresif

Sebelum melakukan seleksi terlebih dahulu dilihat berapa proporsi nilai heritabilitas yang mencerminkan potensi genetik yang sudah dibahas sebelumnya. Menurut

Tabel 5. Komponen nilai ragam genetik, heritabilitas dan koefisien keragaman genetik famili-famili kacang tanah

Karakter	σ^2_g	σ^2_e	σ^2_p	h^2_{bs}	Kriteria (h^2_{bs})	KKG	Kriteria (KKG)
Tinggi tanaman (cm)	3.98	16.22	20.20	0.20	Sedang	0.03	Sempit
Bobot brangkas (g)*	-0.01	0.01	0.00	0.00	Rendah	0.00	Sempit
Bobot basah polong (g)*	-0.01	0.01	0.00	0.00	Sedang	0.00	Sempit
Indeks panen	-0.00	0.00	0.00	0.00	Rendah	0.00	Sempit
Bobot polong kering total (g)	3.44	4.79	8.23	0.41	Sedang	0.09	Sempit
Bobot polong kering isi (g)	3.21	4.78	7.99	0.43	Sedang	0.09	Sempit
Jumlah polong total	5.49	1.72	7.22	0.73	Tinggi	0.13	Sedang
Jumlah polong isi	4.26	1.67	5.93	0.77	Tinggi	0.13	Sedang
Bobot biji per tanaman (g)*	0.03	0.00	0.03	0.90	Tinggi	0.14	Sedang

Keterangan: * hasil transformasi data $\log(y+1)$; σ^2_g = ragam genetik; σ^2_e = ragam lingkungan; σ^2_p = ragam fenotipe; h^2_{bs} = heritabilitas arti luas; KKG = koefisien keragaman genetik

Sa'diyah *et al.* (2009), efektivitas seleksi bergantung pada besarnya keragaman dan nilai heritabilitas. Berdasarkan nilai heritabilitas tinggi dan KKG sedang terdapat pada karakter jumlah polong isi, jumlah polong total, dan bobot biji per tanaman, namun seleksi lebih ditekankan pada karakter jumlah polong total. Hal tersebut sejalan dengan penelitian Wahyu dan Budiman (2013) yang memilih karakter jumlah polong sebagai kriteria daya hasil. Puangbut *et al.* (2013) menyatakan bahwa jumlah polong merupakan faktor utama dalam meningkatkan daya hasil kacang tanah.

Seleksi diambil pada tiap-tiap kombinasi persilangan sebesar 10% berdasarkan karakter jumlah polong total (Tabel

6). Sebanyak 22 famili berpotensi memiliki jumlah polong yang tinggi dengan ragam homogen maupun heterogen. Berdasarkan hasil uji lanjut BNT diperoleh 6 famili terbaik dibandingkan tetua terbaiknya dan 16 famili memiliki nilai tengah mirip tetua dengan ragam dalam famili yang sudah seragam dan masih beragam. Famili-famili dengan ragam yang tinggi dapat diseleksi pada generasi berikutnya sampai mencapai keseragaman yang diinginkan. Famili U2-39 terdeteksi sebagai segregan transgresif yang memiliki nilai tengah tinggi dibandingkan tetuanya dan ragam dalam famili tidak berbeda dengan ragam varietas Sima sebagai pembanding ragam.

Tabel 6. Famili terbaik hasil seleksi berdasarkan jumlah polong total pada kacang tanah dengan intensitas seleksi 10%

Nomor	Genotipe	Nilai tengah	Ragam dalam famili	Nomor	Genotipe	Nilai tengah	Ragam dalam famili
1.	U1-106	33.2*	147.5B	15	U3-160	29.9tn	128.2B
2.	U1-48	25.9tn	179.8B	16	U3-116	29.6tn	194.4B
3.	U1-117	24.3tn	45.6b	17	U3-16	29.4tn	253.6B
4.	U1-61	22.9tn	162.9B	18	U4-79	26.9tn	124.9B
5.	U1-17	22.2tn	101.3b	19	U4-76	18.3tn	16.9b
6.	U1-102	21.7tn	94.0b	20	U4-34	18.2tn	61.9b
7.	U2-35	34.1*	516.9B	21	U5-35	23.1tn	47.8b
8.	U2-41	31.7*	327.8B	22	U5-31	22.2tn	82.8b
9.	U2-91	30.3*	228.6B	23	Gajah	19.8	118.9
10.	U2-39	29.6*	31.9b	24	Jerapah	22.4	59.6
11.	U2-108	26.2tn	109.6b	25	Sima	15.9	42.1
12.	U3-118	31.9*	154.7B	26	Zebra	11.4	72.1
13.	U3-162	30.8tn	160.0B	27	GWS18	19.8	92.3
14.	U3-28	30.5tn	104.1b	28	GWS79A1	18.9	85.3

Keterangan: U1 = Jerapah/GWS79A1; U2 = GWS79A1/Zebra; U3 = GWS79A1/Jerapah; U4 = Zebra/GWS79A1; U5 = Zebra/GWS18A; * = lebih tinggi dari tetua terbaik hasil uji BNT; tn = statistik uji tidak nyata; b & B = berturut-turut nilai ragam dalam famili \leq dan $>$ varietas Sima hasil uji F α 0.05; BNT_{0.05} = 9.076

KESIMPULAN

Karakter-karakter kuantitatif kacang tanah secara umum dipengaruhi oleh banyak gen dengan aksi gen aditif, dominan, epistasis komplementer, atau epistasis aditif. Karakter jumlah polong isi dan jumlah polong total memiliki keragaman tinggi dengan nilai heritabilitas tinggi dan KKG sedang. Famili U2-39 terdeteksi sebagai kandidat famili segregan transgresif dengan jumlah polong total terbaik dengan ragam yang rendah daripada ragam varietas Sima.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Ditjen Dikti Kemendikbud atas dukungan dana penelitian melalui program Beasiswa Program Pascasarjana Dalam Negeri (BPPDN) tahun 2013 atas nama Siti Nurhidayah dan program Penelitian Strategis Nasional tahun 2014 atas nama Yudiwanti Wahyu.

DAFTAR PUSTAKA

- Arif, A.B., S. Sujiprihati, M. Syukur. 2011. Pewarisan karakter beberapa karakter kualitatif pada tiga kelompok cabai. *Bul. Plasma Nutfah* 17:73-79.
- Barmawi, M. 2007. Pola segregasi dan heritabilitas karakter ketahanan kedelai terhadap *Cowpea Mild Mottle Virus* populasi Wilis X Mlg2521. *J. HPT Tropika* 7:48-52.
- Hartati, S., M. Barmawi, N. Sa'diyah. 2013. Pola segregasi karakter agronomi tanaman kedelai (*Glycine max* [L.] Merrill) generasi F2 hasil persilangan WILIS X B3570. *J. Agrotek. Tropika* 1:8-13.

- Jambormias, E. 2014. Analisis genetik dan segregasi transgresif berbasis informasi kekerabatan untuk potensi hasil dan panen serempak kacang hijau. Disertasi. Sekolah Pascasarjana. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Jambormias, E., J. Riry. 2009. Penyuaian data dan penggunaan informasi kekerabatan untuk mendeteksi segregasi transgresif karakter kuantitatif pada tanaman menyerbuk sendiri (suatu pendekatan dalam seleksi). *J. Budidaya Pertanian* 5:11-18.
- Jambormias, E., S.H. Sutjahjo, A.A. Matjijik, Y. Wahyu, D. Wirnas. 2013. Modifikasi rancangan bersekat dan pendugaan parameter genetik pada generasi awal tanaman menyerbuk sendiri. *J. Budidaya Pertanian* 9:52-59.
- Jayaramachandran, M., N. Kumaravadivel, S. Eapen, G. Kandasamy. 2010. Gene action for yield attributing characters in segregating generation (M2) of sorghum (*Sorghum bicolor* L.). *Elect. J. Plant Breeding* 1:802-808.
- Kisman, Trikoesoemaningtyas, Sobir, N. Khumaida, D. Sopandie. 2008. Pola pewarisan adaptasi kedelai (*Glycine max* L. Merrill) terhadap cekaman naungan berdasarkan karakter morfo-fisiologi daun. *Bul. Agron.* 36:1-7.
- Kotzamanidis, S.T. 2006. The first peanut (*Arachis hypogaea* L.) crosses in Greece and transgressive segregation on yield characteristics of pedigree selected accessions. *Pakistan J. Biol. Sci.* 9:968-973.
- Kuczynska, A., M. Surma, T. Adamski. 2007. Methods to predict transgressive segregation in barley and other self-pollinated crops. *J. Appl. Genet.* 48:321-328.
- Machfud, M., E. Sulistyowati. 2009. Pendugaan aksi gen dan daya waris ketahanan kapas terhadap *Amrasca biguttula*. *J. Littri.* 15:131-138.
- Mangoendidjojo, W. 2003. Dasar-Dasar Pemuliaan Tanaman. Kanisius, Yogyakarta.
- Puangbut, D., S. Jogloy, N. Vorasoot, T. Kesmala, C.C. Holbrook, A. Patanothai. 2013. Response of reproductive parts of peanut genotypic variation and their contributions to yield after pre-flowering drought. *Australian J. Crop Sci.* 7:1627-1633.
- Rieseberg, L.H., A. Widmer, A.M. Arntz, J.M. Burke. 2003. The genetic architecture necessary for transgressive segregation is common in both natural and domesticated population. *Phil. Trans. R. Soc.* 358:1141-1147.
- Roy, D. 2000. *Plant Breeding: Analysis and Exploitation of Variation*. Narosa, New Delhi.
- Rubiyo, E. Wardiana. 2013. Analysis of genetic parameters for bean physical quality characters and clusterizations of eleven genotypes of robusta coffee (*Coffea canephora*). *Indonesian J. Agric. Sci.* 14:55-62.
- Sa'diyah, N., T.R. Basoeki, A.E. Putri, D. Maretha, S.D. Utomo. 2009. Korelasi, keragaman genetik, dan heritabilitas karakter agronomi kacang panjang populasi F3 keturunan persilangan testa hitam x lurik. *J. Agrotropika* 14:37-41.
- Sihaloho, A.N., Trikoesoemaningtyas, D. Sopandie, D. Wirnas. 2015. Identifikasi aksi gen epistasis pada toleransi kedelai terhadap cekaman aluminium. *J. Agron. Indonesia* 43:30-35.
- Sulistyowati, Y., Trikoesoemaningtyas, D. Sopandie, S.W. Ardie, S. Nugroho. 2015. Estimation of genetic parameters and gene actions of sorghum (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) tolerance to low P condition. *Int. J. Agron. Agric. Res.* 7:38-46.
- Syukur, M., S. Sujiprihati, A. Siregar. 2010. Pendugaan parameter genetik beberapa karakter agronomi cabai F4 dan evaluasi daya hasilnya menggunakan rancangan perbesaran (*augmented design*). *J. Agrotropika* 1:9-16.
- Syukur, M., S. Sujiprihati, R. Yuniarti. 2012. Pemuliaan Tanaman. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Wahyu, G., A.S. Mangoendidjojo, P. Yudono, A. Kasno. 2015. Analisis nilai tengah generasi untuk umur panen keturunan persilangan tiga varietas kedelai. *Penelitian Pertanian Tanaman Pangan* 34:37-41.
- Wahyu, Y., D.R. Budiman. 2013. Daya hasil famili-famili kacang tanah (*Arachis hypogaea* L.) tahan penyakit bercak daun di Kecamatan Ciranjang Kabupaten Cianjur Provinsi Jawa Barat. *Bul. Agrohorti.* 1:45-53.
- Wardani, S., D. Wirnas, Y. Wahyu. 2015. Seleksi segregasi gandum (*Triticum aestivum* L.) pada dataran tinggi. *J. Agron. Indonesia* 43:45-51.
- Yadav, B., C.S. Tyagi, D. Singh. 1998. Genetics of transgressive segregation for yield and yield components in wheat. *Ann. Appl. Biol.* 133:227-235.