

**Keragaan Fenotipe Berdasarkan Karakter Agronomi Pada Generasi F₂
Beberapa Varietas Kedelai (*Glycine max* L. Merrill.)**

*The Phenotypic Diversity Based on Agronomic Character of Soybean Varieties
in the F₂ Generation*

Dini Rizkita Pulungan, Diana Sofia Hanafiah*, Revandy I. M. Damanik
Program Studi Agroekoteknologi Fakultas Pertanian USU, Medan, 20155.

*Corresponding author: dedek.hanafiah@yahoo.co.id

ABSTRACT

The research was purposed to find the phenotypic diversity based on agronomic character and maternal inheritance of the female elders in reciprocal crosses of soybean varieties in the F₂ generation. This research was held at experiment field Agriculture Faculty, University of Sumatera Utara, Medan was began from June until September 2015 with genotypes crossing between V1 : Anjasmoro, V2 : Detam II, V3 : Grobogan as parent with four crossing combination G1 : Anjasmoro x Detam II, G2 : Detam II x Anjasmoro, G3 : Detam II x Grobogan, G4 : Grobogan x Detam II. The result were analyzed with t-test, Normal Curve, and Heritability. The parameters observed were the days of flowering, plant height, number of primer branches, harvesting time, number of pods one seed, number of pods two seed, number of pods three seed, number of pods, number of empty pods, number of seed pods one, number of seed pods two, number of seed pods three, seed weight, 100-seed weight. The result F₂ and female elders t-test showed that the genotype crossed between G1, G2, G3, and G4 significantly different for number of primer branches, harvesting time, number of pods one seed, number of pods three seed, number of pods, number of seed pods one, number of seed pods three, number of seeds, and seed weight. The result F₁ and F₂ t-test showed that significantly different for the days of flowering, number of primer branches, harvesting time, number of pods two seed, number of pods three seed, number of pods, number of seed pods two, number of seed pods three, number of seeds, seed weight, and 100-seed weight. The frequency distribution of agronomic character showed no normal distribution curve that means the highest segregation occurs at F₂.

Keywords: agronomic character, F₂ generations, soybean.

ABSTRAK

Penelitian bertujuan untuk mengetahui keragaan fenotipe berdasarkan karakter agronomi dan pewarisan maternal dari tetua betina pada persilangan resiprokal generasi F₂ beberapa varietas kedelai. Penelitian dilaksanakan di lahan percobaan Fakultas Pertanian, Universitas Sumatera Utara Medan, dimulai Juni 2015 sampai September 2015 menggunakan hasil persilangan kombinasi antara varietas V1 : Anjasmoro, V2 : Detam II, V3 : Grobogan sebagai tetua dengan empat kombinasi persilangan G1 : Anjasmoro x Detam II, G2 : Detam II x Anjasmoro, G3 : Detam II x Grobogan, G4 : Grobogan x Detam II dengan uji t. Data dianalisis dengan Uji Sebaran Normalitas dan Heritabilitas. Parameter diamati adalah umur berbunga,

tinggi tanaman, jumlah cabang primer, umur panen, jumlah polong berbiji 1, jumlah polong berbiji 2, jumlah polong berbiji 3, jumlah polong berisi per tanaman, jumlah polong hampa per tanaman, jumlah biji polong berbiji 1, jumlah biji polong berbiji 2, jumlah biji polong berbiji 3, jumlah biji per tanaman, bobot biji per tanaman dan bobot 100 biji. Hasil uji t F_2 dan tetua betina menunjukkan genotipe persilangan G1, G2, G3, dan G4 berbeda nyata terhadap jumlah cabang primer, umur panen, jumlah polong berbiji 1, jumlah polong berbiji 3, jumlah polong berisi per tanaman, jumlah biji polong berisi 1, jumlah biji polong berisi 3, jumlah biji per tanaman, dan bobot biji per tanaman.. Uji t F_1 dan F_2 menunjukkan berbeda nyata terhadap umur berbunga, jumlah cabang primer, umur panen, jumlah polong berbiji 2, jumlah polong berbiji 3, jumlah polong berisi per tanaman, jumlah biji polong berisi 2, jumlah biji polong berisi 3, jumlah biji per tanaman, bobot biji per tanaman, dan bobot 100 biji. Sebaran frekuensi karakter agronomis menunjukkan kurva tidak berdistribusi normal karena segregasi tertinggi terjadi pada F_2 .

Kata Kunci : karakter agronomi, generasi F_2 , kedelai.

PENDAHULUAN

Kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill.) merupakan komoditi yang memiliki nilai komersil dan prospek yang baik untuk dikembangkan karena sangat dibutuhkan oleh penduduk Indonesia sebagai sumber protein nabati. Standar protein yang dibutuhkan penduduk Indonesia per hari adalah 46 g protein per orang dan baru bisa terpenuhi sekitar 37-39 g. Biji kedelai mengandung protein (34,9 g), lemak (18,1 g), karbohidrat (34,8 g), Ca (227 mg), P (585 mg), Fe (8,0 mg), vitamin A dan thiamine dalam 100 g (Zahrah, 2011).

Kebutuhan kedelai setiap tahun terus meningkat seiring dengan pertumbuhan penduduk dan perbaikan pendapatan perkapita. Oleh karena itu, diperlukan suplai kedelai tambahan yang harus diimpor karena produksi dalam negeri belum dapat mencukupi kebutuhan tersebut. Lahan budidaya kedelai pun diperluas dan produktivitasnya ditingkatkan. Untuk pencapaian usaha tersebut, diperlukan pengenalan mengenai tanaman kedelai yang lebih mendalam (Irwan, 2006).

Penurunan produksi menurut pendataan BPS, terjadi karena luas panen tanaman kedelai pada tahun 2010 tercatat 660.823 hektar berkurang menjadi 631.425 hektar pada 2011. Sementara produksi kedelai Sumatera Utara tahun 2012 sebesar 843,15 ribu ton biji kering, turun 8,3 ribu ton atau 0,96 % dari produksi tahun 2011. Produksi kedelai pada tahun 2013 diperkirakan 847,16 ribu ton biji kering atau mengalami peningkatan sebesar 4,00 ribu ton (0,47 %) dibandingkan tahun 2012. Peningkatan produksi ini diperkirakan terjadi karena kenaikan luas panen seluas 3,94 ribu hektar (0,69 %) meskipun produktivitas diperkirakan mengalami penurunan sebesar 3 ton/ha (0,20 %) (BPS, 2014).

Produktivitas dapat ditingkatkan dengan penggunaan varietas unggul baru. Varietas unggul baru diharapkan dapat merubah karakter-karakter morfologis dan hasil pada populasi dasar. Untuk mendapatkan varietas unggul baru dilakukan dengan cara persilangan buatan antara varietas yang telah ada sebelumnya (Alia dan Wilia, 2010).

Berdasarkan uraian diatas, penulis tertarik untuk melakukan penelitian mengenai keragaan fenotipe berdasarkan karakter agronomi pada generasi F₂ benih kedelai varietas Anjasmoro, Detam II, dan Grobogan untuk mendapatkan nilai heritabilitas tinggi.

Penelitian bertujuan untuk mengetahui keragaan fenotipe berdasarkan karakter agronomi pada generasi F₂ beberapa varietas kedelai dan untuk mengetahui pewarisan maternal dari tetua betina pada persilangan resiprokal generasi F₂ beberapa varietas kedelai.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di lahan penelitian Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara, Medan dengan ketinggian tempat ± 25 m diatas permukaan laut. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juni sampai dengan September 2015. Bahan yang digunakan dalam penelitian adalah benih kedelai F₂ Resiprokal varietas Anjasmoro, Detam II dan Grobogan sebagai tetua, topsoil sebagai media tanam, pupuk urea, TSP dan KCl untuk pemupukan dasar, fungisida untuk mengendalikan jamur, insektisida untuk mengendalikan hama, air untuk menyiram tanaman, dan label untuk memberi tanda pada perlakuan. Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah meteran, pacak, timbangan, gembor dan spidol/pensil.

Penelitian ini menggunakan hasil persilangan kombinasi antara varietas Anjasmoro, Detam II, dan Grobogan sebagai tetua, V1 = Anjasmoro, V2 = Detam II, dan V3 = Grobogan. Pada penelitian ini menggunakan empat kombinasi persilangan sebagai berikut :

G1 = ♀ Anjasmoro x ♂ Detam II

G2 = ♀ Detam II x ♂ Anjasmoro

G3 = ♀ Detam II x ♂ Grobogan

G4 = ♀ Grobogan x ♂ Detam II

Sebaran frekuensi populasi F₂ pada masing-masing kelompok dan total populasi F₂ akan diuji untuk masing-masing karakter dengan menggunakan uji kenormalan Shapiro-Wilk serta dibandingkan dengan nilai tengah kedua tetuanya. Nilai ragam dan nilai tengah kedua tetua dibandingkan dengan menggunakan uji t pad taraf 5 %. Pengujian menggunakan perangkat lunak statistika Microsoft Excel dan MINITAB versi 16.1.1.0.

Uji t untuk varian yang berbeda (*unequal variance*) menggunakan rumus *Separated Variances* (Walpole, 1995) :

$$S_{\bar{x}_1 - \bar{x}_2} = \sqrt{\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}}$$

$$t. \text{ hitung} = \frac{|\bar{x}_1 - \bar{x}_2|}{S_{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}}$$

Keterangan :

S_1^2 = ragam F₁

S_2^2 = ragam F₂

n_1 = jumlah individu F₁

n_2 = jumlah individu F₂

$\bar{x}_1$ = rata-rata F₁

$\bar{x}_2$ = rata-rata F₂

Rumus kemiringan (skewness) untuk mengetahui derajat taksimetri sebuah model (Sudjana, 2002) :

$$Kemiringan = \frac{\bar{x} - Modus}{s}$$

Keterangan : $\bar{x}$ = rata-rata

s = simpangan baku

Salah satu ukuran kurtosis ialah koefisien kurtosis, diberi simbol a_4 , ditentukan oleh rumus (Sudjana, 2002) :

$$a_4 = (m_4/m_2^2)$$

Keterangan : a_4 = koefisien kurtosis

m_4 = momen F_2

$m_2^2 = s^2$ = ragam F_2

Pendugaan nilai ragam lingkungan menggunakan formula yang dijelaskan oleh Mahmud dan Kramer (1951), yaitu akar pangkat dua dari perkalian kedua ragam tetua. Ragam genetik populasi diperoleh dengan mengurangi ragam total populasi F_2 dengan ragam lingkungan.

$$\sigma^2_e = \sqrt{\sigma^2_{P_1} \times \sigma^2_{P_2}}$$

$$\sigma^2_g = \sigma^2_p - \sigma^2_e$$

Nilai heritabilitas arti luas dihitung sebagai perbandingan nilai ragam genetik dan ragam total populasi F_2 (Allard, 1960).

$$h^2 = \sigma^2_g / \sigma^2_p$$

Keterangan :

σ^2_p = Ragam fenotipe

σ^2_g = Ragam genotype

σ^2_e = Ragam lingkungan

Kriteria nilai heritabilitas dalam arti luas mengikuti Masnenah, *et al.* (1997) dengan ketentuan sebagai berikut:

$H < 0,20$ = Heritabilitas rendah

$0,20 < H < 0,50$ = Heritabilitas sedang

$H > 0,50$ = Heritabilitas tinggi

Menurut Roy (2000), apabila nilai skewness dan kurtosis yang diperoleh :

Skewness = 0 sebaran normal = aksi gen aditif

Skewness < 0 terdapat kemenjuluran = aksi gen aditif dengan atau sebaran tidak normal pengaruh epistasis duplikat

Skewness > 0 = aksi gen aditif dengan pengaruh epistasis komplementer

Kurtosis = 3 bentuk grafik mesokurtik

Kurtosis < 3 bentuk grafik sebaran = karakter dikendalikan oleh platykurtik banyak gen

Kurtosis > 3 bentuk grafik sebaran = karakter dikendalikan oleh leptokurtik sedikit gen.

Pelaksanaan penelitian dimulai dari seleksi benih yang digunakan adalah benih F_2 dari hasil persilangan beberapa varietas kedelai dan benih yang memiliki bentuk dan ukuran yang terbaik serta bebas dari bibit penyakit. Areal yang dibutuhkan untuk penelitian terlebih dahulu diukur sesuai dengan kebutuhan, lalu dibersihkan gulma-gulma yang ada. Kemudian dibentuk parit sebagai drainase aerasi pada lahan. Jarak antar plot 50 cm dan jarak antar blok 50 cm. Penanaman dilakukan dengan membuat lubang tanam pada areal tanam dengan kedalaman ± 2 cm, kemudian dimasukkan 1 benih per areal tanam dan kemudian ditutup kembali dengan tanah. Jarak tanam 40 cm x 20 cm. Setiap baris terdiri dari 20 tanaman masing-masing tetua terdiri dari tiga baris, sedangkan generasi F_2 terdiri dari 29 baris untuk persilangan Anjasmoro dan Detam II, 13 baris untuk persilangan Detam II dan Anjasmoro, 17 baris untuk persilangan Detam II dan Grobogan, dan 26 baris untuk persilangan Grobogan dan Detam II. Pemupukan dilakukan pada saat penanaman sesuai dosis anjuran kebutuhan pupuk kedelai yaitu 100 kg urea/ha (0,625 g/polybag), 200 kg TSP/ha (1,25 g/polybag) dan 100 kg KCl/ha (0,625 g/polybag).

Pemeliharaan tanaman meliputi penyiraman dilakukan setiap hari pada pagi atau sore hari hingga tanah dalam keadaan kapasitas lapang dan disesuaikan dengan kondisi tanah. Penyiangan

gulma dilakukan secara manual dengan mencabut gulma yang ada didalam areal tanam untuk menghindari persaingan dalam mendapatkan unsur hara dari dalam tanah. Penyiangan dilakukan sesuai dengan kondisi di lapangan. Pengendalian hama dilakukan jika terjadi serangan, dengan menyemprotkan Decis 2,5 EC dengan konsentrasi 2 cc/liter air. Sedangkan pengendalian penyakit

dengan menggunakan Dhitane M-45 dengan dosis 2 cc/liter. Pengendalian disesuaikan dengan kondisi di lapangan. Panen dilakukan dengan cara memetik polong satu persatu dengan menggunakan tangan. Kriteria panen kedelai ditandai dengan kulit polong sudah berwarna kuning kecoklatan sebanyak 95% dan daun sudah berguguran tetapi bukan karena adanya serangan hama dan penyakit.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Uji t F₂ dan Tetua Betina

Tabel 1. Uji t hasil persilangan G1 (Anjasmoro x Detam II) terhadap tetua betina.

Parameter	Rataan		t-value
	F ₂	Tetua Betina (Anjasmoro)	
Umur Berbunga (hari)	30.58	30.40	1.10 ^{tn}
Tinggi Tanaman (cm)	68.74	58.88	1.89 ^{tn}
Jumlah Cabang Primer (cabang)	3.75	3.07	2.23*
Umur Panen (hari)	96.25	87.73	0.77 ^{tn}
Jumlah Polong Berbiji 1 (polong)	18.92	12.33	2.22*
Jumlah Polong Berbiji 2 (polong)	26.58	18.67	1.57 ^{tn}
Jumlah Polong Berbiji 3 (polong)	7.67	3.80	2.79*
Jumlah Polong Berisi per Tanaman (polong)	53.17	34.80	2.25*
Jumlah Polong Hampa per Tanaman (polong)	12.42	12.00	0.10 ^{tn}
Jumlah Biji Polong Berisi 1 (biji)	18.92	12.33	2.22*
Jumlah Biji Polong Berisi 2 (biji)	53.17	37.33	1.57 ^{tn}
Jumlah Biji Polong Berisi 3 (biji)	23.00	10.80	3.02*
Jumlah Biji per Tanaman (biji)	95.08	60.47	2.33*
Bobot Biji per Tanaman (g)	14.87	8.83	3.03*
Bobot 100 Biji (g)	15.80	15.50	0.31 ^{tn}

Hasil uji t pada hasil persilangan G1 terhadap tetua betina menunjukkan perbedaan nyata terhadap karakter jumlah cabang primer, jumlah polong berbiji 1, jumlah polong berbiji 3, jumlah polong berisi per tanaman, jumlah biji polong berbiji 1, jumlah biji polong berbiji 3, jumlah biji per

tanaman, dan bobot biji per tanaman. Hal ini menunjukkan bahwa karakter-karakter tersebut termasuk dalam efek maternal karena ekspresi karakter muncul dari genotipe tetua betinanya, bukan genotipenya sendiri. Efek maternal yang diteruskan hanya untuk satu generasi karena dalam generasi berikutnya

akan dibentuk berdasarkan genotipe induk betina yang baru. Hal ini sesuai dengan literatur Sobir dan Syukur (2015) yang menyatakan

bahwa pengaruh maternal ditentukan oleh gen yang berada di inti sel tetua betina.

Tabel 2. Uji t hasil persilangan G3 (Detam II x Grobogan) terhadap tetua betina.

Parameter	Rataan		t-value
	F ₂	Tetua Betina (Detam II)	
Umur Berbunga (hari)	30.88	30.55	2.31 ^{tn}
Tinggi Tanaman (cm)	40.95	31.18	3.24 ^{tn}
Jumlah Cabang Primer (cabang)	3.23	2.05	4.03*
Umur Panen (hari)	78.15	82.50	3.25*
Jumlah Polong Berbiji 1 (polong)	8.19	5.90	1.85 ^{tn}
Jumlah Polong Berbiji 2 (polong)	13.94	9.75	2.54 ^{tn}
Jumlah Polong Berbiji 3 (polong)	8.17	4.70	2.87 ^{tn}
Jumlah Polong Berisi per Tanaman (polong)	30.37	20.35	3.02*
Jumlah Polong Hampa per Tanaman (polong)	1.42	3.85	1.52 ^{tn}
Jumlah Biji Polong Berisi 1 (biji)	8.19	5.90	1.85 ^{tn}
Jumlah Biji Polong Berisi 2 (biji)	27.88	19.50	2.54*
Jumlah Biji Polong Berisi 3 (biji)	24.52	14.10	2.87*
Jumlah Biji per Tanaman (biji)	60.83	39.50	3.07*
Bobot Biji per Tanaman (g)	12.13	8.20	2.64*
Bobot 100 Biji (g)	19.36	21.03	1.39 ^{tn}

Hasil uji t pada hasil persilangan G3 (Detam II x Grobogan) terhadap tetua betina menunjukkan perbedaan nyata terhadap karakter jumlah cabang primer, umur panen, jumlah polong berisi per tanaman, jumlah biji polong berbiji 2, jumlah biji polong berbiji 3, jumlah biji per tanaman, dan bobot biji per tanaman. Hal ini menunjukkan bahwa karakter-karakter tersebut termasuk dalam efek maternal karena ekspresi karakter muncul dari genotipe tetua betinanya, bukan genotipenya sendiri. Efek maternal yang diteruskan hanya untuk satu generasi karena dalam generasi berikutnya akan dibentuk berdasarkan genotipe induk betina yang baru. Hal ini sesuai dengan literatur Sobir dan

Syukur (2015) yang menyatakan bahwa pengaruh maternal ditentukan oleh gen yang berada di inti sel tetua betina.

Hasil uji t pada hasil persilangan G4 (Grobogan x Detam II) terhadap tetua betina menunjukkan perbedaan nyata terhadap karakter jumlah polong berbiji 1, jumlah polong berbiji 3, jumlah polong berisi per tanaman, jumlah biji polong berbiji 1, jumlah biji polong berbiji 3, dan jumlah biji per tanaman. Hal ini menunjukkan bahwa karakter-karakter tersebut termasuk dalam efek maternal karena ekspresi karakter muncul dari genotipe tetua betinanya, bukan genotipenya sendiri. Efek maternal yang diteruskan hanya untuk satu generasi karena dalam generasi

berikutnya akan dibentuk berdasarkan genotipe induk betina yang baru. Hal ini sesuai dengan literatur Sobir dan Syukur (2015)

yang menyatakan bahwa pengaruh maternal ditentukan oleh gen yang berada di inti sel tetua betina.

Tabel 3. Uji t hasil persilangan G4 (Grobogan x Detam II) terhadap tetua betina.

Parameter	Rataan		t-value
	F ₂	Tetua Betina (Grobogan)	
Umur Berbunga (hari)	30.47	30.40	0.39 ^{tn}
Tinggi Tanaman (cm)	52.25	58.88	1.47 ^{tn}
Jumlah Cabang Primer (cabang)	2.94	3.07	0.34 ^{tn}
Umur Panen (hari)	92.41	87.73	2.45 ^{tn}
Jumlah Polong Berbiji 1 (polong)	22.24	12.33	3.06*
Jumlah Polong Berbiji 2 (polong)	24.24	18.67	1.12 ^{tn}
Jumlah Polong Berbiji 3 (polong)	8.18	3.80	3.04*
Jumlah Polong Berisi per Tanaman (polong)	54.76	34.80	2.25*
Jumlah Polong Hampa per Tanaman (polong)	9.06	12.00	0.76 ^{tn}
Jumlah Biji Polong Berisi 1 (biji)	22.24	12.33	3.06*
Jumlah Biji Polong Berisi 2 (biji)	48.47	37.33	1.12 ^{tn}
Jumlah Biji Polong Berisi 3 (biji)	24.53	10.80	3.27*
Jumlah Biji per Tanaman (biji)	95.71	60.47	2.25*
Bobot Biji per Tanaman (g)	12.35	8.83	1.78 ^{tn}
Bobot 100 Biji (g)	13.15	15.50	2.58 ^{tn}

Uji t F₁ dan F₂

Hasil uji t pada hasil persilangan G1 (Anjasmoro x Detam II) keturunan F₂ terhadap F₁ menunjukkan bahwa perbedaan nyata terjadi pada peubah amatan umur berbunga. Hal ini menunjukkan bahwa populasi F₂ terjadi kombinasi gen pembawa sifat unggul dari tetua betina dan jantan sehingga karakter

yang muncul merupakan karakter yang lebih baik dari tetuanya. Hal ini sesuai dengan literatur Sobir dan Syukur (2015) yang menyatakan bahwa efek heterosis terjadi karena adanya gen-gen dominan dan sebagian lagi oleh adanya gen overdominan.

Tabel 4. Uji t F_1 dan F_2 pada persilangan G1 (Anjasmoro x Detam II)

Parameter	Rataan		t-value
	F_1	F_2	
Umur Berbunga (hari)	36.60	30.58	22,69*
Tinggi Tanaman (cm)	22.60	68.74	10,63 ^{tn}
Jumlah Cabang Primer (cabang)	5.02	3.75	0,43 ^{tn}
Umur Panen (hari)	98.55	96.25	0,44 ^{tn}
Jumlah Polong Berbiji 1 (polong)	3.20	18.92	6,78 ^{tn}
Jumlah Polong Berbiji 2 (polong)	13.80	26.58	2,61 ^{tn}
Jumlah Polong Berbiji 3 (polong)	5.00	7.67	1,40 ^{tn}
Jumlah Polong Berisi per Tanaman (polong)	22.00	53.17	3,99 ^{tn}
Jumlah Polong Hampa per Tanaman (polong)	1.40	12.42	3,87 ^{tn}
Jumlah Biji Polong Berisi 1 (biji)	3.20	18.92	6,78 ^{tn}
Jumlah Biji Polong Berisi 2 (biji)	24.00	53.17	2,99 ^{tn}
Jumlah Biji Polong Berisi 3 (biji)	14.00	23.00	1,53 ^{tn}
Jumlah Biji per Tanaman (biji)	41.20	95.08	3,42 ^{tn}
Bobot Biji per Tanaman (g)	6.62	14.87	3,79 ^{tn}
Bobot 100 Biji (g)	16.22	15.80	0,55 ^{tn}

Tabel 5. Uji t F_1 dan F_2 pada persilangan G2 (Detam II x Anjasmoro)

Parameter	Rataan		t-value
	F_1	F_2	
Umur Berbunga (hari)	35.01	30.52	34,38*
Tinggi Tanaman (cm)	37.14	65.35	12,27 ^{tn}
Jumlah Cabang Primer (cabang)	5.02	3.61	4,07*
Umur Panen (hari)	98.55	90.61	11,72*
Jumlah Polong Berbiji 1 (polong)	5.78	10.15	4,18 ^{tn}
Jumlah Polong Berbiji 2 (polong)	47.13	11.59	9,79*
Jumlah Polong Berbiji 3 (polong)	19.39	3.11	6,44*
Jumlah Polong Berisi per Tanaman (polong)	72.28	24.87	8,91*
Jumlah Polong Hampa per Tanaman (polong)	2.59	3.98	2,41 ^{tn}
Jumlah Biji Polong Berisi 1 (biji)	5.78	10.15	4,18 ^{tn}
Jumlah Biji Polong Berisi 2 (biji)	90.57	23.17	9,36*
Jumlah Biji Polong Berisi 3 (biji)	45.55	9.33	7,38*
Jumlah Biji per Tanaman (biji)	141.91	42.74	9,21*
Bobot Biji per Tanaman (g)	20.92	7.53	7,69*
Bobot 100 Biji (g)	14.75	17.59	8,95 ^{tn}

Hasil uji t pada hasil persilangan G2 (Detam II x Anjasmoro) keturunan F_2 terhadap F_1 menunjukkan bahwa perbedaan nyata terjadi pada peubah amatan umur berbunga, jumlah cabang primer, umur panen, jumlah polong berbiji 2, jumlah polong berbiji 3, jumlah polong berisi per tanaman, jumlah biji polong berbiji 2, jumlah biji polong berbiji 3, jumlah biji per tanaman, dan bobot biji per tanaman.

Hal ini menunjukkan bahwa populasi F_2 terjadi kombinasi gen pembawa sifat unggul dari tetua betina dan jantan sehingga karakter yang muncul merupakan karakter yang lebih baik dari tetuanya. Hal ini sesuai dengan literatur Sobir dan Syukur (2015) yang menyatakan bahwa efek heterosis terjadi karena adanya gen-gen dominan dan sebagian lagi oleh adanya gen overdominan.

Hasil uji t pada hasil persilangan G3 (Detam II x Grobogan) keturunan F_2 terhadap F_1 menunjukkan bahwa perbedaan nyata terjadi pada peubah amatan umur berbunga, jumlah cabang

primer, umur panen, jumlah polong berbiji 2, jumlah polong berbiji 3, jumlah polong berisi per tanaman, jumlah biji polong berbiji 2, jumlah biji polong berbiji 3, jumlah biji per tanaman, dan bobot biji per tanaman. Hal ini menunjukkan bahwa populasi F_2 terjadi kombinasi gen pembawa sifat unggul dari tetua betina dan jantan sehingga karakter yang muncul merupakan karakter yang lebih baik dari tetuanya. Hal ini sesuai dengan literatur Sobir dan Syukur (2015) yang menyatakan bahwa efek heterosis terjadi karena adanya gen-gen dominan dan sebagian lagi oleh adanya gen overdominan.

Tabel 6. Uji t F_1 dan F_2 pada persilangan G3 (Detam II x Grobogan)

Parameter	Rataan		t-value
	F_1	F_2	
Umur Berbunga (hari)	37.05	30.88	38,53*
Tinggi Tanaman (cm)	27.68	40.95	6,75 ^{tn}
Jumlah Cabang Primer (cabang)	4.82	3.23	3,96*
Umur Panen (hari)	104.82	78.15	23,06*
Jumlah Polong Berbiji 1 (polong)	4.18	8.19	4,16 ^{tn}
Jumlah Polong Berbiji 2 (polong)	36.06	13.94	4,79*
Jumlah Polong Berbiji 3 (polong)	18.23	8.17	2,98*
Jumlah Polong Berisi per Tanaman (polong)	58.82	30.37	4,66*
Jumlah Polong Hampa per Tanaman (polong)	1.12	1.42	0,74 ^{tn}
Jumlah Biji Polong Berisi 1 (biji)	4.18	8.19	4,16 ^{tn}
Jumlah Biji Polong Berisi 2 (biji)	65.47	27.88	4,25*
Jumlah Biji Polong Berisi 3 (biji)	44.47	24.52	2,52*
Jumlah Biji per Tanaman (biji)	114.29	60.83	4,30*
Bobot Biji per Tanaman (g)	19.06	12.13	3,24*
Bobot 100 Biji (g)	16.82	19.36	5,50 ^{tn}

Hasil uji t pada hasil persilangan G3 (Detam II x Grobogan) keturunan F_2 terhadap F_1 menunjukkan bahwa perbedaan nyata terjadi pada peubah amatan umur berbunga, jumlah cabang primer, umur panen, jumlah polong berbiji 2, jumlah polong berbiji 3, jumlah polong berisi per tanaman,

jumlah biji polong berbiji 2, jumlah biji polong berbiji 3, jumlah biji per tanaman, dan bobot biji per tanaman. Hal ini menunjukkan bahwa populasi F_2 terjadi kombinasi gen pembawa sifat unggul dari tetua betina dan jantan sehingga karakter yang muncul merupakan karakter yang lebih baik dari tetuanya. Hal ini

sesuai dengan literatur Sobir dan Syukur (2015) yang menyatakan bahwa efek heterosis terjadi karena adanya gen-gen dominan dan sebagian lagi oleh adanya gen overdominan.

Hasil uji t pada hasil persilangan G4 (Grobogan x Detam II) keturunan F_2 terhadap F_1 menunjukkan bahwa perbedaan nyata terjadi pada peubah amatan umur berbunga dan bobot 100 biji.

Hal ini menunjukkan bahwa populasi F_2 terjadi kombinasi gen pembawa sifat unggul dari tetua betina dan jantan sehingga karakter yang muncul merupakan karakter yang lebih baik dari tetuanya. Hal ini sesuai dengan literatur Sobir dan Syukur (2015) yang menyatakan bahwa efek heterosis terjadi karena adanya gen-gen dominan dan sebagian lagi oleh adanya gen overdominan.

Tabel 7. Uji t F_1 dan F_2 pada persilangan G4 (Grobogan x Detam II)

Parameter	Rataan		t-value
	F_1	F_2	
Umur Berbunga (hari)	33.87	30.47	10,62*
Tinggi Tanaman (cm)	28.44	52.25	8,49 ^{tn}
Jumlah Cabang Primer (cabang)	2.12	2.94	1,89 ^{tn}
Umur Panen (hari)	91.62	92.41	0,52 ^{tn}
Jumlah Polong Berbiji 1 (polong)	4.12	22.24	6,50 ^{tn}
Jumlah Polong Berbiji 2 (polong)	14.00	24.24	2,75 ^{tn}
Jumlah Polong Berbiji 3 (polong)	4.25	8.18	2,90 ^{tn}
Jumlah Polong Berisi per Tanaman (polong)	22.50	54.76	4,68 ^{tn}
Jumlah Polong Hampa per Tanaman (polong)	1.75	9.06	3,27 ^{tn}
Jumlah Biji Polong Berisi 1 (biji)	4.12	22.24	6,50 ^{tn}
Jumlah Biji Polong Berisi 2 (biji)	25.37	48.47	3,33 ^{tn}
Jumlah Biji Polong Berisi 3 (biji)	10.37	24.53	3,58 ^{tn}
Jumlah Biji per Tanaman (biji)	40.37	95.71	4,66 ^{tn}
Bobot Biji per Tanaman (g)	7.72	12.35	2,61 ^{tn}
Bobot 100 Biji (g)	18.77	13.15	4,06*

Heritabilitas

Nilai duga heritabilitas (h^2) pada persilangan G1 dapat dilihat bahwa 3 (tiga) karakter yang mempunyai heritabilitas rendah dan 12 (dua belas) yang mempunyai heritabilitas sedang. Populasi tanaman dengan sifat-sifat heritabilitas tinggi memungkinkan dilakukan seleksi, sebaliknya dengan heritabilitas rendah masih harus dilihat tingkat rendahnya, yakni bila

terlalu rendah (hampir mendekati nol), berarti tidak akan banyak berguna bagi pekerjaan seleksi tersebut. Menurut Makmur (1985), besaran nilai heritabilitas dapat digunakan untuk menentukan apakah seleksi yang dilakukan terhadap suatu sifat dari populasi tanaman pada lingkungan tertentu mengalami kemajuan genetik atau tidak.

Tabel 8. Nilai duga heritabilitas untuk masing-masing komponen hasil pada persilangan G1 (Anjasmoro x Detam II).

Parameter	h^2	Kriteria
Umur Berbunga (hari)	0.06	Rendah
Tinggi Tanaman (cm)	0.36	Sedang
Jumlah Cabang Primer (cabang)	0.13	Rendah
Umur Panen (hari)	0.37	Sedang
Jumlah Polong Berbiji 1 (polong)	0.35	Sedang
Jumlah Polong Berbiji 2 (polong)	0.24	Sedang
Jumlah Polong Berbiji 3 (polong)	0.40	Sedang
Jumlah Polong Berisi per Tanaman (polong)	0.32	Sedang
Jumlah Polong Hampa per Tanaman (polong)	0.49	Sedang
Jumlah Biji Polong Berisi 1 (biji)	0.35	Sedang
Jumlah Biji Polong Berisi 2 (biji)	0.24	Sedang
Jumlah Biji Polong Berisi 3 (biji)	0.44	Sedang
Jumlah Biji per Tanaman (biji)	0.22	Sedang
Bobot Biji per Tanaman (g)	0.27	Sedang
Bobot 100 Biji (g)	0.03	Rendah

Berdasarkan kriteria heritabilitas yang didapat dari persilangan G2 (Tabel 9) diperoleh 12 (dua belas) karakter memiliki heritabilitas rendah, 2 (dua) karakter yang memiliki heritabilitas sedang, dan 1 (satu) karakter memiliki heritabilitas tinggi. Nilai heritabilitas yang tinggi disebabkan oleh lingkungan yang relatif homogen, hal ini berarti penampilan suatu karakter lebih dipengaruhi oleh faktor genetik daripada faktor lingkungan. Hal ini berarti genotipe yang digunakan dalam penelitian ini memiliki peluang besar untuk mewariskan sifat-sifat tersebut pada keturunannya. Hal ini sesuai dengan literatur Nasir (1999) menyatakan bahwa tingginya nilai heritabilitas dalam arti luas untuk karakter agronomi ini diduga disebabkan oleh relatif homogenya lokasi percobaan dan relatif kecilnya perbedaan antar plot percobaan baik dalam blok maupun antar blok itu sendiri.

Tabel 10 menunjukkan bahwa heritabilitas rendah pada karakter sebanyak 3 (tiga), heritabilitas sedang sebanyak 7 (tujuh) karakter, dan heritabilitas tinggi sebanyak 5 (lima) karakter yang didapat dari persilangan G3. Nilai heritabilitas yang tinggi disebabkan oleh lingkungan yang relatif homogen, hal ini berarti penampilan suatu karakter lebih dipengaruhi oleh faktor genetik daripada faktor lingkungan. Hal ini berarti genotipe yang digunakan dalam penelitian ini memiliki peluang besar untuk mewariskan sifat-sifat tersebut pada keturunannya. Seleksi terhadap karakter yang memiliki heritabilitas tinggi akan lebih efektif dibanding dengan pengaruh lingkungan yang berperan dalam ekspresi karakter tersebut. Hal ini sesuai dengan literatur Nasir (1999) menyatakan bahwa tingginya nilai heritabilitas dalam arti luas untuk karakter

agronomi ini diduga disebabkan oleh relatif homogenya lokasi percobaan dan relatif kecilnya perbedaan antar

plot percobaan baik dalam blok maupun antar blok itu sendiri.

Tabel 9. Nilai duga heritabilitas untuk masing-masing komponen hasil pada persilangan G2 (Detam II x Anjasmoro).

Parameter	h^2	Kriteria
Umur Berbunga (hari)	0.07	Rendah
Tinggi Tanaman (cm)	0.11	Rendah
Jumlah Cabang Primer (cabang)	0.35	Sedang
Umur Panen (hari)	0.71	Tinggi
Jumlah Polong Berbiji 1 (polong)	0.13	Rendah
Jumlah Polong Berbiji 2 (polong)	0.25	Sedang
Jumlah Polong Berbiji 3 (polong)	0.18	Rendah
Jumlah Polong Berisi per Tanaman (polong)	0.09	Rendah
Jumlah Polong Hampa per Tanaman (polong)	0.12	Rendah
Jumlah Biji Polong Berisi 1 (biji)	0.12	Rendah
Jumlah Biji Polong Berisi 2 (biji)	0.01	Rendah
Jumlah Biji Polong Berisi 3 (biji)	0.03	Rendah
Jumlah Biji per Tanaman (biji)	0.07	Rendah
Bobot Biji per Tanaman (g)	0.03	Rendah
Bobot 100 Biji (g)	0.08	Rendah

Tabel 10. Nilai duga heritabilitas untuk masing-masing komponen hasil pada persilangan G3 (Detam II x Grobogan).

Parameter	h^2	Kriteria
Umur Berbunga (hari)	0.38	Sedang
Tinggi Tanaman (cm)	0.10	Rendah
Jumlah Cabang Primer (cabang)	0.37	Sedang
Umur Panen (hari)	0.87	Tinggi
Jumlah Polong Berbiji 1 (polong)	0.18	Rendah
Jumlah Polong Berbiji 2 (polong)	0.47	Sedang
Jumlah Polong Berbiji 3 (polong)	0.68	Tinggi
Jumlah Polong Berisi per Tanaman (polong)	0.41	Sedang
Jumlah Polong Hampa per Tanaman (polong)	0.25	Sedang
Jumlah Biji Polong Berisi 1 (biji)	0.07	Rendah
Jumlah Biji Polong Berisi 2 (biji)	0.47	Sedang
Jumlah Biji Polong Berisi 3 (biji)	0.70	Tinggi
Jumlah Biji per Tanaman (biji)	0.24	Sedang
Bobot Biji per Tanaman (g)	0.53	Tinggi
Bobot 100 Biji (g)	0.67	Tinggi

Berdasarkan kriteria heritabilitas yang didapat dari persilangan G4 (Tabel 11) diperoleh 5 (lima) karakter yang memiliki heritabilitas rendah, 7 (tujuh) karakter yang memiliki heritabilitas sedang, dan 3 (tiga) karakter yang memiliki heritabilitas tinggi. Populasi tanaman dengan sifat-sifat heritabilitas tinggi memungkinkan dilakukan seleksi, sebaliknya dengan heritabilitas rendah masih harus

dilihat tingkat rendahnya, yakni bila terlalu rendah (hampir mendekati nol), berarti tidak akan banyak berguna bagi pekerjaan seleksi tersebut. Menurut Makmur (1985), besaran nilai heritabilitas dapat digunakan untuk menentukan apakah seleksi yang dilakukan terhadap suatu sifat dari populasi tanaman pada lingkungan tertentu mengalami kemajuan genetik atau tidak.

Tabel 11. Nilai duga heritabilitas untuk masing-masing komponen hasil pada persilangan G4 (Grobogan x Detam II).

Parameter	h^2	Kriteria
Umur Berbunga (hari)	0.02	Rendah
Tinggi Tanaman (cm)	0.07	Rendah
Jumlah Cabang Primer (cabang)	0.06	Rendah
Umur Panen (hari)	0.05	Rendah
Jumlah Polong Berbiji 1 (polong)	0.65	Tinggi
Jumlah Polong Berbiji 2 (polong)	0.39	Sedang
Jumlah Polong Berbiji 3 (polong)	0.40	Sedang
Jumlah Polong Berisi per Tanaman (polong)	0.52	Tinggi
Jumlah Polong Hampa per Tanaman (polong)	0.21	Sedang
Jumlah Biji Polong Berisi 1 (biji)	0.65	Tinggi
Jumlah Biji Polong Berisi 2 (biji)	0.39	Sedang
Jumlah Biji Polong Berisi 3 (biji)	0.44	Sedang
Jumlah Biji per Tanaman (biji)	0.44	Sedang
Bobot Biji per Tanaman (g)	0.12	Rendah
Bobot 100 Biji (g)	0.44	Sedang

SIMPULAN

Berdasarkan segi produksi terbaik terdapat pada persilangan G4 (Grobogan x Detam II) terhadap peubah jumlah polong berisi per tanaman dan jumlah biji per tanaman.

Persilangan G3 (Detam II x Grobogan) memiliki nilai heritabilitas tinggi pada peubah amatan umur panen, bobot biji per tanaman, dan bobot 100 biji dapat

dipergunakan sebagai peubah amatan terpilih untuk dilakukan seleksi terhadap daya hasil kedelai.

Uji t F_2 dengan tetua betina menunjukkan persilangan G1 (Anjasmoro x Detam II) merupakan persilangan yang karakter jumlah cabang primer, jumlah polong berisi per tanaman, jumlah biji per tanaman, dan bobot biji per tanaman lebih dipengaruhi oleh gen tetua betinanya.

Uji t F_2 terhadap F_1 menunjukkan persilangan G2 (Detam II x Anjasmoro) dan G3 (Detam II x Grobogan) lebih unggul pada karakter umur berbunga, jumlah cabang primer, umur panen, jumlah polong berbiji 2, jumlah polong berbiji 3, jumlah polong berisi per tanaman, jumlah biji polong berbiji 2, jumlah biji polong berbiji 3, jumlah biji per tanaman, dan bobot biji per tanaman.

Hasil penelitian dapat dilanjutkan guna mendapatkan pewarisan sifat yang diturunkan dari hasil sebelumnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Alia, Y., dan W. Wilia. 2010. Persilangan Empat Varietas Kedelai dalam Rangka Penyediaan Populasi Awal untuk Seleksi. *J. Penelitian Universitas Jambi Seri Sains* 13 (1): 39-42.
- Allard, R. W. 1960. Principles of Plant Breeding (Pemuliaan Tanaman jilid 1 alih bahasa Manna dan Mulyani). Bina Aksara. Jakarta. pp.336.
- Irwan, A. W., 2006. Budidaya Tanaman Kedelai (*Glycine max* L.). Universitas Padjadjaran. Jatinangor.
- Mahmud, I. dan H. H. Kramer. 1951. Segregation or Yield, Height, and Maturity Following A Soybean Cross. *Agronomy Journal* 43 : 605-609.
- Makmur, A. 1985. Pokok-pokok Pengantar Pemuliaan Tanaman. Jurusan Budidaya Pertanian Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Masnenah, E., Murdaningsih., R. Setiamihardja., W. Astika, A. Baihaki. 1997. Parameter Genetik Karakter Ketahanan Terhadap Penyakit Karat Kedelai Dan Beberapa Karakter Lainnya. *Zuriat* 8 (2) : 57-63.
- Nasir, M. 1999. Heritabilitas dan Kemajuan Genetik Harapan Karakter Agronomi Tanaman Lombok (*Capsicum annum* L.) Dalam Habitat. (109) 11.p.1-8.
- Roy, D. 2000. Plant Breeding: Analysis and Exploitation of Variation. Narosa. New Delhi.
- Sobir dan M. Syukur. 2015. Genetika Tanaman. PT Penerbit IPB Press. Bogor.
- Sudjana. 1992. Metoda Statistika, Edisi ke-5. Penerbit Tarsito. Bandung.
- Walpole, R. E. 1995. Pengantar Statistika Edisi ke-3. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Zahrah, S. 2011. Respon Berbagai Varietas Kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill.) terhadap Pemberian Pupuk NPK Organik. *J. Teknobiol.* 2(1): 65-69.