

Keberhasilan Persilangan Pada Bunga Matahari (*Helianthus annuus* L.)

Crossability Of Sunflower (*Helianthus annuus* L.)

Della Herlina ^{*)}, Noer Rahmi Ardiarini

Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya
 Jl. Veteran, Malang 65145 Jawa Timur
^{*)}E-mail:dellaherlina95@gmail.com

ABSTRAK

Salah satu upaya dalam mendapatkan keragaman genetik adalah dengan melakukan persilangan antar tetua. Hal ini dilakukan untuk mengetahui keberhasilan (persilangan) khususnya pada tanaman bunga matahari. Salah satu cara untuk mendapat hasil persilangan yang tinggi diperlukan waktu persilangan yang tepat. Penelitian dilakukan di lahan percobaan Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya, di Kelurahan Jatimulyo, Kecamatan Lowokwaru, Kabupaten Malang, Jawa Timur dengan ketinggian tempat \pm 460 m dpl pada bulan April hingga Agustus 2017. Bahan yang digunakan 4 genotip yaitu HA45, HA10, HA50, dan HA11. Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Petak Terbagi (Split Plot Design). Hasil penelitian menunjukkan kemampuan persilangan tidak berpengaruh terhadap waktu persilangan yang bervariasi tetapi berpengaruh terhadap kombinasi tetua persilangan. Kemampuan persilangan pada kombinasi tetua persilangan ditunjukkan oleh karakter jumlah biji per bunga. Persentase jumlah biji per bunga meningkat pada kombinasi persilangan P4 sebesar 37%, P5 sebesar 49%, P6 sebesar 25% dan menurun pada kombinasi persilangan P1 sebesar 12% , P2 sebesar 6%, P3 sebesar 10%.

Kata kunci: Bunga Matahari, Keberhasilan Persilangan, Persilangan, Waktu Persilangan.

ABSTRACT

Crossing is the effort to get genetic diversity. Possible knowing of crossing result in sunflower. The way to get high result of crossing should have the right managing time. The research was conducted in experimental field of Faculty of Agriculture, Brawijaya University, Jatimulyo Subdistrict, Lowokwaru District, Malang Regency, East Java with altitude of \pm 460 mdpl in April to August 2017. Materials used 4 genotypes are HA45, HA10, HA50, and HA11. The design used in this research is Split Plot Design. However, crossability was not significant with variation of time crosses, it significant combination of crosses. The crossability on a combination of crosses showed by the number of seeds per flower character. Percentage of crossability P4 37%, P5 49% and P6 25%.

Keywords: Crossability, Crossing times, Hybridization, Sunflower.

PENDAHULUAN

Bunga matahari memiliki beberapa manfaat yaitu sebagai bahan dasar dalam bidang pangan dan non pangan seperti minyak nabati, sebagai bahan kosmetik, pakan burung, tepung, bahan dasar margarin, sebagai konsumsi manusia dan obat-obatan serta tanaman hias. Pemanfaatan bunga matahari terutama sebagai sumber minyak, baik pangan maupun industri (Litbang, 2016). Komposisi minyak biji bunga matahari berkisar antara 23-45%. Minyak biji bunga matahari

mengandung asam linoleat 44-72% dan asam oleat 11,7% (Katja, 2012).

Di Indonesia, minyak biji bunga matahari merupakan salah satu jenis minyak nabati yang masih terbatas pengembangannya. Beberapa industri di Indonesia masih harus mengimpor minyak biji bunga matahari, tingginya impor minyak biji bunga matahari di Indonesia disebabkan kurangnya pasokan dari dalam negeri, kualitas yang belum memadai, dan kontinuitas hasil yang belum dapat diandalkan (Katja, 2012).

Upaya peningkatan produksi bunga matahari dan kontinuitas hasil tersebut diperlukan perbaikan sifat genetik tanaman untuk mendapatkan varietas unggul. Perbaikan sifat genetik tanaman diperlukan keragaman genetik yang tinggi supaya potensi hasil produksi dapat lebih beragam. Salah satu upaya dalam mendapatkan keragaman genetik adalah dengan melakukan persilangan. Bunga matahari merupakan tanaman yang dapat menyerbuk sendiri dan juga menyerbuk silang, persentase penyerbukan silangnya mencapai 17-62% tergantung pada aktivitas serangga.

Tanaman bunga matahari yang dibudiyakan di Indonesia hasilnya rendah yang disebabkan oleh persentase hasil yang rendah dalam pembentukan biji karena inkompatibilitas sendiri (self incompatibility), sehingga pelaksanaan persilangan dibutuhkan tetua jantan dan tetua betina yang cocok supaya dapat diketahui kombinasi persilangan tetua yang memiliki potensi keberhasilan persilangan tinggi (Suprpto dan Supanjani, 1999). Kombinasi tetua persilangan dengan keberhasilan persilangan tinggi dapat dilakukan pada waktu persilangan yang tepat. Waktu persilangan yang tepat ketika kepala putik sudah terbuka dan serbuk sari (pollen) sudah masak. Salah satu faktor keberhasilan dari persilangan buatan merupakan waktu tanaman berbunga karena dalam melakukan persilangan dibutuhkan waktu yang tepat bunga mulai mekar yang berhubungan erat dengan anthesis, reseptif suatu bunga dan waktu emaskulasi yang tepat. Oleh karena itu dibutuhkan kombinasi tetua persilangan dan

waktu persilangan yang tepat dalam melakukan penyerbukan buatan atau persilangan. Tujuan dari penelitian ini adalah mempelajari keberhasilan persilangan bunga matahari berdasarkan kombinasi tetua persilangan dan waktu persilangan yang bervariasi.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di lahan percobaan Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya, di Kelurahan Jatimulyo, Kecamatan Lowokwaru, Kabupaten Malang, Jawa Timur dengan ketinggian tempat \pm 460 m dpl pada bulan April hingga Agustus 2017. Bahan yang digunakan 4 genotip yaitu HA45, HA10, HA50, dan HA11. Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Petak Terbagi (Split Plot Design). Petak utama (main plot) adalah variasi waktu persilangan yang terdiri atas tiga taraf. Anak petak (sub plot) adalah kombinasi tetua persilangan yang terdiri dari enam kombinasi set persilangan. Kombinasi tetua persilangan menggunakan rancangan persilangan half dialel.

Petak utama variasi waktu persilangan (W) menggunakan tiga taraf yaitu :

W1 : 06.00 – 08.00

W2 : 08.00 – 10.00

W3 : 10.00 – 12.00

Anak petak kombinasi tetua persilangan (P) menggunakan enam kombinasi tetua persilangan yaitu :

P1 : HA45 x HA10

P2 : HA45 x HA50

P3 : HA45 x HA11

P4 : HA10 x HA50

P5 : HA10 x HA11

P6 : HA50 x HA11

Parameter yang diamati ialah jumlah biji per bunga, bobot biji per bunga, bobot 100 biji, diameter disk dan ukuran biji (panjang biji, lebar biji dan tebal biji). Data pengamatan yang diperoleh dianalisis dengan analisis varian (ANOVA), apabila terdapat perbedaan yang nyata maka dilanjutkan dengan uji Duncan atau DMRT (Duncan Multiple Range Test) dengan taraf 5 %

untuk mengetahui perbedaan terhadap parameter.

Rumus untuk mendapatkan persentase peningkatan jumlah biji per bunga menggunakan rumus :

$$\% \text{peningkatan biji} = \frac{JB(P) - JB(OP)}{JB(OP)} \times 100\%$$

Keterangan :

JB (P) = Jumlah biji per bunga pada perlakuan kombinasi perlakuan.

JB (OP) = Jumlah biji perbunga pada *open pollinated*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan (tabel 1), dapat diketahui bahwa waktu persilangan tidak mempengaruhi hasil pada karakter bobot 100 biji, jumlah biji per bunga, diameter *disk*, dan ukuran biji (panjang biji, tebal biji, dan lebar biji). Hasil ini terjadi karena pengaruh lingkungan, saat persilangan berlangsung kondisi lingkungan sangat lembab dan memiliki intensitas curah hujan tinggi sehingga menyebabkan meningkatnya kegagalan dalam persilangan dan mempengaruhi keberhasilan persilangan. Waktu emaskulasi dan penyerbukan dapat tidak berpengaruh nyata

terhadap persilangan atau penyerbukan buatan karena dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu kelembabapan dan suhu. Faktor-faktor yang mempengaruhi keberhasilan persilangan selain *self-incompatibility* adalah intensitas pollinasi (jumlah butir polen yang diinfestasikan), dan cuaca saat penyerbukan (Yunita, Taryono dan Suyadi, 2015). Kondisi lingkungan yang optimum untuk bunga matahari antara suhu 21°C sampai dengan 25°C, jika suhu terlalu tinggi dapat mempengaruhi kandungan minyak yang terdapat biji bunga matahari (Putnam *et al.*, 1990). Temperatur yang dingin bisa menghambat penyerbukan dan proses fertilisasi. Waktu persilangan dapat mempengaruhi hasil persilangan, namun berdasarkan pemaparan diatas faktor lingkungan lebih berpengaruh pada hasil persilangan sehingga pada kondisi lingkungan yang kurang mendukung seperti pada pelaksanaan penelitian, waktu persilangan tidak berpengaruh pada keberhasilan persilangan.

Pada perlakuan kombinasi tetua persilangan tidak memberikan perbedaan hasil pada karakter jumlah biji per bunga, bobot biji perbunga dan diameter *disk*.

Tabel 1. Hasil analisis ragam pada karakter bobot 100 biji, bobot biji per bunga, jumlah biji per bunga, diameter *disk*, panjang biji, lebar biji dan tebal biji

Perlakuan	Karakter Kuantitatif						
	BSB (gram)	BBB (gram)	JBP	DD (cm)	PB (cm)	LB (cm)	TB (cm)
Kombinasi tetua persilangan :							
P1 (HA45 x HA10)	7.61 a	36.07 a	754.22 a	16.94 a	0.90 a	0.51 a	0.31 a
P2 (HA45 x HA50)	7.48 a	34.33 a	803.72 a	17.67 a	0.89 a	0.49 a	0.30 a
P3 (HA45 x HA11)	7.28 a	33.96 a	769.43 a	16.64 a	0.88 a	0.50 a	0.30 a
P4 (HA10 x HA50)	14.43 b	39.00 a	529.22 a	14.28 a	1.58 b	0.77 b	0.46 b
P5 (HA10 x HA11)	14.75 b	41.74 a	576.81 a	15.28 a	1.67 bc	0.79 b	0.45 b
P6 (HA50 x HA11)	15.73 b	49.99 a	700.08 a	17.11 a	1.80 c	0.81 b	0.46 b
Waktu Persilangan :							
W1 (06.00 – 08.00)	13.33 a	38.94 a	734.49 a	16.42 a	1.24 a	0.63 a	0.37 a
W2 (08.00 – 10.00)	9.68 a	38.87 a	639.58 a	16.28 a	1.32 a	0.65 a	0.37 a
W3 (10.00 – 12.00)	10.65 a	39.74 a	692.67 a	16.26 a	1.29 a	0.65 a	0.39 a

Keterangan : BSB = bobot 100 biji, BBB = bobot biji per bunga, JBP = jumlah biji per bunga, DD = diameter *disk*, PB = panjang biji, LB = lebar biji dan TB = tebal biji. Data yang memiliki notasi sama pada karakter bobot biji per bunga, jumlah biji per bunga dan diameter *disk* menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata pada uji lanjut Duncan 5%, sedangkan pada data yang memiliki notasi yang berbeda pada karakter bobot 100 biji, panjang biji, lebar biji dan tebal biji menunjukkan hasil yang berbeda nyata pada uji lanjut Duncan 5%.

Menurut Suprpto dan Supanjani (2009), jika jumlah biji yang terbentuk lebih sedikit maka fotosintat akan dialihkan secara penuh ke biji-biji yang ada, sehingga bobot 100 biji menjadi lebih besar dan bobot biji per kapitula juga menjadi tinggi.

Pada hasil karakter bobot biji perbunga tidak memiliki hasil yang tinggi, hal ini dapat terjadi karena kualitas serbuk sari yang menurun sehingga tidak dapat membuahi dengan sempurna. Menurut Maria Br Sitepu, Rosmayati, dan Mbue Kata Bangun (2015) menyatakan bahwa jumlah polong yang terbentuk dari hasil persilangan dipengaruhi oleh kualitas serbuk sari yang juga akan menentukan kemampuan serbuk sari dalam membuahi ovarium. Kondisi lingkungan yang kurang mendukung juga diduga berpengaruh pada hasil dari bobot biji per bunga, akibatnya tanaman tidak bisa melakukan respirasi dan fotosintesis dengan baik untuk membentuk cadangan makanan yang disimpan dalam setiap bijinya. Hal ini sesuai dengan pernyataan Rahmawati dan Saenong (2011) menyebutkan bahwa bobot biji menunjukkan jumlah cadangan makanan, protein, aktivitas mitokondria, kecepatan/kemampuan respirasi/produksi ATP dan *growth potensial*. Selain itu, kurangnya unsur hara mikro yang ada dalam tanah untuk mendukung pertumbuhan dan pembentukan biji juga berpengaruh terhadap bobot biji per bunga. Kekurangan unsur hara mikro akan mempengaruhi beberapa kerja enzim dan

mengakibatkan metabolisme akan terganggu. Zn merupakan unsur mikro yang paling mobile dibandingkan dengan unsur mikro lainnya dan mobilisasinya berkaitan erat dengan penuaan daun serta pembentukan biji. Pada karakter diameter *disk* dan jumlah biji per bunga. Semakin kecil ukuran diameter tabung, maka berpengaruh terhadap total jumlah biji bunga matahari.

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan dapat diketahui bahwa kombinasi tetua persilangan memberikan perbedaan hasil pada karakter bobot 100 biji dan ukuran biji (panjang biji, lebar biji dan tebal biji). Hal ini menunjukkan bahwa perlakuan kombinasi persilangan dapat mempengaruhi bobot 100 biji dan ukuran biji sehingga dengan kombinasi tetua persilangan tersebut dapat meningkatkan hasil pada bunga matahari. Jambormias et al. (2013), menyatakan bahwa bobot 100 biji memberikan pengaruh langsung aditif dan genotipik positif yang nyata dan besar terhadap hasil. Keadaan seperti ini memberikan keuntungan dalam seleksi hasil biji, karena semakin cepat tanaman berbunga serta peningkatan jumlah biji bernas dan ukuran biji cenderung meningkatkan hasil. Karakter bobot 100 biji sangat erat hubungannya dengan ukuran biji. Hal ini sesuai dengan penelitian Hidayat dan Fatichin (2010) pada tanaman kedelai menyatakan bahwa variabel bobot 100 biji merupakan indikator ukuran biji.

Tabel 2. Rekapitulasi perbandingan hasil persilangan dengan *open polinated* pada karakter jumlah biji per bunga.

Genotip (OP)	Jumlah biji per bunga (A)	Perlakuan persilangan	Jumlah biji per bunga (B)	Selisih (B-A)	Persentase peningkatan jumlah biji (B-A/B x 100%)
HA 45	862	P1	754.22	-107.78	12%
HA 45	862	P2	803.72	-58.28	6%
HA 45	862	P3	769.43	-92.57	10%
HA 10	385	P4	529.22	144.22	37%
HA 10	385	P5	576.81	191.81	49%
HA50	558	P6	700.08	142.08	25%

Keterangan : OP = *Open Polinated*, P1 = HA45 x HA10, P2= HA45 x HA50, P3= HA45 x HA11, P4= HA10 x HA50, P5= HA10 x HA11 dan P6= HA50 x HA11. Data yang bernilai negatif menunjukkan penurunan jumlah biji per bunga antara perlakuan dengan *open polinated*.

Berdasarkan hasil perbandingan antara kombinasi tetua persilangan dengan *open pollinated* (tabel 2), kombinasi tetua persilangan yang dilakukan memberikan hasil yang berbeda dengan *open pollinated* pada variabel jumlah biji per bunga. Kombinasi tetua persilangan yang memiliki peningkatan jumlah biji terdapat pada kombinasi tetua persilangan P4 sebesar 37%, P5 sebesar 49% dan P6 sebesar 25% sedangkan pada kombinasi persilangan P1, P2 dan P3 terdapat penurunan bila dibandingkan dengan *open polineted*. Hal ini menjadi indikator bahwa persilangan yang dilakukan berpengaruh terhadap keberhasilan persilangan dan dapat di duga bahwa adanya kecocokan antara putik dengan benang sari sehingga mendukung dalam peningkatan jumlah biji per bunga. Menurut Suprpto dan Supanjani (1999) Tanaman bunga matahari yang dibudiyakan di Indonesia hasilnya rendah yang disebabkan oleh persentase hasil yang rendah dalam pembentukan biji karena inkompatibilitas sendiri (*self incompatibility*) yaitu adanya ketidakcocokan antara putik dan benang sarinya sendiri. Faktor yang dapat mempengaruhi tingkat keberhasilan persilangan, diantaranya adalah kondisi pollen yang digunakan dan tingkat kompatibilitas. Kompatibilitas persilangan merupakan kemampuan dalam membentuk buah. Persilangan yang menghasilkan buah disebut kompatibel, Sifat kompatibel terjadi karena terdapat kecocokan antara putik dan benang sarisehingga buah pun terbentuk (Lestari dan Deswiniyanti, 2017) . Kombinasi tetua persilangan yang dilakukan memberikan hasil yang lebih tinggi dibandingkan dengan yang *open pollinated* pada beberapa karakter terutama pada karakter jumlah biji per bunga, sehingga dapat disimpulkan bahwa kombinasi persilangan meningkatkan keberhasilan persilangan dan dapat dikatakan kompatibel karena hasil pembentukan biji atau jumlah biji keseluruhan pada kombinasi persilangan lebih tinggi dibandingkan dengan hasil pembentukan biji pada *open polinted*.

Kombinasi tetua persilangan yang menggunakan genotip HA 10 dan HA 50 sebagai betina menunjukkan nilai paling

tinggi pada karakter bobot 100 biji, umur panen dan ukuran biji sehingga diduga pada kombinasi tersebut dapat dipengaruhi oleh gen-gen aditif dari tetua-tetuanya dan diduga pada karakter tersebut diturunkan oleh kedua tetuanya. Hal ini didukung oleh Wibowo, Rosmayati, dan Revandy (2005) aksi gen aditif merupakan kontribusi dari alel-alel yang menghasilkan fenotipe turunan sama dengan fenotipe tetuanya.

KESIMPULAN

Kemampuan bersilang bunga matahari tidak berpengaruh terhadap waktu persilangan yang bervariasi tetapi berpengaruh terhadap kombinasi tetua persilangan. Kemampuan bersilang pada kombinasi tetua persilangan ditunjukkan oleh karakter jumlah biji per bunga. Persentase peningkatan jumlah biji pada kombinasi persilangan P4 sebesar 37%, P5 sebesar 49%, dan P6 sebesar 25%.

DAFTAR PUSTAKA

- Hidayat, Poenandi dan Fatichin. 2010.** Penanda Morfologi dan Fisiologi Kedelai Toleran Terhadap Gulma Teki (*Cyperus Rotundus*). *Jurnal Agricultural Research and Information* 14(01) : 17-28.
- Jambormias, Edizon, Surjono Hadi Sutjahjo, Ahmad Ansori Mattjik, Yudiwanti Wahyu, dan Desta Wirnas. 2013.** Indikator dan Kriteria Seleksi pada Generasi Awal untuk Perbaikan Hasil Biji Kacang Hijau Berumur Genjah. *Jurnal Agronomi Indonesia* 41(3) : 221-227.
- Katja, Dewa G. 2012.** Kualitas Minyak Bunga Matahari Komersial Dan Minyak Hasil Ekstraksi Biji Bunga Matahari (*Helianthus annuus L.*). *Jurnal Ilmiah Sains* 12 (1) : 59-64.
- Litbang. 2016.** Pemanfaatan Produk Bunga Matahari (*Helianthus annus L.*) sebagai Bahan Pangan, Biofuel dan Nilai Tambah Lainnya. perkebunan.litbang.pertanian.go.id/w p.../perkebunan_infotekbun_1102009 -2.pdf. diakses pada tanggal 22 Desember 2016.

- Lestari, N.W. dan N.W. Deswiniyanti. 2017.** Kompatibilitas Persilangan Self Dan Interspesifik Anggrek *Phalaenopsis Pulcherrima* (Lindl.) J. J. Smith. *Jurnal Media Sains* 1(1) : 32-36
- Putnam, D.H, E.S. Oplinger, D.R. Durgan, D.M Noetzal, R.A. Meronuck, J.D. Doll dan E.E. Schulte. 1990.** Sunflower. Departments of Agronomy and Soil Science, College of Agricultural and Life Sciences and Cooperative Extension Service, University of Wisconsin-Madison.
- Rahmawati, Saenong S. 2011.** Mutu fisiologis benih pada beberapa varietas jagung selama periode simpan. Prosiding Pekan Serealia Nasional; Maros, 27-28 Juli 2010. Maros: Balai Penelitian Tanaman Serealia. pp 478-485.
- Sitepu, M. Br., Rosmayati, dan Mbue kata Bangun. 2015.** Persilangan genotipe-genotipe kedelai (*Glycine max* L. Merrill.) hasil seleksi pada tanah salin dengan tetua betina varietas anjasmoro. *Jurnal Online Agroekoteknologi* 3(1) : 257-263.
- Suprpto dan Supanjani. 2009.** Analisis genetik ciri-ciri kuantitatif dan kompatibilitas sendiri bunga matahari di lahan ultisol. *Jurnal Akta Agrosia* 12(1) : 89-97.
- Wibowo, F., Rosmayanti dan Revandy I.M.D. 2016.** Pendugaan Pewarisan Genetik Karakter Morfologi Hasil Persilangan F2 Tanaman Kedelai (*Glycine Max* (L.) Merr. Pada Cekaman Salinitas. *Jurnal Pertanian Tropik* 3(1) : 70-81.
- Yunita, T. R., Taryono dan Suyadi M.W. 2015.** Pengujian Sifat Kemampuan Menyerbuk Silang Lima Klon Kakao (*Theobroma cacao*). *Prosiding Seminar Nasional Masyarakat Biodiversitas Indonesia* 1(5): 1182-1185.