

KEBERHASILAN PERSILANGAN EDAMAME DENGAN TIGA VARIETAS KEDELAI (*Glycine max*) SERTA RESIPROKALNYA

SUCCESSFUL CROSSING OF EDAMAME WITH THREE SOYBEAN VARIETY (*Glycine max*) AND RECIPROCAL

Driska Arnanto^{1*}, Yekti Maryani¹, Dian Eka Kusumawati²

¹Fakultas Pertanian, Universitas Sarjanawiyata Tamansiswa, Yogyakarta
Jl. Batikan, Tahunan, Kec. Umbulharjo, Kota Yogyakarta, Daerah Istimewa Yogyakarta 55167

²Fakultas Pertanian, Universitas Islam Darul Ulum, Lamongan
Jl. Airlangga No. 03, Sukodadi, Kabupaten Lamongan, Jawa Timur, 62253

Corresponding email: driska.arnanto@ustjogja.ac.id

ABSTRAK

Kata kunci:
Edamame
Intraspesifik
Kedelai
Varietas

Kedelai merupakan komoditas pertanian penghasil biji yang memiliki kandungan protein nabati tinggi sehingga layak untuk dikonsumsi setiap hari. Pemuliaan tanaman merupakan salah satu metode untuk meningkatkan produktivitas nasional kedelai salah satunya dengan persilangan intraspesifik. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui tingkat keberhasilan persilangan Edamame dengan tiga varietas unggul serta resiprokalnya. Penelitian dilaksanakan pada bulan Oktober 2022 hingga Februari 2023 di *Greenhouse* Asrama Dewa Fakultas Pertanian Universitas Sarjanawiyata Tamansiswa. Keberhasilan persilangan ini menggunakan metode persilangan set dialel lengkap. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan analisis ragam pada level nyata 5% untuk parameter umur berbunga, jumlah biji per polong, dan keberhasilan persilangan dan diuji dengan jarak berganda Duncan (*Duncan's Multiple Range Test*) pada level 5%. Hasil penelitian menunjukkan persilangan edamame dengan tiga varietas kedelai Wilis, Anjasmoro, dan Grobogan, tingkat keberhasilan persilangan yang paling tinggi pada varietas Wilis×Edamame (29,9%), sedangkan yang paling rendah adalah Grobogan×Edamame (26,7%). Parameter jumlah biji per polong menunjukkan paling banyak pada persilangan Edamame dengan Wilis (7,3 biji). Sedangkan pada persilangan resiprokalnya keberhasilan persilangan tertinggi dan jumlah biji per polong ditunjukkan oleh persilangan Wilis dengan Edamame (52,3% dan 15 biji per polong). Berdasarkan hasil penelitian tersebut tingkat keberhasilan paling tinggi ditunjukkan oleh Edamame sebagai jantan dengan Wilis sebagai betina (52,3%).

ABSTRACT

Keywords:
Edamame
Intraspecific
Soybean
Variety

Soybean is commodity that has a high protein so it is suitable for consumption every day. Plant breeding is the method to increase national soybean production such as intraspecific crossing. This research conducted to assemble new superior varieties and increase the diversity of soybean varieties. Research activities were carried out from October 2022 to February 2023 at the Green House Asmadewa Universitas Sarjanawiyata Tamansiswa. The success of this crossing was use the complete diallel set crossing method. The data obtained from this study were analyzed using the ANOVA test at 5% level of significance for parameters of flowering days, number of seeds per pod, and success of crossing and tested with DMRT (*Duncan's Multiple Range Test*) at a level of 5%. The results showed that when crossing Edamame with three soybean varieties Wilis, Anjasmoro and Grobogan, the success rate of crosses was highest for Wilis×Edamame (29.9%), while the lowest was for Grobogan×Edamame (26.7%). The parameter of the number of seeds per pod showed the most in Edamame×Wilis (7.3 grain). Reciprocal shows that the highest success rate of crossing and number of seed per pod was for Wilis×Edamame (52.3% and 15 seeds). Based on these parameters, the highest success rate was shown by Edamame as a male and Wilis as a female.

PENDAHULUAN

Kedelai adalah salah satu tanaman legum semusim yang dibudidayakan untuk dimanfaatkan bijinya. Kedelai merupakan komoditas pertanian penghasil biji yang memiliki kandungan protein nabati tinggi sehingga layak untuk dikonsumsi setiap hari. Salah satu usaha untuk meningkatkan produksi kedelai Indonesia adalah dengan cara perluasan areal penanaman kedelai dan penggunaan varietas unggul. Perluasan penanaman kedelai mengalami kendala pada beberapa lahan marginal (Nasrudin & Kurniasih, 2021), dimana masih banyak tanah di Indonesia yang belum dimanfaatkan akibat keterbatasan teknik budidaya (Gurning *et al.*, 2013).

Menurut Aditiasari (2015), konsumsi kedelai nasional pada tahun 2015 mencapai 2,54 juta ton. Namun berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik (2016), produksi kedelai nasional tahun 2015 masih belum dapat mencukupi kebutuhan konsumsi kedelai nasional yakni hanya 0,96 juta ton. Rendahnya produksi kedelai maka diperlukan berbagai usaha agar produksi kedelai nasional meningkat. Dengan demikian, ketergantungan impor akan berkurang dan membantu menghemat serta meningkatkan devisa negara.

Usaha untuk meningkatkan produksi kedelai salah satunya menggunakan varietas unggul dengan produksi tinggi (Supyandi *et al.*, 2016).

Selain itu upaya yang dapat dilakukan pemerintah adalah dengan melakukan program pemuliaan tanaman. Salah satu program pemuliaan tanaman adalah hibridisasi atau persilangan yaitu dengan menggabungkan karakter potensial seperti karakter produksi tanaman menjadi tanaman baru yang unggul (Sulistyo, 2015). Perakitan varietas kedelai dapat menggunakan metode persilangan intraspesifik dan resiprokalnya. Persilangan intraspesifik merupakan jenis metode persilangan yang umum dilakukan karena tingkat kekerabatan yang dekat. Metode ini mencakup tiga kegiatan yaitu kastrasi, emaskulasi, dan polinasi. Sedangkan persilangan resiprokal yaitu persilangan antara dua induk dimana kedua induk berperan sebagai pejantan dalam satu persilangan dan sebagai betina dalam persilangan lain. Seleksi resiprokal memperbaiki kemampuan berkombinasi spesifik maupun umum atau diartikan sebagai daya gabung. Cao *et al.* (2009) menyatakan bahwa persilangan resiprok merupakan pendekatan yang penting untuk memperluas dasar genetik dan menciptakan pembentukan tanaman baru pada program pemuliaan. Persilangan merupakan salah satu upaya untuk meningkatkan keragaman genetik dalam program pemuliaan tanaman. Persilangan dapat terjadi antar tanaman dalam spesies yang sama intraspesifik maupun dari dua spesies yang berbeda interspesifik.

Setiawati *et al.* (2016) menyatakan bahwa persilangan interspesifik merupakan pendekatan yang penting untuk memperluas dasar genetik dan menciptakan pembentukan tanaman baru pada program pemuliaan.

Informasi keragaman genetik intra dan interspesifik merupakan informasi yang sangat berguna dalam konservasi dan pengelolaan plasma nutfah potensial dalam pengembangan potensi genetik pada program pemuliaan (Ben-Ying *et al.*, 2010) sehingga kuantifikasi keragaman genetik tanaman menjadi sangat berguna. Pendekatan yang dapat dilakukan untuk mendeterminasi keragaman genetik tanaman dapat berdasarkan marka morfologi, biokimia dan molekuler. Tujuan penelitian ini meningkatkan keragaman genetik melalui persilangan Edamame dengan tiga varietas unggul kedelai.

BAHAN DAN METODE

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah benih kedelai varietas Wilis, Anjasmoro dan Grobogan, kedelai Edamame, media tanam, pupuk NPK 16:16:16, pupuk PK, pestisida nabati, dan alkohol 70%. Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah cangkul, polibag (35×35cm), gembor, gunting, ajir, label, tray semai, *sprayer*, jarum pentul, plastik krodong, benang, alat tulis, dan kamera.

Penelitian ini telah dilaksanakan di *Greenhouse* Fakultas Pertanian Universitas Sarjanawiyata Tamansiswa, Gg. Abiyasa

No. 453, Tahunan, Kecamatan Umbulharjo, Kota Yogyakarta, Daerah Istimewa Yogyakarta. Penelitian ini dilaksanakan selama 5 bulan terhitung dari Oktober 2022 sampai Februari 2023. Pemilihan penggunaan *Greenhouse* sebagai tempat pelaksanaan penelitian karena *Greenhouse* merupakan lingkungan tumbuh tanaman yang bersifat terkendali, dimana lingkungan tumbuh tanaman dapat dimanipulasi untuk menghindari kondisi lingkungan yang tidak dikehendaki dan memunculkan kondisi lingkungan yang dikehendaki (Ruadi, 2013).

Metode persilangan yang digunakan yaitu metode persilangan intraspesifik dan resiprokal dengan *hand pollination* (persilangan tangan). Persilangan dilakukan terhadap bunga kedelai siap mekar, yang ditandai dengan pembesaran kuntum bunga serta perubahan warna mahkota bunga menjadi putih terang. Selanjutnya, bunga dikastrasi dengan cara mencabut kepala sari. Bunga jantan yang telah masak ditandai dengan kondisi bunga telah mekar sempurna. Serbuk sari bunga jantan diambil menggunakan jarum pentul kemudian ujung jarum tempul ditempelkan pada kepala putik bunga betina yang telah dikastrasi. Bunga yang telah diserbuki ditandai dengan label berisi kode persilangan dari tetua yang disilangkan, lokasi, dan tanggal persilangan.

Penelitian ini menggunakan metode persilangan set dialel lengkap. Persilangan

dilakukan secara bolak-balik antar tanaman beda varietas dengan spesies yang sama hibridisasi intervarietas (intraspesifik), serta resiprokalnya yang terdiri dari 3 ulangan, setiap ulangan terdapat 6 perlakuan yang terdiri dari persilangan Edamame × Wilis, Edamame × Anjasmoro, Edamame × Grobogan, Wilis × Edamame, Anjasmoro × Edamame, dan Grobogan × Edamame, sehingga diperoleh 18 unit percobaan. Data yang diperoleh dari penelitian ini dianalisis menggunakan analisis sidik ragam pada taraf 5% untuk parameter umur berbunga, jumlah biji per polong, dan keberhasilan persilangan intraspesifik dan resiprokal. Perlakuan yang menunjukkan pengaruh nyata terhadap parameter kemudian diuji dengan uji jarak berganda duncan (*Duncan's Multiple Range Test*) pada taraf 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Persilangan buatan dilakukan sebagai salah satu upaya menggabungkan

karakter baik ke dalam satu genotipe baru, memperluas keragaman genetik, memanfaatkan vigor hibrida, dan menguji potensi tetua (Syukur *et al.*, 2015). Pada penelitian ini keberhasilan persilangan dilihat dari 3 variabel pengamatan, yaitu hari berbunga, persentase keberhasilan persilangan, dan jumlah biji per polong. Keberhasilan persilangan Edamame dengan tiga varietas kedelai Wilis, Anjasmoro, dan Grobogan dapat diketahui sekitar 7-11 hari setelah persilangan. Sesuai dengan pernyataan Syukur *et al.* (2015), menyatakan bahwa keberhasilan persilangan dapat diketahui sekitar 7 hari setelah dilakukan persilangan dimana polong mulai terbentuk. Terbentuknya polong hasil persilangan ditandai dengan munculnya calon polong yang mulai membesar dan bunga tetap berwarna hijau. Sebaliknya, jika calon polong tidak dapat membesar dan warna bunga berubah menjadi coklat maka pembuahan telah mengalami kegagalan.

Tabel 1. Rerata jumlah hari berbunga, jumlah biji per polong, dan keberhasilan persilangan

Persilangan	Umur Berbunga (hst)	Jumlah Biji per Polong (biji)	Keberhasilan Persilangan (%)
Edamame×Wilis	50,67	7,33	29,87
Edamame×Anjasmoro	52,00	4,67	27,39
Edamame×Grobogan	51,00	1,67	26,67
Wilis×Edamame	50,67	15,0	52,26
Anjasmoro×Edamame	55,50	11,0	38,27
Grobogan×Edamame	51,67	12,3	49,43
	ns	ns	ns

Keterangan: ns (not significant) hasil tidak menunjukkan beda nyata pada analisis sidik ragam

Pada penelitian yang telah dilakukan rerata keberhasilan pada persilangan edamame sebagai induk

betina dengan tiga varietas kedelai Wilis, Anjasmoro, dan Grobogan sebagai induk jantan, memperoleh persentase terkecil

26,67% dan yang terbesar 29,87% menunjukkan tidak beda nyata (Tabel 1.). Berdasarkan penelitian Kartono (2005); Alia dan Wilia (2011); Lubis *et al.* (2015), menyatakan bahwa umumnya perolehan rerata persentase keberhasilan persilangan statis pada kisaran angka terkecil yakni 20% hingga yang terbesar 60%. Sesuai dengan pernyataan diatas rerata keberhasilan persilangan pada penelitian yakni termasuk kedalam kategori keberhasilan rendah karena hasil yang didapat berada di bawah angka 60%. Keberhasilan persilangan dibawah angka 60% atau termasuk dalam kategori keberhasilan rendah disebabkan oleh banyaknya faktor yang mempengaruhi dari keberhasilan persilangan. Beberapa faktor yang mempengaruhi keberhasilan persilangan diantaranya yakni metode persilangan dan tingkat kemahiran peneliti (Alia dan Wilia, 2011; Lubis *et al.*, 2015).

Persilangan resiprokalnya menunjukkan hasil yang berbeda. Pada persilangan ini Edamame sebagai induk jantan dan tiga varietas kedelai Wilis, Anjasmoro, dan Grobogan sebagai induk betina memperoleh persentase keberhasilan persilangan tertinggi pada Wilis×Edamame (52,26%) sedangkan terendah pada Anjasmoro×Edamame (38,27%). Talukdar dan Shivakumar (2012) mengatakan kedelai memiliki persentase keberhasilan persilangan buatan rendah yaitu 11-15 %. Sedangkan

Lubis *et al.* (2015), menyatakan bahwa rerata persentase keberhasilan persilangan berada pada nilai terkecil yakni 20% hingga nilai terbesar berada pada angka 60%. Sehingga dari pernyataan tersebut rerata keberhasilan persilangan pada penelitian yakni berada pada kategori keberhasilan yang sedang. Ketidak-maksimalan rerata persentase keberhasilan persilangan dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti kombinasi tetua dan kecocokan masing-masing tetua, musim dan cuaca saat persilangan, kesehatan tanaman serta kemampuan pengetahuan penyilang (Talukdar dan Shivakumar, 2012).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan pada persilangan Edamame dengan tiga varietas kedelai Wilis, Anjasmoro, dan Grobogan, tinggkat keberhasilan persilangan yang paling tinggi pada varietas Edamame×Wilis (29,87%) sedangkan yang paling rendah adalah Edamame×Grobogan (26,67%). Sedangkan persentase keberhasilan persilangan resiprokalnya menunjukkan keberhasilan persilangan tertinggi terdapat pada persilangan varietas Wilis×Edamame (52,26%), kemudian diikuti persilangan Grobogan× Edamame sebesar (49,43%), dan persilangan Anjasmoro×Edamame memiliki nilai persentase keberhasilan paling rendah

(38,27%). Pembentukan biji per polong tertinggi terdapat pada persilangan Wilis×Edamame (15,0) sedangkan terendah pada persilangan Edamame×Grobogan (1,67). Berdasarkan hasil penelitian ini menunjukkan bahwa tanaman Edamame lebih cocok sebagai pendonor DNA atau sebagai induk jantan dengan presentase keberhasilan persilangan paling tinggi sekitar 50%.

UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terima kasih kepada LP2M Universitas Sarjanawiyata Tamansiswa yang telah membantu secara material dalam pelaksanaan penelitian melalui dana Hibah Internal Penelitian dan Abdimas tahun 2022 dengan no. kontrak: 15/UST/LP2M/K/PDP/VI/2022

DAFTAR PUSTAKA

- Aditiasari, D. (2015). RI masih defisit produksi kedelai 1,5 juta ton. Retrieved from: <http://finance.detik.com/berita-ekonomi-bisnis/2960212/2015-ri-masih-defisit-produksi-kedelai-15-juta-ton>. Diakses pada 1 Maret 2023.
- Alia A., & Wilia, W. (2011). Persilangan empat varietas kedelai dalam rangka penyediaan populasi awal untuk seleksi. *Jurnal Penelitian Universitas Jambi Seri Sains*, 13(1), 39-42. Retrieved from: https://www.researchgate.net/publication/277863376_PERSILANGAN_EMPAT_VARIETAS_KEDELAI_DALAM_RANGKA_PENYEDIAAN_POPULASI_AWAL_UNTUK_SELEKSI
- BPS-Statistik. (2016). Survei pertanian produksi kedelai seluruh provinsi. Jakarta: Badan Pusat Statistik.
- Ben-ying, L., You-Yong, L., Yi-Chun, T., Li-Yuan, W., Hao, C., Ping-Sheng, W. (2010). Assessment of genetic diversity and relationship of tea germplasm in Yunnan as revealed by ISSR markers. *Acta Agron. Sin*, 36(3), 391-400. Retrieved from: [https://doi.org/10.1016/S1875-2780\(09\)60037-7](https://doi.org/10.1016/S1875-2780(09)60037-7).
- Cao, Q., Zhang, A., Ma, D., Li, H., Li, Q., & Li, P. (2009). Novel interspecific hybridization between sweet potato (*Ipomoea batatas* (L.) Lam.) and its two diploid wild relatives. *Euphytica* 169(2009), 345–352. Retrieved from: <https://doi.org/10.1007/s10681-009-9967-7>.
- Gurning, J.F. Kardhinata, E.H., & Bayu, E.S. (2013). Evaluasi toleransi tanaman kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill) regeneran M4 hasil radiasi sinar gamma terhadap salinitas. *J. Online Agroekoteknologi*, 1(2), 158-170. Retrieved from: <https://doi.org/10.32734/jaet.v1i2.1523>.
- Kartono. (2005). Persilangan buatan pada empat varietas kedelai. *Buletin Teknik Pertanian*, 10(2):49-52.
- Lubis, N., Rosmayati, R., & Hanafiah, D. (2015). Persilangan genotipe-genotipe kedelai (*Glycine max* L. Merrill.) hasil seleksi pada tanah salin dengan tetua betina varietas Grobogan. *Jurnal Online Agroekoteknologi*, 3(1), 291-298. Retrieved from: <https://doi.org/10.32734/jaet.v3i1.9479>.
- Nasrudin, N., & Kurniasih, B. (2021). The agro-physiological characteristics of three rice varieties affected by water depth in the coastal agricultural land of Yogyakarta, Indonesia. *BIODIVERSITAS*, 22(9), 3656-3662. Retrieved from: <https://doi.org/10.13057/biodiv/d220907>.

- Ruadi, M.P. 2013. Laporan outsourcing di Balai Penelitian Tanaman Hias (Balithi) menganalisis jenis *green house*. Sumatra Utara.
- Setiawati, T., Karuniawan, A., Supriatun, T., & Karyono, K. (2016). Persilangan interspesifik *Ipomoea batatas* (L.) Lam. dengan *I. trifida* (H.B.K.) G. Don. Berumbi asal Citatah, Jawa Barat. *Buletin Kebun Raya*, 19(1), 11-20. Retrieved from: <https://doi.org/10.14203/bkr.v19i1.112>.
- Sulistyo, A. (2015). Seleksi kedelai populasi F2 hasil persilangan antara galur kedelai toleran kutu kebul dengan varietas grobogan. *Pros Sem Nas Masy Biodiv Indon. Malang*, 1(5), 1142-1146. Retrieved from: <https://doi.org/10.13057/psnmbi/m010530>.
- Supyandi, D., Sukayat, Y., & Rachmadi, M. (2016). Integrasi *participatory plant breeding* dan preferensi konsumen: peluang penerapannya dalam pengembangan varietas kedelai baru di Indonesia. *AGRICORE-Jurnal Agribisnis dan Sosial Ekonomi Pertanian*, 1(1), 86-93. Retrieved from: <https://doi.org/10.24198/agricore.v1i1.22694>.
- Syukur, M., Sujiprihati, S., & Yuniarti, R. (2015). *Teknik pemuliaan tanaman. Penebar Swadaya*, Jakarta.
- Talukdar, A., & Shivakumar, M. (2012). Pollination without emasculation: an efficient method of hybridization in soybean (*Glycine max* (L.) Merrill). *Current Science*, 103(6), 628-630. Retrieved from: <https://www.jstor.org/stable/24088793>.