

POLA PEWARISAN SIFAT DAYA HASIL KACANG TANAH HASIL PERSILANGAN cv. KELINCI DAN US 605 DALAM KONDISI TERCEKAM KEKERINGAN

Adisyahputra¹, Sudarsono², K. Setiawan³

¹ Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam UNJ, Kampus B Jl. Pemuda No. 10 Rawamangun Jakarta Timur

² Jurusan Agronomi Fakultas Pertanian IPB Bogor, Kampus Dramaga Bogor

³ Jurusan Agronomi Fakultas Pertanian Unila Bandar Lampung, Kampus Gedong Meneng Bandar Lampung

ABSTRACT

The aim of this research was to examine the yield characters of peanut in drought stress. The experiment was conducted by using of peanut cv. Kelinci that is sensitive genotype as female parent and US 605 which is tolerant genotype as male parent, including the F2 population F1 off spring from hybrid cv. Kelinci (P1) with US 605 (P2). The number of pods, amount of filled pods, dry weight of pods, dry weight of seed, the number of seeds, are measured during harvest. Expression of all yield characters were influenced by genetic factor, except the variable weight of seed. All of yield show the quantitative and qualitative characters. The result analysis of Mendelians genetic yield showed all characters were controlled by 2 until 3 gene with the dominant and resesif epistasis combination pattern. Result from joint scalling test analysis showed all variable were not only determined by additive and dominant influence but also by genetic interaction. Additive influence with the high narrow sense heritability most of all variables together can give opportunity to obtain tolerant peanut line with heigh yield.

Key words: drought stress, peanut, genotype, genetic factor, inheritance of yield

PENGANTAR

Kekeringan memberikan kontribusi yang cukup besar sebagai faktor pembatas hasil panen kacang tanah. Defisit air pada lingkungan dapat menyebabkan hambatan pertumbuhan termasuk reduksi terhadap daya hasil (Chazen dan Neumann 1994). Genotipe dengan potensial daya hasil tinggi pada kondisi tanpa cekaman, sangat peka terhadap kekeringan. Sebaliknya, pada genotipe yang toleran cekaman kekeringan karena besarnya pertumbuhan biomassa (perakaran), tetap memiliki penalti daya hasil pada kondisi tercekaman (Schulze 1988). Terkait dengan hal tersebut Specht dan Williams (1984) menggunakan performa daya hasil sebagai karakter toleransi cekaman kekeringan.

Penelitian Dwivedi *et al.* (1989) menunjukkan bahwa biji dikendalikan secara luas oleh efek aditif, sedang jumlah buah pertanaman dan bobot buah pertanaman dikendalikan oleh efek nonaditif. Sammons *et al.* (1978) melaporkan bahwa bobot biji pertanaman pada kedele memiliki nilai heritabilitas antara 46–76% dan dikendalikan secara nonaditif. Sedangkan penelitian Bouwkamp dan Summers (1982) menemukan bahwa jumlah polong pertanaman pada buncis dikontrol oleh gen dominan tunggal pada galur PI 297079 dan dua gen epistatik pada galur PI 151062.

Nienhuis dan Singh (1988) mendapatkan hasil biji dan polong per meter persegi lahan memiliki nilai heritabilitas yang rendah, nilai heritabilitas intermediat untuk karakter biji per polong, dan nilai heritabilitas yang tinggi untuk berat 100 biji pada kondisi normal. Pada jagung manis, daya hasil di bawah kondisi cekaman kekeringan dikendalikan secara parsial dominan sampai dominan (White dan Singh 1993). Dari keterangan tersebut terlihat bahwa penggunaan karakter daya hasil untuk toleransi cekaman kekeringan selalu memberikan hasil yang kompleks.

Dalam pengembangan kultivar kacang tanah yang toleran cekaman kekeringan evaluasi terhadap jumlah polong total (JPT), jumlah polong bernas (JPB), bobot polong bernas kering (BPK), jumlah biji bernas (JB), bobot biji bernas (BBK), dan rataan bobot biji bernas (RBN) sebagai komponen daya hasil pada populasi bersegregasi perlu dilakukan. Karakter-karakter tersebut dipilih sebagai karakter marka karena terkait langsung dengan daya hasil kacang tanah. Informasi tentang ada tidaknya efek maternal, aksi dan jumlah gen pengendali, serta heritabilitas adalah sangat penting. Dengan diketahuinya informasi-informasi tersebut maka pemilihan individu tanaman yang toleran terhadap cekaman kekeringan dan berdaya hasil relatif tinggi akan mudah dilakukan.

BAHAN DAN CARA KERJA

Populasi Kacang Tanah yang Digunakan

Bahan tanaman yang digunakan terdiri atas kacang tanah cv. Kelinci (tetua P_1 yang peka terhadap cekaman kekeringan, sebagai tetua betina), kacang tanah US-605 (tetua P_2 yang toleran terhadap cekaman kekeringan, sebagai tetua jantan), F_1 , F_1R (kebalikan persilangan F_1 , di mana kacang tanah cv. Kelinci sebagai tetua jantan dan kacang tanah US-605 sebagai tetua betina), BC_1P_1 (persilangan benih F_1 dengan cv. Kelinci), BC_1P_2 (persilangan benih F_1 dengan US-605), dan populasi bersegregasi tanaman F_2 zuriat dari tanaman F_1 hasil persilangan antara tetua P_1 dan P_2 . Benih dari masing-masing genotipe yang diuji ditanam pot plastik berukuran tinggi 20 cm dan diameter 30 cm yang berisi 6 liter media tanam campuran tanah:pasir:pupuk kandang (4:1:1) yang telah disterilkan dengan pemanasan. Ke dalam masing-masing pot ditambahkan kapur pertanian 10 g, urea 4 g, KCl 4 g dan TSP 2 g.

Sebagian tanaman (masing-masing 10 tanaman P_1 , P_2 , F_1 , F_1R , BC_1P_1 , BC_1P_2 , dan F_2) dipelihara dalam kondisi optimum. Tanaman dalam kelompok ini disiram air hingga kapasitas lapang dari awal tanam hingga panen. Sebagian tanaman yang lain (10 tanaman P_1 , 10 tanaman P_2 , 10 tanaman F_1 , 10 tanaman F_1R , 20 tanaman BC_1P_1 , 20 tanaman BC_1P_2 , dan 200 tanaman F_2) diberi perlakuan cekaman kekeringan yang dimulai sejak periode 12 hari setelah tanam (hst) hingga panen. Sebelumnya setiap hari disiram hingga kapasitas lapang dari saat tanam sampai dengan 12 hst. Selanjutnya tanaman diberi perlakuan cekaman. Tanaman tidak disiram hingga tanaman menunjukkan gejala layu 75% pada tunas pucuk, dan baru disiram kembali hingga kapasitas lapang pada hari berikutnya.

Peubah yang Diamati

Pengukuran daya hasil berupa jumlah polong total (JPT), jumlah polong bernaas (JPB), bobot polong bernaas kering (BPK), jumlah biji bernaas (JB), bobot biji bernaas (BBK), dan rataan bobot biji bernaas (RBN) per tanaman dilakukan saat panen. Panen dilakukan antara umur 90-120 hst.

Analisis Data

Pada tahap awal dilakukan uji pengaruh tetua betina berdasarkan uji t terhadap rata-rata F_1 dan F_1R untuk setiap peubah. Derajat dominansi setiap peubah daya hasil dihitung untuk menduga aksi gen yang mengendalikan karakter tersebut dibawah kondisi tercekam kekeringan. Derajat dominansi dihitung berdasarkan rumus pendugaan

potensi rasio (hp) yang dikemukakan oleh Petr dan Frey (1966).

Jumlah gen pengendali setiap peubah diestimasi berdasarkan sebaran frekuensi data masing-masing peubah. Untuk menduga jumlah gen yang bersegregasi dilakukan dengan pendekatan Lande (1981) atau Das dan Griffey (1994). Jika sebaran frekuensi data F_2 bersifat diskret dan tidak mengikuti sebaran normal, kemungkinan ada peran gen mayor dan untuk mengetahui jumlah gen mayor yang terlibat dalam aksi gen maka sebaran frekuensi tersebut dibandingkan terhadap nisbah Mendel atau nisbah fenotipik tertentu dengan uji Chi-Kuadrat (Crowder 1993). Bila membentuk sebaran terusan dengan dua puncak atau lebih, maka karakter tersebut dikendalikan oleh beberapa gen mayor dan minor sekaligus (Fehr 1987).

Uji skala gabungan (*joint scaling test*) (Mather dan Jinks 1982) dan uji kebaikan suai χ^2 terboboti (*weighted χ^2*) (Simon 1994) dilakukan dalam menentukan model genetik yang paling sesuai untuk menggambarkan hubungan rata-rata antar generasi untuk kedua karakter. Nilai duga heritabilitas arti luas (h^2_{bs}) dihitung dengan rumus Warner (1952) dan arti sempit (h^2_{ns}) dihitung dengan rumus Allard (1960)

HASIL

Rataan jumlah polong total dan polong bernaas, bobot polong bernaas kering, bobot biji bernaas, dan rataan bobot biji bernaas tetua toleran (US-605 P_2) secara nyata berbeda dengan tetua betina (Kelinci P_1). Rataan jumlah biji bernaas kedua tetua tidak berbeda nyata. Rataan pengamatan untuk semua peubah pada generasi F_1 dan F_1R tidak menunjukkan perbedaan yang nyata, sehingga dapat disimpulkan bahwa jumlah polong total, jumlah polong bernaas, jumlah biji bernaas, bobot polong bernaas kering, bobot biji bernaas kering, dan rataan bobot biji bernaas tidak dipengaruhi oleh tetua betina atau penampilan semua karakter daya hasil ditentukan oleh gen-gen inti.

Sebaran dan Rata-rata Berbagai Peubah Daya Hasil

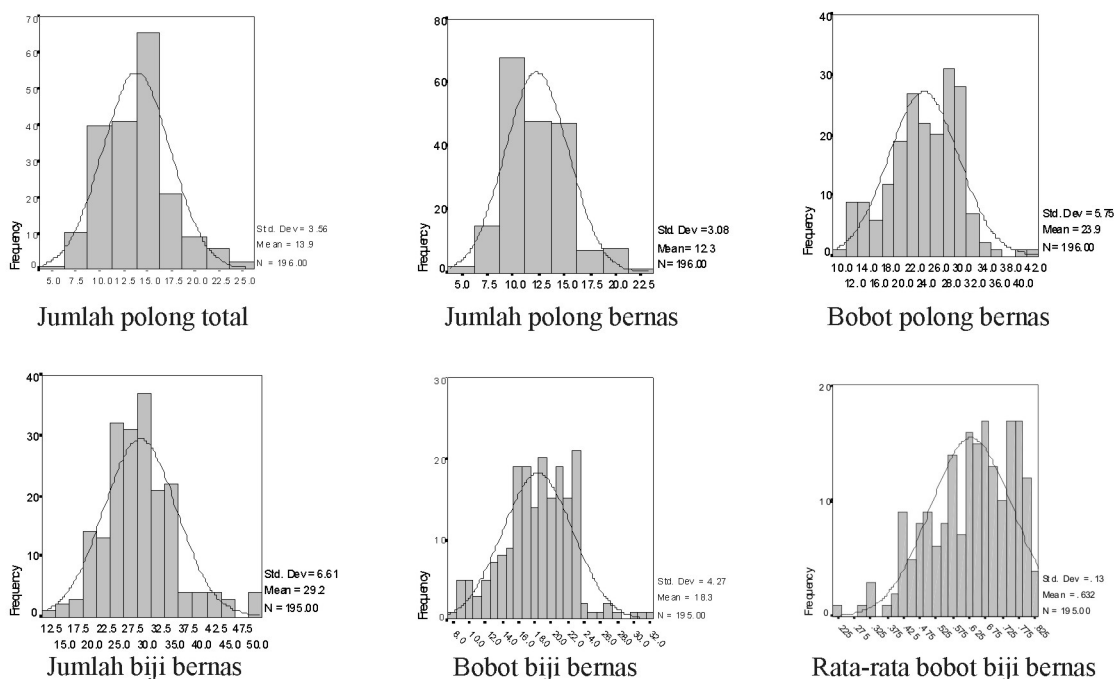
Berdasarkan hasil analisis diketahui, sebaran frekuensi semua peubah tidak memiliki pola yang sama. Sebaran jumlah polong total sebagian tampak tumpang tindih di antara kedua tetua meskipun secara rata-rata terdapat perbedaan yang sangat nyata (Tabel 1). Tetua peka cenderung menghasilkan polong total yang jauh lebih banyak dibandingkan tetua toleran. Dari uji *Sahpuro-Wilk* diketahui jumlah polong total dikendalikan secara poligenik.

Tabel 1. Rata-rata jumlah polong total (JPT), polong bernas (JPB), dan biji bernas (JB), serta bobot polong bernas kering (BPK), biji bernas kering (BBK) dan biji normal (RBN) (gram) yang dihasilkan kacang tanah generasi F1 dan F1Resiprok hasil persilangan cv. Kelinci x US-605 pada kondisi tercekam kekeringan

Parameter & Generasi	Peubah Pengamatan					
	JPT	JPB	BPK	JB	BBK	RBN
F1 (P1xP2)	13,85±0,48	12,55±0,40	29,23±1,08	32,30±0,86	21,88±0,67	0,68±0,01
F1R (P2xP1)	13,30±0,79	12,60±0,48	28,80±1,45	32,90±1,16	22,26±0,91	0,68±0,01
t hitung						
F1 vs F1R	1.408 ns	-0.124 ns	2.101 ns	-0.614 ns	-0.512 ns	0.044 ns
P1 vs P2	4.281**	-4.500**	-9.753**	0.781 ns	-8.985**	-34.486**

Tabel 2. *Shapiro-Wilk* test terhadap sebaran data populasi F2 untuk peubah jumlah polong total (JPT), polong bernas (JPB), dan biji bernas (JB), serta bobot polong bernas (BPK), biji normal (BB), dan rata-rata biji Normal (RBN) (gram) yang dihasilkan populasi kacang tanah hasil persilangan cv. Kelinci x US-605 pada kondisi tercekam kekeringan

Karakter	Statistik	df	signifikansi
Jumlah Polong Total	0,975	196	0.020 ns
Jumlah Polong bernas	0,963	196	0.000 ns
Bobot Polong bernas	0,979	196	0.050 ns
Jumlah Biji bernas	0,965	195	0.000 ns
Bobot Biji bernas kering	0,981	195	0.010 ns
Rataan bobot biji bernas	0,954	195	0.000 ns



Gambar 1. Sebaran data F2 untuk jumlah polong total, polong bernas, dan biji bernas, serta bobot polong bernas, biji bernas, dan rataan biji bernas (gram) yang dihasilkan populasi kacang tanah hasil persilangan cv. Kelinci x US-605 pada kondisi tercekam kekeringan dibandingkan kurva normal



Gambar 2. Profil daya hasil kacang tanah hasil persilangan cv. Kelinci dengan US-605 pada kondisi tercekam kekeringan. Gambar sebelah kiri, **a** adalah profil daya hasil tetua betina P1 cv. Kelinci; **b** adalah profil daya hasil tetua jantan P2 US-605; dan **c** adalah profil daya hasil F1. Gambar sebelah kanan, **a** adalah profil bentuk polong dan biji tetua betina P1 cv. Kelinci; **b** adalah profil bentuk polong dan biji tetua jantan P2 US-605; dan **c** adalah profil bentuk polong dan biji F1.

Pola sebaran jumlah polong isi berkebalikan dengan pola sebaran jumlah polong total. Sebagian jumlah polong isi individu kedua tetua tampak tumpang tindih namun demikian secara rata-rata terdapat perbedaan yang sangat nyata (Tabel 1). Tetua peka cenderung menghasilkan polong isi lebih sedikit dibandingkan tetua toleran. Sebaran dan rata-rata F1, BC1P1, dan BC1P2 cenderung mengarah ke tetua toleran (US-605). Dari uji *Shapiro-Wilk* diketahui bahwa polong total dikendalikan oleh gen-gen mayor.

Bobot polong bernas kering, jumlah biji bernas, dan rata-rata bobot biji bernas memiliki pola sebaran yang mirip. Sebaran hasil pengukuran diantara kedua tetua memperlihatkan perbedaan yang sangat nyata (Tabel 1). Tetua peka cenderung memiliki berat yang jauh lebih rendah dibandingkan tetua toleran. Sebaran dan rata-rata F1, BC1P1, dan BC1P2 cenderung mengarah ke tetua P2 yang toleran (US-605). Dari uji *Shapiro-Wilk* diketahui bahwa berat polong bernas kering, jumlah biji bernas, dan rata-rata bobot biji bernas dikendalikan oleh gen-gen mayor.

Jumlah biji bernas cenderung memiliki sebaran dan rata-rata yang mirip pada semua generasi. Rata-rata jumlah biji normal pada tetua toleran P2 (US-605) lebih tinggi tetapi tidak berbeda nyata dengan tetua peka P1 (Kelinci). Sebaran jumlah biji normal yang dihasilkan individu P1, P2, F1, BC1P1, dan BC1P2 tampak tumpang tindih dan tidak berbeda nyata (Tabel 1). Sebaran jumlah biji bernas pada generasi F2 memiliki sebaran tidak normal (Tabel 2 dan Gambar 1). Oleh sebab itu, peubah ini juga dikendalikan oleh gen-gen mayor.

Meskipun dalam pengujian normalitas pada semua peubah daya hasil tidak normal, tapi jelas terlihat bahwa pada semua peubah sebaran data tersebut menunjukkan suatu sebaran terusan. Fakta ini memberikan petunjuk bahwa

semua peubah selain dikendalikan oleh gen-gen mayor juga dikendalikan oleh gen-gen minor secara poligenik. Untuk itu dilakukan analisis rata-rata generasi dengan Uji Skala Gabungan dan Uji Keباikannya Suai (*goodness of fit test*) terhadap semua peubah untuk menentukan model genetik yang paling sesuai. Profil hasil persilangan seperti Gambar 2.

PEMBAHASAN

Analisis Genetik Mendel Berbagai Peubah Daya Hasil

Berdasarkan sebaran data pada semua peubah daya hasil menunjukkan bahwa ada peran gen mayor dalam mengendalikan peubah tersebut. Oleh karena itu, penelaahan karakter dilakukan dengan pendekatan genetika Mendel. Hasil analisis menunjukkan bahwa pengelompokan pada semua peubah daya hasil yang memiliki nilai χ^2 hitung lebih kecil dari χ^2 tabel umumnya pada perbandingan 2 dan 3 kelas. Hanya pada peubah bobot polong bernas kering terdapat perbandingan 4 kelas yang memiliki nilai χ^2 hitung lebih kecil dari χ^2 tabel.

Untuk peubah jumlah polong nisbah fenotipik 104 toleran : 41 medium toleran : 81 peka yang paling sesuai dengan nisbah harapan 109,69 toleran : 36,56 medium toleran : 48,75 peka atau nisbah 9:3:4 ($\chi^2 = 0,7846$). Dengan demikian peubah jumlah polong dikendalikan oleh 2 pasang gen resesif epistasis, aa epistasis terhadap B dan b.

Peubah jumlah polong bernas dan bobot polong bernas kering berdasarkan analisis memperlihatkan pola aksi gen yang sama. Nisbah fenotipik 137 toleran banding 58 peka merupakan nisbah paling sesuai untuk kedua peubah dengan nisbah harapan 137,11 toleran banding 57,89 peka

Tabel 3. Uji khi-kuadrat (X^2) nisbah jumlah polong, polong bernas, biji bernas, dan bobot polong bernas kering, biji bernas serta rata-rata bobot biji kacang tanah populasi F2 hasil persilangan kacang tanah cv. Kelinci dan US-605

Peubah	Pengamatan	Harapan	Nisbah	X^2 hit	Peubah	Pengamatan	Harapan	Nisbah	X^2 hit
	T:AT:AP:P	T:AT:AP:P				T:AT:AP:P	T:AT:AP:P		
Jumlah polong	178:17	182,81:12,19	15:1	1,6803	Jumlah biji	109:28:58	109,68:36,56:48,75	9:3:8	3,8296
	104:91	109,99:85,31	9:7	0,6645		82:27:28:58	82,27:27,42:27,42:57,89	27:9:9:19	0,0410
Jumlah polong isi	164:31	158,44:36,56	13:3	1,1670	Jumlah biji	108:81	103,20:85,80	45:19	0,4179
	56:89:50	48,75:97,5:48,75	1:2:1	1,7769		135:54	134,81:54,19	13:3	0,0091
Jumlah polong isi	104:41:50	109,69:36,56:48,75	9:3:4	0,7846	Jumlah biji	107:69	101,75:74,25	37:27	0,6670
	121:43:31	121,88:36,56:36,56	10:3:3	1,9850		107:69	99:77	9:7	1,5065
Jumlah polong isi	111:84	112,73:82,27	9:7	0,4450	Jumlah biji	127:49	123,75:52,25	45:19	0,3302
	111:84	109,69:85,31	37:27	0,0628		127:49	132:44	3:1	0,6894
Jumlah polong isi	137:58	137,11:57,89	45:19	0,0053	Jumlah biji	144:32	143:33	13:3	0,0699
	178:17	182,81:12,19	15:1	1,6803		107:37:32	110:33:33	10:3:3	0,5508
Jumlah polong isi	111:67:17	109,69:73,13:12,19	9:6:1	2,1322	Jumlah biji	3,37:1,37	3,33:1,41	45:19	0,2692
	109:86	112,73:82,27	37:27	0,2862		3,82:4,74	3,84:4,74	13:3	0,3227
Jumlah polong isi	109:86	109,69:85,31	9:7	0,0133	Jumlah biji	2,84:0,98:0,92	2,96:0,89:0,89	10:3:3	0,5683
	137:58	137,11:57,89	45:19	0,0053					
Jumlah polong isi	169:26	167,58:27,42	55:9	0,1398	Jumlah biji				

X^2 5% db 1 = **3,84**; X^2 5% db 2 = **5,99**; X^2 5% db 3 = **7,81**

T= toleran; AT= agak toleran; AP= agak peka; P= peka

Nisbah yang memiliki nilai X^2 hit terkecil merupakan nisbah yang paling sesuai dengan nisbah Mendel atau nisbah lainnya

Tabel 4. Nilai X^2 uji kebaikan sesuai peubah sesuai jumlah polong total (JPT), polong bernas (JPB), dan biji normal (JB), serta bobot polong bernas kering (BPK), biji bernas kering (BBK), dan rata-rata biji normal (RBN) (gram) sebagai karakter toleran kacang tanah yang dihasilkan kacang tanah hasil persilangan Kelinci x US-605 pada kondisi tercekam kekeringan

Peubah	Model genetik							
	m[d]	m[d][h]	m[d][h][i]	m[d][h][i]	m[d][h][i][i]	m[d][h][i][i][i]		
Jumlah polong total	7.185	7.177	7.095	7.126	6.924	7.056	3.324	6.78
Jumlah polong bernas	69.035	7.177	16.039	19.883	12.413	9.596	12.293	3.619
Bobot polong bernas	252.187	136.859	119.291	4.082	128.394	0.259 ns	118.822	0.614 ns
Jumlah biji bernas	40.499	38.679	24.267	38.42	35.435	23.098	5.726	35.126
Bobot biji bernas kering	100.530	47.959	46.486	32.058	46.593	25.202	17.426	32.043
Bobot rata-rata biji bernas	345.972	47.755	34.98	18.57	41.14	0.034 ns	32.346	2.541

Tabel 5. Pendugaan komponen ragam dan parameter genetik peubah daya hasil jumlah polong total (JPT), polong bernas (JPB), dan biji bernas (JB), serta bobot polong bernas kering (BPK), biji bernas (BB), dan rataan bobot biji bernas kering (RBN) (gram) sebagai karakter toleran cekaman kering yang dihasilkan kacang tanah hasil persilangan cv. Kelinci x US-605 pada kondisi tercekam kekeringan

Karakter	Komponen		Ragam	
	E	D	H	F
Jumlah polong total	6,96	48,05	-73,11	-19,53
Jumlah polong bernas	4,69	28,54	-37,79	-12,22
Berat polong bernas	22,83	-14,24	69,1	-4,25
Jumlah biji bernas	25,9	77,28	-83,13	-36,14
Bobot biji bernas kering	15,53	-6,46	23,13	-1,72
Rataan bobot biji bernas	0	0,01	,05	0

Tabel 6. Komponen genetik dari model genetik yang sesuai untuk bobot polong bernas dan bobot rataan biji bernas kacang tanah hasil persilangan Kelinci x US-605 pada kondisi tercekam kekeringan

Karakter	Model genetik yang sesuai	Komponen genetik + galat baku				
		m	d	h	i	j
Bobot polong bernas	m[d][h][i][j]	26.78±2.69 **	9.72±1.03**	3.27±3.98 ns	5.73±2.93 ns	32.07±2.94 **
Bobot rataan biji bernas	m[d][h][i][j]	0.59±0.02 **	0.22±0.01**	0.09±0.03 *	0.09±0.02 *	0.20±0.03 **
Bobot polong bernas	m[d][h][i][j]	26.78±2.69 **	9.72±1.03**	3.27±3.98 ns	5.73±2.93 ns	32.07±2.94 **

atau nisbah 45:19 ($\chi^2 = 0,0053$). Dengan demikian jumlah polong bernas dan bobot polong bernas kering dikendalikan oleh 3 pasang gen interaksi epistasis.

Sedangkan peubah jumlah biji bernas, bobot biji bernas dan bobot biji bernas kering juga memperlihatkan pola aksi gen yang sama. Nisbah fenotipik 135 toleran banding 54 peka pada peubah jumlah biji bernas merupakan nisbah paling sesuai dengan nisbah harapan 134,81 toleran banding 54,19 peka atau nisbah 13:3 ($\chi^2 = 0,0091$). Nisbah fenotipik 144 toleran banding 32 peka pada peubah jumlah biji bernas merupakan nisbah paling sesuai dengan nisbah harapan 143 toleran banding 33 peka atau nisbah 13:3 ($\chi^2 = 0,0699$). Nisbah fenotipik 3,82 toleran banding 0,74 peka pada peubah jumlah biji bernas merupakan nisbah paling sesuai dengan nisbah harapan 3,84 toleran banding 0,74 peka atau nisbah 13:3 ($\chi^2 = 0,3227$) (Tabel 3). Dengan demikian peubah jumlah biji bernas, bobot biji bernas dan bobot biji bernas kering dikendalikan oleh 2 pasang gen dominan dan resesif epistasis, A epistatik terhadap B dan b; bb epistatik terhadap A dan a.

Uji Skala Gabungan Berbagai Peubah Daya Hasil

Berdasarkan uji kebaikan suai bobot polong bernas memiliki kesesuaian yang tinggi terhadap model m[d][h][i][j] dengan nilai χ^2 sebesar 0.259. Berdasarkan uji skala gabungan komponen peubah bobot polong isi dipengaruhi oleh rata-rata m, pengaruh aditif [d] dan pengaruh interaksi

aditif x dominan [j] yang memberikan sumbangan sangat nyata terhadap model (Tabel 4). Komponen pengaruh dominan [h] dan pengaruh interaksi aditif x aditif [i] tidak memberikan sumbangan yang nyata terhadap model. Kecilnya pengaruh gen dominan terhadap bobot polong isi juga tampak dari harga derajat dominansi hp yang relatif kecil atau lebih kecil dari satu (Tabel 5).

Seperti peubah bobot kering polong isi model genetik rata-rata bobot biji bernas mengikuti model genetik m[d][h][i][j] dan memiliki nilai χ^2 sebesar 0,034 (Tabel 4). Namun demikian rataan bobot biji normal selain dipengaruhi oleh rata-rata m, dipengaruhi aditif [d] dan dipengaruhi interaksi aditif x dominan [j] secara sangat nyata, model juga dipengaruhi oleh gen dominan dan dipengaruhi interaksi aditif x dominan secara nyata (Tabel 4). Dari pendugaan komponen ragam jumlah sumbangan pengaruh dominan (H) memiliki harga yang jauh lebih besar dibandingkan komponen ragam sumbangan pengaruh aditif (D) (Tabel 5).

Analisis Heritabilitas Berbagai Peubah Daya Hasil

Nilai heritabilitas arti luas (h^2bs) untuk semua peubah daya hasil dalam percobaan ini umumnya sedang sampai tinggi, jumlah polong total (44%), jumlah polong bernas (49%), bobot bobot polong bernas kering (43%), jumlah biji bernas (34%), bobot biji bernas kering (35%), dan

rata-rata bobot biji bernas (81%). Demikian juga untuk nilai heritabilitas arti sempit (h^2_{ns}) jumlah polong bernas (32%), bobot polong bernas kering (67%), jumlah biji bernas (29%), bobot biji bernas kering (52%), dan rataan bobot biji bernas (76%), kecuali (h^2_{ns}) untuk peubah jumlah polong total nilai heritabilitas arti sempitnya sangat rendah (0,0698). Rata-rata bobot polong isi sekitar 43% dan nilai heritabilitas arti sempit (h^2_{ns}) sekitar 32%. Dengan nilai duga heritabilitas yang demikian menunjukkan bahwa semua peubah daya hasil terutama dikendalikan oleh faktor genetik dan proporsi varians aditif memberikan sumbangan yang cukup tinggi. Varians aditif yang ada juga dapat difiksasi melalui seleksi sehingga untuk memperoleh galur harapan yang memiliki potensi hasil relatif tinggi pada kondisi tercekam kekeringan dapat dilakukan pada tahap-tahap awal generasi atau pada tahap lanjut, kecuali untuk jumlah polong total.

Hasil percobaan memperlihatkan bahwa tetua P2 (US-605) lebih bersifat toleran dan mampu mempertahankan daya hasil secara nyata dibandingkan tetua P1 (Kelinci) yang peka. Berdasarkan hasil analisis diketahui semua peubah daya hasil kecuali peubah bobot biji normal memiliki nilai heritabilitas arti luas yang sedang sampai tinggi. Hal tersebut menunjukkan bahwa peubah-peubah tersebut tampak lebih dipengaruhi oleh faktor genetik dibandingkan faktor lingkungan, sedangkan peubah bobot biji bernas sebaliknya lebih dipengaruhi faktor lingkungan. Berdasarkan nilai heritabilitas arti sempit yang diperoleh dari semua karakter tampaknya peubah daya hasil dapat secara mudah diwariskan, kecuali untuk peubah jumlah polong total yang sulit diwariskan. Karena semua peubah daya hasil tidak dipengaruhi oleh faktor tetua betina, maka dapat disimpulkan bahwa karakter daya hasil ditentukan oleh gen-gen inti.

Kesimpulan dari penelitian ini adalah 1) Ekspresi semua peubah daya hasil lebih dipengaruhi oleh komponen genetik, kecuali untuk peubah komponen biji bernas, 2) Semua peubah komponen daya hasil dalam percobaan ini memperlihatkan karakter kualitatif dan kuantitatif, 3) Berdasarkan analisis genetik Mendel, peubah daya hasil dikendalikan oleh 2 sampai 3 pasang gen dengan pola kombinasi dominan dan resesif epistasis, 4) Berdasarkan pendekatan analisis skala gabungan, peubah daya hasil tidak hanya ditentukan oleh pengaruh aditif dan dominan tetapi juga oleh pengaruh interaksi antar gen, dan 5) Besarnya pengaruh aditif dan nilai heritabilitas arti sempit yang tinggi pada hampir semua peubah memberikan peluang yang besar untuk memperoleh galur kacang tanah yang toleran dan berdaya hasil relatif tinggi.

KEPUSTAKAAN

- Allard RW, 1960. Principles of plant Breeding. John Willey and Sons, inc., New York.
- Bouwkamp JC and Summers WL, 1982. Inheritance of resistance to temperature – drought stress in the Snap bean. *J. Hered.* 73: 385–386.
- Chazen O and Neumann PM, 1994. Hydraulic signals from the roots and rapid cell-Wall hardening in growing maize (*Zea mays* L.) leaves are primary responses To polyethylene glycol – induced water deficits. *Plant Physiol.* 104: 1385–1392.
- Crowder LV, 1993. Genetika tumbuhan. Diterjemahkan oleh L. Kusdiarti. Gadjah Mada Univ. Press.
- Das MK and Griffey CA, 1994. Heritability and number of genes governing adult plant resistance to powdery mildew in Houser and Redcoat winter wheats. *Phytopathology*, 84: 406–409.
- Dwivedi SL, Thendapani K and Nigam SN, 1989. Heterosis and combining ability studies and relationship among fruits and seed characters in peanut. *Peanut Sci.* 16(1): 14–20.
- Fehr WR, 1987. Principle of cultivar development. Theory and technique. Vol I MacMillan Pub. Co., New York.
- Lande R, 1981. The minimum number of genes contributing to quantitative variation between and within population. *Genetics*, 99: 541–553.
- Mather K and Jink JL, 1982. Biometrical Genetics: The Study of Continous Variations. 3rd Ed. Chapman and Hall.
- Nienhuis J and Singh SP, 1988. Genetics of seed yield and its components in common bean (*Phaseolus vulgaris* L.) of Middle-American origin, II: Genetic variance, heritability and expected response from selection. *Plant Breeding*, 101(2): 155–163.
- Petr FC dan Frey KJ, 1966. Genotypic correlation, dominance, and heritability of quantitative characters in oats. *Crop Sci.* 6: 259–262.
- Sammons DJ, Peters DB and Hymowitz T, 1978. Screening soybeans for drought resistance. I. Growth chamber procedure. *Crop Sci.* 18: 1050–1055.
- Schulze ED, 1988. Adaptation mechanisms of noncultivated arid-zone plants; Useful lessons for agriculture? pp. 159–177. In Bidinger, F.R. dan C. Johansen (eds.) *Drought Research Priorities for the Dryland Tropics*. ICRISAT. Patancheru, India.
- Simon MR, 1994. Gene action and heritability for photosynthetic activity in two wheat crosses. *Euphytica* 76: 235–238.
- Specht JE, and Williams JH, 1984. Breeding for drought and heat resistance – some prerequisites and examples. In: Shibles, R.M. (ed.), *Proceeding of the III World Soybean Conference held in Ames, Iowa, USA, 12–17 August 1983*. Westview Press, Boulder, CO, USA, p. 468–475
- Warner JN, 1952. A method for estimating heritability. *Agron. J.* 44(8): 427–430.

- White JW and Singh SP, 1993. Breeding to adaptation to drought. In Schoonhover, A. V. dan O. Vogsest (eds), Common Beans :Research for Crops Improvement Centro Intematioanl de Agricultura Tropical Columbia.
- Williams JH and Boote KJ, 1995. Physiology and modelling – predicting the “unpredictable legume”. In Pattee, H.E. dan H. T. Stalker (eds.) Advances in Peanut Science. American Peanut Research and Education Society, Inc. Stillwater.

Reviewer: **Prof. Dr. Duran**