

Uji Keunggulan Genotipe Bunga Matahari Hasil Pemuliaan Tanaman IPB dalam Rangka Pelepasan Varietas

Superiority Test of Sunflower IPB Breeding Genotypes for Variety Release

Theresia Dame Angel Lie Manurung¹, Syarifah Iis Aisyah^{1*}, Muhamad Syukur¹

Diterima 22 Maret 2021/Disetujui 25 Maret 2023

ABSTRACT

The availability of superior variety of sunflower (Helianthus annuus L.) is still very low in Indonesia. This study aimed to examine the superior characters of two genotypes of sunflowers from breeding and to observe their quantitative and qualitative characters. The experimental design used was a Randomized Complete Block Design (RCBD) with a single factor, the plant genotype, which consisted of two genotypes tested, the Kanigara genotype and Helina genotype, and two comparison genotypes, the IPB BMI genotype and the Texas Lemon genotype. The results of the analysis of variance of the four sunflower genotypes showed that the genotype had a very significant effect on all quantitative characters except the diameter of disk florets in secondary flowers and seed length. The Helina genotype is the best genotype in this study with several advantages, namely having a significantly faster flowering age and harvesting age, having significantly higher number of flowers on the branch than the comparison genotype IPB BMI, and having significantly higher number of ray florets than the two comparison genotypes. The Helina genotype has typical characteristics namely yellow ray florets and black seeds without stripes. Another test genotype, the Kanigara genotype, has significantly higher weight of 100 seeds than the comparison genotype and has brown seed with stripes.

Keywords: Helianthus annuus L., qualitative character, quantitative character, superior variety

ABSTRAK

Ketersediaan varietas unggul bunga matahari (Helianthus annuus L.) masih sangat rendah di Indonesia. Penelitian ini bertujuan meneliti karakter unggul dua genotipe bunga matahari hasil pemuliaan dan mengamati karakter kuantitatif dan kualitatifnya. Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Kelompok Lengkap Teracak (RKLT) dengan faktor tunggal yaitu genotipe tanaman yang terdiri atas dua genotipe yang diuji, yaitu genotipe Kanigara dan genotipe Helina dan dua genotipe pembanding yaitu genotipe IPB BMI dan genotipe Texas Lemon. Hasil analisis ragam keempat genotipe bunga matahari menunjukkan bahwa genotipe berpengaruh sangat nyata pada seluruh karakter kuantitatif kecuali diameter bunga tabung pada bunga sekunder dan panjang biji. Berdasarkan hasil analisis, Genotipe Helina merupakan genotipe terbaik dalam penelitian ini dengan beberapa keunggulan yaitu memiliki umur berbunga dan umur panen yang nyata lebih cepat, jumlah bunga di cabang yang nyata lebih banyak dibandingkan genotipe pembanding IPB BMI dan jumlah bunga pita yang nyata lebih banyak dibandingkan dengan kedua genotipe pembanding. Genotipe Helina memiliki ciri khas warna bunga pita kuning dan biji berwarna hitam tanpa strip. Genotipe uji lainnya yaitu genotipe Kanigara memiliki bobot 100 biji yang nyata lebih tinggi dibandingkan genotipe pembanding dan bijinya berwarna coklat dengan strip.

Kata kunci : Helianthus annuus L, karakter kualitatif, karakter kuantitatif, varietas unggul

PENDAHULUAN

Bunga matahari (Helianthus annuus L.) merupakan salah satu tanaman introduksi bernilai ekonomi yang telah dibudidayakan di Indonesia. Bunga matahari berasal dari

famili Asteraceae yang adaptif pada daerah panas dengan pencahayaan penuh, tetapi pertumbuhannya tidak dipengaruhi oleh fotoperiodisme (Monikasari et al., 2018). Manfaat dari bunga matahari adalah sebagai minyak nabati, biodiesel, sebagai tanaman hias, sumber pakan dan pangan, obat

¹Departemen Agronomi dan Hortikultura, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor
Jalan Meranti, Kampus IPB Dramaga, Bogor 16680, Indonesia.
Email: syarifahiis@yahoo.com (*penulis korespondensi)

herbal, juga sebagai pewarna alami (Seiler dan Gulya, 2016). Budidaya bunga matahari di Indonesia sendiri masih terbatas sebagai tanaman hias berupa tanaman pagar di pekarangan (Marshel *et al.*, 2015).

Pemuliaan tanaman merupakan salah satu cara untuk mengembangkan varietas baru dengan memperbaiki atau menghasilkan keragaan morfologi yang berbeda pada tanaman hias (Acquaah, 2007). Pemuliaan bunga matahari sebagai tanaman hias saat ini dibagi sesuai dengan kegunaannya yaitu hibrida untuk bunga potong, hibrida untuk tanaman hias di taman, dan hibrida dengan batang pendek untuk bunga pot (Jocic dan Miladinovic, 2015). Perakitan varietas bunga matahari merupakan suatu usaha prospektif dalam penyediaan benih bunga matahari yang unggul mengingat ketersediaan varietas bunga matahari yang telah dilepas di Indonesia masih rendah.

Adapun pelepasan varietas atau pendaftaran varietas hortikultura merupakan syarat mutlak varietas unggul hasil pemuliaan yang akan diperjualbelikan. UU No.13 Tahun 2010 tentang Hortikultura pasal 58 ayat 1 menyatakan hasil pemuliaan dan introduksi berupa varietas baru hortikultura wajib didaftarkan kepada pemerintah. Uji keunggulan merupakan tahapan dalam pendaftaran varietas sebelum uji kebenaran. Peraturan Menteri Pertanian Nomor 38/Permentan/OT.140/7/2011 tentang Pendaftaran Varietas Tanaman Hortikultura menyatakan pelaksanaan uji keunggulan terdiri dari uji adaptasi atau uji observasi dalam menentukan keunggulan varietas, penciri khusus, dan menetapkan deskripsi varietas yang baku. Uji keunggulan bertujuan untuk memperoleh data keunggulan serta interaksinya terhadap lingkungan dari calon varietas hortikultura yang akan didaftarkan (Syukur *et al.*, 2012). Penelitian ini bertujuan mengetahui keunggulan dua genotipe bunga matahari hasil pemuliaan IPB dengan menguji karakter kuantitatif serta karakter kualitatif genotipe tersebut dengan dua genotipe pembanding.

Menurut Herwati *et al.* (2011), Indonesia saat ini memiliki 70 aksesori bunga matahari di Balai Penelitian Tanaman Pemanis dan Serat (Balittas). Jumlah varietas bunga matahari yang baru dilepas di Indonesia masih satu varietas yaitu varietas MTH4 dan merupakan varietas bersari bebas. Adanya hasil uji keunggulan yang akan didapatkan terhadap genotipe bunga matahari hasil pemuliaan dalam penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat untuk proses pelepasan varietas sehingga menambah varietas bunga matahari di Indonesia.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan pada bulan Januari hingga Juli 2021 di Kebun Percobaan Leuwikopo, Bogor, Jawa Barat, dengan ketinggian 179 m di atas permukaan laut (dpl). Bahan utama yang digunakan pada penelitian ini adalah benih bunga matahari dari 4 genotipe. Genotipe Kanigara dan genotipe Helina yang akan diuji keunggulan dan genotipe IPB BM1 dan

Texas Lemon yang merupakan tetua dari kedua genotipe yang akan diuji sebagai pembanding. Bahan lain yang digunakan berupa media tanam yang terdiri dari arang sekam, tanah, dan pupuk kandang sapi dengan perbandingan 1:1:1, tray semai, fungisida berbahan aktif mankozeb 80%, insektisida berbahan aktif propineb 70%, pupuk NPK (15:15:15), dan pupuk daun saat umur vegetatif dan generatif.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Kelompok Lengkap Teracak (RKLT) dengan faktor tunggal yaitu genotipe tanaman yang terdiri dari 2 genotipe yang diuji dan 2 genotipe pembanding. Percobaan diulang sebanyak 5 kali sehingga terdapat 20 unit percobaan. Setiap unit percobaan terdiri dari 20 tanaman sehingga terdapat 400 tanaman. Pengamatan dilakukan terhadap 10 tanaman contoh pada setiap varietas di setiap ulangan, sehingga totalnya 200 tanaman contoh. Data diolah menggunakan Microsoft Excel dan diuji dengan analisis uji- F menggunakan perangkat lunak SAS versi 9.0. Apabila genotipe berpengaruh nyata maka dilanjutkan dengan uji lanjut dengan metode uji jarak berganda Duncan atau DMRT (Duncan Multiple Range Test) pada taraf α 5%.

Pengamatan terhadap karakter kuantitatif dan karakter kualitatif mengacu pada deskriptor bunga matahari (IBPGR, 1985) dan panduan pengujian keunikan, keseragaman dan kestabilan bunga matahari (*Helianthus annuus* L.) yang dikeluarkan oleh UPOV. Karakter kualitatif morfologi warna pada tanaman bunga matahari juga dibandingkan menggunakan RHCC (*Royal Horticulture Colour Chart*).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakter Kuantitatif pada Organ Vegetatif

Pengukuran seluruh karakter kuantitatif vegetatif tanaman bunga matahari dilakukan saat fase vegetatif akhir, yaitu ditandai kuncup bunga muncul dan terlepas dari braktea (UPOV, 2019). Hasil uji lanjut pada Tabel 1 menunjukkan bahwa genotipe Kanigara memiliki ukuran tinggi tanaman, panjang, dan lebar daun tidak berbeda nyata terhadap Helina dan IPB BM1. Diameter batang terbesar diamati pada genotipe IPB BM1, sedangkan genotipe Texas Lemon memiliki ukuran morfologi vegetatif paling kecil. Genotipe Kanigara, Helina, dan IPB BM1 termasuk kultivar standar yang memiliki tinggi 1.5-2.1 m, sementara genotipe Texas Lemon termasuk kultivar kerdil merujuk pada klasifikasi kultivar bunga matahari menurut van der Vossen dan Duriyaprapan (2001).

Karakter Kuantitatif pada Organ Generatif

Bunga utama terdapat pada batang utama, sementara bunga sekunder berada pada cabang dan umumnya memiliki ukuran yang lebih kecil yang dapat dilihat pada Tabel 2. Rentang umur berbunga genotipe bunga matahari adalah 55 hari setelah semai (HSS) hingga 97.8 HSS, sementara umur panen dari 86.2 HSS hingga 128.4 HSS. Genotipe Texas Lemon memiliki umur berbunga dan panen paling genjah serta jumlah bunga paling banyak diantara genotipe uji lainnya,

Tabel 1. Nilai rata-rata karakter kuantitatif pada organ vegetatif tanaman

Genotipe	Panjang Daun (cm)	Lebar Daun (cm)	Tinggi Tanaman (cm)	Diameter Batang (mm)
Kanigara	18.75 ab	18.64 ab	194.46 a	23.20 b
Helina	18.05 b	18.05 b	167.22 a	20.18 c
IPB BM1	20.40 a	19.43 a	164.16 a	28.01 a
Texas Lemon	15.73 c	10.70 c	90.41 b	12.14 d
Pr > F	**	**	**	**
KK (%)	6.82	9.12	15.33	8.03

Keterangan: nilai pada kolom yang sama dan diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT pada taraf 5%

Tabel 2. Nilai rata-rata karakter kuantitatif pada bunga

Karakter	Kanigara	Helina	IPB BM1	Texas Lemon	Pr > F	KK (%)
Umur berbunga (HSS)	94.40 b	86.20 c	97.80 a	55.00 d	**	2.08
Umur panen (HSS)	126.00 b	116.00 c	128.40 a	86.20 d	**	1.31
Diameter Bunga Penuh utama (cm)	15.00 b	13.39 b	16.98 a	8.97 c	**	9.69
Diameter Bunga Tabung utama (cm)	11.89 a	7.77 b	12.24 a	3.45 c	**	15.11
Diameter Bunga Penuh Bunga Sekunder (cm)	11.58 ab	10.77 b	12.22 a	8.90 c	**	7.50
Diameter Bunga Tabung pada Bunga Sekunder (cm)	4.14	3.87	4.07	3.28	tn	14.16
Panjang Bunga Pita (cm)	4.39 b	4.28 b	4.72 a	3.42 c	**	4.66
Lebar Bunga Pita (cm)	1.46 b	1.15 d	1.56 a	1.32 c	**	3.76
Jumlah bunga pita bunga utama	33.75 a	34.38 a	34.63 a	13.28 b	**	7.10
Jumlah bunga pita bunga sekunder	31.05 a	32.99 a	32.31 a	13.76 b	**	6.49
Jumlah bunga pada cabang per tanaman	9.92 b	13.29 b	5.15 c	20.57 a	**	26.12

Keterangan: nilai pada kolom yang sama dan diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT pada taraf 5%

namun ukuran bunga relatif kecil. Menurut Fibrianty *et al.* (2022), perbedaan ukuran diameter dan jumlah helaian bunga berpengaruh terhadap ukuran bunga secara keseluruhan. Diameter bunga tabung yang kecil dapat digunakan sebagai tanaman hias hamparan, dekorasi dan buket bunga sementara genotipe dengan bunga yang besar digunakan sebagai bunga potong. Diameter bunga matahari yang dikehendaki oleh florist adalah 8 hingga 15 cm (Sloan dan Harkness, 2010; Mladenović *et al.*, 2017).

Perbandingan karakter kuantitatif biji pada Tabel 3 menunjukkan genotipe Kanigara memiliki bobot 100 biji yang nyata paling tinggi diantara ketiga genotipe lainnya. Genotipe Helina dan Kanigara memiliki lebar dan jumlah biji lebih rendah dibandingkan dengan genotipe pembandingan

IPB BM1. Karakter bobot biji hanya diamati pada biji yang bernas. Berdasarkan bobot total biji bunga sekunder, genotipe Kanigara dan Texas Lemon memiliki jumlah biji bernas lebih banyak sehingga menghasilkan bobot yang lebih tinggi dari bunga sekunder dibandingkan genotipe Helina dan IPB BM1. Bobot biji yang tinggi menunjukkan daya adaptasi tanaman yang juga cukup tinggi terhadap kondisi lingkungan, sedangkan bobot biji yang rendah menunjukkan daya adaptasi tanaman tersebut juga rendah terhadap faktor lingkungan di sekitar pertanaman (Ramadhan *et al.*, 2022).

Karakter kualitatif pada organ vegetatif dan generatif

Pengamatan genotipe bunga matahari pada penelitian ini memiliki keragaman pada karakter kualitatif tertentu

yang disajikan pada Tabel 4. Genotipe Kanigara dan Helina percabangannya dominan muncul pada 2/3 bagian atas batang dan ditemukan juga tanaman yang tidak bercabang, sementara genotipe IPB BM1 dominan pada bagian atas batang saja dan genotipe Texas Lemon memiliki percabangan overall (Gambar 1). Keragaman morfologis pada tanaman disebabkan karena terjadinya segregasi dan dibentuk oleh satu atau beberapa gen yang ekspresi fenotipenya hanya sedikit dipengaruhi oleh lingkungan (Hadi *et al.*, 2014; Terzić *et al.*, 2020).

Karakter kualitatif generatif genotipe pembanding Texas Lemon memiliki keragaman terutama pada warna dan bentuk bunga pita serta biji yang disajikan pada Tabel 5. Genotipe Kanigara memiliki warna bunga pita dan bentuk bunga pita yang sama dengan genotipe pembanding IPB BM1 yaitu

warna kuning oranye, sementara genotipe Helina memiliki warna yang berbeda yaitu kuning muda dan bentuk bunga yang lebih ramping (Gambar 2). Pengamatan morfologi biji genotipe Kanigara memiliki warna biji abu kecoklatan dan berstrip, sedangkan genotipe Helina memiliki warna biji hitam tanpa strip yang berbeda dengan kedua genotipe pembanding. Genotipe Kanigara dan Helina memiliki bentuk biji yang sama yaitu narrow ovoid yang lebih panjang dan ramping dibandingkan genotipe IPB BM1, sedangkan genotipe pembanding Texas Lemon terlihat masih memiliki keragaman pada karakter kualitatif bijinya (Gambar 3). Menurut Syukur *et al.*, (2012) karakter kualitatif dikendalikan oleh gen sederhana (satu atau dua gen) dan tidak atau sedikit sekali dipengaruhi oleh lingkungan. Pada gen sederhana tersebut

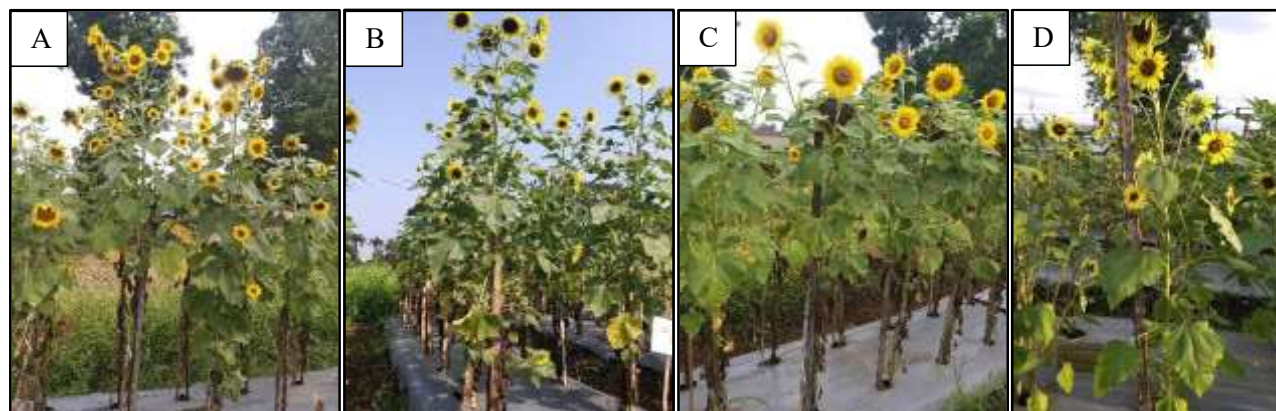
Tabel 3. Nilai rata-rata karakter kuantitatif pada biji

Genotipe	Panjang biji (mm)	Lebar biji (mm)	Jumlah biji	Bobot total biji pada bunga utama (g)	Bobot total biji bunga sekunder ^t (g)	Bobot 100 biji (g)
Kanigara	8.42	4.36 b	570.08 b	19.51 a	14.41 a	3.61 a
Helina	8.30	4.28 b	399.24 c	11.12 b	3.45 b	2.87 b
IPB BM1	7.78	4.70 a	717.20 a	20.68 a	3.84 b	2.89 b
Texas Lemon	7.86	3.43 c	40.13 d	1.21 c	12.46 a	2.02 c
Pr > F	tn	**	**	**	**	**
KK (%)	5.44	5.05	18.18	22.60	27.61	7.80

Keterangan: nilai pada kolom yang sama dan diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT pada taraf 5%, ^t= analisis uji lanjut dilakukan pada data yang telah ditransformasi ke $(x + 0.5)^{1/2}$

Tabel 4. Karakter kualitatif pada organ vegetatif

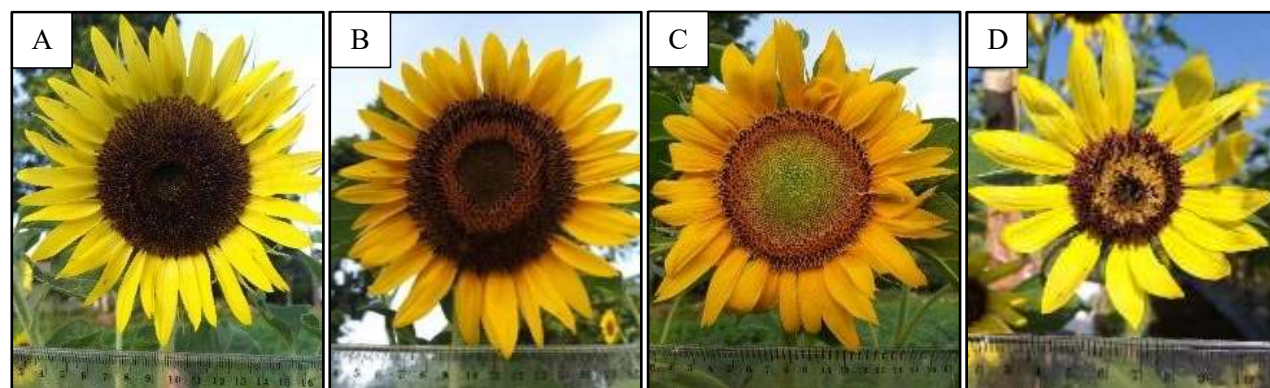
Karakter	Kanigara	Helina	IPB BM1	Texas Lemon
Antosianin pada hipokotil	Sebagian ada dan tidak ada	Ada	Tidak ada	Ada
Warna batang	RHS 144A	RHS 144A	RHS 145A	RHS 143C
Tipe percabangan	Tidak ada dan <i>predominantly apical</i>	Tidak ada dan <i>Predominantly apical</i>	<i>Only apical</i>	<i>Overall</i>
Warna daun	RHS 137B	RHS 137B	RHS 137B	RHS 143A
Bentuk daun	<i>Cordate</i>	<i>Cordate</i>	<i>Cordate</i>	<i>Oblong, lanceolate, triangular, cordate</i>
Bentuk tepi daun	<i>Coarse</i>	<i>Coarse</i>	<i>Isolated or very fine</i>	<i>Isolated or very fine, fine, medium, very coarse</i>
Bentuk telinga daun	<i>Large</i>	<i>Large</i>	<i>Large</i>	<i>None or very small, small, medium</i>
Bentuk ujung daun	<i>Medium acuminate</i>	<i>Broad triangular</i>	<i>Medium acuminate</i>	<i>Lanceolate, narrow triangular, broad triangular, medium acuminate</i>
Tinggi ujung helai daun	<i>High</i>	<i>High</i>	<i>High</i>	<i>High, Medium, Low</i>



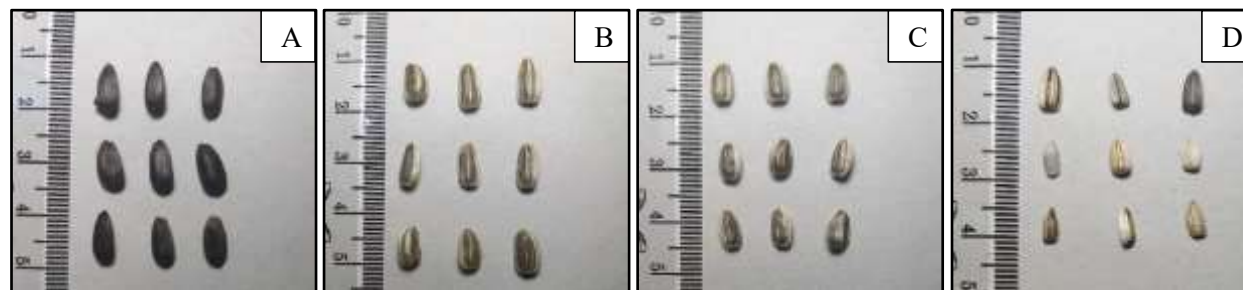
Gambar 1. Keragaan setiap bunga matahari genotipe Helina (A), Kanigara (B), IPB BM1 (C), dan Texas Lemon (D)

Tabel 5. Karakter kualitatif pada organ generatif

Karakter	Kanigara	Helina	IPB BM1	Texas Lemon
Warna bunga pita	RHS 17A	RHS 9A	RHS 17A	RHS 1A, 3A, 3B, 3C, 14A
Warna bunga tabung	RHS 14A	RHS 10B	RHS 14A	RHS 3C
Antosianin pada kepala putik	Ada	Ada	Tidak ada	Ada
Warna braktea	RHS 144A	RHS 144B	RHS 145A	RHS 143 A
Bentuk bunga pita	<i>Narrow ovate</i>	<i>Narrow ovate</i>	<i>Narrow ovate</i>	<i>Narrow ovate, broad ovate, rounded</i>
Bentuk braktea	<i>Neither clearly elongated nor clearly rounded</i>	<i>Neither clearly elongated nor clearly rounded</i>	<i>Neither clearly elongated nor clearly rounded</i>	<i>Clearly elongated, neither clearly elongated nor clearly rounded</i>
Warna utama biji	Coklat	Hitam	Coklat	Hitam, Abu-abu, Coklat, dan Putih
Strip biji	<i>Between margin</i>	Tidak ada	<i>On margin</i>	Tidak ada, <i>between margin</i>
Bentuk biji	<i>Narrow ovoid</i>	<i>Narrow ovoid</i>	<i>Broad ovoid</i>	<i>Broad ovoid, Narrow ovoid</i>



Gambar 2. Keragaan bunga utama pada bunga matahari genotipe Helina (A), Kanigara (B), IPB BM1 (C), dan Texas Lemon (D)



Gambar 3. Keragaan biji bunga matahari genotipe Helina (A), Kanigara (B), IPB BM1 (C), dan Texas Lemon (D)

terdapat gen yang homozigot dan gen yang heterozigot. Gen yang homozigot mempengaruhi karakter kualitatif menjadi seragam dan gen yang heterozigot mempengaruhi karakter kualitatif menjadi beragam.

KESIMPULAN

Genotipe uji Kanigara dan Helina memiliki perbedaan keragaan karakter kuantitatif dan kualitatif dengan genotipe pembanding. Genotipe Kanigara dan Helina berbeda nyata dengan genotipe pembanding Texas Lemon pada seluruh karakter yang diamati kecuali pada diameter bunga tabung pada bunga sekunder dan panjang biji. Genotipe Kanigara memiliki bobot 100 biji yang nyata lebih tinggi dari kedua genotipe pembanding dengan biji berwarna coklat berstrip. Genotipe Helina sendiri memiliki beberapa keunggulan dari genotipe pembanding sehingga merupakan genotipe terbaik dalam penelitian ini. Genotipe Helina memiliki keunggulan berupa umur berbunga dan umur panen yang nyata lebih cepat, jumlah bunga sekunder yang nyata lebih banyak dibandingkan genotipe pembanding IPB BM1 dan jumlah bunga pita yang nyata lebih banyak dibandingkan dengan genotipe pembanding IPB BM1 dan Texas Lemon. Genotipe Helina juga memiliki ciri khas berdasarkan karakter kualitatifnya yang berbeda dengan genotipe pembanding yaitu memiliki warna bunga pita kuning, bentuk bunga pita lebih ramping dan biji berwarna hitam tanpa strip

DAFTAR PUSTAKA

- [IBPGR] International Board for Plant Genetic Resource. 1985. Sunflower Descriptors. Roma (IT) : IBPGR Executive Secretariat.
- [UPOV] International Union For The Protection Of New Varieties Of Plants. 2019. Sunflower Guidelines for the Conduct of Test for Distinctness, Uniformity, and Stability. Swiss (CH) : UPOV. van der Vossen HAM, Duriyaprapan S. 2001. *Helianthus annuus* L. In: van der Vossen HAM, Umali BE (editor): Plant Resources of South-East Asia No 14: Vegetable oils and fats. Bogor (ID): PROSEA Foundation. <https://www.prota4u.org/prosea/view.aspx?id=833>. [18 November 2020].
- Acquaah, G. 2007. Principles of Plant Genetics and Breeding. Blackwell Publishing, Oxford, UK.
- Fibrianty E, R. Kurniati. 2022. Karakterisasi Morfologi dan Hibridisasi Rain Lily (*Zephyranthes* sp.). J. Hort. Indonesia. 13(2):81-89. Doi: <http://doi.org/10.29244/jhi.13.2.81-89>
- Hadi, S.K., S.L. Purnamaningsih, S. Ashari. 2014. Keragaman dan pendugaan nilai kemiripan 18 tanaman durian hasil persilangan *Durio zibethinus* dan *Durio kutejensis*. J. Produksi Tanaman. 2(1):80-85. Doi: <http://doi.org/10.21176/protan.v2i1.82>
- Herwati, A., R.D. Purwati, T.D.A. Anggraeni. 2011. Penampilan karakter kualitatif pada plasma nutfah tanaman. hal. 24-45. Dalam Puslitbang Perkebunan. Prosiding Seminar Nasional Inovasi Perkebunan 2011. Jakarta, 14-26 Oktober 2011.
- Jocic, S., D. Miladinovic. 2015. Breeding and genetics of sunflower. P. 1-26. In E.M. Force, N.T. Dunford, J.J. Salas (Eds.). Sunflower: Chemistry, Production, Processing, and Utilization. AOCS Press, Urbana, USA. Doi: <https://doi.org/10.1016/B978-1-893997-94-3.50007-6>
- Marshell, E., M.K. Bangun, L.A.P. Putri. 2015. Pengaruh waktu dan konsentrasi paclobutrazol terhadap pertumbuhan bunga matahari (*Helianthus annuus* L.). J. Online Agroekoteknologi. 3(3):929-937. Doi: <http://doi.org/10.32734/jaet.v3i3.10916>
- Mladenović, E.S., S. Cvejić, J. Jocić, M. Čukanović, G. Jocković, Malidža. 2017. Variability of morphological characters among ornamental sunflower collection. Genetika. 49(2):573 - 582. Doi: <http://doi.org/10.2298/GENSR1702573M>
- Monikasari, I.N.S., S. Anwar, B.A. Kristanto. 2018. Keragaman M1 tanaman hias bunga matahari (*Helianthus annuus* L.) akibat iradiasi sinar gamma. J. Agro Complex. 2(1):1-11. Doi: <https://doi.org/10.14710/joac.2.1.1-11>

- Ramadhan, N., R.H. Martinsyah, Jamsari. 2022. Pertumbuhan dan hasil 6 varietas bunga matahari (*Helianthus annuus* L.) pada lahan bukaan baru di dataran tinggi alahan panjang. *J. Galung Tropika*. 11(1): 45-52. Doi: <https://doi.org/10.31850/jgt.v11i1.870>.
- Seiler, G.J., T.J. Gulya. 2016. Sunflower : overview p. 247-253. In C. Wrigley, K. Seetharaman, H. Corke, J. Faubion (Eds.). *Encyclopedia of food grains 2nd vol 1. The World of Food Grains*. Elsevier, Fargo, USA. hlm 247-253. Doi: <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-394437-5.00027-9>
- Sloan, R.C., S.S. Harkness. 2010. Planting date and pinch treatments affect the growth of field-grown, cut-flower sunflower cultivars. *MAFES Bulletin* 1180. Mississippi State University, Mississippi, US.
- Syukur, M, S. Sujiprihati, R. Yuniarti. 2012. *Teknik Pemuliaan Tanaman*. Penebar Swadaya, Jakarta, Indonesia.
- Terzić, S., M. Zorić, G.J. Seiler. 2020. Qualitative traits in sunflower breeding: UGA-SAM1 phenotyping case study. *Crop Science*. 60(1):303-319. Doi: <https://doi.org/10.1002/csc2.20059>