

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Hasil

1.1 Perbandingan Fenotipe Tetua dengan Galur Persilangan

1.1.1 Jumlah Polong per Tanaman

Hasil pengamatan populasi tetua dan galur persilangan F4 untuk variabel jumlah polong per tanaman ditunjukkan pada Tabel 1. Tabel 1 menunjukkan perbandingan fenotipe antara tetua dengan populasi galur F4 hasil persilangan untuk variabel jumlah polong tanaman. Tidak semua galur F4 memiliki rerata jumlah polong isi yang lebih tinggi daripada tetua betina (Argopuro). Jika di lihat dari hasil reratanya, galur F4 hasil persilangan menunjukkan nilai tertinggi hanya terlihat pada hasil persilangan Argopuro x UB dengan rerata mencapai 50 butir per tanaman yang kemudian di ikuti dengan hasil persilangan Argopuro x Tanggamus sebesar 40 butir pertanaman.

Sedangkan pada hasil persilangan Argopuro x Grobogan tidak dapat di katakana rendah namun hasilnya tidak jauh lebih tinggi di dibandingkan dengan tetua betina (Argopuro) yang menghasilkan polong isi sebesar 32 butir pertanaman. Hal ini menunjukkan bahwa hasil persilangan Argopuro x Grobogan tidak menunjukan hasil yang berbeda nyata terhadap tetuanya jika di tinjau dari rerata jumlah polong isi per tanaman karena memiliki nilai yang sama besarnya dengan tetua betina (Argopuro) yaitu sebesar 32 butir per tanaman.

Tabel 1. Kisaran dan rerata jumlah polong isi per tanaman populasi tetua dan galur F4 hasil persilangan.

Populasi Tetua	Jumlah Polong Isi per Tanaman	
	Kisaran	Rerata
Argopuro	14 – 59	32
UB	14 – 52	32
Tanggamus	30 – 94	45
Grobogan	13 – 39	25
Populasi F4		
♀ Argopuro x ♂ UB	10 – 109	50
♀ Argopuro x ♂ Tanggamus	6 – 92	40
♀ Argopuro x ♂ Grobogan	13 – 64	32

1.1.2 Jumlah Buku Subur per Tanaman

Hasil pengamatan populasi tetua dan galur persilangan F4 untuk variabel buku subur per tanaman ditunjukkan pada Tabel 2. Pada tabel tersebut dapat dilihat bahwa rerata jumlah buku subur antara tetua dengan galur F4 hasil persilangan didapatkan hasil yang berbeda. Hasil rerata tertinggi di tunjukan pada galur F4 hasil persilangan Argopuro x Tanggamus dengan nilai rerata mencapai 30 buah buku subur per tanaman. Kemudian pada hasil persilangan Argopuro x UB diperoleh hasil rerata sebesar 18 buah buku subur per tanaman.

Hasil terendah di dapatkan pada persilangan Argopuro x Grobogan dimana hanya menghasilkan rerata 14 buah buku subur pertanaman. Hal ini tidak dapat dikatakan hasil yang buruk mengingat jumlah buku subur hasil persilangan Argopuro x Grobogan sama besar nilainya jika di dibandingkan dengan tetua betinanya (Argopuro) yaitu sebesar 14 buah buku subur pertanaman. Namun jika di lihat dari segi hasil persilangan secara keseluruhan maka persilangan Argopuro x Grobogan yang memiliki hasil rerata terendah di dibandingkan rerata hasil persilangan lainnya.

Tabel 2. Kisaran dan rerata jumlah buku subur per tanaman populasi tetua dan galur F4 hasil persilangan.

Populasi Tetua	Jumlah Buku Subur per Tanaman	
	Kisaran	Rerata
Argopuro	8 – 25	14
UB	4 – 21	11
Tanggamus	10 – 26	15
Grobogan	6 – 13	10
Populasi F4		
♀ Argopuro x ♂ UB	7 – 43	18
♀ Argopuro x ♂ Tanggamus	7 – 36	30
♀ Argopuro x ♂ Grobogan	5 – 29	14

1.1.3 Jumlah Cabang per Tanaman

Hasil pengamatan populasi tetua dan galur persilangan F4 untuk variabel jumlah cabang per tanaman ditunjukkan pada Tabel 3. Rerata jumlah cabang pada setiap tetua dan galur F4 hasil persilangan menunjukkan jika tidak terdapat perbedaan yang signifikan pada perbandingan galur F4 hasil persilangan dengan kedua tetua masing - masing. Rerata jumlah cabang berkisar antara 2 – 3 cabang, jika dilihat dari rerata jumlah cabang galur F4 hasil persilangan maka hasil tertinggi di peroleh oleh persilangan Argopuro x UB dengan 3 buah cabang per tanaman. Sedangkan untuk persilangan Argopuro x Tanggamus dan persilangan Argopuro x Grobogan diperoleh hasil yang sama yaitu 2 buah cabang per tanaman.

Dengan hasil rerata jumlah cabang pada data di atas maka hanya pada persilangan Argopuro x UB yang memiliki hasil lebih tinggi di banding tetua betina (Argopuro) namun hasilnya tidak begitu signifikan. Akan tetapi jika rerata jumlah cabang di bandingkan dengan tetua jantan maka hasilnya tidak ada yang jauh lebih besar melainkan hasilnya sama yaitu pada kisaran 2 - 3 jumlah cabang per tanaman.

Tabel 3. Kisaran dan rerata jumlah cabang per tanaman populasi tetua dan galur F4 hasil persilangan.

Populasi Tetua	Jumlah Cabang per Tanaman	
	Kisaran	Rerata
Argopuro	1 – 4	2
UB	1– 4	2
Tanggamus	2 – 5	3
Grobogan	1 – 3	2
Populasi F4		
♀ Argopuro x ♂ UB	0 – 6	3
♀ Argopuro x ♂ Tanggamus	1 – 6	2
♀ Argopuro x ♂ Grobogan	1 – 6	2

1.1.4 Tinggi Tanaman

Hasil pengamatan populasi tetua dan galur persilangan F4 untuk variabel tinggi tanaman ditunjukkan pada Tabel 4. Tidak semua galur persilangan F4 memiliki rerata tinggi tanaman yang lebih tinggi daripada tetua betina (Argopuro). Rerata tinggi tanaman tetua betina (Argopuro) yaitu 50,9 cm. Sedangkan rerata tinggi tanaman hasil persilangan Argopuro x UB yaitu 56,1 cm kemudian untuk persilangan Argopuro x Tanggamus sebesar 69 cm, dan untuk rerata tinggi tanaman pada persilangan Argopuro x Grobogan sebesar 50,7 cm.

Pada data di atas dapat dijelaskan bahwa hasil tertinggi untuk rerata tinggi tanaman terdapat pada hasil persilangan Argopuro x Tanggamus sebesar 69 cm. kemudian untuk persilangan Argopuro x UB tidak menunjukkan hasil yang signifikan namun nilainya masih lebih tinggi jika di dibandingkan dengan tetua betina (Argopuro) yaitu sebesar 56,1 cm. Untuk hasil tinggi tanaman terendah ditunjukkan pada hasil persilangan Argopuro x Grobogan sebesar 50,7 cm.

Tabel 4. Kisaran dan rerata tinggi tanaman populasi tetua dan galur F4 hasil persilangan.

Populasi Tetua	Tinggi Tanaman (cm)	
	Kisaran	Rerata
Argopuro	35 – 66	50,9
UB	22 – 51	34,9
Tanggamus	45 – 70	59,8
Grobogan	38 – 56	46,7
Populasi F4		
♀ Argopuro x ♂ UB	25 – 82	56,1
♀ Argopuro x ♂ Tanggamus	24 – 96	69,0
♀ Argopuro x ♂ Grobogan	22 – 80	50,7

1.1.5 Berat Biji per Tanaman

Hasil pengamatan populasi tetua dan galur persilangan F4 untuk variabel berat biji per tanaman (gram) ditunjukkan pada Tabel 5. Rerata berat biji setiap galur F4 hasil persilangan memiliki nilai yang lebih tinggi dibanding tetua betina (Argopuro). Hasil rerata berat biji pada tetua betina (Argopuro) sebesar 9,04 gr. Sedangkan hasil rerata berat biji per tanaman pada hasil persilangan Argopuro x UB yaitu 12,49 gr. Kemudian untuk rerata hasil persilangan Argopuro x Tanggamus sebesar 26,65 gr dan untuk hasil persilangan Argopuro x Grobogan yaitu 12,01 gr.

Hasil rerata berat biji per tanaman tertinggi ada pada galur persilangan Argopuro x Tanggamus yaitu 26,65 gr. Perbandingan rerata berat biji per tanaman dengan tetua jantan dan betina menunjukkan bahwa semua galur persilangan mempunyai rerata berat biji per tanaman yang lebih tinggi dibandingkan tetua jantan dan betinanya.

Tabel 5. Kisaran dan rerata berat biji per tanaman populasi tetua dan galur F4 hasil persilangan.

Populasi Tetua	Berat Biji per Tanaman (g/tan)	
	Kisaran	Rerata
Argopuro	3,65 – 17,35	9,04
UB	3,02 – 13,03	8,18
Tanggamus	6,61 – 15,14	11,1
Grobogan	2,86 – 11,24	6,98
Populasi F4		
♀ Argopuro x ♂ UB	3,02 – 39,42	12,49
♀ Argopuro x ♂ Tanggamus	2,59 – 30,52	26,65
♀ Argopuro x ♂ Grobogan	4,59 – 29,18	12,01

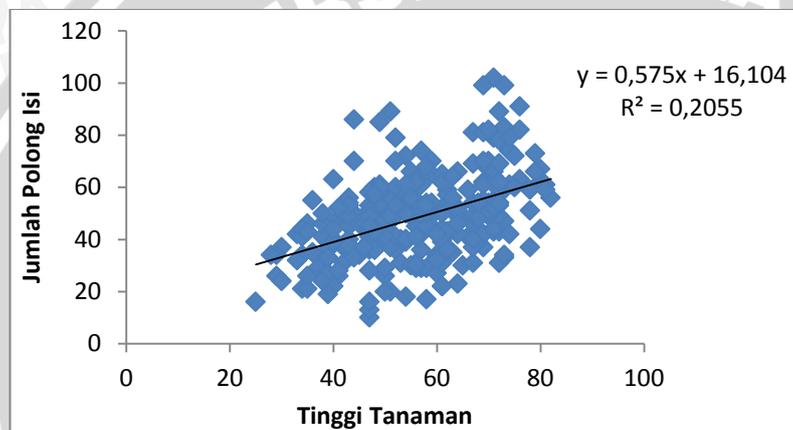
1.2 Korelasi Antar Variabel Pengamatan

1.2.1 Jumlah Polong Isi dengan Tinggi Tanaman

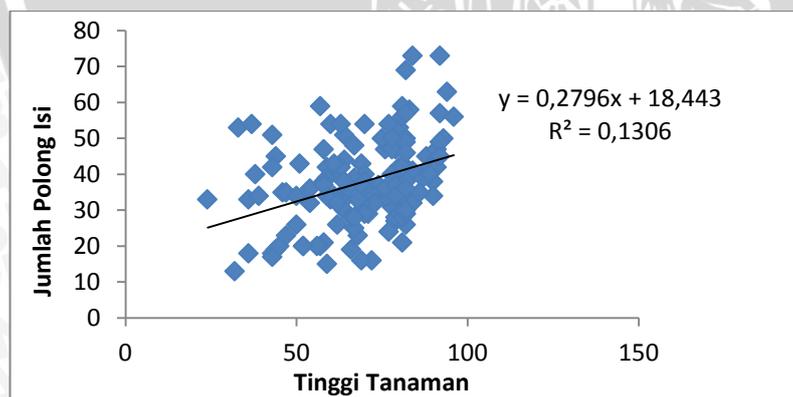
Hasil nilai koefisien determinasi (R^2) pada model regresi jumlah polong isi dengan tinggi tanaman galur persilangan Argopuro x UB, Argopuro x Tanggamus dan Argopuro x Grobogan secara berurutan adalah 0.205; 0.130; 0.056 (Gambar 1). Model regresi ini menunjukkan jika jumlah polong isi pada

setiap galur F4 persilangan hasilnya lebih dipengaruhi oleh faktor lain di luar tinggi tanaman, seperti galur Argopuro x UB yang memiliki nilai R^2 sebesar 0,205 yang berarti hanya 20% faktor tinggi tanaman yang mempengaruhi jumlah polong isi, selebihnya sebanyak 80% dipengaruhi oleh faktor lain.

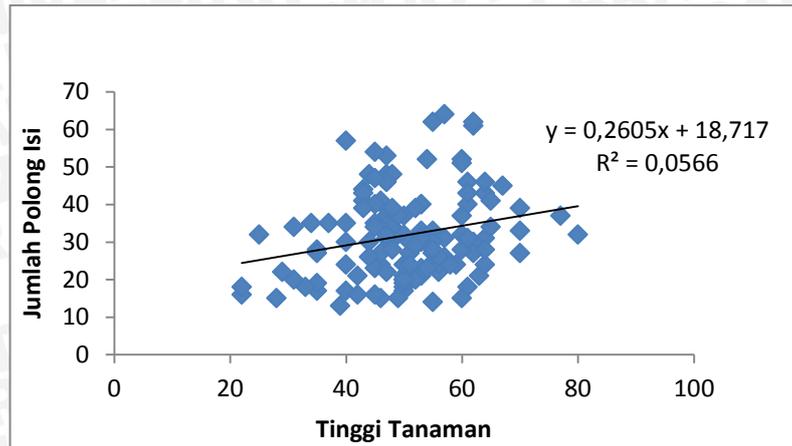
Jumlah polong isi memiliki korelasi yang rendah dengan tinggi tanaman. Nilai koefisien korelasi jumlah polong isi dengan tinggi tanaman galur persilangan Argopuro x UB, Argopuro x Tanggamus dan Argopuro x Grobogan secara berurutan adalah 0,386; 0,280; 0,354. Hasil tersebut menunjukkan jika jumlah polong isi tidak berkaitan erat dengan tinggi tanaman.



(Grafik A)



(Grafik B)



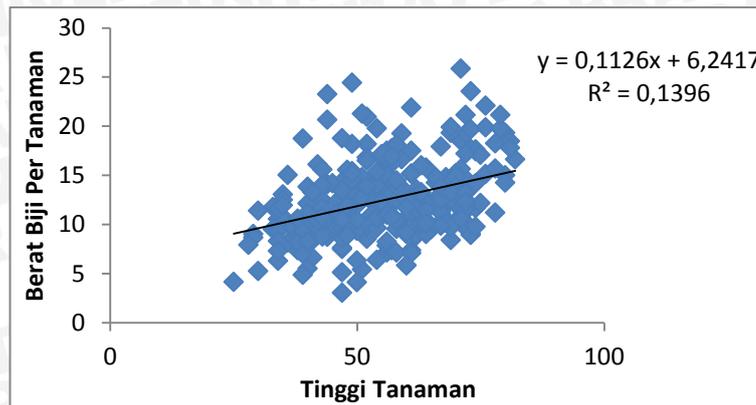
(Grafik C)

Gambar 1. Grafik hubungan variabel jumlah polong isi dengan tinggi tanaman (cm) galur F4 persilangan Argopuro x UB (Grafik A); Argopuro x Tanggamus (Grafik B); Argopuro x Grobogan (Grafik C).

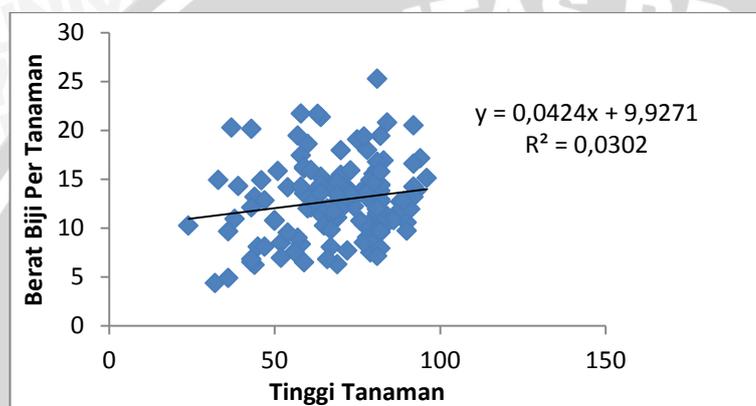
1.2.2 Berat Biji Per Tanaman Dengan Tinggi Tanaman

Hasil nilai koefisien determinasi (R^2) pada model regresi berat biji per tanaman dengan tinggi tanaman galur persilangan Argopuro x UB, Argopuro x Tanggamus dan Argopuro x Grobogan secara berurutan adalah 0,139; 0,03; 0,113 (Gambar 2). Kisaran nilai R^2 galur F4 hasil persilangan tergolong rendah yaitu 0,03-0,139 yang berarti hanya 3%-14% kontribusi dari tinggi tanaman yang mempengaruhi berat biji per tanaman, sedangkan 86%-97% dipengaruhi oleh faktor lain. Hal ini menunjukkan bahwa tinggi tanaman memiliki pengaruh yang kecil terhadap berat biji per tanaman sehingga peningkatan tinggi tanaman belum tentu diikuti oleh peningkatan berat biji per tanaman.

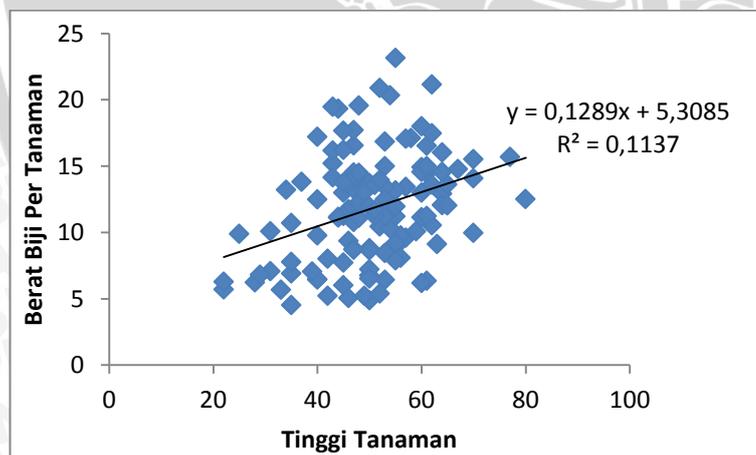
Berat biji per tanaman memiliki korelasi yang rendah dengan tinggi tanaman. Nilai koefisien korelasi berat biji per tanaman dengan tinggi tanaman galur persilangan Argopuro x UB, Argopuro x Tanggamus, dan Argopuro x Grobogan secara berurutan adalah 0,275; 0,246; 0,258. Hasil tersebut menunjukkan jika berat biji per tanaman tidak berkaitan erat dengan tinggi tanaman.



(Grafik A)



(Grafik B)



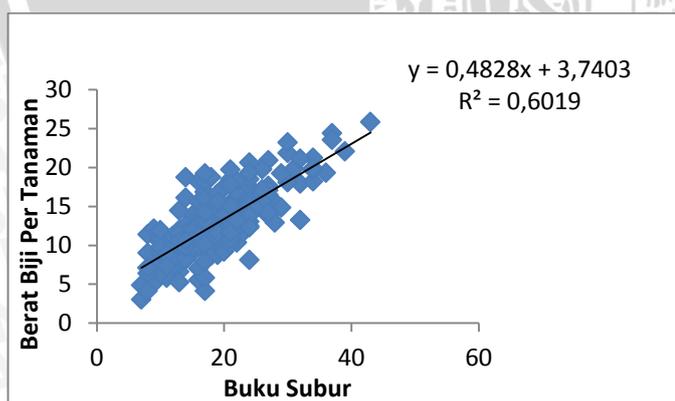
(Grafik C)

Gambar 2. Grafik hubungan variabel berat biji per tanaman (g) dengan tinggi tanaman (cm) pada galur F4 persilangan Argopuro x UB (Grafik A); Argopuro x Tanggamus (Grafik B); Argopuro x Grobogan (Grafik C).

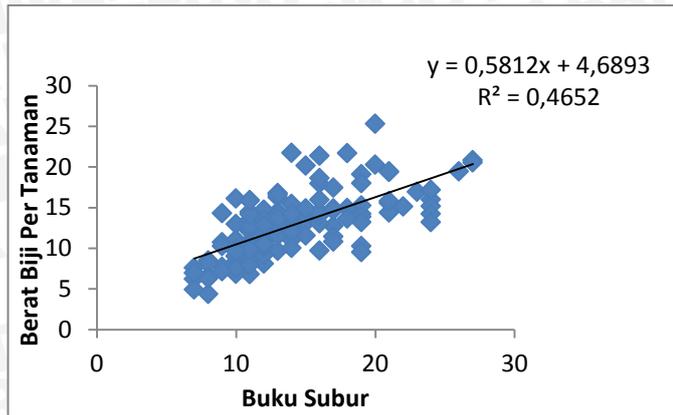
1.2.3 Berat Biji Per Tanaman Dengan Buku Subur

Hasil nilai koefisien determinasi (R^2) pada model regresi berat biji per tanaman dengan buku subur galur persilangan Argopuro x UB, Argopuro x Tanggamus, dan Argopuro x Grobogan tergolong cukup tinggi, nilai koefisien determinasi tersebut secara berurutan adalah 0,601; 0,465; 0,562 (Gambar 3). Buku subur memiliki kontribusi yang cukup tinggi terhadap berat biji per tanaman pada persilangan Argopuro x UB dan Argopuro x Grobogan yaitu 60% dan 56% sedangkan 40% dan 44% sisanya dipengaruhi oleh faktor lain. Sementara itu untuk persilangan Argopuro x Tanggamus, kontribusi faktor buku subur lebih kecil dibanding pengaruh faktor lain terhadap berat biji per tanaman yaitu 46% dipengaruhi buku subur sedangkan 54% dipengaruhi faktor lain.

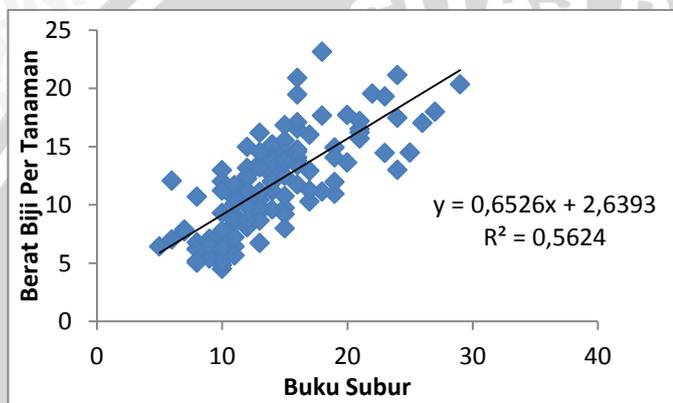
Jumlah buku subur memiliki korelasi yang kuat dengan berat biji per tanaman. Semakin tinggi jumlah buku subur, maka hal ini akan berpengaruh terhadap jumlah cabang produktif yang akan muncul sehingga nantinya akan berpengaruh terhadap jumlah polong isi. Nilai koefisien korelasi jumlah buku subur dengan berat biji per tanaman galur persilangan Argopuro x UB, Argopuro x Tanggamus, dan Argopuro x Grobogan secara berurutan adalah 0,694; 0,683; 0,706. Hasil tersebut menunjukkan jika jumlah buku subur berkaitan erat dengan berat biji per tanaman.



(Grafik A)



(Grafik B)



(Grafik C)

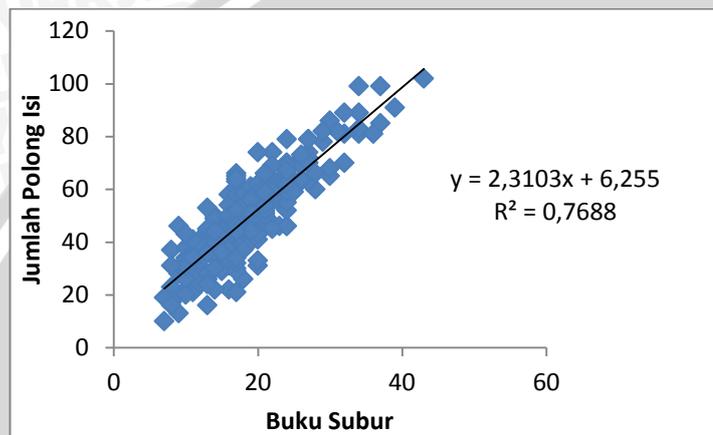
Gambar 3. Grafik hubungan variabel berat biji per tanaman (g) dengan buku subur galur F4 persilangan Argopuro x UB (Grafik A); Argopuro x Tanggamus (Grafik B); Argopuro x Grobogan (Grafik C).

1.2.4 Jumlah Polong Isi Dengan Buku Subur

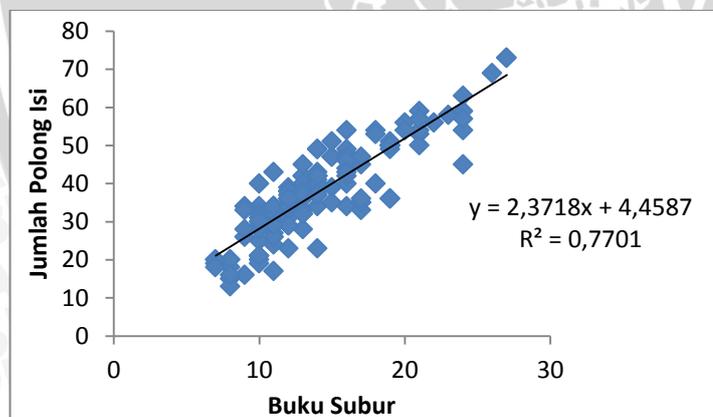
Nilai koefisien determinasi (R^2) pada model regresi secara berurutan untuk hubungan variabel jumlah polong isi dengan buku subur adalah 0,768; 0,770; 0,633 (Gambar 4). Nilai R^2 tertinggi untuk hubungan jumlah polong isi dengan buku subur terdapat pada galur persilangan Argopuro x UB dan Argopuro x Tanggamus yang berarti kontribusi faktor buku subur pada faktor jumlah polong isi sebesar 77 % dan sisanya dipengaruhi oleh faktor lain. Meskipun demikian, galur persilangan antara Argopuro x Grobogan juga relatif tinggi yaitu 63% dan 37% sisanya di pengaruhi oleh faktor lain. Secara keseluruhan, buku subur memiliki kontribusi yang tinggi terhadap jumlah polong isi. Hal ini menunjukkan

bahwa peningkatan jumlah buku subur selalu diikuti oleh peningkatan jumlah polong isi.

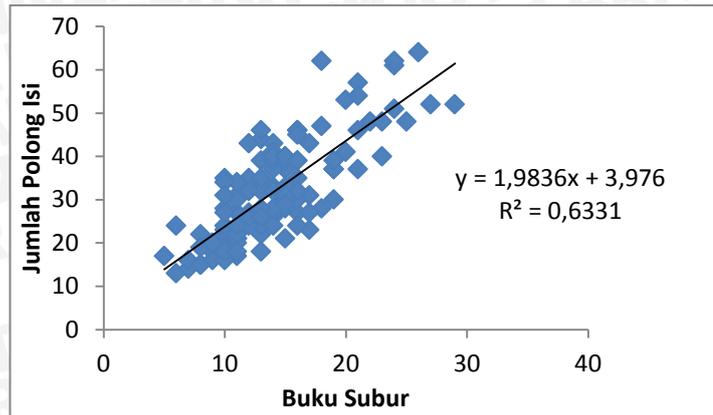
Jumlah polong isi memiliki korelasi yang kuat dengan jumlah buku subur. Nilai koefisien korelasi jumlah polong isi dengan jumlah buku subur galur persilangan Argopuro x UB, Argopuro x Tanggamus, dan Argopuro x Grobogan secara berurutan adalah 0,854; 0,886; 0,856. Hasil tersebut menunjukkan jika jumlah polong isi berkaitan erat dengan jumlah buku subur.



(Grafik A)



(Grafik B)



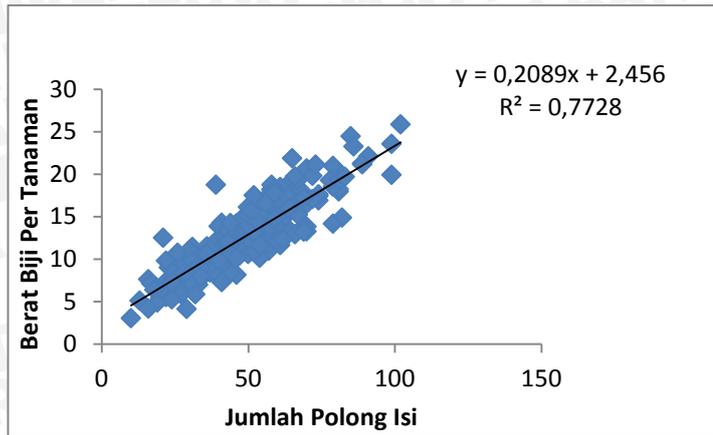
(Grafik C)

Gambar 4. Grafik hubungan variabel jumlah polong isi dengan buku subur galur F4 persilangan Argopuro x UB (Grafik A); Argopuro x Tanggamus (Grafik B); Argopuro x Grobogan (Grafik C).

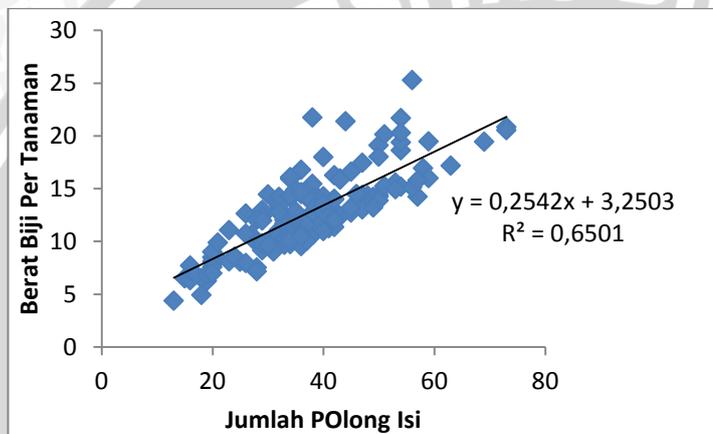
1.2.5 Berat Biji Per Tanaman Dengan Jumlah Polong Isi

Nilai koefisien determinasi (R^2) pada model regresi secara berurutan untuk hubungan variabel berat biji per tanaman dengan jumlah polong isi adalah 0,772; 0,650; 0,745 (Gambar 5). Ketiga galur persilangan memiliki nilai determinasi yang tinggi yaitu sekitar 72% (rerata dari 3 galur), hal ini menunjukkan bahwa jumlah polong isi mempunyai pengaruh yang besar terhadap berat biji per tanaman. Faktor jumlah polong isi memiliki kontribusi sebesar 72% terhadap berat biji per tanaman sedangkan 28% dipengaruhi oleh faktor lain. Peningkatan jumlah polong isi selalu diikuti oleh peningkatan berat biji per tanaman.

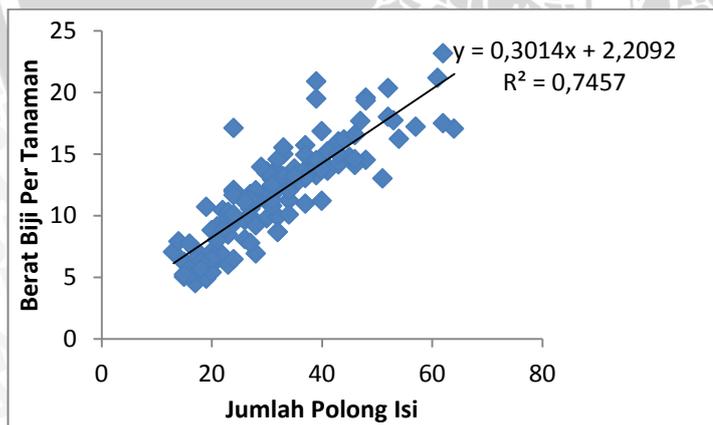
Jumlah polong isi memiliki korelasi yang kuat dengan berat biji per tanaman. Nilai koefisien korelasi jumlah polong isi dengan berat biji per tanaman galur persilangan Argopuro x UB, Argopuro x Tanggamus, dan Argopuro x Grobogan secara berurutan adalah 0,803; 0,775; 0,772. Hasil tersebut menunjukkan jika jumlah polong isi berkaitan erat dengan berat biji per tanaman.



(Grafik A)



(Grafik B)



(Grafik C)

Gambar 5. Grafik hubungan variabel berat biji per tanaman (g) dengan jumlah polong isi F4 persilangan Argopuro x UB (Grafik A); Argopuro x Tanggamus (Grafik B); Argopuro x Grobogan (Grafik C).

1.3 Koefisien Keragaman Fenotip (KKF) Dan Genetik (KKG)

Koefisien Keragaman secara relatif digolongkan pada kriteria rendah (0 - 25%), agak rendah (25 - 50%), cukup tinggi (50 - 75%) dan luas (75 - 100%). Berdasarkan nilai relatif dan pertimbangan jika setiap variabel mempunyai kriteria rentang nilai keragaman yang berbeda, maka kriteria keragaman diabsolutkan terhadap nilai keragaman tertinggi (Jamilah *et al.*, 2011). Nilai KKF galur F4 hasil persilangan ditunjukkan pada Tabel 5 dengan nilai berkisar 18,21 - 38,99 %. Hasil perhitungan KKF menunjukkan nilai KKF berada pada kriteria agak rendah sampai tinggi mengacu pada nilai KKF absolut (%) dengan nilai 38,99 % sebagai nilai KKF relatif 100%. Berdasarkan nilai absolut tersebut maka kriteria digolongkan menjadi rendah (r) ($0 < x \leq 9,75$ %); agak rendah (ar) ($9,75 < x \leq 19,50$ %); cukup tinggi (ct) ($19,50 < x \leq 29,24$ %); dan tinggi (t) ($29,24 < x \leq 38,99$ %).

Tabel 6. Nilai Koefisien Keragaman Fenotipe (KKF) galur F4

Populasi F4	Koefisien Keragaman Fenotipe (%)			
	Tinggi Tanaman	Jumlah Polong Isi	Buku Subur	Berat Biji
Argopuro x UB	22.98 ^{ct}	35.06 ^t	34.82 ^t	34.91 ^t
Argopuro x Tanggamus	22.13 ^{ct}	38.99 ^t	18.21 ^{ar}	19.37 ^{ct}
Argopuro x Grobogan	21.22 ^{ct}	36.45 ^t	34.67 ^t	37.05 ^t

Keterangan : ct: cukup tinggi; t: tinggi; ar: agak rendah

Kisaran nilai koefisien keragaman fenotipe galur persilangan F4 berkisar antara 18,21 % - 38,99 %. Nilai KKF terendah terdapat pada variabel jumlah buku subur galur persilangan Argopuro x Tanggamus yang termasuk dalam kategori agak rendah. Sementara itu nilai KKF tertinggi terdapat pada variabel jumlah polong isi per tanaman galur persilangan Argopuro x Tanggamus yang termasuk dalam kriteria tinggi. Kategori nilai KKF berdasarkan variabel pengamatan tinggi tanaman, jumlah polong isi, jumlah buku subur dan berat biji per tanaman secara berurutan ialah kategori cukup tinggi untuk variabel tinggi tanaman, tinggi untuk

variabel jumlah polong isi, agak rendah dan tinggi untuk variabel jumlah buku subur serta cukup tinggi dan tinggi untuk variabel berat biji per tanaman.

Nilai KKG galur F4 hasil persilangan ditunjukkan pada Tabel 6 dengan nilai berkisar 13,72 – 29,74 %. Hasil perhitungan KKG menunjukkan nilai KKG berada pada kriteria agak rendah sampai tinggi mengacu pada nilai KKG absolut (%) dengan nilai 29,74 % sebagai nilai KKF relatif 100%. Berdasarkan nilai absolut tersebut maka kriteria digolongkan menjadi rendah (r) ($0 < x \leq 7,44$ %); agak rendah (ar) ($7,44 < x \leq 14,87$ %); cukup tinggi (ct) ($14,87 < x \leq 22,31$ %); dan tinggi (t) ($22,31 < x \leq 29,74$ %).

Tabel 7. Nilai Koefisien Keragaman Genetik (KKG) galur F4

Populasi F4	Koefisien Keragaman Genetik (%)			
	Tinggi Tanaman	Jumlah Polong Isi	Buku Subur	Berat Biji
Argopuro x UB	19.48 ^{ct}	29.63 ^t	29.73 ^t	28.70 ^t
Argopuro x Tanggamus	20.21 ^{ct}	25.54 ^t	13.72 ^{ar}	16.65 ^{ct}
Argopuro x Grobogan	17.08 ^{ct}	22.90 ^t	27.25 ^t	29.74 ^t

Keterangan : ct: cukup tinggi; t: tinggi; ar: agak rendah

Kisaran nilai koefisien keragaman genetik galur persilangan F4 berkisar antara 13,72 % - 29,74 %. Nilai KKG terendah terdapat pada variabel jumlah buku subur galur persilangan Argopuro x Tanggamus yang termasuk dalam kategori agak rendah . Sementara itu, Nilai KKG tertinggi terdapat pada variabel berat biji per tanaman galur persilangan Argopuro x Grobogan yang termasuk dalam kriteria tinggi.

Variabel tinggi tanaman memiliki nilai KKG dengan kategori cukup tinggi. Nilai KKG tertinggi pada variabel tinggi tanaman terdapat pada galur Argopuro x Tanggamus sedangkan nilai yang terendah terdapat pada galur Argopuro x Grobogan. Nilai KKG pada variabel jumlah polong isi tergolong dalam kategori tinggi dengan nilai tertinggi terdapat pada galur persilangan Argopuro x UB dan nilai terendah terdapat pada galur Argopuro x Grobogan. Pada variabel jumlah

buku subur, galur persilangan F4 memiliki nilai KKG dengan kategori tinggi kecuali pada galur Argopuro x Tanggamus yang memiliki nilai KKG dengan kategori agak rendah. Nilai KKG pada variabel berat biji per tanaman juga tergolong dalam kategori tinggi kecuali pada galur Argopuro x Tanggamus dengan nilai KKG berat biji per tanaman yang tergolong dalam kategori cukup tinggi.

1.4 Heritabilitas

Nilai duga heritabilitas dalam arti luas (h^2) pada variabel pengamatan persilangan generasi F4 menunjukkan kriteria nilai heritabilitas sedang (s) dan tinggi (t) berdasarkan pembagian nilai heritabilitas ialah tinggi ($h^2 > 0,50$), sedang ($0,20 < h^2 < 0,50$), dan rendah ($h^2 < 0,20$). Kisaran nilai heritabilitas berada pada nilai 0,39 – 0,83 (Tabel 8), terdapat dua variabel yang termasuk dalam kriteria sedang dan sisanya termasuk dalam kriteria tinggi. Nilai heritabilitas terendah 0,39 % terjadi pada variabel jumlah polong isi pada galur persilangan Argopuro x Grobogan, dimana nilai ini termasuk dalam kriteria heritabilitas sedang. Nilai heritabilitas tertinggi terdapat pada variabel tinggi tanaman pada galur persilangan Argopuro x Tanggamus yaitu 0,83 %.

Tabel 8. Heritabilitas dalam arti luas galur F4 pada variabel pengamatan

Populasi F4	Heritabilitas (%)			
	Tinggi Tanaman	Jumlah Polong Isi	Buku Subur	Berat Biji
Argopuro x UB	0.72 ^t	0.71 ^t	0.73 ^t	0.68 ^t
Argopuro x Tanggamus	0.83 ^t	0.43 ^s	0.57 ^t	0.74 ^t
Argopuro x Grobogan	0.65 ^t	0.39 ^s	0.62 ^t	0.64 ^t

Keterangan : t: tinggi; s: sedang

1.5 Kemajuan Genetik

Pendugaan kemajuan genetik disajikan pada Tabel 9. Pendugaan kemajuan genetik suatu karakter sangat berperan dalam proses seleksi terhadap populasi yakni menduga berapa besar pertambahan nilai sifat tertentu pada populasi

tersebut. Semakin tinggi kemajuan genetiknya maka akan semakin efektif seleksi yang dilakukan.

Kriteria nilai kemajuan genetik harapan (KG) ialah rendah ($KG < 7\%$), sedang ($7\% \leq KG \leq 14\%$) dan tinggi ($KG > 14,1\%$) (Barmawi *et al.*, 2013). Nilai kemajuan genetik pada semua variabel galur persilangan F4 berkisar antara 21,28 – 52,28 % (Tabel 9). Pada semua variabel pengamatan, nilai kemajuan genetik pada galur F4 persilangan termasuk dalam kriteria tinggi.

Tabel 9. Kemajuan genetik F4 pada variabel pengamatan

Populasi F4	Kemajuan Genetik (%)			
	Tinggi Tanaman	Jumlah Polong Isi	Buku Subur	Berat Biji
Argopuro x UB	34.02 ^t	51.59 ^t	52.28 ^t	48.60 ^t
Argopuro x Tanggamus	38.00 ^t	34.46 ^t	21.28 ^t	29.49 ^t
Argopuro x Grobogan	28.33 ^t	29.63 ^t	44.11 ^t	49.18 ^t

Keterangan : t: tinggi

2. Pembahasan

2.1 Perbandingan Fenotip Galur Persilangan F4 Dengan Tetua

Berdasarkan hasil pengamatan pada galur persilangan F4 dan tetuanya dapat diketahui bahwa baik galur persilangan maupun tetua mempunyai karakter-karakter fenotipik yang bervariasi. Rerata nilai setiap galur persilangan F4 pada setiap variabel pengamatan dibanding tetua betina (Argopuro) dan tetua jantan menunjukkan adanya variasi. Pada perbandingan galur persilangan dengan tetua betina, rerata nilai galur persilangan F4 lebih tinggi nilainya dibandingkan tetua betinanya kecuali pada galur persilangan Argopuro x Grobogan yang memiliki nilai rerata jumlah buku subur, jumlah cabang dan jumlah polong yang sama dengan tetua betinanya serta variabel tinggi tanaman yang nilai reratanya lebih rendah dibandingkan dengan tetua betina.

Nilai kisaran setiap galur persilangan F4 menunjukkan nilai maksimum yang selalu lebih tinggi dibanding kedua tetuanya. Hal ini menunjukkan jika

dilakukan seleksi maka akan berpeluang untuk mendapatkan tanaman yang heterosis. Tanaman heterosis ini diharapkan memiliki karakter-karakter fenotip yang lebih baik dibandingkan tetuanya terutama pada karakter komponen hasil berupa jumlah polong isi dan berat biji per tanaman.

2.2 Korelasi antar Variabel Pengamatan

Karakter-karakter kedelai galur persilangan F4 mempunyai nilai korelasi mulai dari yang rendah hingga tinggi pada kisaran 0,246 - 0,886. Nilai korelasi yang rendah, yaitu dibawah 0,5 mengindikasikan bahwa keeratan hubungan antara 2 parameter yang diuji tergolong rendah dan tidak saling mempengaruhi. Sebaliknya nilai korelasi yang tinggi, yaitu diatas 0,5 mengindikasikan bahwa keeratan hubungan antara 2 parameter yang diuji tergolong tinggi dan saling mempengaruhi antara satu dengan lainnya .

Peningkatan produktivitas kedelai berkaitan dengan karakter hasil dan karakter yang berkorelasi dengan hasil. Karakter hasil dalam penelitian ini ialah berat biji per tanaman. Karakter berat biji per tanaman memiliki korelasi yang kuat dengan karakter jumlah polong isi dan jumlah buku subur. Dari penelitian diperoleh galur persilangan Argopuro x UB memiliki nilai kisaran berat biji pertanaman yang paling tinggi dibandingkan dengan galur persilangan lainnya. Hal ini disebabkan karena galur tersebut memiliki jumlah buku subur dan jumlah polong isi terbanyak. Berat biji pertanaman sangat ditentukan oleh banyaknya jumlah biji. Jumlah biji mempunyai hubungan erat dengan jumlah buku subur dan jumlah polong isi. Dengan semakin tingginya jumlah buku subur dan jumlah polong isi maka produksi pertanaman akan meningkat. Dengan mengetahui hubungan korelasi karakter hasil dengan karakter lainnya, maka dapat diputuskan karakter-karakter apa saja yang dapat digunakan sebagai dasar seleksi untuk mendapat genotipe kedelai yang berproduktivitas tinggi, selain itu seleksi juga dapat dilakukan lebih dini apabila karakter hasil memiliki korelasi yang kuat dengan karakter non hasil.

2.3 Koefisien Keragaman Fenotipe (KKF) dan Genetik (KKG)

Keragaman fenotipe adalah ragam diantara fenotipe tanaman pada saat tanaman tersebut ditanam pada lingkungan tertentu. Keragaman tersebut

dipengaruhi oleh faktor genetik, faktor lingkungan dan interaksi genetik dengan lingkungan. Nilai KKF galur persilangan menunjukkan nilai dengan kriteria cukup tinggi hingga tinggi. Hal ini menunjukkan jika terdapat keragaman yang tinggi pada galur persilangan F4 pada setiap variabel pengamatan.

Keragaman genetik adalah keragaman yang disebabkan oleh faktor genetik dan dinyatakan dalam persentase koefisien keragaman genetik. Keragaman genetik yang luas (tinggi) memberikan pula kesempatan yang luas untuk memilih karakter yang diinginkan, namun jika keragaman sempit maka seleksi harus dilakukan dengan cara ketat agar diperoleh genotipe yang diinginkan pada karakter tertentu (Jamilah *et al.*, 2011).

Perhitungan nilai koefisien keragaman tiap karakter dari galur persilangan F4 menunjukkan nilai yang berbeda. Nilai koefisien keragaman tersebut ada yang masuk dalam kategori keragaman tinggi, sedang dan agak rendah. Crowder (1997) mengemukakan bahwa koefisien keragaman adalah metode membandingkan keragaman dua sebaran (sifat) yang mempunyai simpangan baku dalam satuan berbeda. Koefisien keragaman mengukur derajat keragaman data yang berbeda, sehingga dari nilai koefisien keragaman yang diperoleh dapat digunakan untuk membandingkan derajat keragaman tiap karakter pada galur persilangan F4 yang digunakan dalam penelitian.

Dari tabel 5 dan 6 dapat dilihat bahwa jumlah polong isi dan berat biji per tanaman memiliki nilai koefisien keragaman genetik dan fenotipe yang tinggi, sehingga sangat menguntungkan dalam seleksi mengingat keduanya adalah komponen hasil yang penting. Karakter jumlah buku subur galur persilangan Argopuro x Tanggamus memiliki keragaman fenotipe dan genetik yang rendah. Nilai keragaman yang rendah menandakan setiap individu dalam populasi hampir seragam, sehingga peluang untuk mendapatkan generasi baru yang baik semakin sempit (Ruchjaningsih, 2002). Dengan adanya variabilitas genetik yang luas proses seleksi dapat berlangsung efektif karena akan memberikan peluang yang lebih besar diperolehnya karakter-karakter yang diinginkan (Fauza, *et al.*, 2001). Semakin luas nilai koefisien keragaman genetik menunjukkan peluang semakin efektif usaha perbaikan-perbaikan melalui seleksi dan meningkatkan keleluasaan dalam pemilihan genotipe-genotipe yang diinginkan. Koefisien keragaman

genetik yang luas mengakibatkan variabilitas sifat menjadi luas, sehingga dapat meningkatkan kemajuan genetik seleksi.

Adanya beberapa nilai KKF yang tinggi terlihat pada variabel jumlah polong isi pada semua populasi F4. Dan juga pada variabel buku subur dan Berat biji pada generasi F4 hasil persilangan Argopuro x UB dan persilangan Argopuro x Grobogan. Hal ini menunjukkan bahwa faktor lingkungan memberi pengaruh yang cukup besar pada keragaman yang ada. Jika nilai KKF rendah dan KKG tinggi maka keragaman lebih dipengaruhi oleh gen dan jika nilai KKF tinggi dan nilai KKG rendah menunjukkan bahwa keragaman lebih dipengaruhi oleh lingkungan. Menurut Prajitno *et al.* (2002), keragaman fenotif yang tinggi disebabkan oleh adanya keragaman yang besar dari lingkungan dan keragaman genetik akibat segregasi. Keragaman yang teramati merupakan fenotipik yang dihasilkan karena perbedaan genotip.

Keragaman pada karakter-karakter yang diamati menunjukkan bahwa heterosigositas masih terdapat di dalam galur persilangan F4. Hal tersebut menyebabkan perbedaan penampilan antara tanaman yang satu dengan tanaman yang lain. Keragaman yang tinggi masih terdapat pada galur persilangan untuk karakter hasil dan komponen hasil. Kulkarni (2006) mengemukakan bahwa hasil adalah karakter kompleks yang dipengaruhi oleh banyak karakter yang berkontribusi dan dikontrol oleh poligen serta memiliki interaksi dengan faktor-faktor lingkungan. Ditambahkan oleh Nasir (2001) bahwa karakter kuantitatif dikendalikan oleh banyak gen minor dan merupakan hasil akhir dari suatu proses pertumbuhan dan perkembangan yang berkaitan langsung dengan karakter fisiologi dan morfologi. Meskipun keragaman karakter hasil termasuk kategori tinggi, tapi nilai koefisien keragaman karakter tersebut berbeda pada tiap galur persilangan F4. Hal ini menunjukkan bahwa jumlah gen-gen yang berperan mengendalikan karakter tersebut berbeda. Dengan koefisien keragaman yang tinggi pada karakter hasil dan komponen hasil maka dapat dilakukan seleksi pada individu tanaman potensial di dalam populasi.

2.4 Heritabilitas

Nilai duga heritabilitas dalam arti luas pada penelitian ini dilakukan untuk mengetahui mudah tidaknya suatu karakter diwariskan melalui pengaruh faktor genetik dan mengetahui seberapa besar suatu keragaman fenotipe dipengaruhi oleh keragaman genetik (Jambormias *et al.*, 2004). Seleksi suatu karakter yang diinginkan akan lebih berarti jika karakter tersebut mudah untuk diwariskan (Barmawi, 2007). Dari hasil penelitian dapat diketahui bahwa nilai heritabilitas dari variabel-variabel pengamatan tergolong dalam kriteria sedang hingga tinggi. Nilai heritabilitas yang tinggi untuk suatu karakter menggambarkan karakter tersebut penampilannya lebih ditentukan oleh faktor genetik. Karakter yang demikian mudah diwariskan pada generasi berikutnya, sehingga seleksinya dapat dilakukan pada generasi awal. Nilai heritabilitas rendah untuk suatu karakter menggambarkan karakter tersebut sangat dipengaruhi oleh faktor lingkungan, pewarisannya sulit sehingga seleksi hanya efektif dilakukan pada generasi lanjut (Hadiati, *et al.*, 2003).

Penampilan suatu karakter akan optimal jika tanaman tersebut berada pada lingkungan yang sesuai, sebaliknya penampilan tidak akan optimal jika berada pada lingkungan yang tidak sesuai. Penampilan suatu karakter yang heritabilitasnya tinggi memiliki pengaruh lingkungan sedikit sehingga penampilannya akan relatif tetap, tetapi karakter yang heritabilitasnya rendah memiliki pengaruh lingkungan yang besar sehingga penampilannya mudah berubah. Nilai duga heritabilitas diperlukan untuk melakukan seleksi, berdasarkan perhitungan nilai duga heritabilitas didapatkan beberapa sifat karakter agronomi yang sedang dan tinggi sehingga seleksi menjadi lebih efektif karena pengaruh lingkungan sangat kecil yaitu faktor genetik lebih dominan dalam penampilan fenotipe tanaman, sedangkan pada karakter yang memiliki nilai duga heritabilitas rendah seleksi akan berjalan kurang efektif karena penampilan fenotipe tanaman lebih dipengaruhi faktor lingkungan dibandingkan dengan faktor genetiknya.

Berdasarkan data pada tabel 8 dapat di lihat bahwa secara keseluruhan dari setiap hasil persilangan menunjukkan hasil yang tinggi kecuali pada variabel jumlah polong isi pada generasi F4 hasil persilangan Argopuro x Tanggamus dan persilangan Argopuro x Grobogan. Jika di tinjau dari data heritabilitas pada

beberapa parameter yang telah di amati, maka populasi dari galur persilangan F4 ini dapat dilanjutkan untuk program seleksi. Dengan nilai heritabilitas yang tinggi maka pemilihan populasi untuk generasi lanjut dapat dilakukan. Pemilihan populasi lanjut itu didasarkan pada sifat-sifat unggul yang dimiliki oleh tanaman kedelai galur persilangan F4. Sifat-sifat karakter tanaman yang diperoleh harus memiliki nilai heritabilitas yang tinggi karena heritabilitas diperlukan untuk mengetahui sejauh mana penampilan suatu karakter tanaman apakah banyak dipengaruhi oleh faktor genetik atau faktor lingkungan (Hadiati, dkk., 2003). Nilai heritabilitas yang tinggi, intensitas seleksi, dan standar deviasi fenotip yang tinggi akan menyebabkan kemajuan genetik suatu karakter tanaman menjadi tinggi.

2.5 Kemajuan Genetik

Hasil penelitian menunjukkan bahwa semua variabel pengamatan memiliki nilai kemajuan genetik yang tinggi. Nilai kemajuan genetik dari karakter yang diamati berkisar antara 21,28 - 52,28 %. Nilai kemajuan genetik terbesar dimiliki oleh karakter jumlah buku subur yaitu pada galur persilangan Argopuro x UB. Nilai kemajuan genetik yang tinggi mengindikasikan bahwa suatu karakter yang diamati lebih dipengaruhi oleh faktor genetik sehingga proses seleksi dapat dilakukan dengan efektif. Kemajuan genetik ini dipengaruhi oleh koefisien keragaman genetik dan heritabilitas, dengan demikian seleksi dipertimbangkan dengan memilih karakter dengan nilai KKG, heritabilitas dan kemajuan genetik yang tinggi (Barmawi *et al.*, 2013). Karakter dengan nilai KKG, heritabilitas, dan kemajuan genetik yang tinggi pada galur persilangan F4 terdapat pada tinggi tanaman, jumlah polong isi, jumlah buku subur, dan berat biji per tanaman, sehingga seleksi dengan tujuan meningkatkan daya hasil dapat dilakukan pada karakter-karakter tersebut. Informasi mengenai kemajuan genetik diperlukan untuk kebutuhan seleksi. Kemajuan genetik yang tinggi akan menyebabkan seleksi menjadi lebih efektif (Rostini, 2006).