

Uji F1 dari Persilangan Genotip Antara Beberapa Varietas Kedelai (*Glycine max* L. Merrill) Terhadap Tetua Masing-Masing

*F1 Test from Genotype Cross Between Some Soybean (*Glycine max* L. Merrill) Variety with Each Parental.*

Heri Arifianto, Diana Sofia Hanafiah*, E. Harso Kardhinata

Program Studi Agroekoteknologi Fakultas Pertanian USU, Medan 20155

*Corresponding Author : Email : diana2@usu.ac.id

ABSTRACT

This research aims to known inheritance soybean plant on F1 descent. The research was conducted at Agriculture Faculty Universitas Sumatera Utara, Medan in June 2014 until February 2015. The research conducted in 2 phase. The first phase is crossing, are G₁ (♀Detam II X ♂Anjasmoro), G₂ (♀Anjasmoro X ♂Detam II), G₃ (♀Grobogan X ♂Anjasmoro), G₄ (♀Anjasmoro X ♂Grobogan), G₅ (♀Grobogan X ♂Detam II) and G₆ (♀Detam II X ♂Grobogan). The second phase is F1 test. The percentage of successfully are 32.22-46.45%. The highest result of crossing G₁ and the lowest G₄. G₁ and G₂ significantly different of flower age, plant height, number of seeds and pods with seed 1, number of seeds and pods with seed 2, number of seeds and pods with seed 3, number of pods containing, number of seed per plant, seed weight per plant and 100 seeds weight. G₅ and G₆ significantly different of flower age, harvesting time, primer branch number, number of seeds and pods with seed 2, number of seeds and pods with seed 3, number of pods containing, number of seed per plant and seed weight per plant. Difference between F1 and F1 reciprocal occur because of maternal inheritance in individuals crossing result.

Key words : crossing, Anjasmoro, Detam II, Grobogan, F1 test

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan mengetahui pewarisan sifat tanaman kedelai pada turunan F1. Penelitian ini dilakukan dalam 2 tahap. Penelitian ini dilakukan di Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara, Medan pada bulan Juni 2014 sampai dengan Februari 2015. Tahap I adalah persilangan, yaitu G₁ (♀Detam II X ♂Anjasmoro), G₂ (♀Anjasmoro X ♂Detam II), G₃ (♀Grobogan X ♂Anjasmoro), G₄ (♀Anjasmoro X ♂Grobogan), G₅ (♀Grobogan X ♂Detam II) dan G₆ (♀Detam II X ♂Grobogan). Tahap II merupakan pengujian F1. Persentase keberhasilan persilangan yaitu 32.22-46.45%, hasil persilangan tertinggi G₁ dan terendah G₃. G₁ dan G₂ berbeda nyata terhadap karakter umur berbunga, tinggi tanaman, jumlah biji dan polong berbiji 1, jumlah biji dan polong berbiji 2, jumlah biji dan polong berbiji 3, jumlah polong berisi, jumlah biji per tanaman, bobot biji per tanaman dan bobot 100 biji. G₅ dan G₆ berbeda nyata terhadap karakter umur berbunga, umur panen, jumlah cabang primer, jumlah biji dan polong berbiji 2, jumlah biji dan polong berbiji 3, jumlah polong berisi, jumlah biji per tanaman dan bobot biji per tanaman. Perbedaan antara F1 dan F1Resiprokal terjadi karena adanya pewarisan sifat maternal pada individu hasil persilangan.

Kata kunci: persilangan, Anjasmoro, Detam II, Grobogan, uji F1

PENDAHULUAN

Biji kedelai kaya akan protein (30%) dan minyak (20%), sehingga kedelai merupakan bahan pangan penting yang dapat dioah menjadi makanan yang bergizi (Kartasapoetra, 1988). Sampai sekarang impor kedelai masih harus dilakukan untuk

memenuhi kebutuhan dalam negeri. Karena itu, nilai hasil tanaman ini demikian tinggi, maka para pemulia dapat tetap melakukan berbagai upaya dalam peningkatan potensi hasil.

Proyeksi konsumsi kedelai menunjukkan bahwa total kebutuhan terus

mengalami peningkatan yaitu 2,71 juta ton pada tahun 2015 dan diperkirakan meningkat menjadi 3,35 juta ton tahun 2025. Jika sasaran produktivitas rata-rata nasional 1,5 ton/ha bisa dicapai, maka kebutuhan areal tanam diperkirakan sebesar 1,81 juta ha pada tahun 2015 dan 2,24 juta ha pada tahun 2025 (Simatupang, dkk, 2005).

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 persen) dibandingkan tahun 2012 (BPS, 2013).

Salah satu usaha untuk meningkatkan produksi kedelai di Indonesia adalah dengan perluasan areal penanaman kedelai dan penggunaan varietas unggul. Perluasan penanaman kedelai mengalami kendala, dimana masih banyak tanah di Indonesia belum dimanfaatkan akibat keterbatasan teknik budidaya. Varietas unggul merupakan faktor utama yang menentukan tingginya produksi yang diperoleh bila persyaratan lain diperoleh melalui pemuliaan tanaman (Mangoendidjojo, 2003 ; Gurning dkk, 2013).

Peningkatan produktivitas dapat dilakukan salah satunya dengan perakitan kultivar unggul baru. Perakitan suatu kultivar unggul baru dimulai dengan penyediaan populasi dasar sebagai populasi untuk seleksi berdasarkan berbagai karakter yang diinginkan, baik karakter-karakter hasil dan komponen hasil maupun karakter-karakter morfologis yang diduga berkorelasi dengan hasil. Pada tanaman kedelai, penyediaan populasi dasar ini dapat dilakukan dengan

BAHAN DAN METODE

Penelitian Penelitian ini dilaksanakan di Rumah Plastik Buatan dan Lahan Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara, Medan dengan ketinggian tempat \pm 25m di atas permukaan laut.

berbagai cara diantaranya dengan melakukan persilangan buatan pada varietas-varietas sebelumnya (Alia dan Wilia, 2010)

Persilangan buatan merupakan kegiatan persilangan yang terarah yang dilakukan terhadap tetua-tetua yang diinginkan. Persilangan buatan ini diharapkan dapat menghasilkan suatu populasi dengan viabilitas genetik yang luas sehingga seleksi dapat dilakukan dengan leluasa dan dapat memberikan kemajuan genetik yang besar sebagaimana yang diharapkan. Suksesnya suatu persilangan buatan pada kedelai ditentukan oleh tingkat keberhasilan persilangan dan banyaknya biji hasil persilangan varietas-varietas tetua (Alia dan Wilia, 2010).

Persilangan antar tetua yang memiliki perbedaan sifat merupakan salah satu langkah untuk perbaikan karakter suatu tanaman. Karena itu, dilakukan persilangan antara *Yellow Bean* dan *Taichung*, sehingga terjadi segregasi pada keturunan F₂-nya. Akibat segregasi pada generasi F₂ akan menghasilkan keragaman genetik yang luas (Barmawi, dkk. 2013).

Persilangan antara dua galur murni menghasilkan suatu hibrida F₁ yang secara genetik seragam. Pada pembentukan generasi F₂ kombinasi-kombinasi gen dipertukarkan dan berbagi dalam kombinasi-kombinasi baru pada individu-individu F₂. Secara umum terlihat generasi F₂ lebih beragam dari F₁ (Stansfield, 1991).

Berdasarkan uraian diatas, penulis tertarik untuk melakukan penelitian mengenai persilangan kedelai varietas Anjasmoro, Detam II dan Grobogan untuk mendapatkan varietas baru kedelai yang memiliki sifat-sifat unggul, diantaranya tahan rebah, biji bulat dan besar, memiliki kandungan protein dan lemak nabati tinggi, daya adaptasi luas, berumur genjah dan sifat-sifat unggul lain.

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juni 2014 sampai dengan Februari 2015.

Penelitian dilakukan dalam dua tahap,yaitu tahap I persilangan kedelai yaitu V₁ = Anjasmoro, V₂ = Detam II dan V₃ = Grobogan. Tahap II merupakan uji F₁ dari hasil persilangan, yaitu G₁ (\varnothing Detam II

X ♂Anjasmoro), G₂ (♀Anjasmoro X ♂Detam II), G₃ (♀Grobogan X ♂Anjasmoro), G₄ (♀Anjasmoro X ♂Grobogan), G₅ (♀Grobogan X ♂Detam II) dan G₆ (♀Detam II X ♂Grobogan).

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih Kedelai Varietas Anjasmoro, Detam II dan Grobogan, topsoil, pupuk Urea, TSP dan KCl, Polybag 22x35cm, fungisida, insektisida, air, selotip, label dan pacak. Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah pinset, gunting, kuas/tusuk gigi, petridish, plastik atau kertas, timbangan, gembor, knapsack, tugal, tali rafia dan spidol/pensil.

Penelitian tahap I dimulai dengan seleksi benih, persiapan wadah tanam, persiapan media tanam, penanaman, pemupukan, pemeliharaan yang terdiri dari penyiraman, penyulaman dan penjarangan, penyiangan serta pengendalian hama penyakit dilanjutkan dengan persilangan buatan yang

terdiri dari kastasi, emaskulasi, penyerbukan, isolasi dan pelabelan, kemudian panen.

Parameter pada tahap I meliputi persentase keberhasilan persilangan (%), jumlah polong berbiji 1, 2 dan 3 (polong), jumlah polong berisi (polong) dan jumlah polong hampa (polong).

Tahap II dimulai dengan seleksi benih, pengolahan lahan, penanaman, pemupukan, pemeliharaan, yaitu penyiraman, penyulaman dan penjarangan, penyiangan serta pengendalian hama penyakit kemudian panen.

Parameter yang diamati pada tahap II adalah umur berbunga (hari), umur panen (hari), tinggi tanaman (cm), jumlah cabang primer (cabang), jumlah polong berbiji 1, 2, 3 dan 4 (polong), jumlah polong berisi (polong), jumlah polong hampa (polong), jumlah biji polong berbiji 1, 2, 3 dan 4 (biji), jumlah biji per tanaman (biji), bobot biji per tanaman (g) dan bobot 100 biji (g).

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Persilangan Genotipe Antara Beberapa Varietas Kedelai

Persentase Keberhasilan Persilangan (%)

Tabel 1. Persentase Keberhasilan Persilangan (%)

Persilangan	Persentase Keberhasilan Persilangan (%)
G ₁ (♀Detam II X ♂Anjasmoro)	46.45
G ₆ (♀Detam II X ♂Grobogan)	44.62
G ₅ (♀Grobogan X ♂Detam II)	41.45
G ₂ (♀Anjasmoro X ♂Detam II)	41.40
G ₃ (♀Grobogan X ♂Anjasmoro)	38.63
G ₄ (♀Anjasmoro X ♂Grobogan)	32.22

Berdasarkan hasil penelitian persentase keberhasilan persilangan (%) berkisar 32.22-46.45%. Persilangan G₁ merupakan persilangan dengan persentase keberhasilan persilangan terbesar yaitu 46.45% dan yang terendah pada persilangan G₄ yaitu hanya sebesar 32.22%.

Persentase keberhasilan persilangan G₁ (♀Detam II X ♂Anjasmoro) 46.45%, G₂ (♀Anjasmoro X ♂Detam II) 41.40%, G₃ (♀Grobogan X ♂Anjasmoro) 38.63%, G₄ (♀Anjasmoro X ♂Grobogan) 32.22%, G₅ (♀Detam II X ♂Grobogan) 41.45 % dan G₆ (♀Grobogan X ♂Detam II) 44.62%.

Rendahnya persentase keberhasilan persilangan disebabkan banyak faktor, diantaranya kurangnya kemahiran si penyilang, kecocokan antara kedua tetuanya serta ketepatan waktu persilangan, persilangan dilakukan untuk semua kombinasi persilangan tidak dalam waktu yang bersamaan tentu akan mempengaruhi keberhasilan persilangan meskipun masa reseptif dan anthesis dari bunga kedelai yaitu antara pukul 05.30 sampai 09.30 WIB. Selain itu keadaan lingkungan, serangan hama dan kesuburan dari tanaman juga mempengaruhi keberhasilan persilangan. Hal ini sejalan

dengan pernyataan Yuniati *et al.* (2009) yang menyebutkan bahwa keberhasilan penyerbukan buatan yang kemudian diikuti oleh pembuahan dipengaruhi oleh beberapa

faktor diantaranya adalah kompatibilitas tetua, ketepatan waktu reseptif betina dan antheis jantan, kesuburan tanaman serta faktor lingkungan.

Jumlah Biji dan Polong Berbiji 1

Tabel 2. Jumlah Biji dan Polong Berbiji 1

Persilangan	Jumlah Biji Polong Berbiji 1 (biji)	Jumlah Polong Berbiji 1 (polong)	Persentase Keberhasilan Pembentukan Biji Pada Polong (%)
G ₂ (♀Anjasmoro X ♂Detam II)	11	11	100
G ₃ (♀Grobogan X ♂Anjasmoro)	11	11	100
G ₁ (♀Detam II X ♂Anjasmoro)	9	9	100
G ₅ (♀Grobogan X ♂Detam II)	9	9	100
G ₄ (♀Anjasmoro X ♂Grobogan)	8	8	100
G ₆ (♀Detam II X ♂Grobogan)	6	6	100

Berdasarkan hasil pengamatan jumlah biji dan polong berbiji 1, dapat dilihat bahwa jumlah polong berbiji 1 dan jumlah biji polong berbiji 1 adalah sama jumlahnya. Dengan demikian dapat diketahui bahwa

persentase keberhasilan biji pada polong adalah sebesar 100%. Data tertinggi terjadi pada persilangan G₂ dan G₃ dan data terendah didapat dari persilangan G₆.

Jumlah Biji dan Polong Berbiji 2

Tabel 3. Jumlah Biji dan Polong Berbiji 2

Persilangan	Jumlah Biji Polong Berbiji 2 (biji)	Jumlah Polong Berbiji 2 (polong)	Persentase Keberhasilan Pembentukan Biji Pada Polong (%)
G ₂ (♀Anjasmoro X ♂Detam II)	96	63	76.19
G ₆ (♀Detam II X ♂Grobogan)	67	51	65.68
G ₁ (♀Detam II X ♂Anjasmoro)	100	81	61.73
G ₄ (♀Anjasmoro X ♂Grobogan)	48	41	59.26
G ₃ (♀Grobogan X ♂Anjasmoro)	34	30	56.66
G ₅ (♀Grobogan X ♂Detam II)	36	34	52.94

Tabel 3 menunjukkan bahwa jumlah biji dan jumlah polong berbiji 2 tertinggi terjadi pada persilangan G₁ dan data terendah didapat dari persilangan G₃. Berbeda dengan persentase keberhasilan pengisian biji pada polong, yaitu persilangan G₂ merupakan data tertinggi, dimana jumlah polong yang

terbentuk 63 polong, yang seharusnya menghasilkan 126 biji, akan tetapi biji yang berhasil terbentuk hanya 96 biji, sehingga di dapatkan persentase keberhasilan pembentukan biji sebesar 76.19%, diikuti oleh persilangan G₆, G₁, G₄, G₃ dan G₅ adalah data terendah.

Jumlah Biji dan Polong Berbiji 3

Tabel 4. Jumlah Biji dan Polong Berbiji 3

Persilangan	Jumlah Biji Polong Berbiji 3 (biji)	Jumlah Polong Berbiji 3 (polong)	Persentase Keberhasilan Pembentukan Biji Pada Polong (%)
G ₁ (♀Detam II X ♂Anjasmoro)	68	28	80.95
G ₂ (♀Anjasmoro X ♂Detam II)	55	24	76.39
G ₆ (♀Detam II X ♂Grobogan)	45	22	68.18
G ₅ (♀Grobogan X ♂Detam II)	23	12	63.89
G ₃ (♀Grobogan X ♂Anjasmoro)	9	7	42.86
G ₄ (♀Anjasmoro X ♂Grobogan)	11	9	40.74

Pengamatan jumlah biji dan jumlah polong berbiji 3 menunjukkan bahwa persilangan G₁ menghasilkan biji dan polong berbiji 3 yang paling banyak, sedangkan jumlah yang paling sedikit terdapat pada persilangan G₃. Persilangan G₁ juga merupakan data tertinggi dari persentase pengisian biji pada polong berbiji 3 dimana

terbentuk 28 polong yang seharusnya membentuk 84 biji, akan tetapi hanya 68 biji yang terbentuk, sehingga di dapatkan persentase keberhasilan pembentukan biji sebesar 80.98%, diikuti persilangan G₂, G₆, G₅, G₃ dan data terendah terjadi pada persilangan G₄.

Rataan Jumlah Polong Berisi (polong)

Tabel 5. Rataan Jumlah Polong Berisi (polong)

Persilangan	Rataan Jumlah Polong Berisi (polong)
G ₁ (♀ Detam II X ♂ Anjasmoro)	11.8
G ₂ (♀ Anjasmoro X ♂ Detam II)	9.8
G ₆ (♀ Detam II X ♂ Grobogan)	7.9
G ₄ (♀ Anjasmoro X ♂ Grobogan)	5.8
G ₅ (♀ Grobogan X ♂ Detam II)	5.5
G ₃ (♀ Grobogan X ♂ Anjasmoro)	4.8

Hasil pengamatan rataan jumlah polong berisi yang merupakan hasil persilangan dengan rataan tertinggi terjadi

pada persilangan G₁ yaitu 11.8 polong, diikuti persilangan G₂, G₆, G₄, G₅ dan data terendah pada persilangan G₃, yaitu 4.8 polong.

Rataan Jumlah Polong Hampa (polong)

Tabel 6. Rataan Jumlah Polong Hampa (polong)

Persilangan	Rataan Jumlah Polong Hampa (polong)
G ₅ (♀ Grobogan X ♂ Detam II)	2.3
G ₃ (♀ Grobogan X ♂ Anjasmoro)	1.6
G ₂ (♀ Anjasmoro X ♂ Detam II)	0.2
G ₄ (♀ Anjasmoro X ♂ Grobogan)	0.2
G ₁ (♀ Detam II X ♂ Anjasmoro)	0
G ₆ (♀ Detam II X ♂ Grobogan)	0

Berdasarkan pengamatan, G₅ merupakan persilangan dengan rataan tertinggi, yaitu sebanyak 2.3 polong, diikuti

persilangan G₃, G₄ sedangkan rataan terendah yaitu 0 polong terjadi pada persilangan G₁ dan G₆.

Rataan Jumlah Biji Per Persilangan (biji)

Tabel 7. Rataan Jumlah Biji Per Persilangan (biji)

Persilangan	Rataan Jumlah Biji Per Persilangan (biji)
G ₁ (♀ Detam II X ♂ Anjasmoro)	17.7
G ₂ (♀ Anjasmoro X ♂ Detam II)	16.2
G ₆ (♀ Detam II X ♂ Grobogan)	11.8
G ₅ (♀ Grobogan X ♂ Detam II)	6.8
G ₄ (♀ Anjasmoro X ♂ Grobogan)	6.7
G ₃ (♀ Grobogan X ♂ Anjasmoro)	5.4

Tabel 7 menunjukkan jumlah biji terbentuk dari hasil persilangan terbanyak terjadi pada persilangan G_1 17.7 biji, diikuti persilangan G_2 , G_6 , G_4 , G_5 dan G_3 hanya 5.4 biji terbentuk.

Jumlah polong berbiji 1, jumlah polong berbiji 2, jumlah polong berbiji 3 dan jumlah polong berisi dipengaruhi oleh keberhasilan persilangan itu sendiri, semakin tinggi keberhasilan persilangan semakin banyak pula jumlah polong yang terbentuk. Jumlah polong yang terbentuk dari hasil persilangan dipengaruhi oleh kualitas serbuk sari yang juga akan menentukan kemampuan serbuk sari dalam membuahi ovarium. Selain itu banyaknya serbuk sari yang jatuh atau diserbuki ke kepala putik juga sangat mempengaruhi keberhasilan persilangan serta jumlah polong dan biji yang terbentuk. Hal ini sesuai dengan pendapat Lamina (1989) yang menyatakan bahwa banyaknya jumlah polong sangat dipengaruhi oleh keberhasilan penyerbukan dan pembuahan. Ditambahkan oleh Gardner *et al.* (1991) bahwa penyerbukan merupakan isyarat untuk pertumbuhan buah, dan fertilisasi memicu pertumbuhan bakal biji dan pembentukan biji. Pertumbuhan buah dipengaruhi banyaknya tepung sari yang jatuh ke kepala putik.

Jumlah polong hampa, jumlah biji polong berbiji 1, 2 dan 3 serta jumlah biji per tanaman yang terbentuk dipengaruhi oleh beberapa faktor, diantaranya kesuburan tanaman, fertilisasi dan jumlah serbuk sari yang diberikan, serangan hama dan faktor lingkungan. Data persentase pengisian biji dari polong berbiji 2 sebesar 52.94-76.19% dan persentase pengisian biji dari polong berbiji 3 sebesar 40.74-77.38%. Rendahnya

2. Uji t F1 dan F1 Resiprokal Pada Persilangan Anjasmoro Dan Detam II

Hasil uji t F1 dan F1 resiprokal memperoleh hasil bahwa karakter umur berbunga, jumlah cabang primer dan jumlah polong hampa persilangan G_1 berbeda tidak nyata dengan persilangan G_2 . Hal ini disebabkan oleh F1 merupakan hasil persilangan resiprokal yang kemungkinan

persentase pengisian biji pada polong ini disebabkan oleh tingginya serangan hama pada lahan penelitian. Semakin banyak hama yang menyerang, maka jumlah polong hampa yang terbentuk semakin banyak. Hal ini sesuai dengan pendapat Gardner *et al.* (1991) yang menyatakan bahwa kegagalan pada kebanyakan bunga membentuk buah merupakan hal biasa dan bukan merupakan suatu perkecualian. Ada 3 hal yang menyebabkan kegagalan pembentukan buah, yaitu kurangnya penyerbukan, kurangnya fertilisasi karena serbuk sari lemah atau tidak cocok, serta gugurnya bunga dan buah karena defisiensi nutrisi, penyakit dan faktor lingkungan. Hal ini didukung oleh pendapat Paristiyanti dan Nuwardani (2008) yang menyatakan bahwa pada tumbuhan kadang-kadang tidak terjadi pembuahan walaupun stigma sudah diserbuki oleh serbuk sari dari bunga yang sama (ketidakserasian fisiologis atau ketidakserasian sendiri). Dalam banyak hal ketidakserasian disebabkan oleh redahnya laju pertumbuhan tabung serbuk sari. Ditambahkan pula oleh Tengkanan *et al.* (1988) baik nimfa maupun imago merusak polong dan biji sejak pembentukan polong hingga kulit polong. Jika serangan terjadi pada saat polong masih dalam proses pengisian penuh, maka polong menjadi kempes dan mengering. Pada saat menyerang, mulutnya (stilet) ditusukkan ke permukaan polong sampai menembus ke dalam biji dan mengisap cairan biji. Serangan secara langsung menurunkan kualitas dan hasil biji. Kehilangan hasil akibat serangan *R. linearis* mencapai 79%.

terjadi kombinasi gen-gen pembawa sifat unggul dari tetua betina dan tetua jantan akibatnya karakter yang muncul pada populasi F1 adalah karakter yang lebih baik dari populasi tetua. Hal ini sesuai dengan pernyataan dari Dahlan (1988) yang berpendapat bahwa efek heterosis ini mungkin disebabkan adanya gen-gen dominan dan sebagian lagi oleh adanya gen over dominan. Populasi yang satu digunakan sebagai tetua penguji untuk yang lain. Jadi apabila ada populasi A dan B, maka populasi

A disilang dengan populasi B dan sebaliknya. Seleksi ini diharapkan dapat meningkatkan heterosis antara kedua populasi sehingga hibrida dapat memberikan hasil yang lebih tinggi. Selain itu, perbedaan karakter populasi

tanaman F1 dengan populasi tanaman tetua juga mungkin disebabkan adanya pengaruh lingkungan karena tidak semua karakter tersebut memiliki nilai duga heritabilitas yang tinggi.

Tabel 8. Uji t F1 dan F1 Resiprokal pada Persilangan Anjasmoro dan Detam II

Karakter	Rataan		t-Value
	G ₁ (♀Detam II X ♂Anjasmoro)	G ₂ (♀Anjasmoro X ♂Detam II)	
Umur Berbunga	35.02	36.60	5.91*
Umur Panen	98.55	98.20	0.08 ^{tn}
Tinggi Tanaman	37.14	22.60	4.10*
Jumlah Cabang Primer	5.02	3.20	1.38 ^{tn}
Jumlah Polong Berbiji 1	5.78	3.20	2.44*
Jumlah Polong Berbiji 2	47.13	13.80	6.44*
Jumlah Polong Berbiji 3	19.39	5.00	4.92*
Jumlah Polong Berisi	72.28	22.00	6.56*
Jumlah Polong Hampa	2.59	1.40	1.14 ^{tn}
Jumlah Biji Polong Berbiji 1	5.78	3.20	2.44*
Jumlah Biji Polong Berbiji 2	90.57	24.00	6.49*
Jumlah Biji Polong Berbiji 3	45.55	14.00	4.68*
Jumlah Biji Per Tanaman	141.91	41.20	6.22*
Bobot Biji Per Tanaman	20.92	6.62	6.22*
Bobot 100 Biji	14.75	16.22	2.19*

Hasil uji t F1 dan F1 Resiprokal pada persilangan Detam II dan Grobogan menunjukkan hasil berbeda nyata untuk 10 karakter dari 17 karakter yang diamati antara G₅ (♀Anjasmoro X ♂Detam II) dan G₆ (♀ Detam II X ♂Anjasmoro), yaitu umur berbunga, umur panen, jumlah cabang primer, jumlah polong berbiji 2, jumlah polong berbiji 3, jumlah polong berisi, jumlah biji polong berbiji 2, jumlah biji polong berbiji 3, jumlah biji per tanaman dan bobot biji per tanaman, namun tidak berbeda nyata terhadap karakter tinggi tanaman, jumlah polong berbiji 1, jumlah polong berbiji 4, jumlah polong hampa, jumlah biji polong berbiji 1, jumlah biji polong berbiji 4 dan bobot 100 biji.

Rataan umur berbunga, umur panen, jumlah cabang primer, jumlah biji dan polong

berisi 2, jumlah biji dan polong berisi 3, jumlah polong berisi, jumlah biji per tanaman dan bobot biji per tanaman dari persilangan G₆ menunjukkan angka yang lebih besar dari persilangan G₅ resiprokalnya. Sementara itu, data tinggi tanaman F1 tidak berbeda nyata terhadap F1 resiprokalnya, dimana tinggi tanaman persilangan G₅ sekitar 28.44 cm dan persilangan G₆ 27.68 cm. Demikian pula dengan data jumlah biji dan polong berbiji 1 serta jumlah biji dan polong berbiji 4 menunjukkan hasil tidak berbeda nyata dari kedua persilangan tersebut. Rataan jumlah polong hampa tidak menunjukkan perbedaan nyata, rata-rata jumlah polong hampa persilangan G₅ 1.75 polong dan 1.11 polong pada persilangan G₆.

Uji t F1 dan F1 Resiprokal Pada Persilangan Detam II Dan Grobogan

Tabel 9. Uji t F1 dan F1 Resiprokal Pada Persilangan Detam II Dan Grobogan

Karakter	Rataan		t-Value
	G ₅ (♀Grobogan X ♂Detam II)	G ₆ (♀Detam II X ♂Grobogan)	
Umur Berbunga	33.87	37.06	9.82*
Umur Panen	91.62	104.82	7.52*
Tinggi Tanaman	28.44	27.68	0.25 ^{tn}
Jumlah Cabang Primer	2.12	4.82	5.25*
Jumlah Polong Berbiji 1	4.12	4.18	0.27 ^{tn}
Jumlah Polong Berbiji 2	14.00	36.06	4.37*
Jumlah Polong Berbiji 3	4.25	18.23	4.19*
Jumlah Polong Berbiji 4	0.12	0.06	0.48 ^{tn}
Jumlah Polong Berisi	22.50	58.82	5.47*
Jumlah Polong Hampa	1.75	1.12	1.17 ^{tn}
Jumlah Biji Polong Berbiji 1	4.12	4.18	0.01 ^{tn}
Jumlah Biji Polong Berbiji 2	25.37	65.47	4.28*
Jumlah Biji Polong Berbiji 3	10.37	44.47	4.43*
Jumlah Biji Polong Berbiji 4	0.50	0.23	0.48 ^{tn}
Jumlah Biji Per Tanaman	40.37	114.29	5.85*
Bobot Biji Per Tanaman	7.72	19.06	5.21*
Bobot 100 Biji	18.77	16.82	1.42 ^{tn}

Dari hasil pengujian pengaruh tetua betina terhadap keturunannya, didapat hasil umur berbunga, umur panen, jumlah cabang primer, jumlah polong berbiji 2 dan 3, jumlah polong berisi, jumlah polong hampa, jumlah biji polong berbiji 2 dan 3, jumlah biji per tanaman dan bobot biji per tanaman dari persilangan G₅ berbeda nyata dengan resiprokalnya, yaitu persilangan G₆. Hal ini dikarenakan pada sifat-sifat tersebut, turunan F1 memiliki sifat yang mendekati tetua betinanya. Sumbangan sitoplasma yang lebih banyak akan mempengaruhi sifat pada tanaman keturunan. Hal ini sesuai dengan pernyataan Suryo (2004) bahwa pola pewarisan maternal tidak selalu ditentukan oleh gen yang terdapat dalam sitoplasma. Karena betina memberi sumbangan sitoplasma lebih banyak kepada zigot daripada yang jantan, maka substansi maternal yang berasal dari nukleus dalam sel telur pada pembuahan, dapat mempengaruhi fenotip dari keturunan. Dalam keadaan demikian, pengaruh maternal akan tergantung dari genotip ibu, tidak hanya dari gen-gen dalam sitoplasma. Sehingga sifat-sifat yang

dihasilkan dari pewarisan sitoplasmatis pada satu kasus juga dapat membuktikan pewarisan nukleus pada kasus yang lain. Induk betina memberi sumbangan lebih besar kepada keturunan daripada induk jantan, sehingga sifat-sifat keturunan memiliki sifat-sifat dari induk betina. Persilangan resiprok menghasilkan keturunan yang berlainan. Telah diketahui bahwa apabila gen-gen terdapat dalam autosom, maka persilangan resiprok menghasilkan keturunan yang sama.

Hasil uji t F1 dan F1 resiprokal memberikan hasil bahwa sifat/karakter tinggi tanaman, jumlah polong berbiji 1, jumlah polong berbiji 4, jumlah biji polong berbiji 1, jumlah biji polong berbiji 4 dan bobot 100 biji dari persilangan G₅ tidak berbeda nyata dengan persilangan G₆. Hal ini terjadi karena persilangan ini merupakan persilangan resiprokal yang memungkinkan terjadinya penggabungan gen antara kedua tetuanya. Hal ini didukung oleh pernyataan Crowder (1997) yang menyatakan bahwa dalam mempelajari pewarisan kuantitatif dari beberapa persilangan resiprok, P1 dan P2 biasanya galur murni, yaitu homozigot untuk sebagian besar

sifat yang dapat diamati, maka rata-rata F1 berada diantara tetuanya, kombinasi gen bercampur dalam F1. Ditambahkan juga oleh Stanfield (1991) persilangan antara dua galur murni menghasilkan suatu hibrida F1 yang secara genetik seragam. Variabilitas fenotipe dalam F1 juga asalnya adalah non-genetik. Pada pembentukan generasi F2 kombinasi-kombinasi gen dipertukarkan dan berbagi dalam kombinasi-kombinasi baru pada individu-individu F2. Secara umum terlihat generasi F2 lebih beragam dari F1. Sifat dari suatu individu juga sangat dipengaruhi oleh lingkungan. Hal ini dikarenakan gen dan lingkungan sangat berpengaruh dalam terbentuknya sifat/karakter suatu individu. Hal ini didukung oleh literature Suryo (2004) yang menyatakan bahwa gen dan lingkungan merupakan faktor penting yang dapat mempengaruhi terbentuknya fenotip. Fenotip adalah sifat yang tampak dari luar dan dapat diamati morfologi, fisiologi dan tingkah lakunya. Fenotip merupakan hasil interaksi antara lingkungan dengan faktor genotip. Faktor-faktor lingkungan mampu mempengaruhi suatu gen sehingga dapat menyebabkan perubahan hasil ekspresi gen.

Penampilan rata-rata dari suatu galur *inbred* yang disilangkan dengan beberapa galur *inbred* yang lain. Daya gabung khusus adalah penyimpangan penampilan persilangan suatu galur *inbred* dengan *inbred* yang lain terhadap daya gabung umum.

Selain peningkatan sifat pada F1, terjadi juga kemunduran sifat yang terjadi yang disebabkan oleh beberapa faktor, diantaranya tekanan silang dalam dan factor lingkungan. Hal ini sesuai dengan literatur Mangoendidjojo (2007) yang berpendapat bahwa pada proses silang dalam (*selfing*) yang dilakukan, keturunannya akan mengalami kemunduran dalam hal ketegaran, berkurangnya ukuran dari standar normal dan berkurangnya tingkat kesuburan reproduksi dibandingkan dengan tanaman tetuanya. Kemunduran sifat-sifat ini sering disebut adanya tekanan silang dalam. Dalam *selfing* yang apabila berlanjut sampai beberapa generasi akan terjadi fiksasi dalam pengelompokan sifat-sifat yang sesuai dengan komposisi genetiknya dalam kondisi yang

homozigot. Kemunduran yang terjadi pada suatu galur *inbred* sebagai akibat proses *selfing* dari generasi ke generasi akan mengalami kemajuan genetik pada F1 bila dua galur *inbred* yang tidak berkerabat disilangkan sesuai dengan teori munculnya heterosis dan dapat diketahui atau dibedakan individu-individu tanaman yang baik secara genetik atau tanaman yang baik karena pengaruh lingkungan yang mendukung. Dari variasi genetik yang muncul dapat diperoleh individu-individu tanaman yang sesuai dengan tujuan seleksi.

Dari hasil pengamatan F1 dan F1 Resiprokal pada persilangan Anjasmoro dan Detam II, menunjukkan data yang berbeda nyata pada karakter umur berbunga, tinggi tanaman, jumlah polong berbiji 1, jumlah polong berbiji 2, jumlah polong berbiji 3, jumlah polong berisi, 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. Hal ini terjadi karena adanya pewarisan diluar inti sel dan menyebabkan perkembangan sel telur dan embrio dipengaruhi oleh kondisi induk betina. Hal ini sesuai dengan pernyataan Verma dan Agrawal (1975) yang menyatakan salah satu cara untuk melihat adanya pewarisan di luar inti adalah dengan membandingkan keturunan dari resiproknya. Jika F2 hasil perkawinan awal dengan perkawinan resiprok terdapat perbedaan hasil, maka telah terjadi pewarisan di luar inti. Perkembangan sel telur dan dipengaruhi oleh kondisi induk betina; mereka berkembang. Beberapa potensi sel telur telah ditentukan sebelum proses fertilisasi dan dipengaruhi oleh kondisi bawaan induk betina, bukan induk jantan, hal ini disebut sebagai efek maternal.

Karakter umur berbunga, umur panen, jumlah cabang primer, jumlah polong berbiji 2, jumlah polong berbiji 3, jumlah polong berisi, jumlah polong hampa, jumlah biji polong berbiji 2, jumlah biji polong berbiji 3, jumlah biji per tanaman dan bobot biji per tanaman hasil F1 dan F1 Resiprokal juga berbeda nyata pada persilangan Detam II dan Grobogan. Hal ini menunjukkan bahwa pada pewarisan karakter tersebut proses

pembuahan yang terjadi hanya kepala sperma yang memasuki sel telur, sehingga keturunannya memiliki sumbangan gen yang lebih besar dari induk betina daripada induk jantan. Hal ini sesuai dengan literatur Wallace (1997) pola pewarisan secara maternal disebabkan oleh peristiwa pembuahan sel telur oleh sperma. Pada sperma, mitokondria banyak terdapat di dalam bagian ekor karena bagian ini yang sangat aktif bergerak sehingga membutuhkan banyak ATP. Pada proses pembuahan hanya kepala sperma yang memasuki sel telur, sehingga mitokondria sperma yang terdapat pada ekor sperma menjadi ikut terlepas bersamaan dengan ekor sperma itu sendiri. Satu-satunya sumber mitokondria untuk zigot yang terbentuk hanya dari sel telur. Didukung Suryo (2004) yang berpendapat bahwa salah satu kriteria untuk membedakan sifat keturunan yang ditentukan oleh gen dalam inti sel adalah induk betina member sumbangan lebih besar kepada keturunan daripada induk jantan, sehingga sifat-sifat keturunan memiliki sifat-sifat dari induk betina.

Secara umum, persilangan G₁ dan G₆ dimana Detam II menjadi induk betina memiliki hasil yang lebih baik dari persilangan G₂ dan G₅ yang merupakan resiprokalnya dimana pada persilangan ini Detam II menjadi induk jantan. Pada rataan jumlah polong berisi didapatkan hasil persilangan G₁ (♀Detam II X ♂Anjasmoro) 72.28 polong, persilangan G₂ (♀Anjasmoro X ♂Detam II) yang hanya memperoleh hasil 22.00 polong sedangkan persilangan

SIMPULAN

Persentase keberhasilan persilangan 32.22-46.45%. Umur berbunga G₂ lebih besar dari G₁, umur panen G₁ lebih besar dari G₂, tinggi tanaman G₁ lebih besar dari G₂, jumlah cabang primer G₁ lebih besar dari G₂, jumlah biji dan polong berbiji 1 G₁ lebih besar dari G₂, jumlah biji dan polong berbiji 2 G₁ lebih besar dari G₂, jumlah biji dan polong berbiji 3 G₁ lebih besar dari G₂, jumlah polong berisi G₁ lebih besar dari G₂, jumlah polong hampa G₁ lebih besar dari G₂, jumlah biji per

G₅ (♀Grobogan X ♂Detam II) 22.50 polong, lebih kecil dari persilangan G₆ (♀Detam II X ♂Grobogan) yang menghasilkan 58.82 polong. Rataan jumlah biji per tanaman persilangan G₁ (♀Detam II X ♂Anjasmoro) 141.91 biji, persilangan G₂ (♀Anjasmoro X ♂Detam II) 41.20 biji, persilangan G₅ (♀Grobogan X ♂Detam II) 40.37 biji dan persilangan G₆ (♀Detam II X ♂Grobogan) 114.29 biji dan untuk karakter bobot biji per tanaman didapatkan hasil persilangan G₁ (♀Detam II X ♂Anjasmoro) 20.92 g, persilangan G₂ (♀Anjasmoro X ♂Detam II) 6.62 g, persilangan G₅ (♀Grobogan X ♂Detam II) 7.72 g sedangkan persilangan G₆ (♀Detam II X ♂Grobogan) sebesar 19.06 g. Hal ini menunjukkan bahwa Varietas Detam II lebih baik dijadikan tetua betina dari suatu persilangan daripada varietas Anjasmoro dan Grobogs. Dan dapat disimpulkan bahwa varietas Detam II mempunyai sifat heterosis yang tinggi. Hal ini sesuai dengan literatur Takdir, dkk (2005) yang menyatakan bahwa suatu galur tertentu menunjukkan heterosis yang tinggi, tapi jika disilangkan dengan galur lain mungkin tidak menunjukkan heterosis yang tinggi. Dengan demikian galur tersebut mempunyai pasangan yang spesifik untuk menghasilkan hibrida yang hasilnya tinggi atau biasa disebut dengan galur yang mempunyai daya gabung khusus yang tinggi/baik. Dan pendapat Silitonga (1993) yang menyatakan bahwa daya gabung yang diperoleh dari suatu persilangan antar kedua tetua dapat memberikan informasi tentang kombinasi yang dapat memberikan keturunan yang berpotensi hasil tinggi.

tanaman G₁ lebih besar dari G₂, bobot biji per tanaman G₁ lebih besar dari G₂, bobot 100 biji G₂ lebih besar dari G₁, umur berbunga G₆ lebih besar dari G₅, umur panen G₆ lebih besar dari G₅, tinggi tanaman G₅ lebih besar dari G₆, jumlah cabang primer G₆ lebih besar dari G₅, jumlah biji dan polong berbiji 1 G₆ lebih besar dari G₅, jumlah biji dan polong berbiji 2 G₆ lebih besar dari G₅, jumlah biji dan polong berbiji 3 G₆ lebih besar dari G₅, jumlah biji dan polong berbiji 4 G₅ lebih besar dari G₆, jumlah polong berisi G₆ lebih besar dari G₅, jumlah polong hampa G₅ lebih besar dari G₆, jumlah biji per tanaman G₆

lebih besar dari G₅, bobot biji per tanaman G₆ lebih besar dari G₅ dan bobot 100 biji G₅ lebih besar dari G₆. Karakter umur berbunga, tinggi tanaman, jumlah biji dan polong berbiji 1, jumlah biji dan polong berbiji 2, jumlah biji dan polong berbiji 3, jumlah polong berisi, jumlah biji per tanaman, bobot biji per tanaman dan bobot 100 biji pada persilangan Anjasmoro dan Detam II serta karakter karakter umur berbunga, umur panen, jumlah

cabang primer, jumlah biji dan polong berbiji 2, jumlah biji dan polong berbiji 3, jumlah polong berisi, jumlah biji per tanaman dan bobot biji per tanaman pada persilangan Detam II dan Grobogan dipengaruhi oleh pengaruh tetua betina (maternal effect). Varietas Detam II memberikan hasil yang lebih bila dijadikan tetua betina pada suatu persilangan.

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.
- Barmawi, M., Yushardi, A. Dan Sa'diyah, N., 2013. Daya Waris dan Harapan Kemajuan Seleksi Karakter Agronomi Kedelai Generasi F₂ Hasil Persilangan Antara Yellow Bean Dan Taichun. *J. Agrotek Tropika* 1 (1): 20-24.
- BPS, 2013. Produksi Tanaman Padi dan Palawija di Indonesia. Diakses dari <http://bps.go.id>.
- Crowder. L.V., 1997. Genetika Tumbuhan, terjemahan Lilik Kusdiarti, UGM Press, Yogyakarta.
- Dahlan, M., 1988. Pembentukan dan Produksi Benih Varietas Bersari Bebas, Balai Penelitian Tanaman Pangan Malang, Malang.
- Gardner, F.P., Pearce, R.B., Mitchell, R.L. 1991. Fisiologi Tanaman Budidaya (terjemahan). Indonesia University Press. Jakarta.
- Gurning, J. F., Kardhinata. E. H., dan Bayu. E. S. 2013. Evaluasi Toleransi Tanaman Kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill) Regeneran M4 Hasil Radiasi Simar Gamma Terhadap Salinitas. *Jurnal Online Agroekoteknologi* 2): 158-170.
- Kartasapoetra, A.G. 1988. Teknologi Budidaya Tanaman Pangan Daerah Tropik. Bina Aksara. Jakarta.
- Lamina, 1989. Kedelai dan Pengolahannya. Simpleks. Jakarta
- Mangoendidjojo. 2003. Dasar-Dasar Pemuliaan Tanaman. Kanisius, Yogyakarta.
- Paristiyanti dan Nurwardani. 2008. Teknik Pembibitan Tanaman dan Produksi Benih Jilid 1. Direktorat Pembinaan Kejuruan Pertanian. Bandung.
- Silitonga, T. S., Minantyorini, Lilis C., Warsono, dan Indarjo. 1993. Evaluasi Daya Gabung Padi Bulu dan Cere. Penelitian Pertanian. Balai Penelitian Tanaman Pangan, Bogor.
- Simatupang. P., Marwoto dan D. K. S. Swastika. 2005. Pengembangan Kedelai dan Kebijakan Penelitian di Indonesia. Makalah disampaikan pada: Lokakarya Pengembangan Kedelai di Lahan Sub Optimal di BALITKABI Malang, Tanggal 26 Juli 2005.
- Stansfield. W. D., 1991. Teori dan Soal-Soal Genetika, Edisi II, Terjemahan M, Afandi, Erlangga, Jakarta.
- Suryo. 2004. Genetika. UGM-Press, Yogyakarta.
- Takdir, A., R. N. Irainy, Muzdalifah, M. Dahlan, N. A. Subekti. 2005. Evaluasi Daya Gabung Hasil 28 Galur Jagung dengan Tester MR4 dan MR14 di Malang dan Bajeng. Balai Penelitian Tanaman Serealia, Maros.
- Verma, S. M. K., & Agrawal, V. K. 1975. *Genetics*. New Delhi: S. Chand and Company Ltd. Ram Nagar.
- Wallace, D. C., Singh, G., Lott, Mt., Hodge, J. A. 1997. *Mitochondrial DNA mutation associated with Leber's hereditary optic neuropathy*. *Science*; 242:1427. Welsh, J. R., 2005. *Fundamentals of Plant Genetics and Breeding*. Jhon Wiley and Sons, New York.
- Yuniati, R., S. Sujiprihati, dan M. Syukur. 2009. Teknik Persilangan Buatan. Departemen Agronomi Dan Hortikultura IPB. Bogor.