

Pola segregasi karakter agronomi tanaman kacang panjang (*Vigna unguiculata* (L.) spp. sesquipedalus) generasi F2 hasil persilangan varietas Super Putih x Fagiola IPB

(Segregation pattern of agronomic characters of long bean plants (*Vigna unguiculata* (L.) spp. sesquipedalus) F2 generation resulted from Super Putih x Fagiola IPB varieties crossing)

A. Rachmawati, S. Anwar, dan Karno

*Agroecotechnology, Faculty of Animal and Agricultural Sciences, Diponegoro University
Tembalang Campus, Semarang 50275 – Indonesia
Corresponding E-mail: adindara20@gmail.com*

ABSTRACT

The purpose of this research was to analyze the segregation pattern of agronomic characters in the second generation of long beans produced by crossing Super Putih x Fagiola IPB varieties. The research was using a single plant design by planting 120 F2 generation plants and 10 old plants were plated without repetition. The parameters observed included plant height, leaf number, branch number, flowering age, long young pod, number of old pods, seed number, weight of 100 seeds, pods color, and seeds color. The data were analyzed by distribution suitability test and chi-square test. The result showed that the abnormal distributed characters were plant height and seed number with selection could be done in early generation because its have high inheritance. Plant height segregation patterns was referring to Mendelian ratio 9:7 with the action of two duplicate recessive epistatic genes, seed number patterns was referring to Mendelian ratio 12:3:1 with the action of the dominant epistatic gene, the color of pods and the color of seeds patterns was referring to Mendelian ratio 13:3 with the action of two recessive dominant epistatic genes.

Key words: long beans, agronomic characters, segregation patterns

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pola segregasi karakter agronomi generasi F2 kacang panjang hasil persilangan varietas Super Putih x Fagiola IPB. Penelitian disusun dengan rancangan *single plant* dengan menanam sebanyak 120 tanaman generasi F2 dan tetua sebanyak 10 tanaman yang ditanam tanpa ulangan. Parameter yang diamati yaitu tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah cabang, umur berbunga, panjang polong muda, jumlah polong tua, jumlah biji per tanaman, bobot 100 biji, warna polong, dan warna biji. Data dianalisis dengan uji kesesuaian distribusi dan uji khi-kuadrat. Hasil penelitian menunjukkan bahwa karakter yang tidak berdistribusi normal adalah tinggi tanaman dan jumlah biji, sehingga seleksi dapat dilakukan pada generasi awal, karena memiliki daya waris yang tinggi. Pola segregasi tinggi tanaman mengikuti nisbah Mendel 9:7 dengan aksi dua gen epistatis resesif duplikat, jumlah biji mengikuti nisbah Mendel 12:3:1 dengan aksi dua gen epistatis dominan, sedangkan warna polong dan biji mengikuti nisbah Mendel 13:3 dengan aksi dua gen epistatis dominan resesif.

Kata kunci : kacang panjang, karakter agronomi, pola segregasi

PENDAHULUAN

Kacang panjang merupakan jenis sayuran yang banyak dikonsumsi, mengandung banyak nutrisi dan mudah untuk dibudidayakan di

Indonesia tetapi terus mengalami penurunan produksi. Data dari Badan Pusat Statistika menunjukkan bahwa produksi kacang panjang dari tahun 2009 – 2013 mengalami penurunan yaitu

483,793 ton/tahun, 489,449 ton/tahu, 458,307 ton/tahun, 455,615 ton/tahun, dan 450,859 ton/tahun (BPS, 2014). Penurunan juga terjadi pada tahun 2015 hingga 2016 yaitu sekitar 395,524 ton/ha dan 388,059 ton/ha (BPS, 2016).

Peningkatan produksi kacang panjang dapat dilakukan melalui perakitan varietas unggul melalui program pemuliaan tanaman. Program pemuliaan salah satunya ialah persilangan antar dua varietas yang berbeda yang memiliki sifat unggul sehingga menimbulkan keragaman genetik dengan berbagai karakter agronomi yang diinginkan (Barmawi, 2013). Contoh varietas unggul kacang panjang adalah varietas super putih yang memiliki keunggulan yaitu jumlah polong sebanyak 59 polong/tanaman dengan berat 100 biji yaitu 151 g, sedangkan varietas aura hijau memiliki rasa manis tapi jumlah polong sedikit yaitu 40 – 50 polong/tanaman dengan berat 1000 biji yang lebih besar dari super putih mencapai 175 g (Kementerian Pertanian, 2005).

Program perakitan tanaman pada kacang panjang telah dilakukan dengan melakukan persilangan varietas Super Putih x Fagiola IPB, F1 hasil persilangan tersebut telah ditanam kembali dan menghasilkan benih F2. Program perakitan varietas tersebut dapat dilanjutkan dengan cara seleksi yaitu menggunakan seleksi silsilah (*pedigree*) dengan mengkombinasikan gen-gen unggul yang terdapat pada dua genotip atau lebih (Hakim, 2010). Seleksi pada tanaman dapat dilakukan berdasarkan pola segregasinya, sehingga proses seleksi lebih mudah dilakukan untuk mendapatkan varietas dengan sifat yang diinginkan pada generasi selanjutnya.

Penelitian Hartati *et al.*, (2013) mengenai pola segregasi menunjukkan bahwa F2 kacang kedelai dengan karakter umur panen dan jumlah polong per tanaman menyebar tidak normal dan dikendalikan oleh sedikit gen yang memiliki kontribusi besar dalam pewarisan sifat. Hal tersebut menunjukkan bahwa karakter tersebut tidak terlalu dipengaruhi oleh faktor lingkungan, sehingga seleksi pada karakter tersebut dapat dilakukan pada generasi awal. Penelitian Barmawi (2013) menunjukkan bahwa pola segregasi ketahanan kedelai terhadap CPMMV untuk populasi F2 hasil persilangan Wilis X Mlg 2521 mengikuti pola segregasi 13:3 yang dikendalikan oleh aksi gen nonaditif (dominan dan epistatis)

sehingga seleksi disarankan pada generasi F5 atau F6. Penelitian Siahian *et al.*, (2018) bahwa pola pewarisan sifat karakter agronomi F2 hasil persilangan anatar padi lokal msikin merah x varietas ciherang menunjukkan bahwa rata-rata hasil analisis menunjukkan bahwa karakter agronomi dipengaruhi oleh banyak gen yang bersifat epistatis, sehingga seleksi lebih baik dilakukan pada generasi selanjutnya.

Generasi F2 merupakan generasi yang populasinya mengalami segregasi bebas secara besar-besaran. Segregasi karakter suatu tanaman dapat tergambar melalui sebaran frekuensi genotipnya. Hasil sebaran frekuensi dapat digunakan sebagai penduga pola pewarisan sifat dan jumlah gen yang terlibat dalam pengendalian suatu karakter (Barmawi, 2013). Pola segregasi suatu karakter juga memberi informasi mengenai seleksi yang umumnya telah dapat dilakukan pada generasi awal. Hal tersebut menunjukkan bahwa diperlukan analisis pola segregasi generasi F2 pada penelitian ini yaitu persilangan kacang panjang varietas Super putih x Fagiola IPB.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pola segregasi generasi karakter agronomi generasi F2 tanaman kacang panjang hasil persilangan varietas Super Putih x Fagiola IPB.

MATERI DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan, pada tanggal 30 Januari – 30 April 2019, di lahan Dusun Pelem, Desa Wiru, Kabupaten Semarang.

Materi

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah cangkul, gembor, ajiran, tali raffia, timbangan, meteran, spidol, alat tulis, dan kamera. Bahan yang digunakan antara lain pupuk kompos, benih kacang panjang generasi F2 hasil persilangan Super Putih x Fagiola IPB, benih tetua varietas Fagiola IPB dan Super Putih, kantong plastik untuk membungkus kompos yang telah ditimbang, pupuk kimia (Urea, TSP, KCl), antracol serta air.

Metode Penelitian

Rancangan percobaan yang dilakukan menggunakan rancangan *single plant* yaitu menanam dan mengamati setiap individu tanaman

generasi F2 dan tetua yang ditanam tanpa ulangan karena menggunakan benih generasi F2 yang masih bersegregasi. Hal tersebut dilakukan dengan cara menanam benih tetua yaitu varietas super putih, aura hijau, dan fagiola IPB, serta menanam generasi F2 hasil persilangan Super Putih x Fagiola IPB; Super Putih x Aura Hijau; Aura Hijau x Super Putih.

Pelaksanaan

Penelitian ini diawali dengan persiapan tempat dilakukan dengan mencari lahan yang dapat digunakan untuk budidaya lalu dilakukan pembuatan bedengan dan pemberian pupuk dasar. Pupuk dasar yang digunakan ialah pupuk organik dari eceng gondok dengan dosis pupuk sebanyak 2kg/bedeng, lalu dilakukan pemasangan mulsa pada bedengan. Tahap penanaman dilakukan dengan disiapkan benih tetua sebanyak 10 benih untuk masing-masing tetua, benih generasi F2 ditanam sebanyak 120 benih untuk tiap hasil persilangan genotip. Media tanam selanjutnya disiram sampai lembab. Benih ditanam sebanyak 1 benih per lubang. Tahap pemeliharaan dilakukan secara berkala seperti pemupukan, penyiraman, penyiangan, dan pemasangan ajir. Pemupukan lanjutan dilakukan sebanyak 1 kali untuk TSP dan KCl. Pemupukan pertama dilakukan pada saat penanaman dengan dosis Urea = 100 kg/ha, TSP = 200 kg/ha, KCl = 100 kg/ha, pemupukan kedua dilakukan pada umur \pm 28 hari setelah tanam (HST) dengan dosis Urea = 100 kg/ha (Haryanto *et al.*, 2007). Penyiraman dilakukan dua kali sehari, penyiangan dilakukan sebelum pemupukan atau saat gulma sudah mengganggu pertumbuhan tanaman kacang panjang. Pemasangan ajir dilakukan pada saat 10 – 15 HST. Perawatan dilakukan dengan memberikan antrocol sebagai pestisida. Pemanenan dilakukan saat tanaman menghasilkan buah polong dan telah mengering hingga tanaman berhenti berbuah dan mulai mengering, kemudian dilakukan analisis pola segregasi.

Parameter Pengamatan

Tinggi tanaman diperoleh dengan mengukur tinggi dari batang yang terdapat diatas permukaan tanah hingga ke titik tumbuh tanaman. Jumlah daun diperoleh dengan menghitung tiap daun trifoliolate yang keluar dari setiap anak cabang.

Jumlah cabang diperoleh dengan menghitung banyaknya cabang yang muncul pada batang tanaman. Umur berbunga diperoleh dengan cara mencatat waktu keluarnya bunga pada saat bunga mulai keluar. Panjang polong muda diperoleh dengan mengukur panjang polong dari ujung tangkai hingga ujung polong saat polong memasuki masa panen untuk kebutuhan konsumsi. Jumlah polong tua diperoleh dengan cara menghitung banyaknya polong dalam satu tanaman setiap kali dilakukan pemanenan pada polong tua. Jumlah biji per tanaman didapatkan dengan menghitung setiap butir biji yang terdapat dalam satupolong. Bobot seratus biji diperoleh dengan menimbang biji sebanyak 100 butir sehingga didapatkan berat 100 butir. Warna polong diukur menggunakan *royal horticultural society colours charts edition v* pada polong kacang panjang setiap perlakuan. Warna biji didapat dengan memberi kode pada warna-warna yang didapat lalu membandingkannya dengan hasil biji per tanaman.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pola Segregasi

Hasil penelitian menunjukkan bahwa memiliki pola distribusi yang tidak normal pada karakter tinggi tanaman dan bobot 100 biji. Pola distribusi pada karakter jumlah daun, jumlah cabang, umur berbunga, panjang polong muda, jumlah polong, jumlah biji adalah normal (Tabel 1.)

Berdasarkan perhitungan uji khi-kuadrat pada Tabel 1. karakter tinggi tanaman dan jumlah biji memiliki X^2 hitung yang lebih besar dari X^2 tabel yaitu sebesar 590.24 dan 24.57. Hal tersebut menunjukkan bahwa karakter tinggi tanaman dan bobot 100 biji tidak dipengaruhi nyata oleh lingkungan, karena hanya terdapat sedikit gen yang berperan dalam pewarisan sifat dengan kontribusi yang besar. Menurut Hartati *et al.* (2013) karakter yang berdistribusi tidak normal ialah karakter yang memiliki daya waris tinggi karena tidak dipengaruhi secara nyata oleh lingkungan. Karakter bobot 100 biji yang tidak berdistribusi normal pada penelitian ini tidak sesuai dengan penelitian Sriwidarti (2011) yang menunjukkan bobot 100 biji pada tanaman kacang panjang meunjukkan karakter tersebut berdistribusi normal dan dikendalikan oleh poligen.

Tabel 1. Uji khi-kuadrat untuk kesesuaian distribusi normal karakter agronomi

No	Karakter yang diamati	X ² hitung	X ² _{0.01}	Keputusan
1	Tinggi tanaman	590.24*		Tidak berdistribusi normal
2	Jumlah daun	4.59 ^{tn}		Berdistribusi normal
3	Jumlah cabang	4.56 ^{tn}		Berdistribusi normal
4	Umur berbunga	3.32 ^{tn}		Berdistribusi normal
5	Panjang polong muda	3.45 ^{tn}	11.34	Berdistribusi normal
6	Jumlah polong	2.59 ^{tn}		Berdistribusi normal
7	Bobot 100 biji	1.63 ^{tn}		Berdistribusi normal
8	Jumlah biji	24.57*		Tidak berdistribusi normal

Keterangan: tn (tidak berbeda nyata pada taraf 1%) dan * (Nyata pada taraf 1%)

Karakter tinggi tanaman, dan jumlah biji yang pola segregasinya tidak berdistribusi normal dapat diseleksi pada generasi awal. Hal ini karena karakter tersebut tidak dipengaruhi nyata oleh lingkungan, sehingga memiliki daya waris yang tinggi. Menurut Barmawi *et al.* (2013) karakter yang tidak terlalu dipengaruhi lingkungan memiliki kemampuan menurunkan sifat pada generasi berikutnya sehingga seleksi dapat dilakukan. Karakter yang diharapkan pada persilangan ini salah satunya memiliki bobot 100 biji yang tinggi, karena memiliki pola segregasi yang tidak berdistribusi normal, sehingga membuka peluang tanaman kacang panjang dengan sifat unggul. Menurut Adisyahputra *et al.* (2011) pola segregasi yang tidak menyebar normal dengan daya waris tinggi suatu karakter dapat membuka peluang baru untuk merakit varietas baru sesuai harapan.

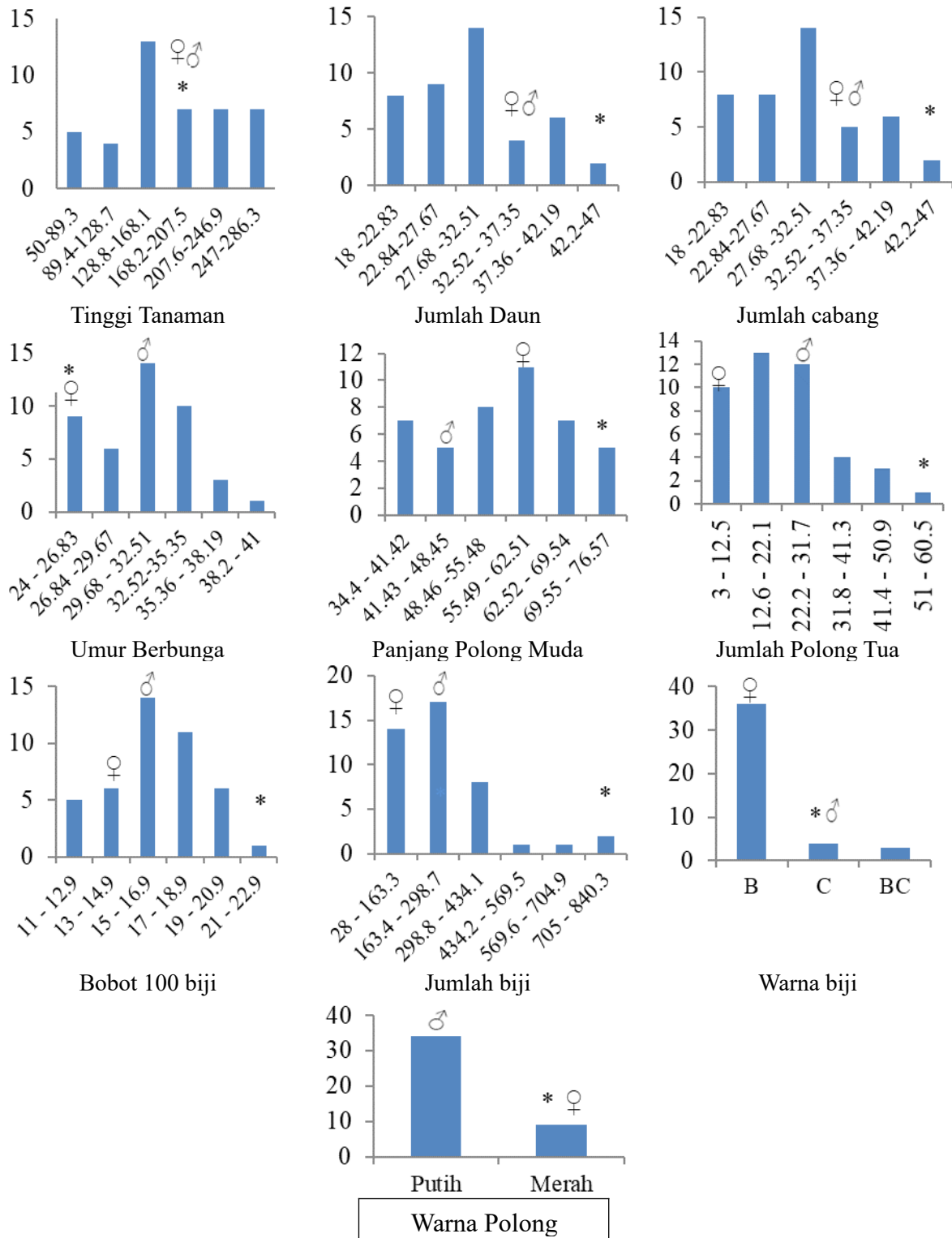
Tinggi tanaman dan jumlah biji tidak berdistribusi normal menunjukkan adanya segregasi. Segregasi yang terjadi pada karakter tersebut menunjukkan bahwa tetua bersifat homozigot, sehingga F1 yang dihasilkan akan seragam, dan akan terjadi segregasi pada generasi F2. Sofari dan Kirana (2009) menyatakan bahwa tetua yang homozigot akan menghasilkan F1 yang seragam dan segregasi terjadi pada generasi F2. Karakter tinggi tanaman dan jumlah biji disebut dengan karakter kualitatif yang berarti karakter dikendalikan oleh satu hingga dua gen mengikuti nisbah Mendel. Hartati *et al.* (2013) menyatakan

salah satu karakter agronomi ialah karakter kualitatif yang dikendalikan oleh satu sampai dua gen.

Pola segregasi karakter jumlah daun, jumlah cabang, umur berbunga, panjang polong muda, jumlah polong, dan bobot 100 biji adalah berdistribusi normal. Hal ini menunjukkan karakter bersifat poligen dan dipengaruhi secara nyata oleh lingkungan, sehingga karakter memiliki daya waris yang rendah. Menurut Sofari dan Kirana (2009) pola segregasi tanaman cabai bersifat kuantitatif menunjukkan karakter tersebut dikendalikan oleh lingkungan, akibat banyaknya gen yang mengendalikan dengan sedikit kontribusi. Karakter jumlah polong yang berdistribusi normal pada penelitian ini tidak dapat dilakukan seleksi, hal ini sesuai dengan penelitian Sriwidarti (2011) bahwa terdapat karakter yang berdistribusi normal pada tanaman kacang panjang, yaitu jumlah polong sehingga belum dapat dilakukan seleksi.

Sebaran Frekuensi

Berdasarkan hasil penelitian dapat diketahui bahwa generasi F2 menghasilkan karakter agronomi yang lebih baik dari tetua (Ilustrasi 1.), kecuali pada tinggi tanaman. Hal tersebut menunjukkan generasi F2 mampu membawa sifat unggul yang berasal dari tetua jantan dan betina sehingga menghasilkan karakter yang lebih baik dari tetua. Menurut Arfianto *et al.* (2015) turunan hasil persilangan kacang kedelai menunjukkan



Ilustrasi 1. Grafik keseuaian distribusi normal. (*) Sifat yang diinginkan, (♀) Tetua Betina (Super putih), (♂) Tetua Betina (Fagiola IPB).

karakter yang lebih baik dari tetua karena terjadi kombinasi gen unggul dari kedua tetua. Karakter warna biji yang dihasilkan lebih beragam (lampiran 4), karena pada F₂ banyak terjadi segregasi. Menurut Sofari dan Kirana (2009) keragaman pada F₂ hasil persilangan tanaman akan meningkat karena adanya peristiwa segregasi.

Nomor tanaman yang memiliki sifat sesuai harapan terdapat pada Lampiran 4. Karakter yang diharapkan terdapat pada kelas yang telah ditandai dalam setiap grafik (Ilustrasi 1). Karakter yang diharapkan ialah memiliki tinggi tanaman sebesar 168-200 m, salah satunya ialah terdapat pada nomor P2U3T1.8, jumlah daun dan cabang diambil dari jumlah tertinggi dengan nomor tanaman P2UIT4.9 dan P.2U3T2.9. Jumlah cabang berpengaruh pada jumlah daun, semakin banyak cabang maka jumlah daun meningkat, sehingga fotosintesis tanaman akan semakin tinggi dan energi yang didapat oleh tanaman akan semakin banyak. Menurut pendapat Pantilu *et al.* (2012) jumlah daun yang banyak dan lebar akan meningkatkan fotosintesis tanaman. Menurut Restiani *et al.* (2015) tingginya fotosintesis tanaman akan meningkatkan energi dan cadangan makanan

Umur bunga yang diharapkan ialah umur bunga tercepat pada kelas ke 1, sehingga diperoleh beberapa nomor tanaman sesuai harapan seperti P2U3T2.2 yang memiliki umur bebunga pada 25 HST, karena semakin cepat berbunga maka diharapkan akan mempercepat masa panen. Amali *et al.* (2015) menyatakan waktu pembungaan tanaman kedelai dapat mempengaruhi masa panen tanaman tersebut. Berat dan jumlah biji berkaitan dalam produksi benih, sehingga berat dan jumlah biji yang diharapkan ialah yang tertinggi dengan nomor P2U3T1.2 sebanyak 840 butir/tanaman, semakin tinggi maka akan meningkatkan ketersediaan dan penjualan benih. Rasyid (2011) menyatakan kedelai yang ditanam rapat menghasilkan jumlah biji tertinggi, hal ini dapat meningkatkan persediaan benih.

Karakter warna biji yang diinginkan ialah biji dengan kode C yang memiliki warna merah gelap hingga coklat tanpa memiliki bercak pada biji tersebut. Hal ini karena biji dengan kode C menghasilkan polong warna merah yang menandakan adanya kandungan antosianin.

Menurut Pebrianti *et al.* (2015) antosianin dapat ditemukan pada sayuran dengan warna biru hingga merah keunguan seperti pada bayam merah. Warna merah keunguan yang dihasilkan kacang panjang dapat dijadikan kriteria seleksi yang baik untuk menghasilkan varietas kacang panjang dengan antioksidan. Sukartini dan Syah (2009) menyatakan daun muda tanaman mangga yang memiliki antosianin dapat dijadikan sebagai kriteria seleksi guna menghasilkan varietas mangga berantioksidan tinggi.

Nisbah pola segregasi

Nisbah pola segregasi setiap karakter dapat dilihat pada Tabel 2, 3, 4, dan 5. Nisbah ditentukan pada nilai X^2 hitung < X^2 tabel, lalu dipilih nilai X^2 hitung terkecil, sehingga nisbah jatuh pada nilai yang tidak signifikan.

Pola segregasi mengikuti nilai X^2 hitung > X^2 tabel, sehingga karakter tinggi tanaman mengikuti nisbah 9:7 dengan nilai X^2 terkecil sebesar 0,450 (Tabel 2.). Nisbah 9:7 menunjukkan bahwa terdapat 2 gen epistatis resesif duplikat yaitu terdapat gen resesif bersifat epistatik terhadap gen dominan yang terdapat dalam lokus yang berbeda. Sofari dan Kirana (2009) menyatakan nisbah 9:7 berarti gen homozigot resesif pada suatu lokus bersifat epistatik terhadap gen dominan pada lokus lainnya. Hal tersebut juga didukung oleh pendapat Hartati *et al.* (2013) menyatakan nisbah 9:7 menunjukkan bahwa apabila gen itu adalah V₂ dan V₃ maka: v₂v₂ epistatik terhadap V₃ dan v₃, v₃v₃ epistatik terhadap V₂ dan v₂.

Karakter bobot 100 butir mengikuti nisbah pola segregasi 12:3:1 karena memiliki X^2 hitung < X^2 tabel, dengan X^2 terkecil yaitu sebesar 0,194 (Tabel 3.), hal tersebut menunjukkan bahwa gen yang berperan ialah 2 gen epistatis dominan. Dua gen epistatis menunjukan terdapat satu pasang gen yang terdiri dari gen epistatis yang bersifat menghalangi dan gen yang bersifat hypostatis, sehingga gen epistatis akan diekspresikan dan muncul pada fenotip. Anas dan Hakim (2017) menyatakan gen epistatis akan menutupi gen lainnya, sehingga gen tersebut akan tercermin pada fenotip tanaman. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa karakter bobot 100 butir kacang panjang tidak ditentukan oleh 1 gen, melainkan oleh 2 gen yang memiliki lokus

Tabel 2. Uji khi-kuadrat pola segregasi karakter tinggi tanaman

Nisbah Karakter	Obeservasi (O)	Harapan (E)	X ² h	X ² _{0.01}
Dua Kelas				
3:1	22:21	32.5:10.75	12.426*	6.63
9:7	22:21	24.1875:18.8125	0.450 ^{tn}	
13:3	22:21	34.9375:8.0625	24.3548*	
15:1	22:21	40.3125:2.6875	126.839*	
Tiga Kelas				
1:2:1	36:4:3	10.75 :21.5 : 10.75	1.372 ^{tn}	9.21
9:3:4	36:4:3	24.1875 : 8.0625 : 10.75	28.294*	
9:6:1	36:4:3	24.1875 :16.125: 2.6875	58.085*	
12:3:1	36:4:3	32.25 : 8.0625 : 2.6875	82.054*	
Empat Kelas				
9:3:3:1	7:15:10.5:10.5	24.1875: 8.0625: 8.0625 : 2.6876	41.629*	11.35
6:3:3:4	7:15:10.5:10.5	16.125: 8.0625: 8.0625: 10.75	11.8759*	

Keterangan: tn (tidak berbeda nyata pada taraf 1%) dan * (Nyata pada taraf 1%)

Tabel 3. Uji khi-kuadrat pola segregasi karakter bobot jumlah biji

Nisbah Karakter	Obeservasi (O)	Harapan (E)	X ² h	X ² _{0.01}
Dua Kelas				
3:1	39:4	32.5:10.75	6.101 ^{tn}	6.63
9:7	39:4	24.1875:18.8125	20.933*	
13:3	39:4	34.9375:8.0625	2.9451 ^{tn}	
15:1	39:4	40.3125:2.6875	0.327 ^{tn}	
Tiga Kelas				
1:2:1	31:9:3	10.75 :21.5 : 10.75	51*	9.21
9:3:4	31:9:3	24.1875 : 8.0625 : 10.75	7.651 ^{tn}	
9:6:1	31:9:3	24.1875 :16.125: 2.6875	5.103 ^{tn}	
12:3:1	31:9:3	32.25 : 8.0625 : 2.6875	0.194 ^{tn}	
Empat Kelas				
9:3:3:1	22.5:16.5:1.5:2.5	24.1875: 8.0625: 8.0625 : 2.6876	14.302324*	11.35
6:3:3:4	22.5:16.5:1.5:2.5	16.125: 8.0625: 8.0625: 10.75	23.02326*	

Keterangan: tn (tidak berbeda nyata pada taraf 1%) dan * (Nyata pada taraf 1%)

berbeda. Menurut pendapat Devina *et al.* (2019) nisbah 12:3:1 dipengaruhi oleh gen yang berasal dari 2 lokus yang berbeda.

Karakter warna polong dan warna biji mengikuti nisbah 13:3 karena memiliki X²h < X² tabel, dengan nilai X²h terkecil yaitu sebesar

0,0829 (Tabel 4.) dan 0,3119 (Tabel 5.) sehingga karakter mengikuti nisbah 13:1. Nisbah 13:3 menunjukkan terdapat 2 gen epistatis dominan resesif yang berarti bahwa terdapat 2 gen dari lokus yang berbeda yang bersifat dominan dan resesif, kemudian keduanya akan mempengaruhi

Tabel 4. Uji khi-kuadrat pola segregasi karakter warna polong

Nisbah Karakter	Obeservasi (O)	Harapan (E)	X ² h	X ² _{0.01}
Dua Kelas				
3:1	36:7	32.5:10.75	2,008 ^{tn}	6.63
9:7	36:7	24.1875:18.8125	13,349*	
13:3	36:7	34.9375:8.0625	0,3119 ^{tn}	
15:1	36:7	40.3125:2.6875	5,9829 ^{tn}	

Keterangan: tn (tidak berbeda nyata pada taraf 1%) dan * (Nyata pada taraf 1%)

Tabel 5. Uji khi-kuadrat pola segregasi karakter warna biji tanaman kacang panjang populasi F2 super putih x fagiola IPB

Nisbah Karakter	Obeservasi (O)	Harapan (E)	X ² h	X ² _{0.01}
Dua Kelas				
3:1	36:7	32.5:10.75	2,008 ^{tn}	6.63
9:7	36:7	24.1875:18.8125	13,349*	
13:3	36:7	34.9375:8.0625	0,3119 ^{tn}	
15:1	36:7	40.3125:2.6875	5,9829 ^{tn}	
Tiga Kelas				
1:2:1	36:4:3	10.75 :21.5 : 10.75	79,140*	9.21
9:3:4	36:4:3	24.1875 : 8.0625 : 10.75	13,403*	
9:6:1	36:4:3	24.1875 :16.125: 2.6875	14,922*	
12:3:1	36:4:3	32.25 : 8.0625 : 2.6875	2,519 ^{tn}	
Empat Kelas				
9:3:3:1	27:11:4,25:0,75	24,1875: 8,0625: 8.0625 : 2,6876	4.596 ^{tn}	11.35
6:3:3:4	27:11:4,25:0,75	16,125: 8,0625: 8,0625: 10,75	32.76*	

Keterangan: tn (tidak berbeda nyata pada taraf 1%) dan * (Nyata pada taraf 1%)

penampakan fenotip yang sama. Menurut pendapat Nugroho *et al.* (2013) bahwa nisbah 13:3 mencerminkan fenotip yang sama yang berasal dari gen dominan dan gen resesif pada lokus yang berbeda. Kondisi epistatis dominan resesif diakibatkan oleh pasangan gen I memiliki gen dominan yang bersifat epistatis terhadap pasangan gen II yang bukan alelnya, sementara pasangan gen II memiliki gen resesif yang juga epistatis terhadap pasangan gen I. Menurut Susanto (2011) bahwa gen dari pasangan gen I dominan bersifat epistatis terhadap pasangan gen II yang bukan alelnya, dan gen dari gen II resesif bersifat epistatis terhadap pasangan gen I.

KESIMPULAN

Hasil persilangan Super Putih x Fagiola IPB menghasilkan karakter yang tidak berdistribusi normal yaitu tinggi tanaman dan jumlah biji, sehingga memiliki daya waris yang tinggi, dan seleksi dapat dilakukan pada generasi awal. Pola segregasi tinggi tanaman mengikuti nisbah 9:7 dengan aksi dua gen epistatis resesif duplikat, jumlah biji mengikuti nisbah 12:3:1 dengan aksi dua gen epistatis dominan, sedangkan warna polong dan biji mengikuti nisbah 13:3 dengan aksi dua gen epistatis dominan resesif.

DAFTAR PUSTAKA

- Adisyahputra, Sudarsono, dan K. Setiawan. 2011. Pola pewarisan sifat daya hasil kacang tanah hasil persilangan cv. Kelinci dan US 605 dalam kondisi tercekam kekeringan. Berk. Penel. Hayati (16) : 119 – 126.
- Amali, R., Nelvia, dan A. 2015. Yoseva. Respon tanaman kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill) sebagai tanaman sela pada kebun elapa sawit belum mengasilkan (TBM) dengan aplikasi kompos tandan kosong kelapa sawit dan abu boiler. JOM Faperta. 2 (1) : 1 – 11.
- Anas, dan I. I. Hakim. 2017. Pola pewarisan karakter umur tanaman sorgum (*Sorghum bicolor* (L.) Moench). J. Agrikultura. 28 (2) : 103 – 110.
- Arfianto, H., A. D. Hanafiah, dan H. Kardhinata 2015. Uji F1 dari hasil persilangan genotip antara beberapa varietas kedelai (*Glycine max* L. Merrill) terhadap tetua masing-masing. J. Online Agroekoteknologi. 3 (3) : 1169 – 1179.
- Badan Pusat Statistika. Produksi Sayuran Indonesia. 2014.
- Badan Pusat Statistika. Statistik Tanaman Sayuran dan Buah-buah. 2016.
- Barmawi, M., A. Yushardi, dan N. Sa'diyah. 2013. Daya waris dan harapan keamajuan seleksi agronomi kedelai generasi F2 hasil persilangan antara yellow bean dan taichung. J. Agrotek Tropika : 1 (1) : 20 – 24.
- Devina, C. E., A. S. Ramayana, Rusdiansyah. 2019. Studi pola segegasi karakter morfologi-agronomi tanaman hasil persilangan kultivar pandan ungu x roti pada F2. J. Agroekoteknologi Tropika Lembab, 1 (2) : 88 – 92.
- Hakim, L. 2010. Keragaman genetik, heritabilitas dan korelasi beberapa karakter agronomi pada galur F2 hasil persilangan kacang hijau (*Vigna radiata* (L.) Wilczek). J. Berita Biologi. 10 (1) : 23-32.
- Hartati, S., M. Barmawi, dan N. Sa'diyah. 2013. Pola segregasi karakter agronomi tanaman kedelai (*Glycine max* [L.] Merrill) generasi F2 hasil persilangan Wilis x B3570. Jurnal Agrotek Tropika Vol. 1 (1): 3-13.
- Haryanto, E., T. Suhartini dan E. Rahayu. 2007. Budidaya Kacang Panjang. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Kementrian Pertanian. 2005. Lampiran Keputusan Menteri Pertanian: Deskripsi Kacang Panjang Varietas Aura Hijau.
- Nugroho, W. P., M. Barmawi, dan N. Sa'diyah. 2013. Pola segregasi karakter agronomi tanaman kedelai (*Glycine max* [L.] Merrill.) generasi F2 hasil persilangan Yellow Bean dan Taichung. J. AGrotek. 1 (1): 38 – 44.
- Pebrianti, , C., R. B. Ainurrasyid, dan S. L. Purnamaningsih. 2015. Uji kadar antosianin dan hasil varietas tanaman bayam merah (*Alternanthera amoena* Voss) pada musim hujan. J. Produksi tanaman, 3 (1) : 27 – 33.
- Pantilu, L. I., F. R. Mantiri, N. S. Ai, dan D. Pandiangan. 2012. Respons morfologi dan anatomi kecambah kacang kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill) terhadap intensitas cahaya yang berbeda. J. Bioslogos. 2 (2) : 79 - 87.
- Rasyid, H. 2011. Peningkatan produksi, mutu benih, serta kualitia susu keselai (*Glycine max* (L.) Merrill) sebagai fungsi dari faktor genetik dan lingkungan. Disertasi. Program Studi Ilmu Pertanian. Program Pasca Sarjana Universitas Brawijaya. Malang.
- Restiani, A. R., S. Triyono, A. Tusi dan R. Zahab. 2015. Pengaruh jenis lampu terhadap pertumbuhan dan hasil produksi tanaman selada (*Lactuca sativa* L.) dalam sistem hidroponik indoor. J. Teknik Pertanian Lampung. 4 (3) : 219 - 226.

- Siahan, S., Sadaruddin, dan Rusdiansyah. 2018. Studi pola pewarisan sifat morfologi-agronomi pada F2 hasil silangan antara padi lokal sikin merah dengan varietas ciherang. 1 (1) : 16 – 23.
- Sofari, E, dan R. Kirana, 2009. Analisis pola segregasi dan distribusi beberapa karakter cabai. *J. Hort*, 19 (3) : 255 – 263.
- Sriwidarti. 2011. Pola Pewarisan Karakter Kualitatif dan Kuantitatif Kacang Panjang Keturunan Testa Coklat x Testa Hitam. Tesis. Unila. Bandar Lampung.
- Sukartini, dan . M. J. A. Syah. 2009. Potensi kandungan antosianin pada daun muda tanaman manga sebagai kriteria seleksi dini zuriat manga. *J. Hort*, 19 (1) : 23 – 27.
- Susanto, A. H. 2011. Genetika. Graha Ilmu, Yogyakarta.