

**POTENSI DAN KARAKTERISASI 20 GENOTIPE TANAMAN BUNGA  
MATAHARI (*Helianthus annuus* L.)**

Oleh:

**PARADITHA AMALIA DEWI**



**UNIVERSITAS BRAWIJAYA**

**FAKULTAS PERTANIAN**

**MALANG**

**2019**



**POTENSI DAN KARAKTERISASI 20 GENOTIPE TANAMAN BUNGA  
MATAHARI (*Helianthus annuus* L.)**

Oleh:

**PARADITHA AMALIA DEWI**

**15504020711153**

**MINAT BUDIDAYA PERTANIAN  
PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI**



**SKRIPSI**

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh Gelar  
Sarjana Pertanian Strata Satu (S-1)**

**UNIVERSITAS BRAWIJAYA  
FAKULTAS PERTANIAN  
JURUSAN BUDIDAYA PERTANIAN**

**MALANG  
2019**

### PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa segala pernyataan dalam skripsi ini merupakan hasil penelitian saya sendiri, dengan bimbingan komisi pembimbing. Skripsi ini tidak pernah diajukan untuk memperoleh gelar di perguruan tinggi manapun dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang dengan jelas ditunjukkan rujukannya dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Malang, Juli 2019

Paraditha Amalia Dewi



**LEMBAR PERSETUJUAN**

Judul Penelitian : **Potensi dan Karakterisasi 20 Genotipe Tanaman Bunga**

**Matahari (*Helianthus annuus* L.)**

Nama : **Paraditha Amalia Dewi**

NIM : **155040207111153**

Program Studi : **Agroekoteknologi**

Minat : **Budidaya Pertanian**

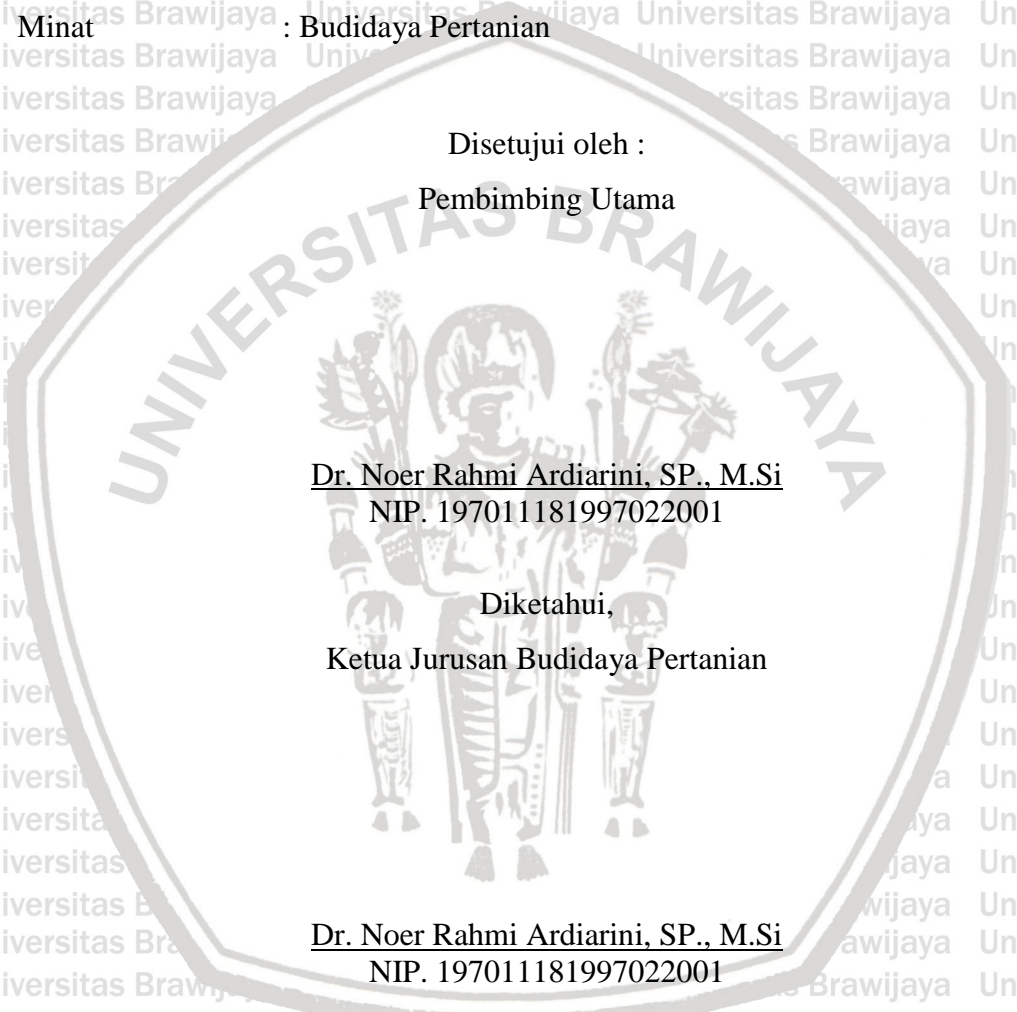
Disetujui oleh :

Pembimbing Utama

Dr. Noer Rahmi Ardiarini, SP., M.Si  
NIP. 197011181997022001

Diketahui,  
Ketua Jurusan Budidaya Pertanian

Dr. Noer Rahmi Ardiarini, SP., M.Si  
NIP. 197011181997022001



**LEMBAR PENGESAHAN**

Mengesahkan,

**MAJELIS PENGUJI**

Penguji I,

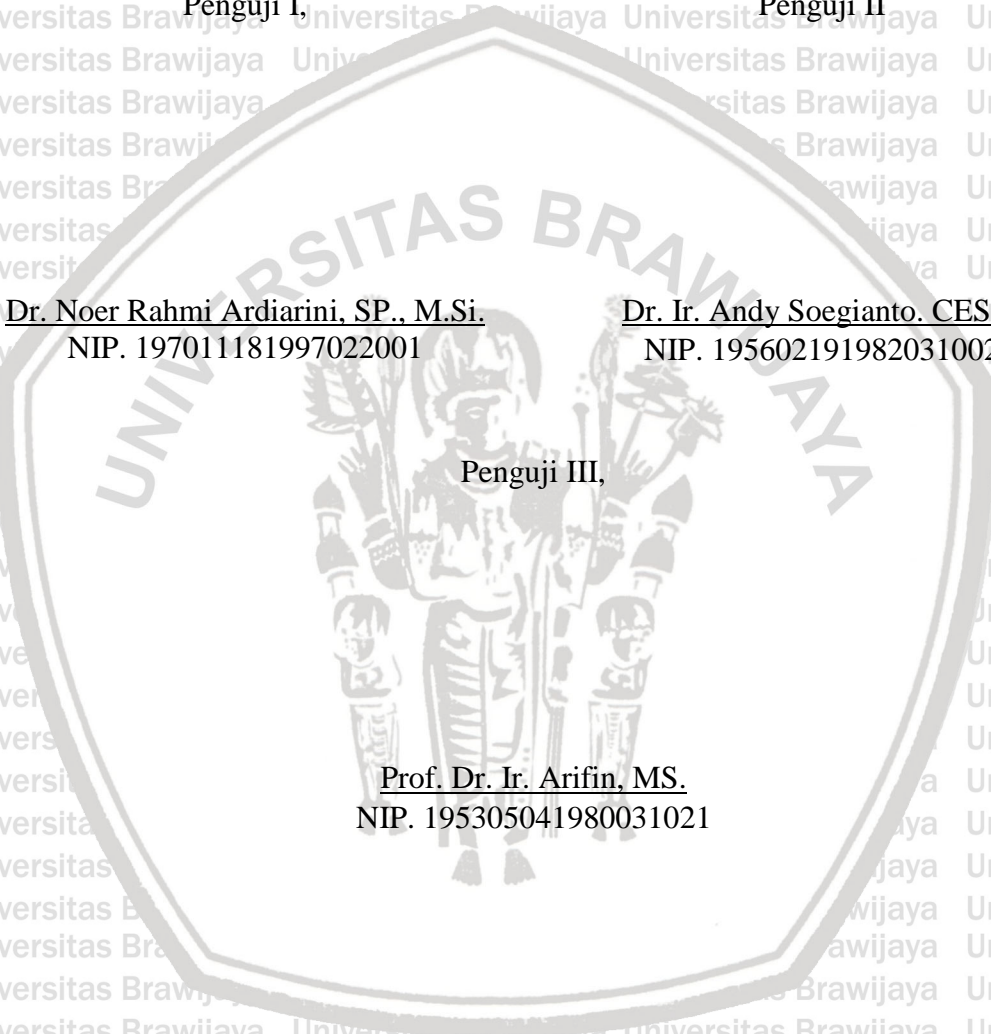
Penguji II

Dr. Noer Rahmi Ardiarini, SP., M.Si.  
NIP. 197011181997022001

Dr. Ir. Andy Soegianto, CESA.  
NIP. 195602191982031002

Penguji III,

Prof. Dr. Ir. Arifin, MS.  
NIP. 195305041980031021



Tanggal Lulus



## RINGKASAN

Paraditha Amalia Dewi. 155040207111153. Potensi dan Karakterisasi 20 Genotipe Tanaman Bunga Matahari (*Helianthus annuus* L.) dibawah Bimbingan Dr. Noer Rahmi Ardiarini, SP., M.Si. sebagai Pembimbing Utama.

---

Bunga matahari (*Helianthus annuus* L.) ialah tanaman yang berasal dari Amerika Utara dan dimanfaatkan bijinya. Bunga matahari (*Helianthus annuus* L.) ialah tanaman yang berasal dari Amerika Utara dan dimanfaatkan bijinya. Bunga matahari sangat potensial dibudidayakan karena selain dijadikan tanaman hias, bunga matahari juga merupakan komoditas penting sebagai tanaman penghasil minyak selain kelapa sawit dan kedelai yang berperan penting dalam ekonomi dunia (USDA, 2017). Koleksi plasma nuftah bunga matahari di Indonesia cukup banyak, namun masih banyak yang belum diketahui karakter-karakternya. Sehingga perlu dilakukan kegiatan karakterisasi. Informasi yang dihasilkan dari kegiatan karakterisasi dapat digunakan untuk evaluasi potensi pemanfaatan bunga matahari. Potensi bunga matahari terbagi menjadi tiga kelompok, yakni sebagai tanaman penghasil minyak (*oilseed*), bahan makanan (*confectionery*) dan dijadikan tanaman hias (*ornamental*). Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengevaluasi potensi 20 genotipe bunga matahari dan untuk mengetahui karakter masing-masing genotipe bunga matahari.

Penelitian dilaksanakan pada bulan Januari 2019 hingga Juni 2019 di lahan percobaan Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya yang berada di Kelurahan Jatimulyo, Kecamatan Lowokwaru, Kota Malang, Provinsi Jawa Timur. Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah cangkul, gembor, cetok, meteran, penggaris, kamera, timbangan analitik, jangka sorong, label nama, plastik semai, kamera, mulsa plastik hitam perak (MPHP), ajir dan *sprayer*. Bahan yang digunakan dalam penelitian adalah 20 genotipe bunga matahari, bunga matahari varietas *giant*, serta bahan lain yang digunakan yaitu tanah, air, herbisida, furadan, pupuk kandang dan pupuk NPK. Rancangan penelitian yang digunakan adalah rancangan acak kelompok (RAK) dengan 2 ulangan, setiap ulangan masing-masing genotipe terdiri dari 15 tanaman dan total seluruh tanaman adalah 630 tanaman. Variabel yang diamati meliputi karakter kuantitatif dan karakter kualitatif. Karakter kuantitatif yang diamati antara lain; tinggi tanaman (cm), lebar daun (cm), umur pembungaan (HSS), panjang *ray floret* (cm), panjang braktea (cm), ukuran kepala (cm), panjang biji (mm), tebal biji (mm), lebar biji (mm), jumlah biji bernas, jumlah biji hampa, bobot total biji (g), bobot 100 biji (g), waktu panen (HSS) dan durasi inisiasi bunga (hari). Karakter kualitatif yang diamati merupakan karakter yang terdapat pada Panduan Pelaksanaan Uji (PPU). Data hasil pengamatan karakter kuantitatif dianalisis secara statistik dengan menghitung nilai kisaran, rerata, ragam, standar deviasi dan koefisien keragaman (KK), nilai KKG dan KKF. Karakter kualitatif dianalisis dengan metode deskriptif.

Keragaman dalam populasi menunjukkan bahwa semua genotipe bunga matahari memiliki keragaman relatif rendah, sedangkan keragaman antar populasi pada karakter tinggi tanaman, waktu pembungaan, bobot 100 biji, bobot total biji, jumlah biji bernas dan jumlah biji hampa memiliki nilai KKG dan KKF tinggi. Selain itu karakter lebar daun, panjang *ray floret*, panjang ujung braktea, waktu panen, panjang biji, lebar biji dan tebal biji memiliki nilai KKG dan KKF sedang.

Nilai KKG tinggi terdapat pada karakter durasi inisiasi bunga dan diameter kepala, tetapi nilai KKF sedang.

Hasil karakterisasi kuantitatif dalam populasi dan antar populasi genotipe bunga matahari serta karakterisasi kualitatif genotipe bunga matahari menunjukkan bahwa genotipe bunga matahari memiliki potensi yang berbeda-beda. Berdasarkan pengelompokan potensi genotipe BM 1, BM 9, BM 42, BM 43, BM 44 dan BM 45 memiliki potensi *ornamental*, genotipe BM 5, BM 11, BM 12 dan BM 25 memiliki potensi *ornamental* dan *confectionary*, genotipe BM 8, BM 22, BM 24 dan BM 50 memiliki potensi *ornamental* dan *oil seed*, BM 6, BM 10 dan BM 47 memiliki potensi *ornamental*, *confectionary* dan *oil seed*, genotipe BM 7 memiliki potensi *confectionary* dan *oil seed*.



## SUMMARY

Paraditha Amalia Dewi. 155040207111153. Potential and Characterization 20 Genotypes of Sunflower (*Helianthus annuus* L.). Under the Guidance of Dr. Noer Rahmi Ardiarini, SP., M.Si. as Supervisor.

---

Sunflower (*Helianthus annuus* L.) is a plant that originally from North America and the seeds are used as the yield. Sunflower is very potential to cultivate, not only for ornamental but also as oil-producing plant besides palm and soy bean, which has an important role in the world economic (USDA, 2017). Indonesia has a lot of sunflower germplasms but the characters are unknown, so characterization is needed. The information from characterization can be used to evaluate the sunflower potential. Sunflower potential is divided into 3 groups, which are oilseed, confectionary and ornamental. The aim of this research is to evaluate the potential of 20 sunflower genotypes based on their characteristics.

The research was conducted on January 2019 to June 2019 at research field of Agriculture Faculty of Brawijaya University, Jatimulyo, Lowokwaru, Malang, East Java. The tools used in the research are hoe, watering can, shovel, meters, ruler, camera, analytical scale, caliper, labels, seedling plastics, mulch, stakes and sprayer. The materials used in the research are soil, water, herbicide, furadan, manure and NPK fertilizer. Randomized block design is used in the research with 2 replications, which consist of 15 plants per genotype, so the total plants are 630 plants. The observed variables divided into quantitative and qualitative variables. The quantitative variables were plant height (cm), leaf width (cm), time of flowering (DAS), length of ray floret (cm), length of bractea (cm), head size (cm), seed length (mm), seed width (mm), seed thickness (mm), number of filled seeds, number of empty seeds, seed yield (g), 100 seed weight (g), time of harvesting (DAS) and duration of flower initiation (days). The qualitative variables were based on the characters from PPU. The obtained quantitative data were analyzed statistically by calculating the range, average, variance, standard deviation, coefficient of genotype variance (CGV) and coefficient of phenotype variance (CFV). The qualitative data were described.

The variation in population showed that the variety of all of the sunflower genotype, relatively, are low, while the variety between population on plant height, time of flowering, 100 seeds weight, seed yield, number of filled seeds and number of empty seed, based on CGV and CFV value, are high. Other than that, the leaf width, length of ray floret, length of bractea, time of harvesting, seed length, seed width and seed thickness have a moderate value of CGV and CFV. The high value of CGV but moderate value of CFV can be found in duration of flower initiation and head diameter.

Quantitative characterization results in populations and inter-population of sunflower genotypes and qualitative characterization of sunflower genotypes show that sunflower genotypes have varying potentials. Based on the grouping of potential genotypes 1, BM 9, BM 42, BM 43, BM 44 and BM 45 have the potential ornamental, genotype BM 5, BM 11, BM 12 and BM 25 have the potential ornamental and confectionary, genotypes 8, BM 22, BM 24 and BM 50 have the potential ornamental and oil seed, BM 6, BM 10 and BM 47 have potential ornamental, confectionary and oil seed, the BM Genotype 7 has the potential of confectionary and oil seed.



## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang dengan rahmat dan hidayah-Nya telah menuntun penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Potensi dan Karakterisasi 20 Genotipe Tanaman Bunga Matahari (*Helianthus annuus* L.)” sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana. Penulis menyadari bahwa penyelesaian skripsi ini tidak terlepas dari bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dengan rasa tulus dan hormat penulis mengucapkan terima kasih kepada

1. Bapak Sutarpa dan Ibu Eli, selaku kedua orang tua, atas kasih sayang, dukungan serta do'a yang tidak pernah berhenti;
2. Kakak dan adik-adikku tercinta, Muhammad Aris Munandar, Muhammad Rizki Hartawiguna dan Muhammad Aldi Nurfadilah, serta keluarga besar kedua orang tua atas dukungan dan do'anya;
3. Dr. Noer Rahmi Ardiarini, SP. M.Si., selaku dosen pembimbing atas segala bimbingan, bantuan dan pengalaman selama penelitian;
4. Dr.Ir. Andy Soegianto, CESA. selaku dosen pembahas atas segala kesabaran, arahan, nasihat dan bimbingan;
5. Prof. Dr. Ir. Arifin, MS. selaku majelis atas masukan yang telah diberikan.
6. Bagastyayoga Fiskal Anugraha atas bantuan, dukungan serta do'anya;
7. Mbak Gethar Windi, Mbak Diah Novitasari, Diah Wahyuningtyas dan Kristaliyas Ginting atas kerja sama dan bantuan selama penelitian;
8. Teman-teman dan semua pihak yang turut membantu yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih memiliki kekurangan, hal ini dikarenakan keterbatasan penulis dalam pengetahuan dan pengalaman. Oleh karena itu, penulis mengharap saran dan kritik yang bersifat membangun untuk kesempurnaan skripsi ini. Penulis mengerjakan skripsi dengan sebaik-baiknya dan berharap hasil penelitian ini dapat bermanfaat bagi banyak pihak dan dapat memberikan kontribusi dalam kemajuan ilmu pengetahuan.

Malang, November 2019

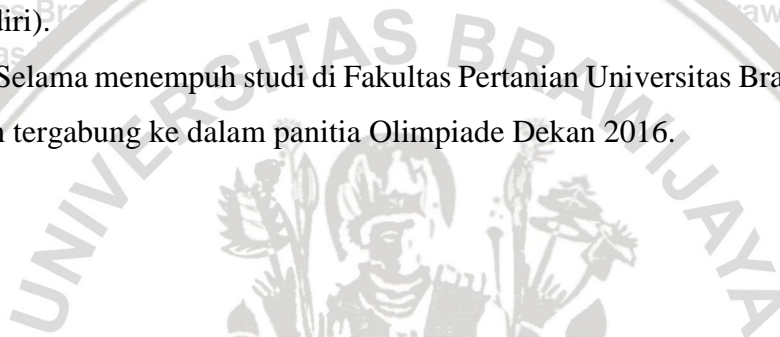
Penulis

## RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Indramayu pada tanggal 7 Maret 1996 sebagai anak kedua dari empat bersaudara dari Bapak Sutarpa dan Ibu Eli Kusnaeli.

Penulis menempuh pendidikan dasar di SDN Patrol 1 Indramayu pada tahun 2003 sampai tahun 2009, kemudian penulis melanjutkan Pendidikan sekolah menengah pertama di SMPN Unggulan Sindang Indramayu pada tahun 2009 sampai tahun 2012. Pada tahun 2012 sampai tahun 2015 penulis melanjutkan Pendidikan sekolah menengah akhir di SMK Analis Kimia YKPI Bogor. Pada tahun 2015 penulis terdaftar sebagai mahasiswa Strata-1 Program Studi Agroekoteknologi Fakultas Pertanian di Universitas Brawijaya melalui Jalur SPMK (Mandiri).

Selama menempuh studi di Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya, penulis pernah tergabung ke dalam panitia Olimpiade Dekan 2016.



<b>DAFTAR ISI</b>	
<b>RINGKASAN</b>	i
<b>SUMMARY</b>	iii
<b>KATA PENGANTAR</b>	iv
<b>RIWAYAT HIDUP</b>	v
<b>DAFTAR ISI</b>	vi
<b>DAFTAR TABEL</b>	vii
<b>DAFTAR GAMBAR</b>	viii
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b>	x
<b>I. PENDAHULUAN</b>	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan	2
1.3 Hipotesis	2
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA</b>	3
2.1 Tanaman Bunga Matahari	3
2.2 Karakterisasi	4
2.3 Potensi Bunga Matahari	5
<b>III. BAHAN DAN METODE</b>	7
3.1 Waktu dan Tempat	7
3.2 Alat dan Bahan	7
3.3 Rancangan Penelitian	7
3.4 Pelaksanaan Penelitian	8
3.5 Variabel Pengamatan	10
3.6 Analisis Data	14
<b>IV. HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	17
4.1 Hasil	17
4.2 Pembahasan	58
<b>V. KESIMPULAN DAN SARAN</b>	70
5.1 Kesimpulan	70
5.2 Saran	70
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	71
<b>LAMPIRAN</b>	74

DAFTAR TABEL

No.	Teks	Halaman
1.	Kode Genotipe .....	7
2.	Analisis Varian .....	15
3.	Hasil Analisis Lebar Daun .....	18
4.	Hasil Analisis Panjang <i>Ray Floret</i> .....	19
5.	Hasil Analisis Diameter Kepala Bunga .....	20
6.	Hasil Analisis Waktu Pembungaan .....	21
7.	Hasil Analisis Durasi Inisiasi Bunga .....	22
8.	Hasil Analisis Panjang Ujung Braktea .....	23
9.	Hasil Analisis Tinggi Tanaman .....	24
10.	Hasil Analisis Waktu Panen .....	25
11.	Hasil Analisis Bobot 100 Biji .....	26
12.	Hasil Analisis Bobot Total Biji .....	27
13.	Hasil Analisis Panjang Biji .....	28
14.	Hasil Analisis Lebar Biji .....	29
15.	Hasil Analisis Tebal Biji .....	30
16.	Hasil Analisis Jumlah Biji Bernas .....	31
17.	Hasil Analisis Jumlah Biji Hampa .....	32
18.	Persentase Biji Bernas dan Biji Hampa .....	33
19.	Hasil Analisis antar Populasi Genotipe Bunga Matahari dan Varietas <i>Giant</i> .....	34
20.	Potensi 20 Genotipe Bunga Matahari dan Varietas <i>Giant</i> .....	55
21.	Keragaman dalam Populasi Genotipe Bunga Matahari dan Varietas <i>Giant</i> .....	60
22.	Karakterisasi Tanaman Bunga Matahari .....	62
23.	Potensi Genotipe Bunga Matahari OP2 dan OP4 .....	68



DAFTAR GAMBAR

No.	Teks	Halaman
1.	Bunga Matahari .....	3
2.	Lebar Daun .....	17
3.	Panjang <i>Ray floret</i> .....	18
4.	Diameter Kepala Bunga .....	20
5.	Panjang Ujung Braktea .....	23
6.	Pewarnaan Antosianin .....	35
7.	Intensitas Pewarnaan Antosianin.....	36
8.	Lepuhan Daun.....	36
9.	Gerigi Daun .....	37
10.	Warna Daun.....	38
11.	Bentuk Bagian Distal Daun .....	38
12.	Telinga Daun .....	39
13.	Sayap Daun.....	40
14.	Sudut Tulang Daun.....	40
15.	Tinggi Ujung Helai Daun .....	41
16.	Rambut ada Batang.....	42
17.	Kerapatan <i>Ray Floret</i> .....	43
18.	Bentuk <i>Ray Floret</i> .....	43
19.	Letak <i>Ray Floret</i> .....	44
20.	Warna <i>Ray Floret</i> .....	44
21.	Warna Bunga Cakram.....	45
22.	Pewarnaan Antosianin pada Stigma .....	45
23.	Intensitas Pewarnaan antosianin pada stigma.....	46
24.	Produksi Pollen.....	46
25.	Bentuk Braktea .....	47
26.	Warna Braktea .....	48
27.	Orientasi Braktea dalam Kaitan Kepala .....	48
28.	Percabangan.....	49
29.	Tipe Percabangan Keseluruhan .....	49
30.	Orientasi Kepala .....	50



31.	Bentuk Sisi Butir .....	51
32.	Bentuk Biji .....	51
33.	Warna Biji .....	52
34.	Posisi Garis .....	53
35.	Warna Garis .....	54



DAFTAR LAMPIRAN

No.	Teks	Halaman
1.	Denah Plot.....	74
2.	Jarak Tanam.....	75
3.	Sampel Pengamatan.....	76
4.	Perhitungan Kebutuhan Pupuk.....	77
5.	Hasil Perhitungan Perbandingan antara <i>Pericarp</i> dan Kernel.....	79
6.	Rata-Rata Data Hasil Pengamatan Kuantitatif.....	80
7.	Hasil Pengamatan Kualitatif.....	81
8.	Stage Pengamatan.....	123
9.	Deskripsi Varietas Giant.....	123
10.	Bagian-bagian Biji Bunga Matahari.....	124



## I. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Bunga matahari (*Helianthus annuus* L.) ialah tanaman hias berasal dari Amerika Utara yang memiliki manfaat pada bijinya. Bunga matahari sangat potensial dibudidayakan karena selain dijadikan tanaman hias, bunga matahari juga merupakan komoditas penting sebagai tanaman penghasil minyak selain kelapa sawit dan kedelai yang berperan penting dalam ekonomi dunia (USDA, 2017).

Kandungan minyak pada biji bunga matahari cukup tinggi yaitu sebanyak 40-50% (Suprpto dan Supanjani, 2009). Minyak biji bunga matahari dapat dimanfaatkan sebagai minyak goreng, margarin dan bahan baku kosmetik. Bijinya dapat dimanfaatkan menjadi kwaci dan bahan baku pembuatan kue (Maryati, 2008).

Produksi bunga matahari di Indonesia kurang maksimal, sehingga untuk memenuhi kebutuhan biji bunga matahari Indonesia melakukan impor. Pada tahun 2016, Indonesia mengimpor biji bunga matahari sebanyak 15.274.046 kg (BPS, 2016). Rendahnya produksi bunga matahari di Indonesia disebabkan oleh beberapa faktor, salah satunya ialah kurang tersedianya benih unggul dalam negeri. Permasalahan tersebut dapat diselesaikan dengan program pemuliaan tanaman yaitu menghasilkan benih unggul baru/perakitan varietas.

Koleksi plasma nuftah bunga matahari di Indonesia cukup banyak, namun masih banyak yang belum diketahui karakter-karakternya sehingga perlu dilakukan kegiatan karakterisasi. Karakterisasi ialah suatu kegiatan untuk mengetahui ciri-ciri suatu genotipe tanaman serta sebagai informasi awal yang diperlukan dalam upaya mencari karakter unggul dan keragaman yang masih diperlukan (Santoso *et al.*, 2003). Informasi yang dihasilkan dari kegiatan karakterisasi tersebut selain dapat digunakan sebagai materi perbaikan karakter melalui program pemuliaan tanaman, dapat juga digunakan sebagai evaluasi potensi yang dimiliki oleh masing-masing genotipe. Potensi bunga matahari terbagi menjadi dua kelompok, yakni sebagai tanaman penghasil minyak (*oilseed*) dan *non-oil seed* yang terdiri dari bahan makanan (*confectionery*), pakan burung dan dijadikan tanaman hias (*ornamental*).

Perbedaan potensi ini ditunjang dengan adanya perbedaan karakter pada bunga matahari (Jhonson *et al.*, 2005).



Biji bunga matahari yang akan dimanfaatkan sebagai minyak berbeda dengan biji bunga matahari yang digunakan untuk bahan makanan. Bunga matahari tipe *oil seed* memiliki kandungan minyak tinggi, ukuran biji yang lebih kecil, biji pada tipe *oil seed* biasanya berwarna hitam dan memiliki kulit yang tipis (Altschul dan Wilckle, 1985). Sedangkan untuk karakter penting bunga matahari yang dapat dijadikan tanaman hias yaitu, umur lamanya fase berbunga, ukuran diameter bunga, kerapatan kelopak dan tinggi tanaman (Mladenovic *et al.*, 2016).

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan 20 genotipe bunga matahari generasi F4 yang berasal dari koleksi Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya, Malang. Keragaman karakter pada genotipe yang digunakan perlu dipelajari melalui kegiatan karakterisasi, sehingga dapat memberikan informasi sebagai acuan dalam evaluasi dan penentuan potensi masing-masing genotipe. Berdasarkan hasil penelitian sebelumnya diketahui bahwa terdapat genotipe bunga matahari berpotensi sebagai *oil seed* yaitu BM 10 dan BM 11, genotipe BM 12, BM 25 dan BM 44 berpotensi sebagai *confectionary* dan genotipe BM 5, BM 9, BM 18 dan BM 42 berpotensi sebagai tanaman *ornamental* (Hazmy *et al.*, 2017).

## 1.2 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui potensi dan karakterisasi 20 genotipe bunga matahari berdasarkan karakter kuantitatif dan karakter kualitatif dari genotipe tanaman matahari.

## 1.3 Hipotesis

Hipotesis dari penelitian ini adalah:

1. Terdapat genotipe bunga matahari yang berpotensi sebagai *oil seed* dan *non-oil seed* (*confectionary* dan *ornamental*).
2. Terdapat keragaman karakter morfologi pada genotipe bunga matahari.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Tanaman Bunga Matahari

Tanaman bunga matahari (*Helianthus annuus* L.) (Gambar 1) ialah tanaman semusim yang memiliki manfaat yang sangat luas. Beberapa manfaat dari bunga matahari yaitu dapat dijadikan sebagai minyak, bahan pangan, pakan ternak, tanaman hias, obat-obatan, kosmetik dan bahan industri lainnya (Herwati *et al.*, 2011). Tanaman bunga matahari dapat diklasifikasikan sebagai berikut, kerajaan: Plantae; divisi: Tracheophyta; kelas: Magnoliopsida; ordo: Asterales; familia: Asteraceae; genus: *Helianthus*; spesies: *Helianthus annuus* Linnaeus (USDA, 2000).



**Gambar 1.** Bunga Matahari (Dokumentasi Pribadi, 2019)

#### 2.1.1 Morfologi Bunga Matahari

Bunga matahari ialah termasuk tanaman semusim, tumbuh tegak, batang bunga matahari berbulu, dengan ketinggian mampu mencapai 1,5 hingga 6 m tergantung dari masing-masing jenis varietas, diameter batang 2,5-7,5 cm. Bunga matahari memiliki daun tunggal dan berbentuk alternatus, tepi daun bergerigi dengan tangkai daun panjang 5-25 cm dan lebar 2-3 cm. Daun bunga matahari memiliki warna seperti daun pada umumnya yaitu hijau muda sampai hijau tua, dan tepi daun bergerigi (Simpson *et al.*, 1986).

Akar merupakan organ *vegetative* utama tumbuhan biasanya berkembang dibawah permukaan tanah, meskipun terdapat juga akar yang tumbuh diatas tanah.

Morfologi struktur luar akar tersusun atas rambut akar, batang akar, ujung akar dan tudung akar (Amir, 2016). Bentuk perakaran pada bunga matahari ialah serabut serta memiliki rambut-rambut akar, dengan kedalaman yang cukup dalam yaitu mampu mencapai tiga meter (Monikasari, 2017).

Bunga matahari termasuk kedalam bunga majemuk. Bunga matahari memiliki ukuran cukup besar, berdiameter 10-50 cm, tidak berbau harum tetapi memiliki bentuk dan warna yang menarik. Bunga matahari biasanya berwarna kuning akan tetapi warnanya bias berkisar kuning lemon, oranye hingga kemerahan (Simposon *et al.*, 1986). Buah dari bunga matahari terdiri dari biji atau biasa disebut kernel. Biji terdiri atas kulit biji, testa, daging biji dan kotiledon. Kulit dari biji matahari berwarna hitam atau kelabu dengan garis (bilur) hitam atau coklat. Ukuran biji bervariasi yaitu panjang berkisar 7-25 mm dan lebar 4-13 mm serta memiliki bentuk linier, oval atau hampir bulat (CFIA, 2005).

### 2.1.2 Syarat Tumbuh Bunga Matahari

Bunga matahari ialah tanaman yang berasal dari daerah subtropik, jika ditanam di daerah tropika bunga matahari akan tumbuh optimal pada daerah dengan ketinggian tempat 200-1200 mdpl, intensitas pencahayaan penuh, temperatur berkisar antara 15-30<sup>0</sup>C serta dengan kelembaban udara yang cukup tinggi yakni 70-90% (Dinas Pertanian Pangan, 2014).

Bunga matahari dapat tumbuh pada berbagai jenis tanah dari lempung berpasir sampai lempung, pada dasarnya bunga matahari toleran kekeringan. Tanaman ini juga dapat tumbuh pada pH tanah dari 5,7-8, akan tetapi nilai pH yang dianjurkan adalah 6,0-7,5. Curah hujan yang optimal untuk pertumbuhan tanaman bunga matahari yaitu 500-1000 mm<sup>3</sup> (*Departement Agriculture, Forestry and Fisheries*, 2010).

## 2.2 Karakterisasi

Karakterisasi ialah kegiatan yang sangat penting dalam pemuliaan tanaman. Menurut Herwati *et al.* (2011), menjelaskan bahwa untuk mengetahui ciri-ciri suatu genotipe di dalam koleksi plasma nuftah dapat dilakukan melalui kegiatan karakterisasi. Karakterisasi morfologi tanaman yaitu kegiatan mengamati atau mengidentifikasi sifat-sifat khas yang dapat dibedakan secara visual pada sumber plasma nuftah yang ada (Radiya, 2013). Tujuan dari kegiatan karakterisasi yaitu mengidentifikasi sifat-sifat penting, bernilai ekonomis dan potensial yang dapat digunakan dalam program pemuliaan (Kusumawati *et al.*, 2013). Beberapa karakter yang diamati pada kegiatan karakterisasi yaitu karakter morfologis, karakter agronomis, karakter fisiologis, marka isoenzim dan marka molekular. Hasil dari

kegiatan karakterisasi tersebut ialah sumber gen dari sifat-sifat potensial, sehingga lebih mempermudah upaya pemanfaatan plasma nuftah yang ada untuk dikembangkan dalam program pemuliaan tanaman seperti perakitan varietas baru.

Selain untuk mengetahui potensi, kegiatan karakterisasi yang dilakukan dapat menunjukkan tingkat keragaman pada genotipe bunga matahari. Berdasarkan hasil penelitian sebelumnya didapatkan hasil koefisien keragaman (KK) relatif rendah pada durasi inisiasi bunga, umur berbunga, umur panen dan panjang biji. Karakter tinggi tanaman, lebar daun, diameter kepala, lebar biji dan bobot 100 biji memiliki nilai KK rendah hingga agak rendah. Karakter jumlah biji bernas, jumlah biji hampa dan bobot total biji memiliki nilai KK rendah, agak rendah, cukup tinggi dan tinggi (Hazmy *et al.*, 2017).

### 2.3 Potensi Bunga Matahari

Bunga matahari ialah salah satu dari 67 spesies dalam genus *Helianthus* (Fick, 1989). Terdapat dua jenis bunga matahari yang dikembangkan, yaitu jenis *oilseed* yang dapat dimanfaatkan sebagai minyak sayur ataupun sebagai bahan bakar *biofuel* dan *non-oilseed*. Tanaman penghasil minyak merupakan tanaman penting di dunia, salah satunya ialah tanaman bunga matahari. Pada tahun 2011 produksi minyak biji bunga matahari dunia mencapai 32,93 juta ton lebih tinggi dibandingkan dengan tahun 2008, hal ini menunjukkan bahwa peningkatan produksi biji bunga matahari dilakukan secara terus menerus (Popescu, 2012).

Perkembangan dan produksi bunga matahari di Indonesia masih kurang optimal, hal tersebut dapat diketahui pada data statistik FAO (2016), data produksi untuk tanaman bunga matahari di Indonesia tidak tercatat atau dapat dikatakan tidak memproduksi dan nilai impor terhadap minyak biji bunga matahari meningkat setiap tahunnya. Pengembangan bunga matahari di berbagai negara terus dilakukan seperti di Ukraine sebagai negara penghasil biji bunga matahari tertinggi.

Pemanfaatan bunga matahari dapat dimanfaatkan sebagai tanaman penghasil minyak, selain itu memiliki potensi untuk dijadikan sebagai bahan makan, pakan burung dan tanaman *ornamental*, sehingga tanaman bunga matahari ini memiliki peluang yang sangat baik untuk dikembangkan.

Berdasarkan masing-masing potensi bunga matahari memiliki karakter yang berbeda. Genotipe bunga matahari yang berpotensi sebagai penghasil minyak dan

biji (pangan) memiliki standar kualitas yang berbeda (Orlimao *et al.*, 2018). Biji yang memiliki kandungan minyak yang lebih tinggi yaitu biji berwarna hitam dengan lunas tipis yang melekat pada kernel dan berukuran kecil. Sedangkan biji yang dimanfaatkan untuk *non-oilseed (confectionery)* relatif lebih tebal, berukuran lebih besar, berat kernel tinggi serta memiliki kulit bergaris dan dapat digunakan sebagai bahan pembuat kue, campuran sereal dan makanan ringan (Jhonson *et al.*, 2005). Pemilihan karakter bunga matahari baik untuk penghasil minyak ataupun bahan makanan (*confectionery*) selain dari karakter biji, dapat dipilih berdasarkan karakter berat 100 biji, diameter kepala bunga dan jumlah biji/kepala. Hal ini dikarenakan karakter berat 100 biji, diameter kepala bunga dan jumlah biji/kepala menunjukkan korelasi positif dengan hasil biji (Kholgi *et al.*, 2011). Karakter yang paling penting untuk menentukan potensi bunga matahari sebagai tanaman penghasil minyak atau bahan makanan yaitu kandungan minyak pada biji. Biji bunga matahari yang dimanfaatkan sebagai *oilseed* mengandung sekitar 39-49% minyak dalam biji, sedangkan untuk bahan makanan kandungan minyak dalam biji lebih rendah hanya 22% (Putnam *et al.*, 2000).

Potensi bunga matahari selain dapat dijadikan sebagai tanaman penghasil minyak, bahan makanan, bunga matahari dapat dijadikan tanaman *ornamental* karena selain memiliki tampilan dan warna yang menarik, tanaman ini sangat mudah untuk ditanam. Bunga matahari *ornamental* banyak dibudidayakan untuk digunakan sebagai bunga potong, tanaman pot atau di kebun (Kaya *et al.*, 2012). Karakteristik yang sangat penting untuk tanaman hias adalah warna dari *rayflore* dan cakram bunga, steril dari benang sari, jenis percabangan (lebih banyak), jumlah bunga (lebih banyak) dan memiliki tinggi yang lebih rendah (Secerov-Fiser *et al.*, 1995). Menurut Sloan dan Harkness (2006), panjang yang diinginkan untuk bunga potong bunga matahari adalah 60-90 cm, memiliki batang yang kuat tetapi tidak tebal. Bunga matahari yang dapat dijadikan sebagai tanaman hias dipilih berdasarkan karakter warna bunga dan diameter bunga. Warna bunga matahari yang berbeda dari biasanya (kuning) lebih disukai karena memiliki keunikan, dan untuk diameter bunga yang ideal adalah 8-15 cm. Karakter kuantitatif umur lamanya fase berbunga, ukuran dan kerapatan kelopak penting untuk tanaman bunga matahari yang dijadikan tanaman hias (Mladenovic *et al.*, 2016).

### III. BAHAN DAN METODE

#### 3.1 Waktu dan Tempat

Penelitian telah dilaksanakan pada bulan Januari 2019 sampai Juni 2019 di lahan percobaan Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya yang berada di Kelurahan Jatimulyo, Kecamatan Lowokwaru, Kota Malang, Provinsi Jawa Timur.

Secara geografis, lahan penelitian terletak pada ketinggian  $\pm 500$  mdpl dan rata-rata suhu  $20^{\circ}\text{C}$ - $28^{\circ}\text{C}$ .

#### 3.2 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian yaitu, panduan pelaksanaan uji (PPU), cangkul, gembor, cetok, meteran, penggaris, kamera, timbangan analitik, jangka sorong, label nama, plastik semai, kamera, mulsa plastik hitam perak, ajir, pita, amplop, plastik klip, papan identitas, paranet 60% dan *sprayer*. Bahan tanaman yang digunakan pada penelitian ini yaitu 20 genotipe yang berasal dari koleksi Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya, Malang (Tabel 1).

**Tabel 1.** Kode Genotipe

No.	Kode Genotipe	No.	Kode Genotipe
1.	BM 1	11.	BM 22
2.	BM 5	12.	BM 24
3.	BM 6	13.	BM 25
4.	BM 7	14.	BM 30
5.	BM 8	15.	BM 42
6.	BM 9	16.	BM 43
7.	BM 10	17.	BM 44
8.	BM 11	18.	BM 45
9.	BM 12	19.	BM 47
10.	BM 18	20.	BM 50

Bahan lain yang digunakan yaitu, bunga matahari varietas *giant* sebagai pembanding/kontrol, tanah sebagai media tanam, fungisida Dithane M 45, furadan, pupuk kandang sebagai pupuk organik dan pupuk NPK.

#### 3.3 Rancangan Penelitian

Penelitian dilakukan sebanyak dua ulangan dengan 20 genotipe bunga matahari dan varietas varietas *giant* yang digunakan sebagai kontrol. Plot yang digunakan pada penelitian ini sebanyak empat plot terdiri dari dua ulangan. Satu plot terdiri dari 11 bedeng dan masing-masing bedeng terdiri dari 15 tanaman serta dilakukan pengamatan secara keseluruhan. Penempatan tanaman dilakukan secara acak dengan pengacakan manual pada ulangan satu dan dua (Lampiran 1).

### 3.4 Pelaksanaan Penelitian

#### 3.4.1 Persiapan dan Pengolahan lahan

Penelitian diawali dengan persiapan lahan penanaman yang dilakukan dengan cara pengolahan lahan dan menyemprotkan herbisida berbahan aktif isopropilamina glisofat 240 g L<sup>-1</sup>. Tanah dibalik kemudian diberi pupuk dasar berupa pupuk kandang. Tanah yang telah diolah dibagi menjadi empat plot yang terdiri dari dua plot ulangan 1 dan dua plot ulangan 2. Masing-masing plot terdiri dari 11 bedeng.

Pada setiap bedengan diberikan mulsa plastik hitam perak (MPHP) dan dilubangi dengan menggunakan pelubang mulsa dengan jarak antar lubang 40 cm.

#### 3.4.2 Penyemaian

Sebelum ditanam di lapang, benih bunga matahari disemai terlebih dahulu sampai menjadi bibit bunga matahari yang siap ditanam di lahan. Benih yang disemai pada masing-masing genotipe sebanyak 60 benih dan benih tersebut dalam kondisi sehat dan utuh. Jumlah benih yang disemai lebih banyak dari jumlah bibit yang akan ditanam. Hal ini dimaksudkan untung cadangan tanaman (sebagai sulaman), apabila ketika tanaman dipindahkan ke lahan ada yang tidak tumbuh dengan baik ataupun mati. Kemudian rendam benih yang akan disemai, bertujuan untuk merangsang kecambah lebih cepat. Setelah itu, siapkan media semai. Media semai yang digunakan adalah tanah dan pupuk kompos dengan perbandingan 1:1.

Tanah dan pupuk kompos yang telah dicampur dimasukkan ke dalam plastik semai. Plastik semai diberi label, kemudian disusun pada *tray* sesuai dengan genotipenya, kemudian diletakan dibawah naungan paranet 60%. Penyiraman menggunakan gembor yang memiliki lubang halus dan penyiraman dilakukan setiap pagi atau sore hari agar media semai tidak kering. Penyemaian dilakukan hingga tanaman minimal telah memiliki 2-3 helai daun kemudian dipindahkan ke lahan.

#### 3.4.3 Penanaman

Penanaman dilakukan saat benih yang disemai telah siap dipindahkan ke lahan. Bibit yang akan ditanam sebanyak 30 bibit, 15 bibit untuk ulangan 1 dan 15 bibit untuk ulangan 2. Bibit dalam plastik semai dikelurkan dengan cara menggunting plastik tersebut atau langsung dikeluarkan dengan hati-hati, kemudian bibit ditanam pada lubang yang sudah dibuat di setiap bedengan. Setiap lubang tanam ditanam satu tanaman, dengan jarak antar tanaman 40 cm pada setiap baris.

Bibit yang telah ditanam dibumbun dengan tanah agar bibit dapat berdiri dengan tegak.

#### 3.4.4 Pemeliharaan

Pemeliharaan meliputi penyulaman, penyiraman, pemupukan, penyiangan gulma dan pengendalian hama penyakit. Penyiraman dilakukan sesuai dengan kondisi aktual pada lahan. Penyiraman dilakukan dengan tujuan untuk menjaga suhu dan kelembaban tanah. Penyiangan gulma dilakukan dengan cara manual mencabut gulma di sekitar tanaman yang dapat mengganggu pertumbuhan tanaman. Pemupukan dilakukan sesuai dengan kondisi umur tanaman dan pupuk yang digunakan ialah pupuk NPK. Pemupukan pertama dilakukan pada umur tanaman 17 HST dengan dosis 0,5 g tanaman<sup>-1</sup>. Pemupukan selanjutnya dilakukan pada saat umur tanaman mencapai 34,51 dan 68 HST.

Pengendalian hama dapat dilakukan dengan dua cara yaitu, cara manual dan kimiawi. Cara manual dilakukan ketika serangan hama masih dapat dikendalikan atau rendah, sedangkan saat serangan hama tinggi pengendalian dilakukan dengan cara kimiawi yaitu dengan menggunakan Furudan 3G (b.a Karbofuran) dan Curacron 60 EC apabila dibutuhkan. Pengendalian penyakit dilakukan dengan menggunakan fungisida Dithane M 45 apabila dibutuhkan. Penyulaman dilakukan dengan tujuan untuk menggantikan tanaman bunga matahari yang tumbuhnya kurang baik atau mati, sehingga dapat mengurangi resiko gagal tanam. Penyulaman dilakukan dengan cara menanam bibit bunga matahari dengan umur yang sama dengan tanaman yang berada di lahan.

#### 3.4.5 Pemanenan

Pemanenan dilakukan pada tanaman yang sudah siap untuk dipanen. Tanaman yang siap panen yaitu tanaman bunga matahari yang telah terlihat tua, kelopak bunga dan tangkai bunga mulai kering dan mulai berwarna kecoklatan.

Tanaman mulai mengering dan mengeras. Pemanenan dilakukan dengan cara memotong bagian cawan bunga matahari, kemudian cawan bunga dikeringkan.

Benih-benih yang terdapat pada cawan bunga dikeluarkan, selanjutnya dibersihkan secara manual untuk memisahkan benih dari kotoran fisik dan benih-benih yang hampa. Benih yang telah dibersihkan dimasukkan kedalam amplop dan diberi label sesuai dengan genotipenya.



### 3.5 Variabel Pengamatan

Variabel yang diamati dalam penelitian ini sesuai dengan Panduan Pelaksanaan Uji (PPU) tanaman bunga matahari. Pengamatan yang diamati adalah karakter kuantitatif dan karakter kualitatif. Karakter kuantitatif yang diamati terdiri dari 15 karakter, yaitu sebagai berikut.

1. Tinggi tanaman (cm)

Pengamatan dilakukan saat *ray floret* mulai berguguran dan bagian belakang kepala masih hijau. Diukur mulai dari pangkal cawan bunga hingga permukaan tanaman. Pengamatan tinggi tanaman dilakukan satu kali.

2. Lebar daun (cm)

Pengamatan dilakukan saat kuncup bunga muncul. Pengukuran lebar daun diukur  $\pm 2,5$  cm dari pangkal daun atau bagian daun yang terlebar.

Pengukuran dilakukan dengan menggunakan penggaris.

3. Umur pembungaan (Hari Setelah Semai/HSS)

Pengamatan dilakukan saat 50% dari tanaman telah berbunga. Dianggap berbunga ketika telah menunjukkan setidaknya satu *ray floret* bunga tegak dan berwarna.

4. Panjang *ray floret* (cm)

Pengukuran dilakukan saat bunga telah mekar sempurna. Pengukuran dilakukan dengan penggaris/jangka sorong.

5. Panjang ujung braktea (cm)

Pengukuran dilakukan saat bunga telah mekar sempurna. Pengukuran dilakukan mulai dari ujung dimana arah perubahan melengkung menggunakan penggaris/jangka sorong.

6. Ukuran kepala (cm)

Pengukuran dilakukan saat bagian belakang kepala dan braktea mulai berwarna coklat serta batang mulai mengering. Pengukuran menggunakan penggaris.

7. Durasi inisiasi bunga (hari)

Pengamatan durasi inisiasi bunga dihitung pertanaman dari awal muncul kuncup bunga sampai panen.

8. Umur panen (HSS)

Pengamatan dilakukan dari awal tanam sampai tanaman dipanen.

9. Panjang biji (cm)

Pengukuran dilakukan setelah pemanenan, biji yang telah dibersihkan diukur pada bagian terpanjang dengan menggunakan jangka sorong.

10. Lebar biji (cm)

Pengukuran dilakukan setelah pemanenan, biji yang telah dibersihkan diukur pada bagian terlebar biji dengan menggunakan jangka sorong.

11. Ketebalan biji (cm)

Pengukuran dilakukan setelah pemanenan, biji yang telah dibersihkan diukur pada bagian tebal pada biji dengan menggunakan jangka sorong.

12. Jumlah biji bernas pertanaman

Pengukuran dilakukan dengan menghitung semua jumlah biji bernas pertanaman.

13. Jumlah biji hampa pertanaman

Pengukuran dilakukan dengan menghitung semua jumlah biji hampa pertanaman.

14. Bobot biji pertanaman (gram)

Pengukuran berat biji pertanaman hasil panen yang telah dikeringkan dan sudah dibersihkan dari kotoran fisik.

15. Bobot 100 biji (gram)

Pengukuran berat biji sejumlah 100 butir. Biji 100 yang sudah dibersihkan dari kotoran fisik dan dipisahkan dari biji hampa ditimbang.

Karakter kualitatif yang diamati terdiri dari 30 karakter pengamatan.

Karakter-karakter tersebut adalah sebagai berikut.

1. Pewarnaan antosianin pada hipokotil

Pengamatan dilakukan pada saat fase A2 (Lampiran 8) yaitu kotiledon muncul dan terlihat daun pertama.

2. Intensitas warna antosianin pada hipokotil

Pengamatan dilakukan pada saat fase A2 (Lampiran 8) yaitu kotiledon muncul dan terlihat daun pertama.

3. Warna hijau pada daun  
Pengamatan dilakukan pada saat fase E4 (Lampiran 8) yaitu kuncup bunga muncul dan tunas jelas bebas dari daun.
4. Lepuhan daun  
Pengamatan dilakukan pada saat fase E4 (Lampiran 8) yaitu kuncup bunga muncul dan tunas jelas bebas dari daun.
5. Gerigi pada daun  
Pengamatan dilakukan pada saat fase E4 (Lampiran 8) yaitu kuncup bunga muncul dan tunas jelas bebas dari daun.
6. Bentuk bagian distal daun  
Pengamatan dilakukan pada saat fase E4 (Lampiran 8) yaitu kuncup bunga muncul dan tunas jelas bebas dari daun.
7. Teling pada daun  
Pengamatan dilakukan pada saat fase E4 (Lampiran 8) yaitu kuncup bunga muncul dan tunas jelas bebas dari daun.
8. Sayap pada daun  
Pengamatan dilakukan pada saat fase E4 (Lampiran 8) yaitu kuncup bunga muncul dan tunas jelas bebas dari daun. Pengamatan dilakukan pada bagian parenkim di dasar vena lateral.
9. Sudut terendah tulang daun lateral  
Pengamatan dilakukan pada saat fase E4 (Lampiran 8) yaitu kuncup bunga muncul dan tunas jelas bebas dari daun.
10. Tinggi ujung helai dibandingkan dengan penyisipan tangkai daun (pada 2/3 tinggi tanaman)  
Pengamatan dilakukan pada saat fase E4 (Lampiran 8) yaitu kuncup bunga muncul dan tunas jelas bebas dari daun.
11. Rambut pada batang atas (5 cm terakhir)  
Pengamatan dilakukan pada saat *rayflore*t keluar dari bunga cakram, pengamatan dilakukan pada bagian batang atas 5cm terakhir.
12. Kerapatan *ray flore*t  
Pengamatan dilakukan saat fase F3.2 (Lampiran 8) yaitu bunga telah mekar sempurna.

13. Bentuk *ray floret*  
Pengamatan dilakukan saat fase F3.2 (Lampiran 8) yaitu bunga telah mekar sempurna.
14. Letak *ray floret*  
Pengamatan dilakukan saat fase F3.2 (Lampiran 8) yaitu bunga telah mekar sempurna.
15. Warna *ray floret*  
Pengamatan dilakukan saat fase F3.2 (Lampiran 8) yaitu bunga telah mekar sempurna.
16. Warna pada bunga cakram  
Pengamatan dilakukan saat fase F3.2 (Lampiran 8) yaitu bunga telah mekar sempurna.
17. Pewarnaan antosianin pada stigma bunga cakram  
Pengamatan dilakukan saat fase F3.2 (Lampiran 8) yaitu bunga telah mekar sempurna.
18. Intensitas warna antosianin pada stigma bunga cakram  
Pengamatan dilakukan saat fase F3.2 (Lampiran 8) yaitu bunga telah mekar sempurna.
19. Produksi polen pada bunga cakram  
Pengamatan dilakukan saat fase F3.2 (Lampiran 8) yaitu bunga telah mekar sempurna.
20. Bentuk braktea  
Pengamatan dilakukan saat fase F3.2 (Lampiran 8) yaitu bunga telah mekar sempurna.
21. Warna hijau pada braktea  
Pengamatan dilakukan saat fase F3.2 (Lampiran 8) yaitu bunga telah mekar sempurna.
22. Orientasi dalam kaitan dengan kepala pada braktea  
Pengamatan dilakukan saat fase M0 (Lampiran 8) yaitu *rayfloret* mulai berguguran dan bagian belakang kepala masih hijau.

23. Percabangan tanaman (tidak termasuk percabangan alami)  
Pengamatan dilakukan saat fase *ray floret* mulai berguguran dan bagian belakang kepala masih hijau sampai berwarna kuning.
24. Tipe percabangan tanaman  
Pengamatan dilakukan saat *ray floret* mulai berguguran dan bagian belakang kepala masih hijau sampai berwarna kuning.
25. Orientasi kepala  
Pengamatan dilakukan pada saat fase M3 (Lampiran 8) yaitu bagian belakang kepala berwarna marmer coklat dan batang mengering.
26. Bentuk sisi butir pada kepala  
Pengamatan dilakukan pada saat fase M3 (Lampiran 8) yaitu bagian belakang kepala berwarna marmer coklat dan batang mengering.
27. Bentuk biji  
Pengamatan dilakukan pada saat fase M4 (Lampiran 8) semua organ tanaman berwarna coklat gelap.
28. Warna utama pada biji  
Pengamatan dilakukan pada saat fase M4 (Lampiran 8) semua organ tanaman berwarna coklat gelap.
29. Garis-garis pada biji  
Pengamatan dilakukan pada saat fase M4 (Lampiran 8) semua organ tanaman berwarna coklat gelap.
30. Warna garis pada biji  
Pengamatan dilakukan pada saat fase M4 (Lampiran 8) semua organ tanaman berwarna coklat gelap.

### 3.6 Analisis Data

Hasil pengamatan karakter kuantitatif pada setiap genotipe dianalisis dengan penghitung nilai kisaran, rerata, ragam, standar deviasi dan koefisien keragaman (KK). Perhitungan dalam populasi dilakukan dengan menggunakan rumus menurut

Syukur *et al.* (2012) sebagai berikut.

$$\text{Ragam} : \sigma^2 = \frac{\sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{n}}{n-1}$$

Standar deviasi :  $\sigma = \sqrt{\sigma^2}$

Koefisien Keragaman :  $KK = \left(\frac{\sigma}{\bar{x}}\right) \times 100\%$

Keterangan:

$x$  = Parameter pengamatan kuantitatif yang diamati

$n$  = Banyaknya populasi pada genotipe yang diamati

$\bar{x}$  = Nilai rerata parameter yang diamati

Hasil perhitungan koefisien Keragaman (KK) kemudian dikelompokkan menjadi beberapa kategori. Menurut Suratman *et al.* (2000), koefisien keragaman dikategorikan rendah apabila nilainya sebesar 0% - 25%, sedang apabila nilainya sebesar 25,1% - 50%, tinggi apabila nilainya sebesar 50,1% - 75% dan sangat tinggi apabila nilainya sebesar 75,1% - 100%.

Perhitungan nilai ragam genotip dan ragam fenotip antar populasi menurut Singh dan Chaudhary (1979) adalah sebagai berikut (Tabel 2).

**Tabel 2.** Analisis Varian

Sumber Ragam	Derajat Bebas	Kuadrat Tengah	KT Harapan
Ulangan	r-1	KT <sub>u</sub> (M3)	
Genotipe	g-1	KT <sub>g</sub> (M2)	$\sigma^2_e + r \sigma^2_g$
Galat	(r-1)(g-1)	KT <sub>e</sub> (M1)	$\sigma^2_e$
Total	rg-1	KT <sub>t</sub>	

Keterangan:

Ragam lingkungan =  $(\sigma^2_e) = M1$

Ragam genetik =  $(\sigma^2_g) = \frac{M2-M1}{r}$

Ragam fenotip =  $(\sigma^2_p) = \sigma^2_g + \sigma^2_e$

Analisis tingkat keragaman ditentukan oleh nilai koefisien keragaman genotipe (KKG) dan koefisien keragaman fenotipe (KKF). Karakter kuantitatif dihitung dengan rumus menurut Singh dan Chaundhary (1979) sebagai berikut.

Koefisien Keragaman Genotipe (KKG) =  $\frac{\sqrt{\sigma^2_g}}{\bar{x}} \times 100$

Koefisien Keragaman Fenotipe (KKF) =  $\frac{\sqrt{\sigma^2_p}}{\bar{x}} \times 100$



Keterangan:

$\sigma_g^2$  = ragam genotipe

$\sigma_p^2$  = ragam fenotipe

$\bar{x}$  = rata-rata seluruh populasi tiap karakter tanaman

Berdasarkan kriteria Miligan *et al.* (1996) dalam Istianingrum dan Damanhuri (2016), koefisien keragaman genotipe (KKG) dibagi menjadi 3 kategori, yaitu rendah ( $\leq 5\%$ ), sedang ( $\leq 14,5\%$ ) dan tinggi ( $> 14,5\%$ ). Koefisien keragaman fenotipe (KKF) dibagi menjadi 3 kategori menurut Knight (1979) dalam Istianingrum dan Damanhuri (2016), yaitu rendah ( $\leq 10\%$ ), sedang (10-20%) dan tinggi ( $> 20\%$ ).

Hasil pengamatan karakter kualitatif disajikan dalam bentuk deskriptif, dimana hasil yang diperoleh disajikan secara detail dalam bentuk gambar dan deskripsi. Penentuan potensi bunga matahari *oil seed* dan *confectionary* dilakukan berdasarkan karakter biji seperti warna biji, ukuran biji dan rasio perbandingan antara *pericarp* dengan kernel (Lampiran 10). Menurut Vossen dan Umali (2001) rasio perbandingan *pericarp* dengan kernel yang digunakan sebagai *oil seed* adalah 20-25%, sedangkan bunga matahari yang digunakan sebagai *confectionary* adalah 43-52%. Menurut Mladenovic *et al.* (2017), Sloan dan Hakrnes (2006) dan Kaya *et al.* (2012) tanaman bunga matahari yang berpotensi sebagai *ornamental* ditentukan berdasarkan karakter morfologi tanaman yang berkaitan dengan efek visual seperti kerapatan *rayloret*, diameter kepala (8-15 cm) dan tinggi tanaman (50-170 cm).

## IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1. Hasil

#### 4.1.1. Karakterisasi Karakter Kuantitatif dalam Populasi Genotipe Bunga Matahari dan Varietas *Giant*

Hasil pengamatan karakter kuantitatif disajikan dalam bentuk nilai kisaran (*range*), rerata, varian, standar deviasi dan koefisien keragaman (KK). Nilai KK menggambarkan keragaman yang terdapat di dalam suatu populasi. Populasi yang memiliki nilai KK tinggi menandakan bahwa populasi tersebut memiliki tingkat keragaman yang tinggi. Sebaliknya, populasi yang memiliki nilai KK rendah menandakan bahwa populasi tersebut memiliki keragaman yang rendah.

##### 1. Karakter Daun

Pengamatan pada bagian daun ialah karakter lebar daun. Pengamatan dilakukan pada saat tunas jelas bebas dari daun dan memiliki diameter berkisar antara 5-8 cm. Pengukuran dilakukan pada bagian terlebar daun (Gambar 2).



**Gambar 1.** Lebar Daun (Dokumentasi Pribadi, 2019)

Berdasarkan hasil perhitungan kisaran (cm), rerata (cm), varian, standar deviasi dan koefisien keragaman (KK) pada karakter lebar daun, didapatkan hasil bahwa lebar daun pada masing-masing genotipe bunga matahari memiliki ukuran yang berbeda-beda. Ukuran lebar daun terendah adalah BM 6, yaitu 11,6 cm, sedangkan BM 11 dan BM 43 memiliki ukuran lebar daun tertinggi, yaitu 28,1 cm. Nilai rata-rata terendah yaitu 16,91 cm pada genotipe BM 8 dan rata-rata tertinggi adalah BM 43 sebesar 24,06 cm. Nilai KK pada karakter lebar daun termasuk kategori rendah karena nilai KK pada semua genotipe bunga matahari dan bunga matahari varietas *giant* kurang dari 25%. Hal tersebut membuktikan bahwa



keragaman semua genotipe bunga matahari dan bunga matahari varietas *giant* rendah (Tabel 3).

**Tabel 1.** Hasil Analisis Lebar Daun

No.	Genotipe	Kisaran (cm)	Rerata (cm)	Varian	Standar deviasi	Koefisien Keragaman (%)
1.	BM 1	12-20,7	17,86	4,86	2,20	8,32 <sup>R</sup>
2.	BM 5	13,6-27,5	19,29	14,78	3,84	10,16 <sup>R</sup>
3.	BM 6	11,6-24,7	19,67	9,35	3,06	8,89 <sup>R</sup>
4.	BM 7	14-24	18,45	7,95	2,82	9,10 <sup>R</sup>
5.	BM 8	15-18,7	16,91	1,19	1,09	6,18 <sup>R</sup>
6.	BM 9	15,2-26	18,58	11,46	3,39	9,90 <sup>R</sup>
7.	BM 10	18,5-30,2	21,9	14,63	3,83	8,93 <sup>R</sup>
8.	BM 11	18,3-28,1	22,11	6,30	2,51	7,16 <sup>R</sup>
9.	BM 12	14,8-21,9	19,08	3,68	1,92	7,26 <sup>R</sup>
10.	BM 18	19,4-25,6	23,11	3,86	1,97	6,07 <sup>R</sup>
11.	BM 22	14,5-26	20,28	16,06	4,01	9,87 <sup>R</sup>
12.	BM 24	17,8-23,6	21,22	2,42	1,56	5,88 <sup>R</sup>
13.	BM 25	16,4-20	18,75	1,80	1,34	6,18 <sup>R</sup>
14.	BM 30	17,5-24,2	20,73	3,36	1,83	6,53 <sup>R</sup>
15.	BM 42	13,9-22,9	19,8	7,22	2,69	8,28 <sup>R</sup>
16.	BM 43	21,7-28,1	24,06	2,95	1,72	5,45 <sup>R</sup>
17.	BM 44	13,2-26,4	18,19	8,10	2,85	9,28 <sup>R</sup>
18.	BM 45	13,2-19,3	17,25	3,06	1,75	7,67 <sup>R</sup>
19.	BM 47	16,5-25	20,56	4,76	2,20	7,18 <sup>R</sup>
20.	BM 50	15,4-26	21,84	7,34	2,71	7,54 <sup>R</sup>
21.	Giant	19-25,3	22,24	3,28	1,81	6,05 <sup>R</sup>

Keterangan: R (rendah) = 0%-25%, S (sedang) = 25,1%-50%, T (tinggi) = 50,1%-75%, dan ST (sangat tinggi) = 75,1%-100%.

**2. Karakter Bunga**

Pengamatan karakter kuantitatif pada bagian bunga adalah panjang *ray floret*, diameter kepala bunga, waktu pembungaan dan durasi inisiasi. Pengamatan panjang *ray floret* dilakukan pada saat bunga mekar sempurna dengan cara mengukur dari pangkal hingga ujung *ray floret* (Gambar 3).



**Gambar 2.** Panjang *Ray floret* (Dokumentasi Pribadi)

Berdasarkan hasil perhitungan pada karakter panjang *ray floret*, didapatkan hasil sebagai berikut (Tabel 4).

**Tabel 2.** Hasil Analisis Panjang *Ray Floret*

No.	Genotipe	Kisaran (cm)	Rerata (cm)	Varian	Standar deviasi	Koefisien Keragaman (%)
1.	BM 1	5-7,3	6,33	0,62	0,79	14,00 <sup>R</sup>
2.	BM 5	5,2-6,7	6,39	0,36	0,60	12,13 <sup>R</sup>
3.	BM 6	4-7	5,95	0,57	0,75	14,59 <sup>R</sup>
4.	BM 7	5,3-7	6,40	0,41	0,64	12,46 <sup>R</sup>
5.	BM 8	4,5-6	5,42	0,29	0,54	13,53 <sup>R</sup>
6.	BM 9	3,5-5,5	4,29	0,38	0,62	18,29 <sup>R</sup>
7.	BM 10	5-6,2	5,83	0,16	0,40	10,87 <sup>R</sup>
8.	BM 11	4-7,6	5,41	1,10	1,05	18,94 <sup>R</sup>
9.	BM 12	5-7,1	6,29	0,44	0,67	12,96 <sup>R</sup>
10.	BM 18	4,5-6	6,11	0,72	0,85	15,07 <sup>R</sup>
11.	BM 22	5,3-7,2	6,10	0,29	0,54	12,02 <sup>R</sup>
12.	BM 24	5-6,5	5,82	0,18	0,43	11,23 <sup>R</sup>
13.	BM 25	6-7	6,63	0,27	0,52	10,90 <sup>R</sup>
14.	BM 30	4,5-6,2	5,33	0,37	0,61	14,68 <sup>R</sup>
15.	BM 42	4,4-6	5,27	0,51	0,71	16,01 <sup>R</sup>
16.	BM 43	4,5-6,3	5,59	0,25	0,50	12,64 <sup>R</sup>
17.	BM 44	5-6,3	5,68	0,17	0,41	11,33 <sup>R</sup>
18.	BM 45	5-5,6	5,41	0,10	0,32	10,43 <sup>R</sup>
19.	BM 47	6-7,5	6,58	0,25	0,50	10,72 <sup>R</sup>
20.	BM 50	5-6,2	5,37	0,16	0,40	11,85 <sup>R</sup>
21.	Giant	5,5-6,7	6,05	0,14	0,37	10,03 <sup>R</sup>

Keterangan: R (rendah) = 0%-25%, S (sedang) = 25,1%-50%, T (tinggi) = 50,1%-75%, dan ST (sangat tinggi) = 75,1%-100%.

Berdasarkan hasil tersebut, dapat dilihat bahwa semua genotipe bunga matahari dan varietas *giant* memiliki nilai KK kurang dari 25% sehingga dikategorikan rendah. Nilai kisaran dan rerata panjang *ray floret* terendah adalah BM 9 yaitu 3,5 cm dan 4,29 cm, sedangkan nilai kisaran tertinggi adalah BM 47 yaitu 7,5 cm dan nilai rerata tertinggi adalah BM 25 sebesar 6,63 cm (Tabel 4).

Pengamatan karakter diameter kepala diukur pada bagian terpanjang dari kepala bunga (Gambar 4).



**Gambar 3.** Diameter Kepala Bunga (Dokumentasi Pribadi)

Berdasarkan hasil perhitungan pada karakter diameter kepala, didapatkan hasil sebagai berikut (Tabel 5).

**Tabel 3.** Hasil Analisis Diameter Kepala Bunga

No.	Genotipe	Kisaran (cm)	Rerata (cm)	Varian	Standar deviasi	Koefisien Keragaman (%)
1.	BM 1	8-11	9,92	0,57	0,75	8,75 <sup>R</sup>
2.	BM 5	7,5-18	13,06	12,51	3,54	14,40 <sup>R</sup>
3.	BM 6	7-15	11,50	5,51	2,35	13,32 <sup>R</sup>
4.	BM 7	8,8-16	11,75	6,90	2,63	13,79 <sup>R</sup>
5.	BM 8	7-16	9,43	4,61	2,15	15,53 <sup>R</sup>
6.	BM 9	7-16	8,75	2,40	1,55	14,23 <sup>R</sup>
7.	BM 10	9-12	11,38	4,29	2,07	12,65 <sup>R</sup>
8.	BM 11	8,5-15,5	11,80	5,10	2,26	12,73 <sup>R</sup>
9.	BM 12	7,5-15	10,78	3,83	1,96	12,98 <sup>R</sup>
10.	BM 18	8,5-15	12,32	4,00	2,00	11,47 <sup>R</sup>
11.	BM 22	4,5-14	10,52	6,11	2,47	14,94 <sup>R</sup>
12.	BM 24	10,5-17,5	13,63	3,65	1,91	10,15 <sup>R</sup>
13.	BM 25	10-15,5	12,60	4,47	2,11	11,54 <sup>R</sup>
14.	BM 30	7,5-19	10,89	9,35	3,06	16,07 <sup>R</sup>
15.	BM 42	12-19	14,44	2,99	1,73	9,10 <sup>R</sup>
16.	BM 43	10-18	12,31	4,50	2,12	11,84 <sup>R</sup>
17.	BM 44	9-11,5	10,15	0,78	0,88	9,25 <sup>R</sup>
18.	BM 45	7,5-11,5	9,69	1,14	1,07	10,67 <sup>R</sup>
19.	BM 47	8-15,5	10,64	3,77	1,94	13,09 <sup>R</sup>
20.	BM 50	10-14	11,28	1,32	1,15	9,49 <sup>R</sup>
21.	Giant	15-19	17,07	1,76	1,32	6,74 <sup>R</sup>

Keterangan: R (rendah) = 0%-25%, S (sedang) = 25,1%-50%, T (tinggi) = 50,1%-75%, dan ST (sangat tinggi) = 75,1%-100%.

Berdasarkan tabel di atas, didapatkan hasil bahwa genotipe BM 22 memiliki diameter kepala paling rendah, yaitu 4,5 cm, sedangkan diameter kepala paling tinggi adalah BM 30, BM 42 dan varietas *giant*, yaitu sebesar 19 cm. Nilai rata-rata terendah adalah BM 8 sebesar 8,75 cm sedangkan rata-rata tertinggi sebesar 17,07 cm pada varietas *giant*. Nilai KK yang diperoleh dari semua genotipe bunga



matahari dan bunga matahari varietas *giant* kurang dari 25% sehingga termasuk ke dalam kategori rendah. Hal tersebut menunjukkan adanya keragaman yang rendah pada genotipe-genotipe bunga matahari dan juga pada varietas *giant* (Tabel 4).

Pengamatan karakter waktu pembungaan dilakukan pada awal tanam hingga tanaman telah berbunga. Berdasarkan hasil perhitungan kisaran (cm), rerata (cm), varian, standar deviasi dan koefisien keragaman (KK) pada karakter waktu pembungaan, didapatkan hasil sebagai berikut (Tabel 6).

**Tabel 4.** Hasil Analisis Waktu Pembungaan

No.	Genotipe	Kisaran (HSS)	Rerata (HSS)	Varian	Standar deviasi	Koefisien Keragaman (%)
1.	BM 1	77-84	77,78	5,12	2,26	1,93 <sup>R</sup>
2.	BM 5	35-42	40,83	8,71	2,95	4,21 <sup>R</sup>
3.	BM 6	35-56	45,76	98,80	9,94	6,89 <sup>R</sup>
4.	BM 7	49-56	53,73	12,25	3,50	3,48 <sup>R</sup>
5.	BM 8	63-70	68,35	9,37	3,06	2,56 <sup>R</sup>
6.	BM 9	49-53	49,80	2,18	1,48	2,44 <sup>R</sup>
7.	BM 10	49-55	49,75	3,60	1,90	2,77 <sup>R</sup>
8.	BM 11	49-56	53,94	11,23	3,35	3,39 <sup>R</sup>
9.	BM 12	49-56	55,44	3,20	1,79	2,41 <sup>R</sup>
10.	BM 18	60-63	62,79	1,13	1,06	1,64 <sup>R</sup>
11.	BM 22	49-56	54,40	9,37	3,06	3,22 <sup>R</sup>
12.	BM 24	42-49	48,13	6,46	2,54	3,31 <sup>R</sup>
13.	BM 25	80-84	83,33	2,84	1,69	1,56 <sup>R</sup>
14.	BM 30	49-53	49,77	2,03	1,42	2,40 <sup>R</sup>
15.	BM 42	42-49	42,39	3,50	1,87	3,23 <sup>R</sup>
16.	BM 43	49-70	59,89	64,69	8,04	4,74 <sup>R</sup>
17.	BM 44	63-70	69,61	2,72	1,65	1,85 <sup>R</sup>
18.	BM 45	80-84	83,65	1,02	1,01	1,20 <sup>R</sup>
19.	BM 47	42-56	50,94	16,93	4,12	3,98 <sup>R</sup>
20.	BM 50	70-77	76,65	2,58	1,61	1,65 <sup>R</sup>
21.	Giant	59-63	60,55	1,70	1,30	1,88 <sup>R</sup>

Keterangan: R (rendah) = 0%-25%, S (sedang) = 25,1%-50%, T (tinggi) = 50,1%-75%, dan ST (sangat tinggi) = 75,1%-100%.

Berdasarkan hasil pengamatan karakter waktu, dapat diketahui bahwa genotipe bunga matahari yang paling cepat berbunga adalah BM 5 dan BM 6. Umur yang dibutuhkan BM 5 dan BM 6 untuk berbunga adalah 35 hari setelah tanam sedangkan umur pembungaan paling lama adalah 80 hari setelah tanam, yaitu pada genotipe BM 25 dan BM 45. Nilai ragam pada semua genotipe bunga matahari dan varietas *giant* termasuk ke koefisien keragaman dalam kategori rendah. Hal ini dikarenakan nilai KK yang diperoleh kurang dari 25% sehingga keragaman genotipe-genotipe bunga matahari dan bunga matahari varietas *giant* rendah.

Pengamatan karakter durasi inisiasi bunga dilakukan pada saat awal munculnya bunga hingga panen. Berdasarkan hasil perhitungan pada karakter durasi inisiasi bunga, didapatkan hasil sebagai berikut (Tabel 7).

**Tabel 5.** Hasil Analisis Durasi Inisiasi Bunga

No.	Genotipe	Kisaran (Hari)	Rerata (Hari)	Varian	Standar deviasi	Koefisien Keragaman (%)
1.	BM 1	70-77	76,22	5,12	2,26	1,97 <sup>R</sup>
2.	BM 5	56-63	57,17	8,71	2,95	3,01 <sup>R</sup>
3.	BM 6	49-105	87,78	285,16	16,89	4,68 <sup>R</sup>
4.	BM 7	65-89	76,53	64,75	8,05	3,71 <sup>R</sup>
5.	BM 8	61-77	67,15	31,74	5,63	3,53 <sup>R</sup>
6.	BM 9	46-93	70,20	530,18	23,03	6,84 <sup>R</sup>
7.	BM 10	87-97	94,25	11,07	3,33	1,94 <sup>R</sup>
8.	BM 11	62-93	83,44	106,40	10,32	3,85 <sup>R</sup>
9.	BM 12	90-146	93,94	19,80	13,99	3,98 <sup>R</sup>
10.	BM 18	72-90	75,71	6,50	2,55	2,11 <sup>R</sup>
11.	BM 22	62-92	85,13	172,06	13,12	4,25 <sup>R</sup>
12.	BM 24	49-96	62,56	155,19	12,46	5,64 <sup>R</sup>
13.	BM 25	62-74	66,67	25,60	5,06	3,37 <sup>R</sup>
14.	BM 30	49-89	68,81	220,03	14,83	5,60 <sup>R</sup>
15.	BM 42	49-56	55,61	3,50	1,87	2,46 <sup>R</sup>
16.	BM 43	51-89	69,44	234,50	15,31	5,64 <sup>R</sup>
17.	BM 44	82-89	82,39	2,72	1,65	1,56 <sup>R</sup>
18.	BM 45	28-58	53,65	48,81	6,99	4,93 <sup>R</sup>
19.	BM 47	62-106	95,22	90,44	9,51	3,24 <sup>R</sup>
20.	BM 50	75-82	75,35	2,58	1,61	1,68 <sup>R</sup>
21.	Giant	62-66	64,45	1,70	1,30	1,77 <sup>R</sup>

Keterangan: R (rendah) = 0%-25%, S (sedang) = 25,1%-50%, T (tinggi) = 50,1%-75%, dan ST (sangat tinggi) = 75,1%-100%.

Berdasarkan hasil pengamatan tabel di atas, dapat diketahui bahwa Nilai KK pada semua genotipe dan varietas giant kurang dari 25%. Hal tersebut membuktikan bahwa keragaman genotipe-genotipe bunga matahari dan bunga matahari varietas *giant* rendah. BM 45 memiliki durasi inisiasi bunga paling cepat, yaitu 28 hari, sedangkan BM 12 memiliki durasi inisiasi bunga paling lama, yaitu 146 hari.

3. Karakter Panjang Ujung Braktea

Pengamatan karakter panjang ujung braktea dilakukan pada saat bunga mekar sempurna. Pengukuran dilakukan pada bagian ujung braktea dimulai dari arah perubahan melengkung sampai ujung braktea (Gambar 5).





**Gambar 4.** Panjang Ujung Braktea (Dokumentasi Pribadi)

Berdasarkan hasil perhitungan pada panjang ujung braktea didapatkan hasil sebagai berikut (Tabel 8).

**Tabel 6.** Hasil Analisis Panjang Ujung Braktea

No.	Genotipe	Kisaran (cm)	Rerata (cm)	Varian	Standar deviasi	Koefisien Keragaman (%)
1.	BM 1	1,5-3,5	2,89	0,30	0,55	25,56 <sup>S</sup>
2.	BM 5	1,5-3	2,10	0,16	0,40	30,02 <sup>S</sup>
3.	BM 6	1,2-3	2,18	0,26	0,51	32,67 <sup>S</sup>
4.	BM 7	1,5-2,5	2,04	0,09	0,30	27,05 <sup>S</sup>
5.	BM 8	2-3,4	2,78	0,18	0,43	23,49 <sup>R</sup>
6.	BM 9	2-3,2	2,49	0,23	0,48	27,94 <sup>S</sup>
7.	BM 10	1,6-3	2,33	0,21	0,46	29,10 <sup>S</sup>
8.	BM 11	1,5-3	2,20	0,24	0,49	31,87 <sup>S</sup>
9.	BM 12	1,5-3	2,24	0,23	0,48	30,80 <sup>S</sup>
10.	BM 18	1,5-2,5	1,84	0,14	0,37	33,19 <sup>S</sup>
11.	BM 22	1,5-3	2,17	0,19	0,44	30,52 <sup>S</sup>
12.	BM 24	1,9-3	2,32	0,09	0,31	23,89 <sup>R</sup>
13.	BM 25	2,5-3,2	2,80	0,06	0,25	17,83 <sup>R</sup>
14.	BM 30	1,9-3	2,33	0,14	0,37	26,21 <sup>S</sup>
15.	BM 42	1,5-2,6	2,04	0,16	0,40	30,89 <sup>S</sup>
16.	BM 43	2-3,5	2,74	0,17	0,42	23,55 <sup>R</sup>
17.	BM 44	2-3,8	2,83	0,21	0,46	23,88 <sup>R</sup>
18.	BM 45	2,5-3,4	2,88	0,07	0,26	17,57 <sup>R</sup>
19.	BM 47	1-3,1	2,24	0,42	0,65	35,91 <sup>S</sup>
20.	BM 50	2-3,5	2,93	0,16	0,40	21,72 <sup>R</sup>
21.	Giant	2,1-3,2	2,55	0,16	0,39	24,78 <sup>R</sup>

Keterangan: R (rendah) = 0%-25%, S (sedang) = 25,1%-50%, T (tinggi) = 50,1%-75%, dan ST (sangat tinggi) = 75,1%-100%.

Berdasarkan hasil perhitungan tersebut, dapat diketahui bahwa genotipe-genotipe bunga matahari dan bunga matahari varietas *giant* termasuk ke dalam kategori yang berbeda-beda. Genotipe bunga matahari BM 1, BM 5, BM 6, BM 7, BM 9, BM 10, BM 11, BM 12, BM 18, BM 22, BM 30, BM 42 dan BM 47 masuk ke dalam kategori sedang. Genotipe bunga matahari yang tergolong ke dalam

kategori rendah adalah BM 8, BM 24, BM 25, BM 43, BM 44, BM 45, BM 50 dan varietas *giant*. Nilai kisaran paling rendah adalah BM 47, yaitu sebesar 1 cm, sedangkan nilai kisaran tertinggi sebesar 3,8 cm pada BM 44. Nilai rata-rata terendah sebesar 1,84 cm pada BM 18 sedangkan nilai tertinggi sebesar 2,93 cm pada BM 50 (Tabel 8).

4. Karakter Tinggi Tanaman

Pengamatan karakter tinggi tanaman dilakukan pada saat *ray floret* berjatuhan dan bagian kepala masih berwarna hijau. Berdasarkan hasil perhitungan pada karakter tinggi tanaman, didapatkan hasil sebagai berikut (Tabel 9).

Tabel 7. Hasil Analisis Tinggi Tanaman

No.	Genotipe	Kisaran (cm)	Rerata (cm)	Varian	Standar deviasi	Koefisien Keragaman (%)
1.	BM 1	199-266	234,11	316,22	17,78	1,80 <sup>R</sup>
2.	BM 5	98-171	125,25	588,01	24,25	3,93 <sup>R</sup>
3.	BM 6	175-287	224,63	1050,92	32,42	2,53 <sup>R</sup>
4.	BM 7	136-230	198,50	805,53	28,38	2,68 <sup>R</sup>
5.	BM 8	143-176	155,01	83,72	9,15	1,95 <sup>R</sup>
6.	BM 9	89-172	117,60	573,16	23,94	4,16 <sup>R</sup>
7.	BM 10	132-216	177,21	1203,82	34,70	3,32 <sup>R</sup>
8.	BM 11	131-230	188,27	613,45	24,77	2,64 <sup>R</sup>
9.	BM 12	149-217	192,13	410,92	20,27	2,34 <sup>R</sup>
10.	BM 18	113-200	168,07	866,41	29,43	3,23 <sup>R</sup>
11.	BM 22	172-272	207,67	637,24	25,24	2,42 <sup>R</sup>
12.	BM 24	120-167	142,52	152,92	12,37	2,47 <sup>R</sup>
13.	BM 25	185-260	229,25	454,49	21,32	2,01 <sup>R</sup>
14.	BM 30	116-233	153,38	1295,79	36,00	3,91 <sup>R</sup>
15.	BM 42	116-152	128,94	140,84	11,87	2,67 <sup>R</sup>
16.	BM 43	142-172	157,50	120,50	10,98	2,10 <sup>R</sup>
17.	BM 44	209-254	228,22	196,07	14,00	1,64 <sup>R</sup>
18.	BM 45	148-174	164,82	42,89	6,55	1,55 <sup>R</sup>
19.	BM 47	137-265	218,48	1015,97	31,87	2,58 <sup>R</sup>
20.	BM 50	174-249	210,07	627,06	25,04	2,38 <sup>R</sup>
21.	Giant	115-199	176,91	398,35	19,96	2,53 <sup>R</sup>

Keterangan: R (rendah) = 0%-25%, S (sedang) = 25,1%-50%, T (tinggi) = 50,1%-75%, dan ST (sangat tinggi) = 75,1%-100%.

Berdasarkan hasil perhitungan tersebut, dapat diketahui bahwa semua genotipe bunga matahari dan varietas *giant* termasuk kedalam kategori rendah karena nilai koefisien keragaman yang diperoleh kurang dari 25%. Hal tersebut menunjukkan bahwa keragaman pada genotipe-genotipe bunga matahari dan bunga matahari varietas *giant* rendah. Nilai kisaran paling rendah terdapat pada BM 9 sebesar 89 cm sedangkan nilai kisaran tertinggi terdapat pada BM 6 sebesar 287

cm. Nilai rata-rata tinggi tanaman terendah terdapat pada genotipe BM 9, yaitu 117,60 cm, sedangkan nilai rata-rata tertinggi terdapat pada genotipe BM 1, yaitu 234,11 cm (Tabel 9).

5. Karakter Waktu Panen

Pengamatan karakter waktu panen dilakukan pada awal tanam hingga panen.

Berdasarkan hasil perhitungan pada waktu panen, didapatkan hasil sebagai berikut (Tabel 10).

**Tabel 8.** Hasil Analisis Waktu Panen

No.	Genotipe	Kisaran (HSS)	Rerata (HSS)	Varian	Standar deviasi	Koefisien Keragaman (%)
1.	BM 1	154	154	0	0	0 <sup>R</sup>
2.	BM 5	98	98	0	0	0 <sup>R</sup>
3.	BM 6	98-140	134	164	12	3 <sup>R</sup>
4.	BM 7	121-138	130	37	10	2 <sup>R</sup>
5.	BM 8	131-140	135	21	0	0 <sup>R</sup>
6.	BM 9	98-142	120	538	0	0 <sup>R</sup>
7.	BM 10	142-146	144	4	0	0 <sup>R</sup>
8.	BM 11	111-142	137	129	14	3 <sup>R</sup>
9.	BM 12	146	146	0	0	0 <sup>R</sup>
10.	BM 18	135-142	136	6	0	0 <sup>R</sup>
11.	BM 22	111-148	139	262	19	3 <sup>R</sup>
12.	BM 24	98-138	112	110	10	3 <sup>R</sup>
13.	BM 25	146-154	151	17	0	0 <sup>R</sup>
14.	BM 30	98-138	119	204	11	3 <sup>R</sup>
15.	BM 42	98	98	0	0	0 <sup>R</sup>
16.	BM 43	121-138	129	68	6	2 <sup>R</sup>
17.	BM 44	152	152	0	0	0 <sup>R</sup>
18.	BM 45	111-142	137	52	8	2 <sup>R</sup>
19.	BM 47	111-152	146	84	13	2 <sup>R</sup>
20.	BM 50	152	152	0	0	0 <sup>R</sup>
21.	Giant	125	125	0	0	0 <sup>R</sup>

Keterangan: R (rendah) = 0%-25%, S (sedang) = 25,1%-50%, T (tinggi) = 50,1%-75%, dan ST (sangat tinggi) = 75,1%-100%.

Berdasarkan hasil perhitungan kisaran (cm), rerata (cm), varian, standar deviasi dan koefisien keragaman pada karakter waktu tersebut, dapat diketahui bahwa genotipe BM 1, BM 5, BM 12, BM 42, BM 44, BM 50 dan varietas *giant* memiliki umur panen yang sama sehingga nilai keragaman varian yang diperoleh 0%. Semua genotipe bunga matahari dan bunga matahari varietas *giant* tergolong ke dalam kategori rendah karena nilai KK kurang dari 25%. Umur panen paling cepat terdapat pada genotipe BM 5, BM 6, BM 9, BM 24, BM 30 dan BM 42, yaitu





pada umur 98 hari setelah tanam, sedangkan umur panen paling lama yaitu 154 hari setelah panen pada BM 1 dan BM 25 (Tabel 10).

#### 6. Karakter Biji

Pengamatan yang dilakukan pada karakter biji adalah bobot 100 biji, bobot total biji, panjang biji, lebar biji, tebal biji, jumlah biji bernas dan jumlah biji hampa.

Berdasarkan perhitungan pada karakter bobot 100 biji, didapatkan hasil sebagai berikut (Tabel 11).

**Tabel 9.** Hasil Analisis Bobot 100 Biji

No.	Genotipe	Kisaran (gram)	Rerata (gram)	Varian	Standar deviasi	Koefisien Keragaman (%)
1.	BM 1	4,3-6,8	5,61	0,49	0,70	14,90 <sup>R</sup>
2.	BM 5	6-13	8,66	4,43	2,10	16,75 <sup>R</sup>
3.	BM 6	4,7-12,5	7,18	5,04	2,24	20,86 <sup>R</sup>
4.	BM 7	3,9-10,7	7,81	4,90	2,21	19,05 <sup>R</sup>
5.	BM 8	2,7-6,6	4,71	0,99	0,99	21,17 <sup>R</sup>
6.	BM 9	1,6-5,7	3,62	1,42	1,19	30,16 <sup>S</sup>
7.	BM 10	4,5-13,6	7,85	8,58	2,93	21,81 <sup>R</sup>
8.	BM 11	2,1-11,8	7,22	6,61	2,57	22,21 <sup>R</sup>
9.	BM 12	4,5-10,3	7,47	3,59	1,90	18,43 <sup>R</sup>
10.	BM 18	2,3-7,1	3,96	3,03	1,74	33,30 <sup>S</sup>
11.	BM 22	2,7-10	6,24	5,75	2,40	24,81 <sup>R</sup>
12.	BM 24	3-12	5,55	4,73	2,17	26,57 <sup>S</sup>
13.	BM 25	5,2-7,2	6,13	0,63	0,79	14,53 <sup>R</sup>
14.	BM 30	4-8,3	5,71	1,13	1,06	18,07 <sup>R</sup>
15.	BM 42	3-9	6,57	2,57	1,60	19,27 <sup>R</sup>
16.	BM 43	2,4-4,3	3,46	0,29	0,53	21,17 <sup>R</sup>
17.	BM 44	4,2-6,5	5,60	0,42	0,65	14,37 <sup>R</sup>
18.	BM 45	1,8-3,8	3,32	0,22	0,47	20,66 <sup>R</sup>
19.	BM 47	5,9-11,8	8,81	5,28	2,30	17,22 <sup>R</sup>
20.	BM 50	4,8-7,3	5,78	0,55	0,74	14,91 <sup>R</sup>
21.	Giant	5,8-7,3	6,75	0,24	0,49	10,40 <sup>R</sup>

Keterangan: R (rendah) = 0%-25%, S (sedang) = 25,1%-50%, T (tinggi) = 50,1%-75%, dan ST (sangat tinggi) = 75,1%-100%.

Berdasarkan hasil perhitungan tersebut, dapat diketahui bahwa BM 1, BM 5, BM 6, BM 7, BM 8, BM 10, BM 11, BM 12, BM 22, BM 25, BM 30, BM 42, BM 43, BM 44, BM 45, BM 47, BM 50 dan varietas *giant* termasuk ke dalam kategori rendah karena nilai KK yang diperoleh kurang dari 25%. Hal tersebut membuktikan bahwa keragaman pada genotipe-genotipe bunga matahari tersebut dan bunga matahari varietas *giant* rendah. Genotipe BM 9, BM 18 dan BM 24 termasuk ke dalam kategori sedang dimana hal tersebut membuktikan bahwa keragaman genotipe-genotipe tersebut memiliki keragaman yang sedang. Bobot 100 biji paling

tinggi terdapat pada BM 10, yaitu 13,6 gram, sedangkan bobot 100 biji terendah sebesar 1,6 gram pada BM 9 (Tabel 11).

Pengamatan karakter bobot total biji dilakukan saat biji telah dibersihkan dari kotoran fisik kemudian total dari biji bernas dan biji hampa ditimbang. Berdasarkan hasil perhitungan pada bobot total biji, didapatkan hasil sebagai berikut (Tabel 12).

**Tabel 10.** Hasil Analisis Bobot Total Biji

No.	Genotipe	Kisaran (gram)	Rerata (gram)	Varian	Standar deviasi	Koefisien Keragaman (%)
1.	BM 1	17,3-50,5	36,80	113,53	10,66	8,87 <sup>R</sup>
2.	BM 5	6,2-61,1	30,12	378,18	19,45	14,64 <sup>R</sup>
3.	BM 6	8,2-112,7	45,76	666,28	25,81	11,10 <sup>R</sup>
4.	BM 7	19,4-114,6	61,87	1098,55	33,14	9,30 <sup>R</sup>
5.	BM 8	9,6-38,1	22,64	78,31	8,85	13,14 <sup>R</sup>
6.	BM 9	2,2-27,5	13,06	72,93	8,54	22,37 <sup>R</sup>
7.	BM 10	8,8-112,2	38,47	892,41	29,87	14,21 <sup>R</sup>
8.	BM 11	3,4-106,3	36,71	696,44	26,39	13,99 <sup>R</sup>
9.	BM 12	5-70,7	40,16	521,77	22,84	11,90 <sup>R</sup>
10.	BM 18	0,8-35	14,20	161,44	12,71	25,10 <sup>S</sup>
11.	BM 22	1-95	36,92	784,42	28,01	14,33 <sup>R</sup>
12.	BM 24	8,2-102,4	34,30	487,56	22,08	13,70 <sup>R</sup>
13.	BM 25	28-85,4	55,81	435,91	20,88	8,19 <sup>R</sup>
14.	BM 30	15-82,4	29,91	302,87	17,40	13,95 <sup>R</sup>
15.	BM 42	7,9-61	31,84	180,23	13,43	11,51 <sup>R</sup>
16.	BM 43	11,5-34,3	23,41	40,40	6,36	10,77 <sup>R</sup>
17.	BM 44	18-62,4	38,67	165,06	12,85	9,27 <sup>R</sup>
18.	BM 45	2,2-36,9	18,31	52,66	7,26	14,71 <sup>R</sup>
19.	BM 47	6,9-82,3	33,80	695,11	26,36	15,19 <sup>R</sup>
20.	BM 50	12,8-48,8	33,61	127,06	11,27	9,99 <sup>R</sup>
21.	Giant	28,6-45,9	36,37	29,56	5,44	6,41 <sup>R</sup>

Keterangan: R (rendah) = 0%-25%, S (sedang) = 25,1%-50%, T (tinggi) = 50,1%-75%, dan ST (sangat tinggi) = 75,1%-100%.

Berdasarkan hasil perhitungan karakter bobot total biji tersebut, dapat diketahui bahwa genotipe BM 18 tergolong ke dalam kategori sedang. Hal ini dikarenakan nilai KK pada BM 18 lebih dari 25%. Selain BM 18, semua genotipe bunga matahari dan bunga matahari varietas *giant* termasuk ke dalam kategori rendah. Hal tersebut membuktikan bahwa BM 18 memiliki keragaman yang sedang sedangkan genotipe bunga matahari yang lain dan bunga matahari varietas *giant* memiliki keragaman yang rendah. Bobot total biji terendah adalah BM 18, yaitu 0,8 gram, dan bobot total tertinggi adalah BM 7, yaitu 114,6 gram (Tabel 12).

Pengamatan karakter panjang biji dilakukan pada bagian biji yang paling panjang. Hasil perhitungan kisaran (cm), rerata (cm), varian, standar deviasi dan

koefisien keragaman pada karakter panjang biji dapat dilihat pada Tabel 13. Berdasarkan hasil perhitungan karakter panjang biji tersebut, dapat diketahui bahwa semua genotipe bunga matahari dan varietas *giant* memiliki keragaman yang rendah karena nilai KK yang diperoleh kurang dari 25%. Ukuran panjang biji paling rendah adalah 7,2 mm pada BM 45 sedangkan ukuran panjang biji paling tinggi sebesar 23,1 mm pada BM 42 (Tabel 13).

**Tabel 11.** Hasil Analisis Panjang Biji

No.	Genotipe	Kisaran (mm)	Rerata (mm)	Varian	Standar deviasi	Koefisien Keragaman (%)
1.	BM 1	11-12,4	11,76	0,16	0,39	5,34 <sup>R</sup>
2.	BM 5	12-15,8	13,91	1,71	1,31	8,22 <sup>R</sup>
3.	BM 6	10,2-14,7	12,59	1,39	1,18	8,62 <sup>R</sup>
4.	BM 7	10,4-16,9	14,01	4,61	2,15	10,45 <sup>R</sup>
5.	BM 8	9,5-15,3	10,73	1,57	1,25	10,42 <sup>R</sup>
6.	BM 9	8,1-11,6	9,55	0,96	0,98	10,36 <sup>R</sup>
7.	BM 10	11,1-15,3	13,10	1,82	1,35	8,87 <sup>R</sup>
8.	BM 11	9,4-17,4	12,56	3,89	1,97	11,18 <sup>R</sup>
9.	BM 12	10,9-16,4	13,80	1,70	1,30	8,27 <sup>R</sup>
10.	BM 18	7,6-11,2	8,90	2,11	1,45	13,53 <sup>R</sup>
11.	BM 22	10,7-15,4	13,11	2,10	1,45	9,19 <sup>R</sup>
12.	BM 24	9,8-13,6	11,34	0,83	0,91	8,42 <sup>R</sup>
13.	BM 25	12-12,8	12,46	0,06	0,24	3,97 <sup>R</sup>
14.	BM 30	9,8-12,7	11,21	0,94	0,97	8,79 <sup>R</sup>
15.	BM 42	9,3-23,1	11,87	10,98	3,31	15,34 <sup>R</sup>
16.	BM 43	8,3-16	9,40	2,79	1,67	13,76 <sup>R</sup>
17.	BM 44	11-12,5	11,73	0,16	0,40	5,40 <sup>R</sup>
18.	BM 45	7,2-8,4	7,99	0,07	0,26	6,34 <sup>R</sup>
19.	BM 47	13,17,3	15,09	1,84	1,36	7,72 <sup>R</sup>
20.	BM 50	9,4-12,2	10,81	0,47	0,68	7,65 <sup>R</sup>
21.	Giant	9,7-12,3	11,31	0,77	0,88	8,28 <sup>R</sup>

Keterangan: R (rendah) = 0%-25%, S (sedang) = 25,1%-50%, T (tinggi) = 50,1%-75%, dan ST (sangat tinggi) = 75,1%-100%.

Pengamatan karakter lebar biji dilakukan pada bagian biji terlebar. Hasil perhitungan kisaran (cm), rerata (cm), varian, standar deviasi dan koefisien keragaman pada karakter lebar biji adalah sebagai berikut (Tabel 14).



Tabel 12. Hasil Analisis Lebar Biji

No.	Genotipe	Kisaran (mm)	Rerata (mm)	Varian	Standar deviasi	Koefisien Keragaman (%)
1.	BM 1	5,1-6,6	5,94	0,22	0,47	11,54 <sup>R</sup>
2.	BM 5	5-7,5	6,56	0,51	0,72	12,90 <sup>R</sup>
3.	BM 6	5,1-7,9	6,21	0,42	0,65	12,96 <sup>R</sup>
4.	BM 7	4,9-7,3	6,45	0,60	0,77	13,61 <sup>R</sup>
5.	BM 8	5-6,3	5,63	0,15	0,39	11,04 <sup>R</sup>
6.	BM 9	3,6-5,4	4,31	0,31	0,55	17,27 <sup>R</sup>
7.	BM 10	4,5-7,5	6,30	0,69	0,83	14,45 <sup>R</sup>
8.	BM 11	5,4-7,6	6,39	0,59	0,77	13,69 <sup>R</sup>
9.	BM 12	5-8,3	6,37	0,78	0,88	14,75 <sup>R</sup>
10.	BM 18	3,7-5,3	4,60	0,38	0,62	17,10 <sup>R</sup>
11.	BM 22	4-6,9	5,87	0,60	0,78	15,00 <sup>R</sup>
12.	BM 24	4,3-6,9	5,15	0,52	0,72	16,54 <sup>R</sup>
13.	BM 25	5,6-7,1	6,40	0,23	0,48	10,77 <sup>R</sup>
14.	BM 30	5-6,2	5,66	0,12	0,35	10,40 <sup>R</sup>
15.	BM 42	5,1-7,4	6,47	0,32	0,56	11,59 <sup>R</sup>
16.	BM 43	3,6-4,8	4,38	0,10	0,31	12,74 <sup>R</sup>
17.	BM 44	5,3-6,5	5,95	0,08	0,28	8,85 <sup>R</sup>
18.	BM 45	3,6-4,8	4,59	0,09	0,29	11,84 <sup>R</sup>
19.	BM 47	5,7-9,1	6,79	0,90	0,95	14,33 <sup>R</sup>
20.	BM 50	5,1-6,8	5,91	0,25	0,50	11,92 <sup>R</sup>
21.	Giant	5,5-6,3	5,92	0,06	0,25	8,52 <sup>R</sup>

Keterangan: R (rendah) = 0%-25%, S (sedang) = 25,1%-50%, T (tinggi) = 50,1%-75%, dan ST (sangat tinggi) = 75,1%-100%.

Berdasarkan tabel di atas, dapat diketahui bahwa semua genotipe bunga matahari dan varietas *giant* termasuk ke dalam kategori rendah. Hal tersebut dikarenakan nilai KK yang diperoleh pada semua genotipe dan varietas *giant* kurang dari 25%. Ukuran lebar biji terendah adalah 3,6 mm pada BM 9, BM43 dan BM 45 sedangkan ukuran lebar biji tertinggi adalah BM 47, yaitu 9,1 mm.

Pengamatan karakter tebal biji dilakukan pada bagian biji yang paling tebal.

Hasil perhitungan kisaran (cm), rerata (cm), varian, standar deviasi dan koefisien keragaman pada karakter tebal biji adalah sebagai berikut (Tabel 15).

Tabel 13. Hasil Analisis Tebal Biji

No.	Genotipe	Kisaran (mm)	Rerata (mm)	Varian	Standar deviasi	Koefisien Keragaman (%)
1.	BM 1	3,2-4,1	3,65	0,07	0,26	13,88 <sup>R</sup>
2.	BM 5	3-5,7	4,20	0,49	0,70	19,92 <sup>R</sup>
3.	BM 6	2,5-4,9	3,41	0,28	0,53	21,39 <sup>R</sup>
4.	BM 7	2,6-4,2	3,52	0,28	0,53	20,61 <sup>R</sup>
5.	BM 8	3-3,8	3,32	0,05	0,22	14,11 <sup>R</sup>
6.	BM 9	2,4-3,8	2,93	0,20	0,44	22,76 <sup>R</sup>
7.	BM 10	2,3-4	3,45	0,28	0,53	21,05 <sup>R</sup>
8.	BM 11	2,7-4,8	3,51	0,31	0,56	21,24 <sup>R</sup>
9.	BM 12	2,4-4,7	3,40	0,29	0,54	21,66 <sup>R</sup>
10.	BM 18	2,3-3,6	3,12	0,16	0,40	20,28 <sup>R</sup>
11.	BM 22	2,1-4	3,25	0,28	0,53	22,38 <sup>R</sup>
12.	BM 24	2,2-3,9	2,94	0,20	0,45	22,74 <sup>R</sup>
13.	BM 25	3,5-7,4	4,28	1,24	1,11	24,65 <sup>R</sup>
14.	BM 30	3-4,1	3,53	0,08	0,29	15,28 <sup>R</sup>
15.	BM 42	3,5-4,9	4,27	0,14	0,37	14,28 <sup>R</sup>
16.	BM 43	2,6-3,2	2,94	0,03	0,18	14,54 <sup>R</sup>
17.	BM 44	3,2-4,1	3,70	0,04	0,20	12,10 <sup>R</sup>
18.	BM 45	2,3-2,9	2,61	0,02	0,14	14,52 <sup>R</sup>
19.	BM 47	2,6-5	3,54	0,40	0,63	22,44 <sup>R</sup>
20.	BM 50	3,1-4,5	3,67	0,15	0,39	17,07 <sup>R</sup>
21.	Giant	3,8-4,5	4,13	0,05	0,23	11,50 <sup>R</sup>

Keterangan: R (rendah) = 0%-25%, S (sedang) = 25,1%-50%, T (tinggi) = 50,1%-75%, dan ST (sangat tinggi) = 75,1%-100%.

Berdasarkan tabel di atas, dapat dilihat bahwa nilai KK yang diperoleh kurang dari 25% sehingga semua genotipe bunga matahari dan bunga matahari varietas *giant* termasuk ke dalam kategori rendah. Hal tersebut membuktikan bahwa keragaman semua genotipe bunga matahari dan bunga matahari varietas *giant* rendah. Ukuran tebal biji terendah adalah 2,1 mm pada BM 22 sedangkan ukuran tebal biji terbesar adalah 3,8 mm pada varietas *giant*.

Pengamatan karakter jumlah biji bernas dilakukan pada saat biji sudah dibersihkan dari kotoran fisik dan biji hampa. Berdasarkan hasil perhitungan pada karakter jumlah biji bernas, dapat diketahui bahwa semua genotipe bunga matahari dan varietas *giant* termasuk ke dalam keragaman yang rendah. Hal tersebut dikarenakan nilai KK yang diperoleh pada semua genotipe bunga matahari dan varietas *giant* kurang dari 25%. Jumlah biji bernas paling rendah adalah BM 22, yaitu sebanyak 20 biji, sedangkan jumlah biji paling banyak adalah BM 25, yaitu 1122 biji (Tabel 16).

Tabel 14. Hasil Analisis Jumlah Biji Bernas

No.	Genotipe	Kisaran (gram)	Rerata (gram)	Varian	Standar deviasi	Koefisien Keragaman (%)
1.	BM 1	339-697	548,39	14298,84	119,58	1,99 <sup>R</sup>
2.	BM 5	72-428	250,60	16381,38	127,99	4,51 <sup>R</sup>
3.	BM 6	94-923	530,28	42019,27	204,99	2,70 <sup>R</sup>
4.	BM 7	430-1053	660,00	62847,00	250,69	2,40 <sup>R</sup>
5.	BM 8	272-580	402,29	9529,10	97,62	2,46 <sup>R</sup>
6.	BM 9	73-802	298,60	67088,71	259,01	5,39 <sup>R</sup>
7.	BM 10	122-1085	391,50	74219,39	272,43	4,22 <sup>R</sup>
8.	BM 11	108-866	428,50	51465,07	226,86	3,52 <sup>R</sup>
9.	BM 12	58-883	458,63	57892,65	240,61	3,38 <sup>R</sup>
10.	BM 18	34-381	124,88	17747,27	133,22	9,24 <sup>R</sup>
11.	BM 22	20-943	461,94	93194,06	305,28	3,78 <sup>R</sup>
12.	BM 24	136-961	587,36	43196,86	207,84	2,45 <sup>R</sup>
13.	BM 25	474-1122	777,50	60657,17	246,29	2,02 <sup>R</sup>
14.	BM 30	111-942	370,93	35734,53	189,04	3,71 <sup>R</sup>
15.	BM 42	237-852	441,64	29252,25	171,03	2,96 <sup>R</sup>
16.	BM 43	339-801	607,50	14326,74	119,69	1,80 <sup>R</sup>
17.	BM 44	238-849	565,33	30130,82	173,58	2,33 <sup>R</sup>
18.	BM 45	112-957	489,00	27320,56	165,29	2,63 <sup>R</sup>
19.	BM 47	78-642	295,59	31764,51	178,23	4,52 <sup>R</sup>
20.	BM 50	267-890	550,26	33286,54	182,45	2,45 <sup>R</sup>
21.	Giant	321-542	427,73	4407,78	66,39	1,90 <sup>R</sup>

Keterangan: R (rendah) = 0%-25%, S (sedang) = 25,1%-50%, T (tinggi) = 50,1%-75%, dan ST (sangat tinggi) = 75,1%-100%.

Pengamatan jumlah biji hampa dilakukan pada saat biji telah dibersihkan dari kotoran fisik dan telah dipisahkan dari biji bernas. Berdasarkan hasil kisaran (cm), rerata (cm), varian, standar deviasi dan koefisien keragaman pada karakter jumlah biji hampa, dapat diketahui bahwa semua genotipe bunga matahari dan varietas *giant* termasuk ke dalam kategori rendah. Hal tersebut dikarenakan nilai KK pada semua genotipe bunga matahari dan varietas *giant* kurang dari 25%. Genotipe-genotipe bunga matahari dan bunga matahari varietas *giant* yang termasuk ke dalam kategori rendah menunjukkan bahwa keragaman genotipe dan varietas bunga matahari tersebut rendah. Jumlah biji hampa paling sedikit adalah 1 biji pada BM 5 sedangkan jumlah biji hampa paling banyak adalah BM 22, yaitu 815 biji (Tabel 17).

Tabel 15. Hasil Analisis Jumlah Biji Hampa

No.	Genotipe	Kisaran (gram)	Rerata (gram)	Varian	Standar deviasi	Koefisien Keragaman (%)
1.	BM 1	90-380	205,06	4453,11	66,73	3,98 <sup>R</sup>
2.	BM 5	1-425	171,50	24621,39	156,91	7,30 <sup>R</sup>
3.	BM 6	58-488	177,28	10810,57	103,97	5,75 <sup>R</sup>
4.	BM 7	85-401	175,33	9864,75	99,32	5,68 <sup>R</sup>
5.	BM 8	36-259	135,76	3756,57	61,29	5,77 <sup>R</sup>
6.	BM 9	10-520	184	22394,22	149,65	6,65 <sup>R</sup>
7.	BM 10	23-568	160,20	27918,18	167,09	8,07 <sup>R</sup>
8.	BM 11	31-502	181,81	21250,83	145,78	6,64 <sup>R</sup>
9.	BM 12	34-375	155,75	9383,13	96,87	6,32 <sup>R</sup>
10.	BM 18	7-283	76,13	8980,13	94,76	12,79 <sup>R</sup>
11.	BM 22	22-815	224,59	39414,13	198,53	6,27 <sup>R</sup>
12.	BM 24	22-460	129,14	17502,59	132,30	8,91 <sup>R</sup>
13.	BM 25	104-206	175,30	3519,12	59,32	4,39 <sup>R</sup>
14.	BM 30	39-605	243,71	22084,53	148,61	5,00 <sup>R</sup>
15.	BM 42	9-412	92,07	10402,69	101,99	10,97 <sup>R</sup>
16.	BM 43	97-370	207,17	6845,56	82,74	4,39 <sup>R</sup>
17.	BM 44	105-652	213,78	18852,18	137,30	5,48 <sup>R</sup>
18.	BM 45	7-182	90,74	3672,54	60,60	8,58 <sup>R</sup>
19.	BM 47	34-393	144,71	9360,72	96,75	6,80 <sup>R</sup>
20.	BM 50	18-490	127,11	11037,88	105,06	8,06 <sup>R</sup>
21.	Giant	179-234	205,60	282,97	16,82	1,99 <sup>R</sup>

Keterangan: R (rendah) = 0%-25%, S (sedang) = 25,1%-50%, T (tinggi) = 50,1%-75%, dan ST (sangat tinggi) = 75,1%-100%.

Jumlah biji bernas dan biji hampa juga ditampilkan dalam persentase.

Berdasarkan hasil perhitungan jumlah persentase biji bernas dan biji hampa, dapat diketahui bahwa genotipe BM 45 memiliki persentase jumlah biji bernas tertinggi, yaitu 84,93%, dan persentase jumlah biji hampa terendah, yaitu 15,07%. Persentase jumlah biji bernas tertinggi setelah BM 45 adalah BM 25 dan BM 42, yaitu sebesar 80,50% dan 80,39%. Persentase biji hampa tertinggi terdapat pada BM 11, yaitu sebesar 49,53%, kemudian BM 30 sebesar 42,72%, BM 5 sebesar 41%, 78 dan BM 10 sebesar 40,22%. Hal tersebut menyebabkan BM 11 memiliki persentase biji bernas terendah, yaitu sebesar 50,47% (Tabel 18).

Tabel 16. Persentase Biji Bernas dan Biji Hampa

No.	Genotipe	Biji Bernas (%)	Biji Hampa (%)
1.	BM 1	69,45	30,55
2.	BM 5	58,22	41,78
3.	BM 6	74,47	25,53
4.	BM 7	77,13	22,87
5.	BM 8	72,36	27,64
6.	BM 9	61,89	38,11
7.	BM 10	59,78	40,22
8.	BM 11	50,47	49,53
9.	BM 12	71,75	28,25
10.	BM 18	67,91	32,09
11.	BM 22	72,50	27,50
12.	BM 24	72,64	27,36
13.	BM 25	80,50	19,50
14.	BM 30	57,28	42,72
15.	BM 42	80,39	19,61
16.	BM 43	71,52	28,48
17.	BM 44	70,52	29,48
18.	BM 45	84,93	15,07
19.	BM 47	60,68	39,32
20.	BM 50	79,40	20,60
21.	Giant	67,58	32,42

#### 4.1.2. Karakterisasi Karakter Kuantitatif Antar Populasi Genotipe Bunga Matahari dan Varietas *Giant*

Pengamatan karakter kuantitatif antar populasi genotipe bunga matahari meliputi lebar daun, panjang *rayfloret*, panjang ujung braktea, tinggi tanaman, waktu pembungaan, diameter kepala bunga, waktu panen, bobot 100 biji, bobot total biji, panjang biji, lebar biji, tebal biji, durasi inisiasi bunga, jumlah biji bernas dan jumlah biji hampa. Hasil pengamatan karakter kuantitatif disajikan dalam bentuk koefisien keragaman genotipe (KKG) dan koefisien keragaman fenotipe (KKF). Berdasarkan hasil perhitungan, dapat diketahui bahwa nilai koefisien keragaman fenotipe (KKF) lebih tinggi daripada nilai koefisien keragaman genotipe (KKG) pada semua karakter pengamatan (Tabel 19).



**Tabel 17.** Hasil Analisis antar Populasi Genotipe Bunga Matahari dan Varietas *Giant*

No.	Karakter Pengamatan	KKG (%)	Kategori	KKF (%)	Kategori
1.	Lebar Daun	9,14	S	10,40	S
2.	Panjang <i>Ray Floret</i>	8,62	S	10,55	S
3.	Panjang Ujung Braktea	10,46	S	16,41	S
4.	Tinggi Tanaman	16,80	T	21,73	T
5.	Waktu Pembungaan	22,21	T	23,05	T
6.	Waktu Panen	11,82	S	13,25	S
7.	Durasi Inisiasi Bunga	15,43	T	19,19	S
8.	Diameter Kepala	14,53	T	17,77	S
9.	Bobot 100 Biji	24,38	T	27,98	T
10.	Total Biji	22,04	T	28,05	T
11.	Panjang Biji	14,36	S	15,46	S
12.	Lebar Biji	12,57	S	13,64	S
13.	Tebal Biji	11,82	S	14,27	S
14.	Jumlah Biji Bernas	26,92	T	34,47	T
15.	Jumlah Biji Hampa	20,10	T	32,02	T

Keterangan: KKG = Koefisien keragaman genotipe, KKF = Koefisien keragaman fenotipe, R (rendah), S (Sedang) dan T (tinggi).

Karakter pengamatan jumlah biji bernas memiliki nilai koefisien keragaman genotipe (KKG) terbesar, yaitu 26,92%, di mana nilai tersebut masuk ke dalam kategori tinggi. Kemudian karakter pengamatan tinggi tanaman, waktu pembungaan, durasi inisiasi bunga, diameter kepala, bobot 100 biji, bobot total biji dan jumlah biji hampa termasuk ke dalam kategori tinggi, karena memiliki nilai KKG lebih besar dari 14,5%. Karakter panjang *rayfloret* memiliki nilai KKG terendah yakni 8,62% termasuk ke dalam kategori sedang. Selain panjang *ray floret*, karakter lebar daun, panjang ujung braktea, waktu panen, panjang biji, lebar biji dan tebal biji termasuk ke dalam kategori sedang, karena nilai KKG pada karakter tersebut lebih besar dari 5%.

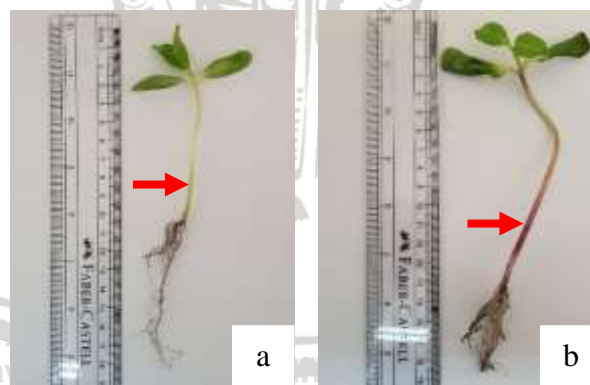
Pada perhitungan nilai koefisien keragaman fenotipe (KKF), karakter pengamatan jumlah biji bernas juga memiliki nilai KKF tertinggi, yaitu sebesar 34,47% dan termasuk ke dalam kategori tinggi. Tidak hanya jumlah biji bernas, tinggi tanaman, waktu pembungaan, bobot 100 biji, bobot total biji dan jumlah biji hampa juga termasuk ke dalam kategori tinggi karena memiliki nilai KKF lebih dari 20%. Karakter pengamatan lebar daun, panjang *rayfloret*, panjang ujung braktea, waktu panen, durasi inisiasi bunga, diameter kepala, panjang biji, lebar biji dan tebal biji termasuk ke dalam kategori sedang karena memiliki nilai KKF lebih dari 10%.

#### 4.1.3. Karakterisasi Karakter Kualitatif Genotipe Bunga Matahari dan Varietas Giant

Pengamatan karakter kualitatif pada genotipe bunga matahari meliputi karakter pada kecambah, daun, batang, braktea, bunga, tanaman dan biji. Hasil pengamatan pada karakter kualitatif disajikan dalam bentuk deskripsi dan gambar dokumentasi.

##### 1. Karakter Kecambah

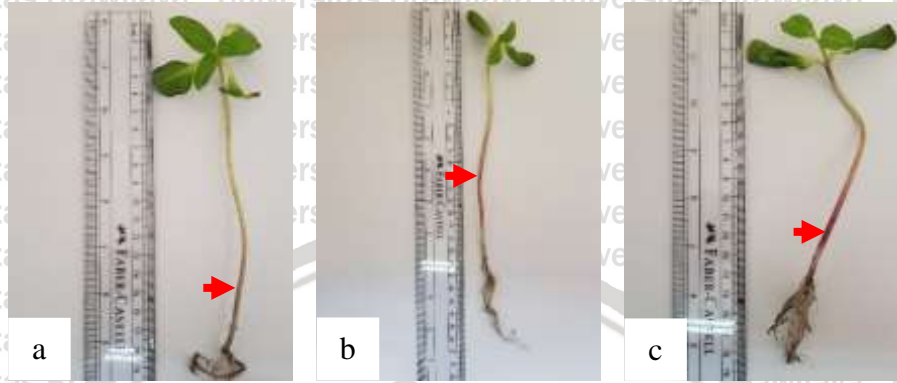
Pengamatan yang dilakukan pada fase kecambah meliputi pewarnaan antosianin serta intensitas pewarnaan antosianin pada hipokotil. Pewarnaan antosianin pada hipokotil dibagi menjadi dua kategori, yaitu ada dan tidak ada antosianin (Gambar 6). Berdasarkan pengamatan yang telah dilakukan terhadap 20 genotipe bunga matahari dan varietas *giant*, dapat diketahui bahwa pada varietas *giant* tidak memiliki pewarnaan antosianin pada hipokotil. Kemudian terdapat 6 genotipe bunga matahari yang memiliki antosianin pada hipokotil dan 14 genotipe yang tidak memiliki antosianin pada hipokotil. Genotipe bunga matahari yang memiliki pewarnaan antosianin adalah BM 7, BM 8, BM 10, BM 11, BM 12 dan BM 50. Sementara itu, genotipe yang tidak memiliki pewarnaan antosianin pada hipokotil adalah BM 1, BM 5, BM 6, BM 9, BM 18, BM 22, BM 24, BM 25, BM 30, BM 42, BM 43, BM 44, BM 45 dan BM 47.



**Gambar 5.** Pewarnaan Antosianin: (a) tidak ada antosianin dan (b) ada antosianin

Karakter intensitas pewarnaan antosianin pada hipokotil menunjukkan tingkat pewarnaan antosianin tersebut. Intensitas pewarnaan antosianin dibagi menjadi tiga kategori, yaitu intensitas lemah, sedang dan kuat (Gambar 7). Genotipe bunga matahari yang memiliki pewarnaan antosianin pada hipokotil memiliki intensitas pewarnaan yang berbeda-beda. Genotipe BM 8, BM 12 dan BM 50 memiliki

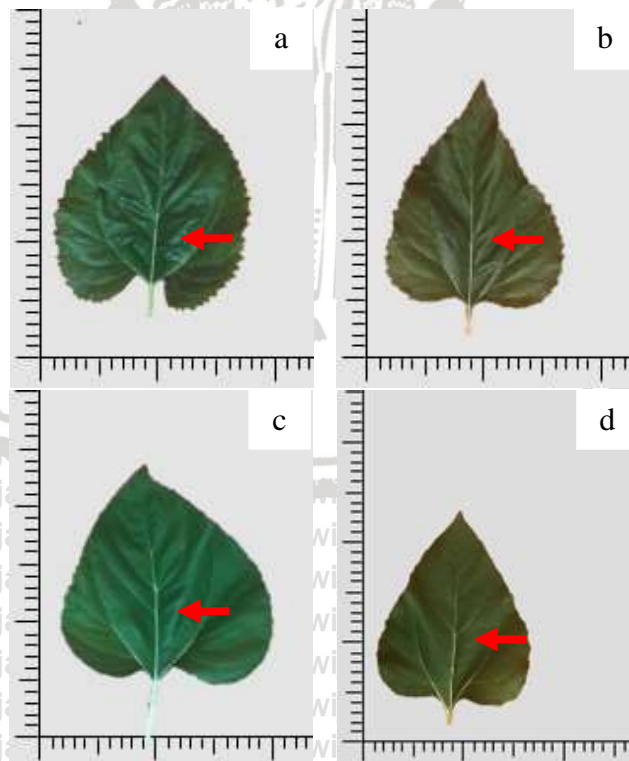
intensitas pewarnaan antosianin lemah. Genotipe BM 7 memiliki intensitas pewarnaan antosianin sedang, sedangkan BM 10 dan BM 11 memiliki intensitas pewarnaan antosianin kuat.



**Gambar 6.** Intensitas Pewarnaan Antosianin: (a) lemah, (b) sedang dan (c) kuat

2. Karakter Daun

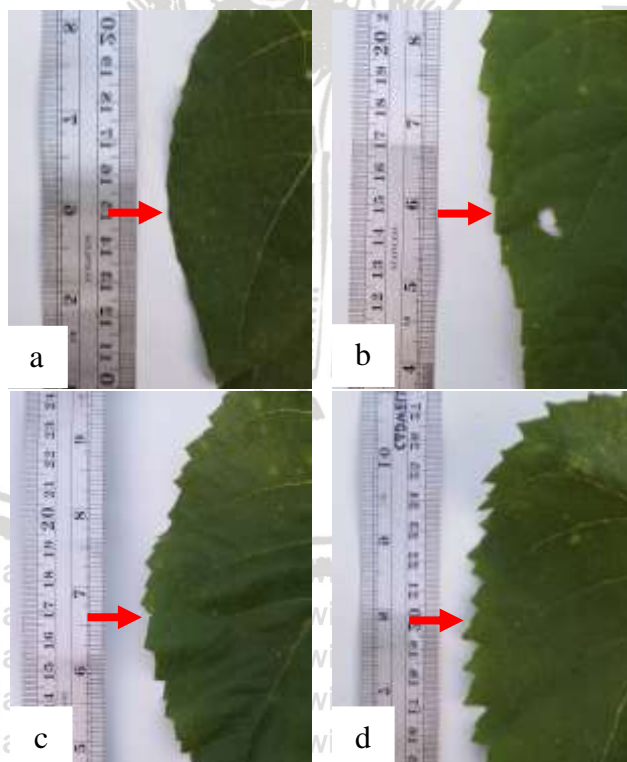
Pengamatan pada karakter daun meliputi lepuhan daun, gerigi daun, warna daun, bentuk bagian distal daun, telinga daun, sayap daun, sudut terendah vena lateralis dan tinggi ujung helai daun. Pengamatan karakter daun diamati pada saat tanaman telah muncul tunas dan memiliki diameter sekitar 5-8 cm.



**Gambar 7.** Lepuhan Daun: (a) kasar, (b) sedang, (c) lemah dan (d) sangat lemah/tidak ada

Lepuhan daun dibagi menjadi empat kategori, yaitu kasar, sedang, lemah dan sangat lemah/tidak ada (Gambar 8). Berdasarkan pengamatan karakter lepuhan daun yang telah dilakukan pada 20 genotipe dan varietas *giant*, dapat diketahui bahwa varietas *giant*, BM 5, BM 12, BM 25 dan BM 44 memiliki lepuhan daun sedang. Genotipe BM 6, BM 8, BM 18, BM 30 dan BM 45 memiliki lepuhan daun yang sangat lemah atau tidak ada. Sementara itu, BM 9, BM 10, BM 11, BM 24, BM 43 dan BM 50 memiliki lepuhan daun yang kuat.

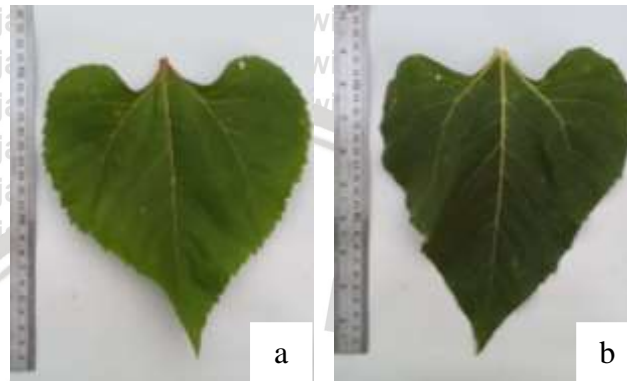
Gerigi daun dibagi menjadi empat kategori, yaitu sangat halus, halus, sedang dan kasar (Gambar 9). Karakter gerigi daun pada 20 genotipe bunga matahari dan varietas *giant* berbeda-beda. Berdasarkan pengamatan yang telah dilakukan, dapat diketahui bahwa varietas *giant*, BM 7, BM 8, BM 30, BM 43 dan BM 50 memiliki gerigi halus. Genotipe BM 45 memiliki gerigi yang sangat halus, sedangkan BM 1, BM 5, BM 6, BM 11, BM 12, BM 22, BM 25, BM 42, BM 44 dan BM 47 memiliki karakter gerigi sedang. Genotipe BM 9, BM 10, BM 18 dan BM 24 memiliki gerigi yang kasar.



**Gambar 8.** Gerigi Daun: (a) sangat halus, (b) halus, (c) sedang dan (d) kasar

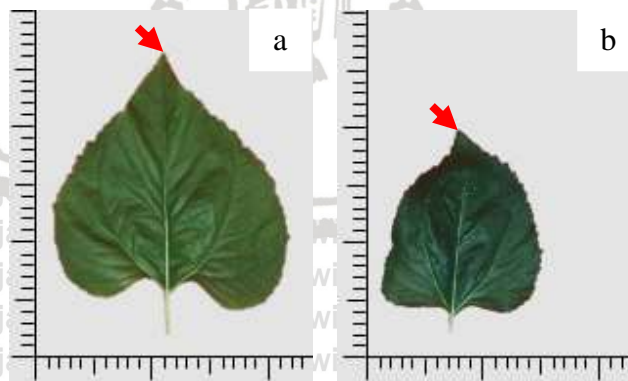
Kategori warna pada daun terbagi menjadi tiga, yaitu terang, sedang dan gelap (Gambar 10). Berdasarkan pengamatan karakter warna daun yang telah

dilakukan pada 20 genotipe bunga matahari dan varietas *giant*, dapat diketahui bahwa varietas *giant*, BM 5, BM 8, BM 10, BM 12, BM 18, BM 22, BM 24, BM 25 dan BM 47 memiliki warna yang sedang. Sementara itu, pada BM 1, BM 6, BM 7, BM 9, BM 11, BM 30, BM 42, BM 43, BM 44, BM 45 dan BM 50 memiliki warna daun yang gelap.



**Gambar 9.** Warna Daun: (a) sedang dan (b) gelap

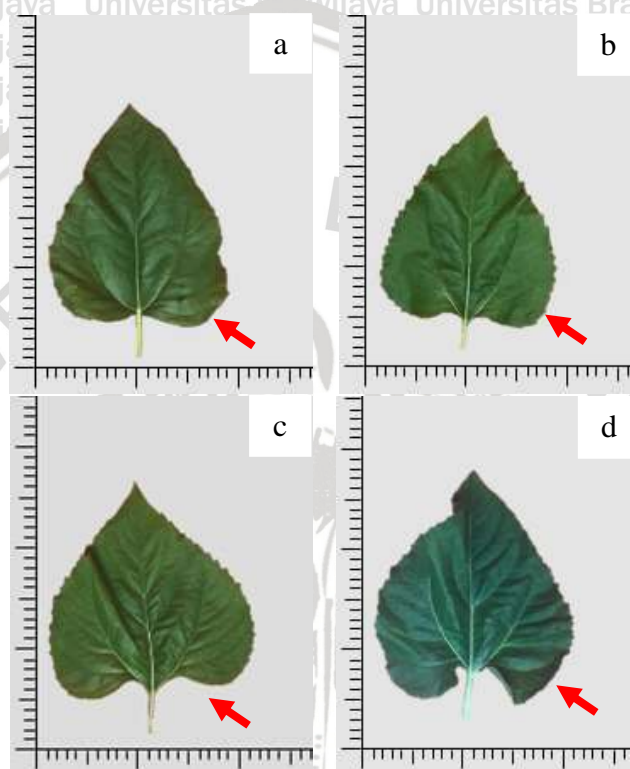
Bentuk bagian distal dibagi menjadi dua kategori, yaitu segitiga melebar dan meruncing (Gambar 11). Karakter bentuk bagian distal daun pada 20 genotipe bunga matahari berbeda-beda, dari hasil pengamatan yang telah dilakukan dapat diketahui bahwa pada genotipe varietas *giant*, BM 5, BM 6, BM 7, BM 8, BM 9, BM 10, BM 11, BM 12, BM 22, BM 25, BM 30, BM 44, BM 45, BM 47 dan BM 50 memiliki bentuk bagian distal segitiga lebar (*broad triangular*). Kemudian, pada BM 1, BM 18, BM 24, BM 42 dan BM 43 memiliki bentuk bagian distal daun meruncing (*acuminate*).



**Gambar 10.** Bentuk Bagian Distal Daun: (a) segitiga melebar dan (b) meruncing

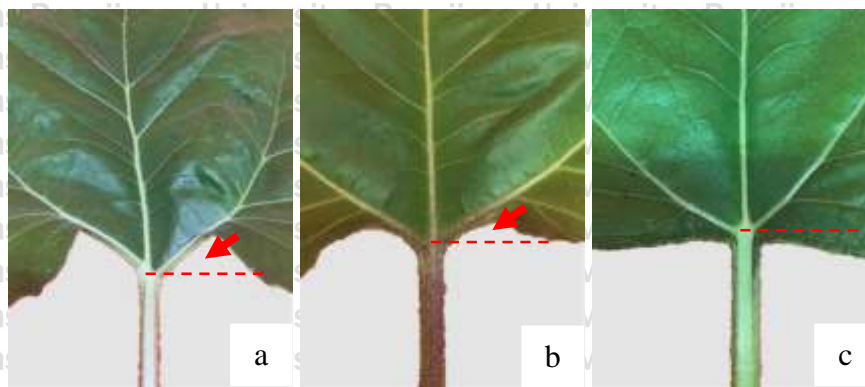
Telinga daun dibagi menjadi beberapa karakter yaitu sangat kecil (*very small*), kecil (*small*), sedang (*medium*), besar (*large*) dan sangat besar (*very large*) (Gambar 12). Berdasarkan pengamatan yang telah dilakukan pada karakter telinga

daun pada 20 genotipe bunga matahari dan varietas *giant*, dapat diketahui bahwa bunga matahari yang memiliki karakter telinga daun kecil yakni varietas *giant*, BM 1, BM 30 dan BM 44. Genotipe bunga matahari yang memiliki telinga daun sedang yaitu BM 25, sedangkan genotipe bunga matahari yang memiliki telinga daun besar yaitu BM 5, BM 6, BM 8, BM 10, BM 11, BM 12, BM 22 dan BM 45. Genotipe bunga matahari yang memiliki telinga daun sangat besar yakni BM 7, BM 9, BM 18, BM 24, BM 42, BM 43, BM 47 dan BM 50.



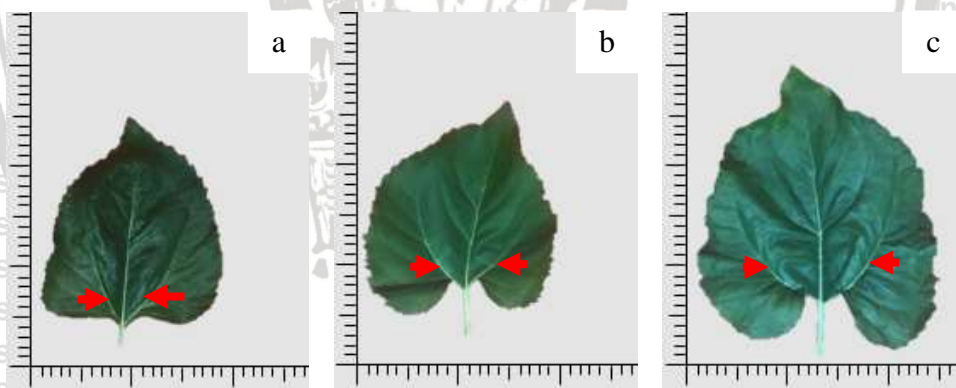
**Gambar 11.** Telinga Daun: (a) kecil, (b) sedang, (c) besar dan (d) sangat besar

Sayap daun dibagi menjadi tiga kategori, yaitu tidak ada, agak terekspresi dan sangat terekspresi (Gambar 13). Berdasarkan hasil pengamatan karakter sayap daun pada 20 genotipe bunga matahari dan varietas *giant*, dapat diketahui bahwa bunga matahari yang memiliki karakter sayap daun tidak ada atau sangat sedikit terekspresi yaitu BM 7, BM 9, BM 11, BM 12, BM 18, BM 22, BM 24, BM 42, BM 43, BM 45, BM 47 dan BM 50. Genotipe bunga matahari yang memiliki karakter sayap daun agak terekspresi yaitu BM 5, BM 8 dan BM 10, sedangkan varietas *giant*, BM 1, BM 6, BM 25, BM 30 dan BM 44 memiliki karakter sayap daun sangat terekspresi.



**Gambar 12.** Sayap Daun: (a) tidak ada, (b) agak terekspresi dan (c) sangat terekspresi

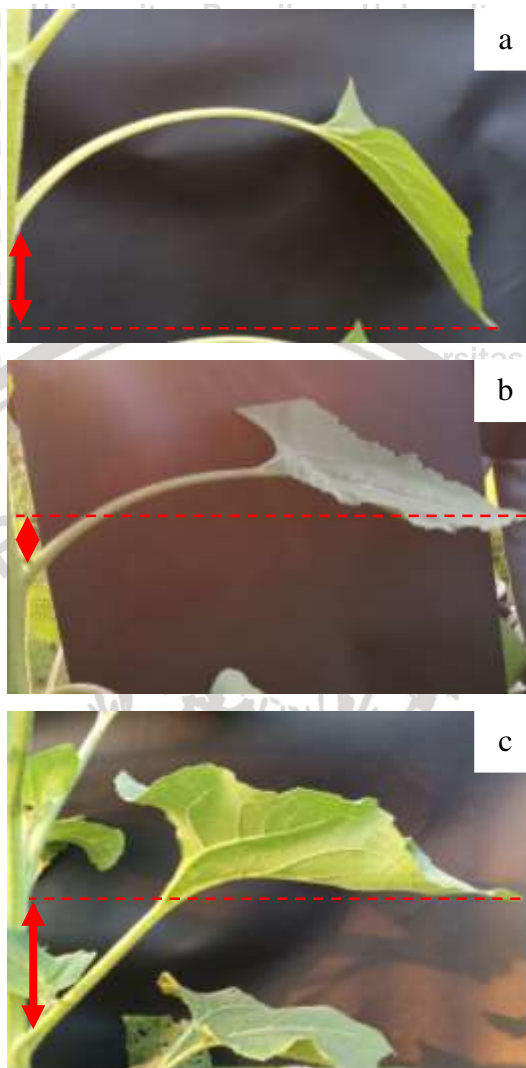
Sudut tulang daun terbagi menjadi tiga kategori, yaitu runcing (*acute*), sudut tepat (*right angle*) dan tumpul (*obtuse*) (Gambar 14). Berdasarkan pengamatan karakter sudut tulang daun yang telah dilakukan, dapat diketahui bahwa terdapat enam genotipe bunga matahari yang memiliki karakter sudut tulang daun *acute* yaitu BM 1, BM 6, BM 25, BM 30, BM 44 dan BM 45. Genotipe bunga matahari yang memiliki karakter sudut tulang daun *right angle* yaitu varietas *giant*, BM 5, BM 7, BM 8, BM 10, BM 11, BM 12, BM 18, BM 22, BM 24, BM 42, BM 47 dan BM 50. Genotipe BM 9 dan BM 43 memiliki karakter sudut tulang daun *obtuse*.



**Gambar 13.** Sudut Tulang Daun: (a) *acute*, (b) *right angle* dan (c) *Obtuse*

Tinggi ujung helai dibagi menjadi tiga kelompok, yaitu rendah, sedang dan tinggi (Gambar 15). Berdasarkan pengamatan karakter tinggi ujung helai dibandingkan dengan penyisipan tangkai daun yang telah dilakukan, dapat diketahui bahwa terdapat enam genotipe bunga matahari yang memiliki karakter tinggi ujung helai daun rendah yakni BM 10, BM 43, BM 44, BM 45, BM 47 dan BM 50. Varietas *giant*, BM 1, BM 5, BM 9, BM 11, BM 12, BM 18, BM 22, BM 24, BM 25, BM 30 dan BM 42 memiliki karakter tinggi ujung helai daun sedang,

kemudian genotipe bunga matahari BM 6, BM 7 dan BM 8 memiliki karakter ujung helai daun tinggi.



**Gambar 14.** Tinggi Ujung Helai Daun: (a) rendah, (b) sedang dan (c) tinggi

### 3. Karakter Batang

Karakter rambut bagian atas batang dibagi menjadi empat kategori, yaitu lemah, sedang, kuat dan sangat kuat (Gambar 16). Berdasarkan pengamatan yang telah dilakukan dapat diketahui bahwa, terdapat 10 genotipe bunga matahari yang memiliki rambut pada batang atas lemah yaitu BM 1, BM 7, BM 8, BM 18, BM 22, BM 24, BM 42, BM 44, BM 45 dan BM 50. Varietas *giant*, BM 6, BM 11, BM 25, BM 30 dan BM 43 memiliki karakter rambut pada bagian batang atas sedang. Sementara itu, genotipe yang memiliki karakter rambut pada bagian batang atas



yang kuat yakni BM 5, BM 9, BM 10, dan BM 12. Genotipe yang memiliki karakter rambut pada bagian batang atas sangat kuat yaitu BM 47.



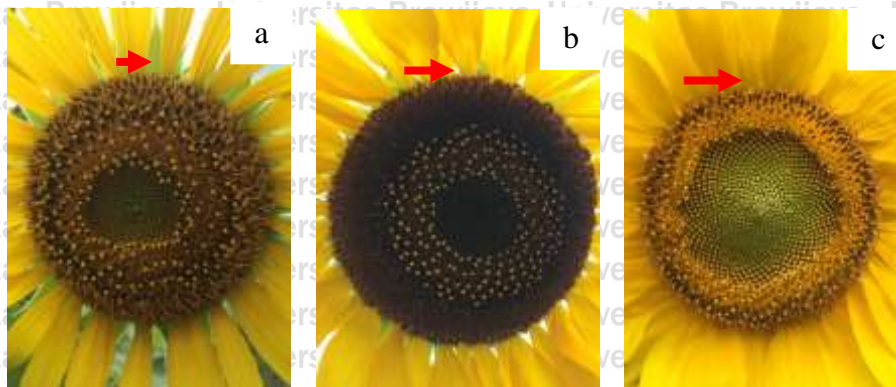
**Gambar 15.** Rambut ada Batang: (a) lemah, (b) sedang, (c) kuat dan (d) sangat kuat

4. Karakter *Rayflore*t

Pengamatan karakter kualitatif pada bagian *rayflore*t meliputi, kerapatan *rayflore*t, bentuk *rayflore*t, letak *rayflore*t dan warna *rayflore*t. Kerapatan *rayflore*t dibagi menjadi tiga kelompok, yaitu jarang, sedang, rapat (Gambar 17).

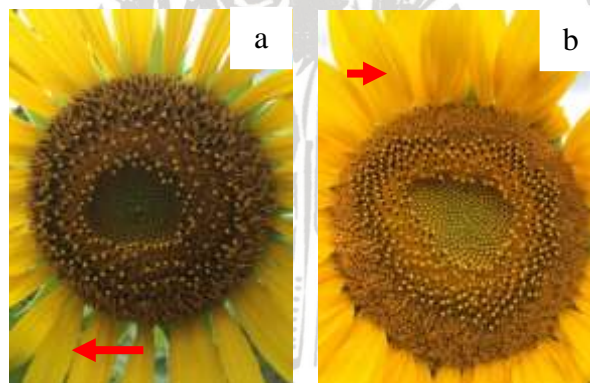
Berdasarkan hasil pengamatan karakter kerapatan *rayflore*t, dapat diketahui bahwa pada genotipe BM 7 memiliki karakter kerapatan *rayflore*t jarang. Genotipe yang memiliki karakter kerapatan *rayflore*t sedang yakni BM 5, BM 8, BM 10 dan BM 42. Varietas *giant*, BM 1, BM 6, BM 9, BM 11, BM 12, BM 18, BM 22, BM 24, BM 25, BM 30, BM 43, BM 44, BM 45, BM 47 dan BM 50 memiliki kerapatan *rayflore*t rapat.





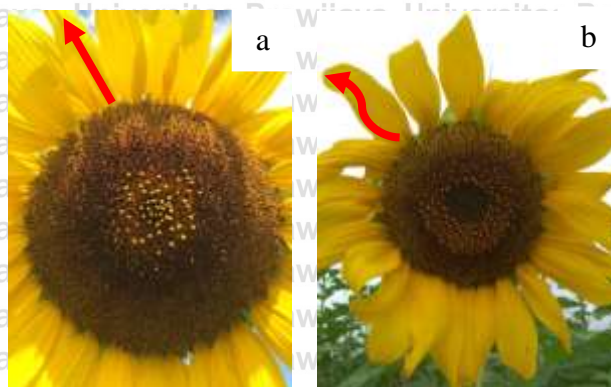
**Gambar 16.** Kerapatan *Rayfloret*: (a) jarang, (b) sedang dan (c) rapat

Bentuk *rayfloret* dibagi menjadi dua kategori, yaitu bulat telur sempit dan bulat telur lebar (Gambar 18). Berdasarkan hasil pengamatan yang dilakukan pada karakter bentuk *rayfloret*, dapat diketahui bahwa terdapat lima genotipe bunga matahari yang memiliki bentuk *rayfloret* bulat telur sempit yakni BM 7, BM 8, BM 9, BM 12 dan BM 44. Sementara itu, genotipe yang memiliki bentuk *rayfloret* bulat telur lebar yakni varietas *giant*, BM 1, BM 5, BM 6, BM 10, BM 11, BM 18, BM 22, BM 24, BM 25, BM 30, BM 42, BM 43, BM 45, BM 47 dan BM 50.



**Gambar 17.** Bentuk *Rayfloret*: (a) bulat telur sempit dan (b) bulat telur lebar

Letak *rayfloret* dibagi menjadi dua kategori, yaitu datar dan melengkung ke belakang kepala (Gambar 19). Berdasarkan pengamatan yang telah dilakukan dapat diketahui bahwa, genotipe yang memiliki karakter letak *rayfloret* datar yakni varietas *giant*, BM 1, BM 5 dan BM 6, BM 7, BM 8, BM 10, BM 11, BM 12, BM 18, BM 22, BM 24, BM 30, BM 43, BM 44, BM 45, BM 47 dan BM 50. Genotipe bunga matahari yang memiliki karakter letak *rayfloret* melengkung ke belakang kepala hanya BM 9, BM 25 dan BM 42.



**Gambar 18.** Letak *Rayflore*: (a) datar dan (b) melengkung ke belakang kepala

Terdapat dua warna pada karakter warna *rayflore* pada 20 genotipe bunga matahari dan varietas *giant* yang diamati yaitu warna kuning dan kuning oranye (Gambar 20). Berdasarkan pengamatan yang telah dilakukan, genotipe bunga matahari yang memiliki warna kuning yakni varietas *giant*, BM 1, BM 5, BM 6, BM 7, BM 8, BM 9, BM 10, BM 11, BM 12, BM 22, BM 25, BM 30, BM 42, BM 43, BM 44, BM 45, BM 47 dan BM 50. Genotipe BM 18 dan BM 24 memiliki karakter warna *rayflore* kuning oranye.

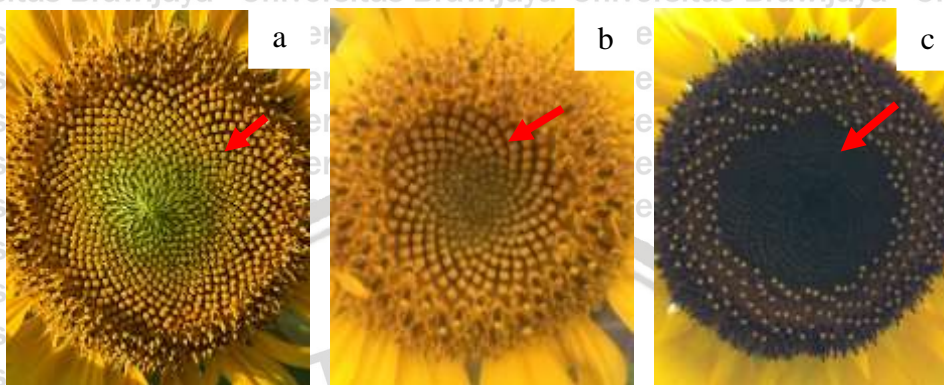


**Gambar 19.** Warna *Rayflore*: (a) kuning dan (b) kuning oranye

##### 5. Karakter Bunga Cakram

Pengamatan karakter bunga cakram meliputi warna bunga cakram, pewarnaan antosianin pada stigma, intensitas warna antosianin pada stigma dan produksi polen. Pengamatan karakter bunga cakram dilakukan pada saat bunga telah mekar dengan sempurna dan anther telah terlihat. Warna bunga cakram dibagi menjadi tiga kategori, yaitu kuning, oranye dan ungu (Gambar 21). Berdasarkan hasil pengamatan yang telah dilakukan, dapat diketahui bahwa warna bunga cakram terbagi menjadi tiga yaitu kuning, oranye dan ungu. Genotipe bunga matahari yang memiliki warna bunga cakram kuning yakni varietas *giant*, BM 1, BM 5, BM 7,

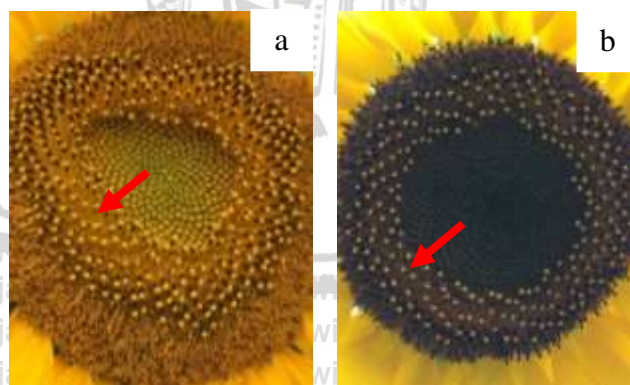
BM 8, BM 9, BM 18, BM 24, BM 30, BM 43 dan BM 47. Genotipe bunga matahari yang memiliki karakter warna bunga cakram oranye yaitu BM 22, BM 25, BM 42, BM 44 dan BM 45. Sementara itu, BM 6, BM 10, BM 11, BM 12 dan BM 50 memiliki warna bunga cakram ungu.



**Gambar 20.** Warna Bunga Cakram: (a) kuning, (b) oranye dan (c) ungu

Pewarnaan antosianin pada stigma diamati pada sepertiga tengah kepala setelah serbuk sari muncul di bagian atas kepala sari. Pewarnaan antosianin pada stigma dibagi menjadi dua kategori, yaitu tidak ada dan ada (Gambar 22).

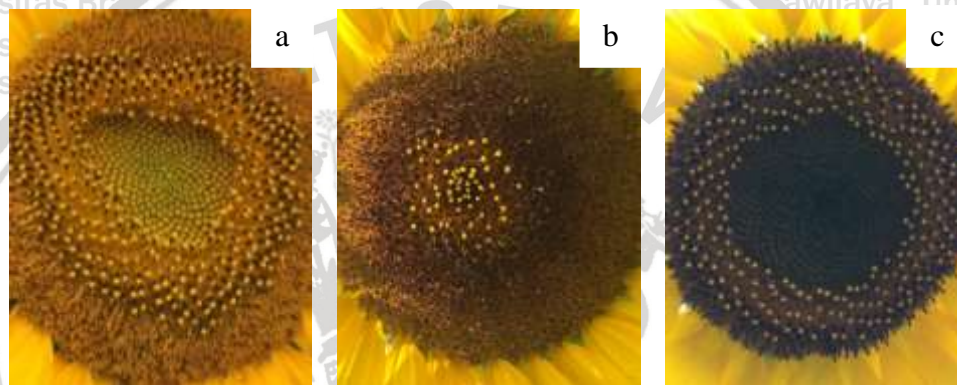
Berdasarkan hasil pengamatan yang telah dilakukan dapat diketahui bahwa, genotipe bunga matahari yang memiliki pewarnaan antosianin pada stigma yaitu BM 6, BM 10, BM 11, BM 12 dan BM 50. Varietas *giant*, BM 1, BM 5, BM 7, BM 8, BM 9, BM 18, BM 22, BM 24, BM 25, BM 30, BM 42, BM 43, BM 44, BM 45 dan BM 47 tidak memiliki pewarnaan antosianin pada stigma.



**Gambar 21.** Pewarnaan Antosianin pada Stigma: (a) tidak ada dan (b) ada

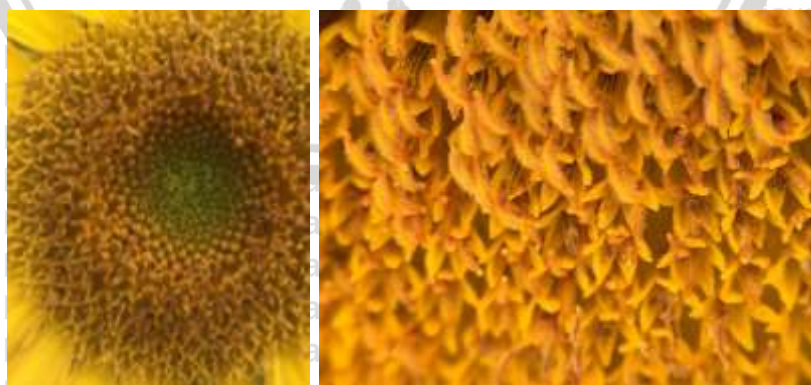
Intensitas pewarnaan antosianin pada stigma menunjukkan tingkat pewarnaan antosianin tersebut. Intensitas pewarnaan antosianin pada stigma dibagi menjadi tiga kategori, yaitu tidak ada, sedang dan kuat (Gambar 23). Genotipe bunga matahari yang memiliki pewarnaan antosianin pada stigma memiliki intensitas

pewarnaan antosianin yang berbeda-beda. Sebelumnya genotipe bunga matahari yang memiliki pewarnaan pada stigma yaitu BM 6, BM 10, BM 11, BM 12 dan BM 50. Genotipe bunga matahari yang memiliki intensitas pewarnaan antosianin kuat yakni BM 6, BM 10, BM 12 dan BM 50, sedangkan BM 11 memiliki intensitas pewarnaan antosinin sedang. Varietas *giant*, genotipe BM 1, BM 5, BM 7, BM 8, BM 9, BM 18, BM 22, BM 24, BM 25, BM 30, BM 42, BM 43, BM 44, BM 45 dan BM 47 tidak memiliki intensitas pewarnaan antosianin pada stigma. Tanaman yang tidak memiliki pewarnaan antosinian, kepala putiknya berwarna kuning. Sementara tanaman yang memiliki pewarnaan antosianin, kepala putiknya berwarna ungu.



**Gambar 22.** Intensitas Pewarnaan antosianin pada stigma: (a) tidak ada, (b) sedang dan (c) kuat

Berdasarkan pengamatan yang telah dilakukan pada karakter produksi pollen, semua genotipe bunga matahari dan varietas *giant* menghasilkan pollen (Gambar 24).



**Gambar 23.** Produksi Pollen

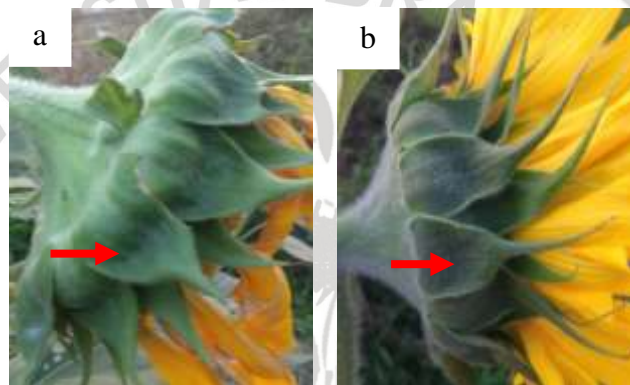
## 6. Karakter Braktea

Pengamatan karakter kualitatif pada braktea meliputi bentuk braktea, warna hijau pada braktea, orientasi braktea dalam kaitan dengan kepala bunga.

Berdasarkan hasil pengamatan yang telah dilakukan terhadap 20 genotipe bunga matahari dan varietas *giant*, dapat diketahui bahwa terdapat dua karakter bentuk braktea yaitu bulat dan tidak jelas memanjang atau bulat (Gambar 25). Genotipe

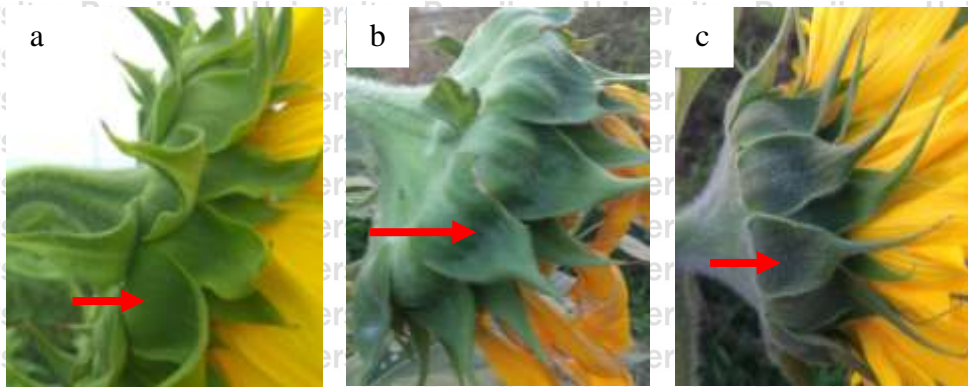
bunga matahari yang memiliki bentuk braktea bulat yakni varietas *giant*, BM 5, BM 8, BM 9, BM 22, BM 24, BM 25, BM 30, BM 43, BM 44, BM 45 dan BM 50.

Sementara itu, genotipe yang memiliki karakter bentuk braktea tidak jelas memanjang atau bulat yaitu BM 1, BM 6, BM 7, BM 10, BM 11, BM 12, BM 18, BM 42 dan BM 47.



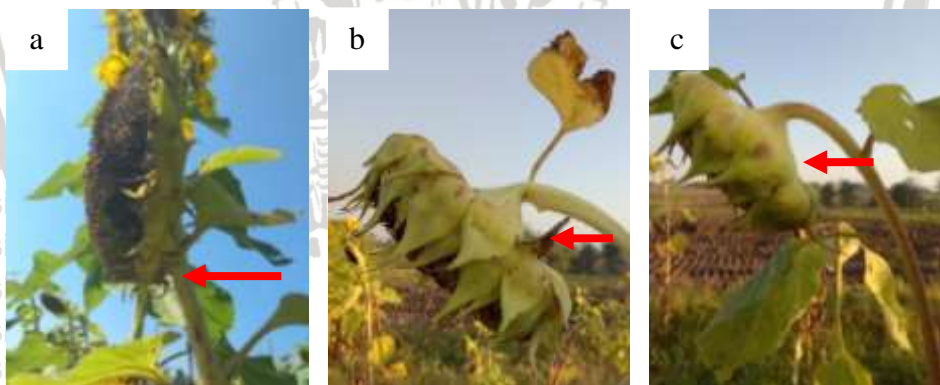
**Gambar 24.** Bentuk Braktea: (a) bulat dan (b) tidak jelas memanjang atau bulat

Karakter warna braktea pada bunga matahari terbagi menjadi tiga yaitu, terang, sedang dan gelap (Gambar 26). Berdasarkan hasil pengamatan yang telah dilakukan terdapat dua genotipe bunga matahari yang memiliki warna braktea terang BM 8 dan BM 43. Genotipe bunga matahari yang memiliki karakter warna sedang yaitu BM 6, BM 10, BM 12, BM 18, BM 42, BM 45 dan BM 47. Sementara itu, varietas *giant*, BM 1, BM 5, BM 7, BM 9, BM 11, BM 22, BM 24, BM 25, BM 30, BM 44 dan BM 50 memiliki warna braktea gelap.



**Gambar 25.** Warna Braktea: (a) terang, (b) sedang dan (c) gelap

Orientasi braktea dalam kaitan kepala terbagi menjadi tiga kategori, yaitu tidak merangkul, sedikit merangkul dan sangat merangkul (Gambar 27). Terdapat delapan genotipe bunga matahari yang memiliki karakter orientasi braktea dalam kaitan kepala tidak merangkul yaitu BM 8, BM 9, BM 10, BM 18, BM 43, BM 44, BM 45 dan BM 47. Genotipe bunga matahari yang memiliki karakter orientasi braktea dalam kaitan kepala sedikit merangkul yaitu BM 1, BM 6, BM 7, BM 11, BM 12 dan BM 42. Sementara itu, varietas *giant*, BM 5, BM 22, BM 24, BM 25, BM 30 dan BM 50 memiliki karakter orientasi braktea dalam kaitan kepala sangat merangkul.

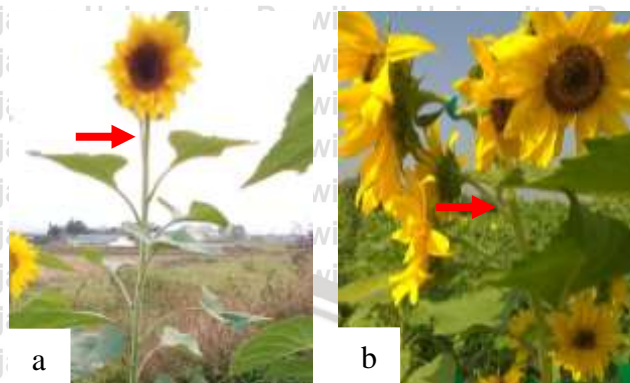


**Gambar 26.** Orientasi Braktea dalam Kaitan Kepala: (a) tidak merangkul, (b) sedikit merangkul dan (c) sangat merangkul

### 7. Karakter Tanaman

Pengamatan karakter kualitatif tanaman meliputi percabangan dan tipe percabangan. Percabangan terbagi menjadi dua kategori, yaitu ada dan tidak ada (Gambar 28). Berdasarkan pengamatan yang dilakukan bahwa pada 20 genotipe bunga matahari, hanya satu genotipe yang memiliki percabangan yaitu BM 8. Sementara itu, pada varietas *giant*, BM 1, BM 5, BM 6, BM 7, BM 9, BM 10, BM

11, BM 12, BM 18, BM 22, BM 24, BM 25, BM 30, BM 42, BM 43, BM 44, BM 45, BM 47 dan BM 50 tidak memiliki percabangan.



**Gambar 27.** Percabangan: (a) tidak ada dan (b) ada

Tipe percabangan pada bunga matahari terbagi menjadi lima yaitu, hanya di basal, dominan di basal, keseluruhan, dominan di apikal dan hanya di apikal. Berdasarkan pengamatan tipe percabangan yang dilakukan, BM 8 memiliki tipe percabangan keseluruhan (Gambar 29).



**Gambar 28.** Tipe Percabangan Keseluruhan

#### 8. Karakter Kepala

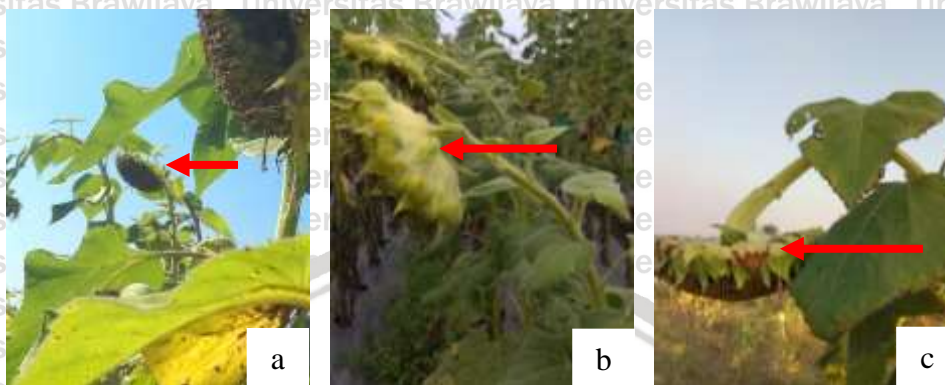
Pengamatan karakter kualitatif pada kepala meliputi, orientasi kepala dan bentuk sisi butir. Orientasi kepala dibagi menjadi tiga kategori, yaitu setengah bengkok dengan batang lurus, setengah bengkok dengan batang melengkung dan bengkok dengan batang sedikit melengkung (Gambar 30). Berdasarkan pengamatan yang telah dilakukan, dapat diketahui bahwa varietas *giant*, BM 5, BM 6, BM 9, BM 11, BM 12, BM 18, BM 30, BM 43, BM 45 dan BM 50 memiliki karakter orientasi kepala setengah bengkok dengan batang lurus. Genotipe bunga matahari yang memiliki karakter orientasi kepala setengah bengkok dengan batang



melengkung yaitu, BM 1, BM 8, BM 10, BM 22, BM 24, BM 44 dan BM 47.

Sementara itu, tiga genotipe bunga matahari yang memiliki karakter orientasi

kepala bengkok dengan batang sedikit melengkung yaitu BM 7, BM 25 dan BM 42.

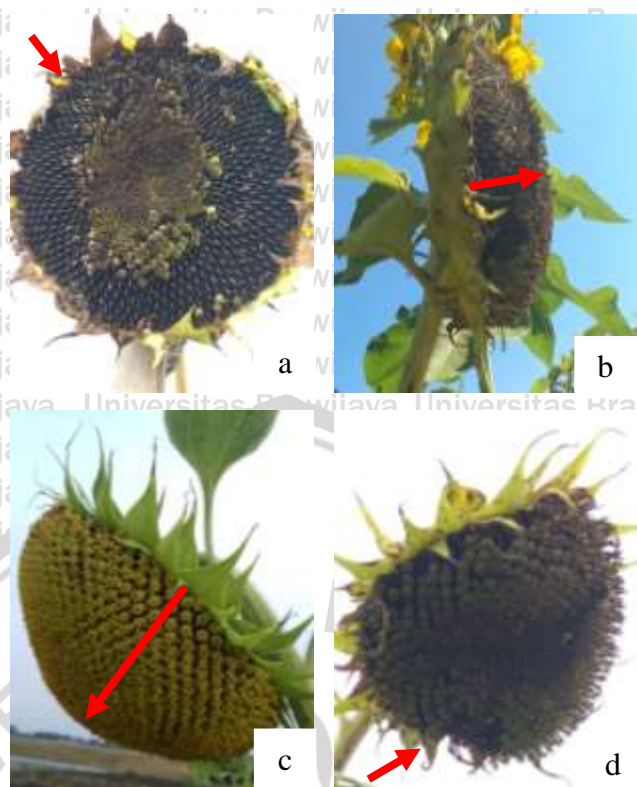


**Gambar 29.** Orientasi Kepala: (a) setengah bengkok dengan batang lurus, (b) setengah bengkok dengan batang melengkung dan (c) bengkok dengan batang sedikit melengkung

Karakter bentuk sisi butir pada 20 genotipe dan varietas *giant* terbagi menjadi empat, yaitu datar, lemah cembung, sangat cembung dan cacat (Gambar 31).

Genotipe bunga matahari yang memiliki karakter bentuk sisi butir datar yaitu BM 6, BM 9, BM 10, BM 11, BM 12, BM 22, BM 30, BM 42, BM 43 dan BM 47.

Genotipe yang memiliki karakter bentuk sisi butir lemah cembung BM 1, BM 5, BM 7, BM 24, BM 25, BM 44 dan varietas *giant*. Genotipe BM 8, BM 45 dan BM 50 memiliki bentuk sisi butir sangat cembung, sedangkan BM 18 memiliki bentuk sisi butir cacat.



**Gambar 30.** Bentuk Sisi Butir: (a) datar, (b) lemah cembung, (c) sangat cembung dan (d) cacat

9. Karakter Biji

Pengamatan karakter kualitatif biji meliputi bentuk, warna utama, posisi garis dan warna garis biji. Pengamatan karakter biji dilakukan saat biji telah dibersihkan dari kotoran fisik dan biji hampa. Karakter bentuk biji pada semua genotipe bunga matahari dan varietas giant memiliki bentuk yang sama, yakni bujur telur lebar (Gambar 32).



**Gambar 31.** Bentuk Biji (Bujur Telur Lebar)

Karakter warna utama biji adalah warna dengan luas terluas pada biji. Warna biji terbagi menjadi tiga kategori, yaitu putih, coklat sedang dan hitam (Gambar



33). Berdasarkan pengamatan yang telah dilakukan pada 20 genotipe bunga matahari dan varietas *giant*, dapat diketahui bahwa terdapat tiga genotipe bunga matahari yang memiliki warna utama biji putih yaitu BM 1, BM 25 dan BM 44.

Genotipe dengan warna utama biji hitam yaitu BM 5, BM 6, BM 7, BM 8, BM 9, BM 10, BM 11, BM 12, BM 18, BM 22, BM 24, BM 42, BM 43, BM 47, BM 50 dan varietas *giant*. Sementara itu, biji yang memiliki warna utama biji coklat sedang yaitu BM 30 dan BM 45.

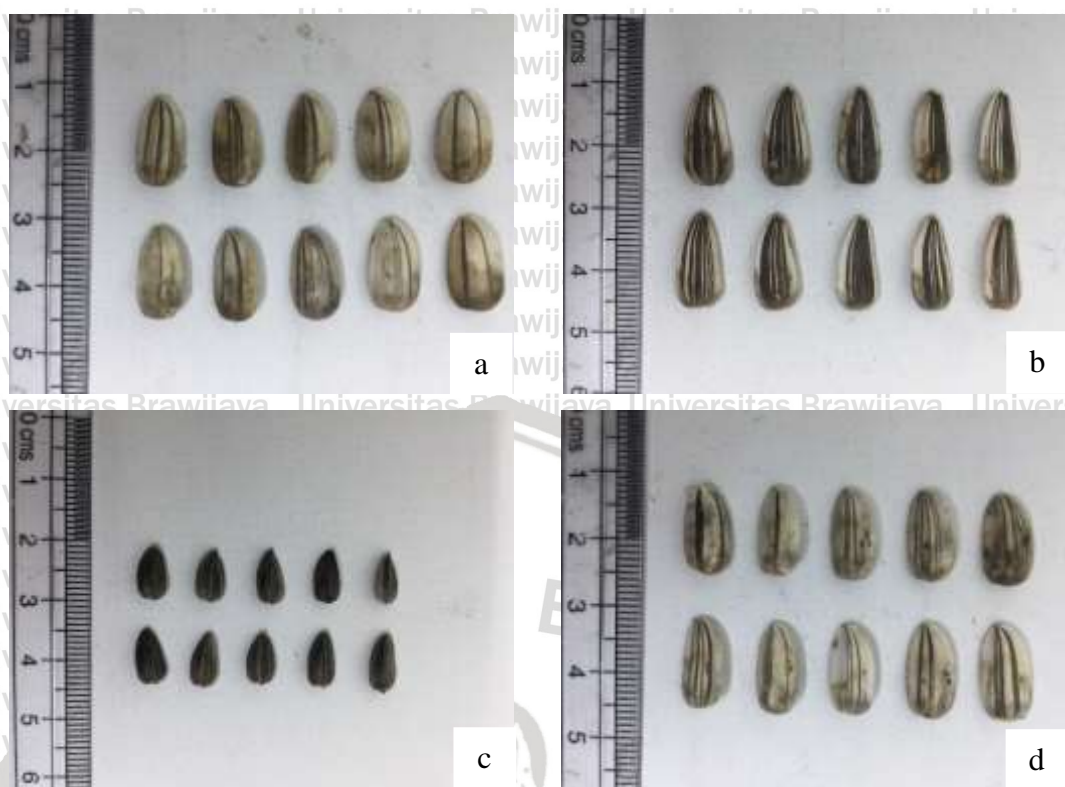


**Gambar 32.** Warna Biji: (a) putih, (b) coklat sedang dan (c) hitam

Karakter posisi garis biji terbagi menjadi tiga yaitu, tidak memiliki garis, garis antar tepi dan garis pada tepi (Gambar 34). Berdasarkan hasil pengamatan yang telah dilakukan, terdapat sembilan genotipe bunga matahari memiliki garis antar tepi yakni varietas *giant*, BM 1, BM 5, BM 9, BM 11, BM 12, BM 25, BM 42, BM 43 dan BM 44. Genotipe yang memiliki karakter garis pada tepi yaitu BM 30 dan BM 45. Sementara itu, sembilan genotipe bunga matahari tidak memiliki garis yakni BM 6, BM 7, BM 8, BM 10, BM 18, BM 22, BM 24, BM 47 dan BM 50.



**Gambar 33.** Posisi Garis: (a) tidak ada, (b) garis pada tepi dan (c) garis antar tepi  
Warna garis pada genotipe yang diamati memiliki warna yang berbeda-beda, yakni coklat, abu-abu, putih dan hitam (Gambar 35). Berdasarkan pengamatan yang telah dilakukan pada genotipe bunga matahari terdapat sembilan genotipe yang tidak memiliki garis pada biji, sehingga hanya memiliki satu warna utama pada biji yaitu BM 6, BM 7, BM 8, BM 10, BM 18, BM 22, BM 24, BM 47 dan BM 50. Genotipe bunga matahari yang memiliki warna garis coklat yaitu BM 1 dan BM 11, sedangkan BM 5, BM 9, BM 42 dan BM 43 memiliki warna garis abu-abu. Genotipe BM 12, BM 30, BM 45 dan varietas *giant* memiliki warna garis putih. Sementara itu, BM 25 dan BM 44 memiliki warna garis hitam.



**Gambar 34.** Warna Garis: (a) coklat, (b) putih, (c) abu-abu dan (d) hitam

4.1.4. Potensi 20 Genotipe Bunga Matahari dan Varietas *Giant*

Berdasarkan karakterisasi 20 genotipe bunga matahari dan varietas *giant*, didapatkan pengelompokan pada berbagai potensi. Pengelompokan potensi tersebut dapat dilihat melalui beberapa karakter dan dikelompokkan sebagai berikut:



**Tabel 18.** Potensi 20 Genotipe Bunga Matahari dan Varietas *Giant*

Genotipe	Ukuran biji (cm)	Warna biji	Karakter								Potensi
			Rasio <i>pericarp</i> dan kernel	Berat biji / tanaman (g)	Diameter kepala (cm)	Durasi inisiasi bunga	Tinggi tanaman (cm)	Kerapatan rayflore	Percabangan	Diameter bunga (cm)	
Giant	1,1 <sup>o</sup>	Hitam bergaris	29,20	36,37	17,07	64,45	176,91	Rapat <sup>o</sup>	-	23,12	<i>Ornamental</i>
BM 1	1,2 <sup>o</sup>	Putih bergaris	28,72	36,80	9,92	76,22	234,11	Rapat <sup>o</sup>	-	16,26	<i>Ornamental</i>
BM 5	1,4 <sup>c</sup>	Hitam bergaris	47,19 <sup>c</sup>	30,12 <sup>o</sup>	13,06	57,17	125,25 <sup>o</sup>	Sedang <sup>o</sup>	-	19,46	<i>Ornamental Confectionary</i>
BM 6	1,3 <sup>c</sup>	Hitam <sup>os</sup>	27,84	45,76 <sup>os-c</sup>	11,50	87,78	224,63	Rapat <sup>o</sup>	-	17,46	<i>Ornamental Confectionary Oil Seed</i>
BM 7	1,4 <sup>c</sup>	Hitam <sup>os</sup>	30,24	61,87 <sup>os-c</sup>	11,75	76,53	198,50	Jarang	-	18,16	<i>Confectionary Oil Seed</i>
BM 8	1,1 <sup>o-os</sup>	Hitam <sup>os</sup>	29,71	22,64 <sup>o</sup>	9,43	67,15	155,01 <sup>o</sup>	Sedang <sup>o</sup>	Ada	14,85	<i>Ornamental Oil seed</i>
BM 9	1 <sup>o</sup>	Hitam bergaris	26,94	13,06	8,75	70,20	117,60	Rapat <sup>o</sup>	-	13,04	<i>Ornamental</i>
BM 10	1,3 <sup>c</sup>	Hitam <sup>os</sup>	30,06	38,47 <sup>os-c</sup>	11,38	94,25	177,21	Sedang <sup>o</sup>	-	17,21	<i>Ornamental Confectionary Oil seed</i>
BM 11	1,3 <sup>c</sup>	Hitam bergaris	26,55	36,71	11,80	83,44	188,27	Rapat <sup>o</sup>	-	17,21	<i>Ornamental Confectionary</i>
BM 12	1,4 <sup>c</sup>	Hitam bergaris	31,67	40,16	10,78	93,94	192,13	Rapat <sup>o</sup>	-	17,08	<i>Ornamental Confectionary</i>

Tabel 20. (Lanjutan)

Genotipe	Karakter										
	Ukuran biji (cm)	Warna biji	Rasio <i>pericarp</i> dan kernel	Berat biji / tanaman (g)	Diameter kepala (cm)	Durasi inisiasi bunga	Tinggi tanaman (cm)	Kerapatan rayfloret	Percabangan	Diameter bunga (cm)	Potensi
BM 18	0,9 <sup>o</sup>	Hitam	31,32	14,20	12,32	75,71	168,07	Sedang <sup>o</sup>	-	18,44	<i>Ornamental</i>
BM 22	1,3	Hitam <sup>os</sup>	24,75 <sup>os</sup>	36,92 <sup>os</sup>	10,52	85,13	207,67	Rapat <sup>o</sup>	-	16,62	<i>Ornamental Oil seed</i>
BM 24	1,1 <sup>os</sup>	Hitam <sup>os</sup>	28,87	34,30	13,63	62,56	142,52	Rapat <sup>o</sup>	-	19,45	<i>Ornamental Oil seed</i>
BM 25	1,3 <sup>c</sup>	Putih bergaris	27,64	55,81 <sup>c</sup>	12,60	66,67	229,25	Rapat <sup>o</sup>	-	19,23	<i>Ornamental Confectionary</i>
BM 30	1,1 <sup>o</sup>	Coklat bergaris	30,07	29,91	10,89	68,81	153,38	Rapat <sup>o</sup>	-	16,22	<i>Ornamental</i>
BM 42	1,2 <sup>o</sup>	Hitam bergaris	26,84	31,84	14,44	55,61	128,94	Sedang <sup>o</sup>	-	19,71	<i>Ornamental</i>
BM 43	1 <sup>o</sup>	Hitam bergaris	30,85	23,41	12,31	69,44	157,50	Rapat <sup>o</sup>	-	17,90	<i>Ornamental</i>
BM 44	1,2 <sup>o</sup>	Putih bergaris	35,48	38,67	10,15	82,39	228,22	Rapat <sup>o</sup>	-	15,84	<i>Ornamental</i>
BM 45	0,8 <sup>o</sup>	Coklat bergaris	28,80	18,31	9,69	53,65	164,82	Rapat <sup>o</sup>	-	15,10	<i>Ornamental</i>
BM 47	1,5 <sup>c</sup>	Hitam <sup>os</sup>	29,31	33,80	10,64	95,22	218,48	Rapat <sup>o</sup>	-	17,23	<i>Ornamental Confectionary Oil seed</i>
BM 50	1,1 <sup>o-os</sup>	Hitam <sup>os</sup>	19,94 <sup>os</sup>	33,61	11,28	75,35	210,07	Rapat <sup>o</sup>	-	16,65	<i>Ornamental Oil seed</i>

Sebagian besar genotipe bunga matahari berpotensi sebagai tanaman *ornamental* kecuali BM 7. BM 7 berpotensi sebagai tanaman *confectionary* dan *oil seed*. Genotipe BM 5, BM 11, BM 12 dan BM 25 memiliki potensi sebagai tanaman *ornamental* dan *confectionary*. Genotipe BM 8, BM 22, BM 24 dan BM 50 memiliki potensi sebagai tanaman *ornamental* dan *oil seed*, sedangkan genotipe bunga matahari yang berpotensi sebagai *ornamental*, *confectionary* dan *oil seed* yaitu BM 6, BM 10 dan BM 47. Genotipe BM 1, BM 9, BM 18, BM 30, BM 42, BM 43, BM 44 dan BM 45 berpotensi sebagai tanaman *ornamental*.

Bunga matahari yang digunakan sebagai produksi minyak dan bahan makanan memiliki perbedaan karakter, terutama pada karakter biji. Bunga matahari tipe *oil seed* memiliki kandungan minyak tinggi, ukuran biji yang lebih kecil, tidak ada ruang antara kernel dan *pericarp*. Biji pada tipe *oil seed* biasanya berwarna hitam dan memiliki kulit yang tipis (Altschul dan Wilckle, 1985). Menurut Hazmy *et al.* (2017), ukuran panjang biji bunga matahari yang dapat digunakan sebagai penghasil minyak ialah 1-1,2 cm. Menurut Vossen dan Umali (2001) bunga matahari tipe *oilseed* memiliki kandungan minyak lebih dari 50% serta memiliki perbandingan ukuran antara *pericarp* dan kernel berkisar 20-25%.

Genotipe bunga matahari yang berpotensi sebagai *confectionary* biasa digunakan untuk cemilan seperti kuaci, *cereal* dan bahan baku pembuat kue. Bunga matahari tipe *confectionary* dapat dikelompokkan melalui karakter ukuran biji, warna biji dan rasio perbandingan antara *pericarp* dengan kernel. Menurut Hladni *et al.* (2011), bunga matahari yang digunakan untuk *confectionary* dibedakan dengan tipe *oil seed* memiliki ukuran biji yang lebih besar, kandungan protein lebih tinggi dan kadar minyak lebih rendah, warna *pericarp* dan rasio perbandingan antara *pericarp* dengan kernel. Menurut Vossen dan Umali (2001) kandungan kadar minyak pada tipe *non-oil seed* yaitu 25-30% dan perbandingan rasio antara *pericarp* dan kernel sebesar 43-52%. Biji untuk *confectionary* biasanya berwarna coklat, putih atau hitam dan bergaris. Memiliki *pericarp* yang tebal dan mudah dipisahkan dari kernel (Fernandez *et al.*, 2009 dalam Hladni dan Dragana, 2019). Menurut Hazmy *et al.* (2017), ukuran panjang biji bunga matahari yang digunakan sebagai *confectionary* memiliki ukuran lebih dari 1,2 cm.



Bunga matahari selain dimanfaatkan sebagai penghasil minyak dapat juga dimanfaatkan sebagai tanaman *ornamental* di kebun, dalam pot ataupun bunga potong. Bunga matahari tipe *ornamental* dapat dikelompokkan melalui karakter diameter kepala bunga, tinggi tanaman, kerapatan *rayflore*t, durasi pembungaan. Menurut Mladenovic *et al.* (2017), pengembangan bunga matahari yang berpotensi sebagai tanaman *ornamental*, difokuskan pada warna bunga, durasi berbunga dan karakteristik morfologi lainnya yang sebagian besar berkaitan dengan efek visual tanaman. Menurut Sloan dan Harknes (2006), diameter kepala yang ideal untuk tanaman *ornamental* adalah 8-15 cm. Menurut Kaya *et al.* (2012), tinggi tanaman bunga matahari yang digunakan untuk tanaman *ornamental* berkisar antara 50-170 cm. Genotipe yang memiliki ketinggian 30-40 cm dapat digunakan sebagai tanaman pot, sedangkan tanaman yang lebih tinggi dapat digunakan sebagai tanaman kebun dan bunga potong (Mladenovic *et al.*, 2017).

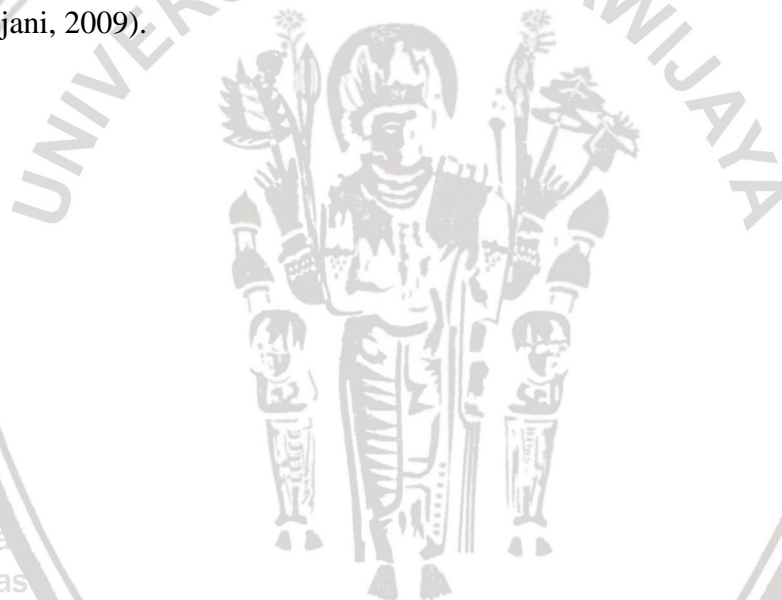
## 4.2. Pembahasan

### 4.2.1. Keragaman dalam Populasi

Hasil perhitungan koefisiensi keragaman pada 20 genotipe bunga matahari dan varietas *giant*, didapatkan hasil bahwa pada karakter pengamatan lebar daun, panjang *rayflore*t, diameter kepala, waktu pembungaan, durasi inisiasi bunga, tinggi tanaman, waktu panen, panjang biji, lebar biji, tebal biji, jumlah biji bernas dan jumlah biji hampa memiliki keragaman rendah (Tabel 20). Hal tersebut juga diungkapkan oleh Hazmy *et al.* (2017), pada penelitiannya genotipe bunga matahari memiliki keragaman rendah pada karakter durasi inisiasi bunga, waktu pembungaan, waktu panen dan panjang biji. Pada karakter panjang ujung braktea terdapat 13 genotipe bunga matahari yang memiliki keragaman sedang, kemudian pada karakter bobot 100 biji terdapat 3 genotipe bunga matahari memiliki keragaman sedang. Pada karakter bobot total biji terdapat 1 genotipe bunga matahari memiliki keragaman sedang. Nilai keragaman dalam populasi rendah diakibatkan karena benih yang digunakan merupakan generasi F4. Menurut Widyawati *et al.* (2014), tanaman tipe menyerbuk silang maupun menyerbuk sendiri memiliki keragaman tertinggi pada generasi F2 karena adanya segregasi.

Keragaman dalam populasi disebabkan oleh pengaruh genetik, hal ini dapat dilihat dari koefisien keragaman pada bunga matahari varietas *giant* yang memiliki

keragaman rendah. Menurut Bimo (2006) keragaman yang muncul akibat pengaruh lingkungan dapat dilihat dari besarnya koefisien keragaman kultivar Slamet, besarnya nilai KK kultivar Slamet lebih dari 20% disebabkan oleh faktor keragaman lingkungan. Secara keseluruhan genotipe bunga matahari dan varietas *giant* memiliki keragaman dalam populasi rendah. Hal ini menandakan bahwa genotipe yang diuji relatif seragam. Keragaman genetik rendah menunjukkan bahwa keragaman semakin sempit. Menurut Sari *et al.* (2014), semakin besar tingkat keragaman dalam populasi, maka semakin besar pula efektifitas seleksi untuk memilih karakter yang diinginkan. Genotipe yang memiliki keragaman rendah menunjukkan bahwa tampilan fenotipe seragam, hal ini menyebabkan peluang untuk memperoleh genotipe yang baik menjadi terbatas sehingga seleksi untuk perbaikan sifat menjadi kurang efektif (Hauullauler and Miranda, 1981 dalam Suprpto dan Supanjani, 2009).



**Tabel 19.** Keragaman dalam Populasi Genotipe Bunga Matahari dan Varietas *Giant*

No.	Genotipe	LD	PRf	DK	WPb	DIB	PUB	TT	WP	BB	BT	PB	LB	TB	JBB	JBH
1.	BM 1	8,32 <sup>R</sup>	14 <sup>R</sup>	8,8 <sup>R</sup>	1,9 <sup>R</sup>	1,9 <sup>R</sup>	25,6 <sup>S</sup>	1,8 <sup>R</sup>	0 <sup>R</sup>	14,9 <sup>R</sup>	8,9 <sup>R</sup>	5,3 <sup>R</sup>	11,5 <sup>R</sup>	14 <sup>R</sup>	1,9 <sup>R</sup>	3,98 <sup>R</sup>
2.	BM 5	10 <sup>R</sup>	12,1 <sup>R</sup>	14,4 <sup>R</sup>	4,2 <sup>R</sup>	3 <sup>R</sup>	30 <sup>S</sup>	3,9 <sup>R</sup>	0 <sup>R</sup>	16,8 <sup>R</sup>	14,6 <sup>R</sup>	8,2 <sup>R</sup>	12,9 <sup>R</sup>	20 <sup>R</sup>	4,5 <sup>R</sup>	7,3 <sup>R</sup>
3.	BM 6	8,9 <sup>R</sup>	14,6 <sup>R</sup>	13,3 <sup>R</sup>	6,9 <sup>R</sup>	4,7 <sup>R</sup>	32,7 <sup>S</sup>	2,5 <sup>R</sup>	3 <sup>R</sup>	20,9 <sup>R</sup>	11,1 <sup>R</sup>	8,6 <sup>R</sup>	12,9 <sup>R</sup>	21 <sup>R</sup>	2,7 <sup>R</sup>	5,8 <sup>R</sup>
4.	BM 7	9,1 <sup>R</sup>	12,5 <sup>R</sup>	13,8 <sup>R</sup>	3,5 <sup>R</sup>	3,7 <sup>R</sup>	27,1 <sup>S</sup>	2,7 <sup>R</sup>	2 <sup>R</sup>	19,1 <sup>R</sup>	9,3 <sup>R</sup>	10,5 <sup>R</sup>	13,6 <sup>R</sup>	21 <sup>R</sup>	2,4 <sup>R</sup>	5,7 <sup>R</sup>
5.	BM 8	6,2 <sup>R</sup>	13,5 <sup>R</sup>	15,5 <sup>R</sup>	2,6 <sup>R</sup>	3,5 <sup>R</sup>	23,5 <sup>R</sup>	1,9 <sup>R</sup>	0 <sup>R</sup>	21,2 <sup>R</sup>	13,1 <sup>R</sup>	10,4 <sup>R</sup>	11,0 <sup>R</sup>	14 <sup>R</sup>	2,5 <sup>R</sup>	5,8 <sup>R</sup>
6.	BM 9	9,1 <sup>R</sup>	18,3 <sup>R</sup>	14,2 <sup>R</sup>	2,4 <sup>R</sup>	6,8 <sup>R</sup>	27,9 <sup>S</sup>	4,2 <sup>R</sup>	0 <sup>R</sup>	30,2 <sup>S</sup>	22,4 <sup>R</sup>	10,4 <sup>R</sup>	17,3 <sup>R</sup>	23 <sup>R</sup>	5,4 <sup>R</sup>	6,7 <sup>R</sup>
7.	BM 10	8,9 <sup>R</sup>	10,9 <sup>R</sup>	12,7 <sup>R</sup>	2,8 <sup>R</sup>	1,9 <sup>R</sup>	29,1 <sup>S</sup>	3,3 <sup>R</sup>	0 <sup>R</sup>	21,8 <sup>R</sup>	14,2 <sup>R</sup>	8,9 <sup>R</sup>	14,5 <sup>R</sup>	21 <sup>R</sup>	4,2 <sup>R</sup>	8,1 <sup>R</sup>
8.	BM 11	7,2 <sup>R</sup>	18,9 <sup>R</sup>	12,7 <sup>R</sup>	3,4 <sup>R</sup>	3,9 <sup>R</sup>	31,9 <sup>S</sup>	2,6 <sup>R</sup>	3 <sup>R</sup>	22,2 <sup>R</sup>	14 <sup>R</sup>	11,2 <sup>R</sup>	13,7 <sup>R</sup>	21 <sup>R</sup>	3,5 <sup>R</sup>	6,6 <sup>R</sup>
9.	BM 12	7,3 <sup>R</sup>	12,9 <sup>R</sup>	12,9 <sup>R</sup>	2,4 <sup>R</sup>	3,9 <sup>R</sup>	30,8 <sup>S</sup>	2,3 <sup>R</sup>	0 <sup>R</sup>	18,4 <sup>R</sup>	11,9 <sup>R</sup>	8,3 <sup>R</sup>	14,8 <sup>R</sup>	22 <sup>R</sup>	3,4 <sup>R</sup>	6,3 <sup>R</sup>
10.	BM 18	6,1 <sup>R</sup>	15,1 <sup>R</sup>	11,5 <sup>R</sup>	1,6 <sup>R</sup>	2,1 <sup>R</sup>	33,2 <sup>S</sup>	3,2 <sup>R</sup>	0 <sup>R</sup>	33,3 <sup>S</sup>	25,1 <sup>S</sup>	13,5 <sup>R</sup>	17,1 <sup>R</sup>	20 <sup>R</sup>	9,2 <sup>R</sup>	12,8 <sup>R</sup>
11.	BM 22	9,9 <sup>R</sup>	12 <sup>R</sup>	14,9 <sup>R</sup>	3,2 <sup>R</sup>	4,3 <sup>R</sup>	30,5 <sup>S</sup>	2,4 <sup>R</sup>	3 <sup>R</sup>	24,8 <sup>R</sup>	14,3 <sup>R</sup>	9,2 <sup>R</sup>	15 <sup>R</sup>	22 <sup>R</sup>	3,8 <sup>R</sup>	6,3 <sup>R</sup>
12.	BM 24	5,9 <sup>R</sup>	11,2 <sup>R</sup>	10,2 <sup>R</sup>	3,3 <sup>R</sup>	5,6 <sup>R</sup>	23,9 <sup>R</sup>	2,5 <sup>R</sup>	3 <sup>R</sup>	26,6 <sup>S</sup>	13,7 <sup>R</sup>	8,4 <sup>R</sup>	16,5 <sup>R</sup>	23 <sup>R</sup>	2,5 <sup>R</sup>	8,9 <sup>R</sup>
13.	BM 25	6,2 <sup>R</sup>	10,9 <sup>R</sup>	11,5 <sup>R</sup>	1,6 <sup>R</sup>	3,4 <sup>R</sup>	17,8 <sup>R</sup>	2 <sup>R</sup>	0 <sup>R</sup>	14,5 <sup>R</sup>	8,2 <sup>R</sup>	3,9 <sup>R</sup>	10,8 <sup>R</sup>	25 <sup>R</sup>	2 <sup>R</sup>	4,4 <sup>R</sup>
14.	BM 30	6,5 <sup>R</sup>	14,7 <sup>R</sup>	16,1 <sup>R</sup>	2,4 <sup>R</sup>	5,6 <sup>R</sup>	26,2 <sup>S</sup>	3,9 <sup>R</sup>	3 <sup>R</sup>	18,1 <sup>R</sup>	13,9 <sup>R</sup>	8,8 <sup>R</sup>	10,4 <sup>R</sup>	15 <sup>R</sup>	3,7 <sup>R</sup>	5 <sup>R</sup>
15.	BM 42	8,3 <sup>R</sup>	16 <sup>R</sup>	9,1 <sup>R</sup>	3,2 <sup>R</sup>	2,5 <sup>R</sup>	30,9 <sup>S</sup>	2,7 <sup>R</sup>	0 <sup>R</sup>	19,3 <sup>R</sup>	11,5 <sup>R</sup>	15,3 <sup>R</sup>	11,6 <sup>R</sup>	14 <sup>R</sup>	2,9 <sup>R</sup>	11 <sup>R</sup>
16.	BM 43	5,5 <sup>R</sup>	12,6 <sup>R</sup>	11,8 <sup>R</sup>	4,7 <sup>R</sup>	5,6 <sup>R</sup>	23,5 <sup>R</sup>	2,1 <sup>R</sup>	2 <sup>R</sup>	21,2 <sup>R</sup>	10,8 <sup>R</sup>	13,8 <sup>R</sup>	12,7 <sup>R</sup>	15 <sup>R</sup>	1,8 <sup>R</sup>	4,4 <sup>R</sup>
17.	BM 44	9,3 <sup>R</sup>	11,3 <sup>R</sup>	9,3 <sup>R</sup>	1,9 <sup>R</sup>	1,6 <sup>R</sup>	23,9 <sup>R</sup>	1,6 <sup>R</sup>	0 <sup>R</sup>	14,4 <sup>R</sup>	9,3 <sup>R</sup>	5,4 <sup>R</sup>	8,9 <sup>R</sup>	12 <sup>R</sup>	2,3 <sup>R</sup>	5,5 <sup>R</sup>
18.	BM 45	7,7 <sup>R</sup>	10,4 <sup>R</sup>	10,7 <sup>R</sup>	1,2 <sup>R</sup>	4,9 <sup>R</sup>	17,6 <sup>R</sup>	1,6 <sup>R</sup>	2 <sup>R</sup>	20,7 <sup>R</sup>	14,7 <sup>R</sup>	6,3 <sup>R</sup>	11,8 <sup>R</sup>	15 <sup>R</sup>	2,6 <sup>R</sup>	8,6 <sup>R</sup>
19.	BM 47	7,2 <sup>R</sup>	10,7 <sup>R</sup>	13,1 <sup>R</sup>	3,9 <sup>R</sup>	3,2 <sup>R</sup>	35,9 <sup>S</sup>	2,6 <sup>R</sup>	2 <sup>R</sup>	17,22 <sup>R</sup>	15,2 <sup>R</sup>	7,7 <sup>R</sup>	14,3 <sup>R</sup>	22 <sup>R</sup>	4,5 <sup>R</sup>	6,8 <sup>R</sup>
20.	BM 50	7,5 <sup>R</sup>	11,9 <sup>R</sup>	9,5 <sup>R</sup>	1,7 <sup>R</sup>	1,7 <sup>R</sup>	21,7 <sup>R</sup>	2,4 <sup>R</sup>	0 <sup>R</sup>	14,91 <sup>R</sup>	9,99 <sup>R</sup>	7,7 <sup>R</sup>	11,9 <sup>R</sup>	17,1 <sup>R</sup>	2,5 <sup>R</sup>	8,1 <sup>R</sup>
21.	Giant	6,1 <sup>R</sup>	10,0 <sup>R</sup>	6,7 <sup>R</sup>	1,8 <sup>R</sup>	1,8 <sup>R</sup>	24,9 <sup>R</sup>	2,5 <sup>R</sup>	0 <sup>R</sup>	10,4 <sup>R</sup>	6,4 <sup>R</sup>	8,3 <sup>R</sup>	8,5 <sup>R</sup>	11,5 <sup>R</sup>	1,9 <sup>R</sup>	1,9 <sup>R</sup>

Keterangan: R = Keragaman rendah, S = Keragaman sedang, T = Keragaman tinggi, ST = Keragaman sangat tinggi, LD = Lebar daun, PRf = Panjang *ray floret*, DK = Diameter kepala, WPb = Waktu pembungaan, DIB = Durasi inisiasi bunga, PUB = Panjang ujung braktea, TT = Tinggi tanaman, WP = Waktu panen, BB = Bobot 100 biji, BT = Bobot total biji, PB = Panjang biji, LB = Lebar biji, TB = Tebal biji, JBB = Jumlah biji bernas, JBH = Jumlah biji hampa.

#### 4.2.2. Keragaman Antar Populasi

Berdasarkan hasil perhitungan koefisien keragaman pada 20 genotipe bunga matahari dan varietas *giant*, didapatkan hasil bahwa keragaman antar populasi genotipe-genotipe bunga matahari dan varietas *giant* memiliki nilai koefisien keragaman genetik (KKG) tinggi pada karakter tinggi tanaman, waktu pembungaan, durasi inisiasi bunga, diameter kepala bunga, bobot 100 biji, bobot total biji, jumlah biji bernas dan jumlah biji hampa. Sedangkan pada karakter lebar daun, panjang *rayflore*t, panjang ujung braktea, waktu panen, panjang biji, lebar biji dan tebal biji memiliki nilai keragaman sedang.

Koefisien keragaman genetik digunakan untuk mengukur keragaman genetik suatu sifat tertentu (Bahar dan Zen, 2015 dalam Kurniawan *et al.*, 2018). Nilai KKG yang diperoleh termasuk ke dalam keragaman genetik luas. Menurut Martono (2004), karakter dengan nilai KKG cukup tinggi hingga tinggi dapat dikategorikan ke dalam keragaman genetik luas. Keragaman yang luas dari suatu karakter dapat memberikan peluang yang baik dalam proses seleksi. Menurut Helyanto *et al.* (2000), suatu karakter memiliki keragaman genetik yang cukup tinggi, maka seleksi yang dilakukan akan lebih mudah untuk mendapatkan sifat-sifat yang diharapkan, dengan demikian informasi keragaman genetik sangat diperlukan untuk memperoleh varietas baru yang diharapkan.

Berdasarkan hasil perhitungan nilai KKF pada 20 genotipe bunga matahari dan varietas *giant* memiliki nilai keragaman yang tinggi pada karakter tinggi tanaman, waktu pembungaan, bobot 100 biji, total bobot biji, jumlah biji bernas dan jumlah biji hampa. Sedangkan karakter yang memiliki nilai keragaman sedang adalah lebar daun, panjang *rayflore*t, panjang ujung braktea, waktu panen, durasi inisiasi bunga, diameter kepala, panjang biji, lebar biji dan tebal biji. Tinggi rendahnya keragaman fenotipe menggambarkan keragaman penampilan tanaman di lapangan. Nilai KKF yang relatif tinggi dibandingkan dengan nilai KKG menunjukkan bahwa faktor lingkungan memberikan pengaruh yang cukup besar pada keragaman yang ada (Poespodarsono, 1988 dalam Gultom *et al.*, 2017). Nilai KKG yang mendekati atau hampir sama dengan KKF menunjukkan bahwa faktor lingkungan hanya berpengaruh kecil terhadap keragaman yang terjadi pada karakter tersebut (Gupta dan Verma, 2000).

### 4.2.3. Karakter Kualitatif

Berdasarkan hasil pengamatan secara kualitatif, didapatkan hasil bahwa 20 genotipe bunga matahari dan bunga matahari varietas *giant* memiliki karakter yang berbeda-beda pada setiap karakter yang diamati. Setiap genotipe memiliki keunggulannya masing-masing, baik pada daun, bunga, batang dan biji. Masing-masing keunggulan dari setiap genotipe dapat digunakan untuk menentukan potensi bunga matahari (Tabel 21).

**Tabel 20.** Karakterisasi Tanaman Bunga Matahari

Morfologi	Sebaran Sifat (tanaman)	Genotipe
Warna Antosianin Hipokotil	Tidak Ada (15)	BM 1, BM 5, BM 6, BM 9, BM 18, BM 22, BM 24, BM 25, BM 30, BM 42, BM 43, BM 44, BM 45, BM 47 dan <i>giant</i> .
	Ada (6)	BM 7, BM 8, BM 10, BM 11, BM 12 dan BM 50.
Intensitas antosianin hipokotil	Tidak ada (15)	BM 1, BM 5, BM 6, BM 9, BM 18, BM 22, BM 24, BM 25, BM 30, BM 42, BM 43, BM 44, BM 45, BM 47 dan <i>giant</i> .
	Lemah (3)	BM 8, BM 12 dan BM 50.
	Sedang (1)	BM 7.
	Kuat (2)	BM 10 dan BM 11.
Lepuhan daun	Tidak ada/sangat lemah (5)	BM 6, BM 8, BM 18, BM 30 dan BM 45.
	Lemah (5)	BM 1, BM 7, BM 22, BM 42 dan BM 47.
	Sedang (5)	BM 5, BM 12, BM 25, BM 44 dan <i>giant</i>
	Kuat (6)	BM 9, BM 10, BM 11, BM 24, BM 43 dan BM 50.
Gerigi daun	Tidak ada/sangat lemah (1)	BM 45.
	Lemah (6)	BM 7, BM 8, BM 30, BM 43, BM 50 dan <i>giant</i> .
	Sedang (10)	BM 1, BM 5, BM 6, BM 11, BM 12, BM 22, BM 25, BM 42, BM 44 dan BM 47.
	Kasar (4)	BM 9, BM 10, BM 18 dan BM 24.
Warna daun	Sedang (10)	BM 5, BM 8, BM 10, BM 12, BM 18, BM 22, BM 24, BM 25, BM 47 dan <i>giant</i> .
	Gelap (11)	BM 1, BM 6, BM 7, BM 9, BM 11, BM 30, BM 42, BM 43, BM 44, BM 45 dan BM 50.



**Tabel 21.** (Lanjutan)

<b>Morfologi</b>	<b>Sebaran Sifat (tanaman)</b>	<b>Genotipe</b>
Bentuk distal	Segitiga lebar (16)	BM 5, BM 6, BM 7, BM 8, BM 9, BM 10, BM 11, BM 12, BM 22, BM 25, BM 30, BM 44, BM 45, BM 47, BM 50 dan <i>giant</i> .
	Meruncing (5)	BM 1, BM 18, BM 24, BM 42 dan BM 43.
Bentuk telinga daun	Kecil (4)	BM 1, BM 30, BM 44 dan <i>giant</i> .
	Sedang (1)	BM 25.
	Besar (7)	BM 5, BM 6, BM 8, BM 10, BM 11, BM 12, BM 22 dan BM 45.
Bentuk sayap daun	Sangat besar (8)	BM 7, BM 9, BM 18, BM 24, BM 42, BM 43, BM 47 dan BM 50.
	Tidak ada/ sedikit terekspresi (12)	BM 7, BM 9, BM 11, BM 12, BM 18, BM 22, BM 24, BM 42, BM 43, BM 45, BM 47 dan BM 50.
	Agak terekspresi (3)	BM 5, BM 8 dan BM 10.
Sudut tulang daun	Sangat terekspresi (6)	BM 1, BM 6, BM 25, BM 30, BM 44 dan <i>giant</i> .
	<i>Acute</i> (6)	BM 1, BM 6, BM 25, BM 30, BM 44 dan BM 45.
	<i>Right angle</i> (13)	BM 5, BM 7, BM 8, BM 10, BM 11, BM 12, BM 18, BM 22, BM 24, BM 42, BM 47, BM 50 dan <i>giant</i> .
Tinggi ujung helai	<i>Obtuse</i> (2)	BM 9 dan BM 43.
	Rendah (6)	BM 10, BM 43, BM 44, BM 45, BM 47 dan BM 50.
	Sedang (12)	BM 1, BM 5, BM 9, BM 11, BM 12, BM 18, BM 22, BM 24, BM 25, BM 30, BM 42 dan <i>giant</i> .
Bulu batang	Tinggi (3)	BM 6, BM 7 dan BM 8.
	Lemah (10)	BM 1, BM 7, BM 8, BM 18, BM 22, BM 24, BM 42, BM 44, BM 45 dan BM 50.
Kerapatan <i>ray floret</i>	Sedang (6)	BM 6, BM 11, BM 25, BM 30, BM 43 dan <i>giant</i> .
	Kuat (4)	BM 5, BM 9, BM 10 dan BM 12.
	Sangat kuat (1)	BM 47.
Kerapatan <i>ray floret</i>	Jarang (1)	BM 7
	Sedang (4)	BM 5, BM 8, BM 10 dan BM 42
	Rapat (16)	Varietas <i>giant</i> , BM 1, BM 6, BM 9, BM 11, BM 12, BM 18, BM 22, BM 24, BM 25, BM 30, BM 43, BM 44, BM 45, BM 47 dan BM 50



Tabel 21. (Lanjutan)

Morfologi	Sebaran Sifat (tanaman)	Genotipe
Bentuk <i>ray floret</i>	Bulat telur sempit (5) Bulat telur lebar (16)	BM 7, BM 8, BM 9, BM 12 dan BM 44. BM 1, BM 5, BM 6, BM 10, BM 11, BM 18, BM 22, BM 24, BM 25, BM 30, BM 42, BM 43, BM 45, BM 47, BM 50 dan <i>giant</i> .
Letak <i>ray floret</i>	Datar (18) Melengkung ke belakang kepala (3)	BM 1, BM 5, BM 6, BM 7, BM 8, BM 10, BM 11, BM 12, BM 18, BM 22, BM 24, BM 30, BM 43, BM 44, BM 45, BM 47, BM 50 dan <i>giant</i> . BM 9, BM 25 dan BM 42.
Warna <i>ray floret</i>	Kuning (19) Kuning oranye (2)	BM 1, BM 5, BM 6, BM 7, BM 8, BM 9, BM 10, BM 11, BM 12, BM 22, BM 25, BM 30, BM 42, BM 43, BM 44, BM 45, BM 47, BM 50 dan <i>giant</i> . BM 18 dan BM 24.
Warna bunga cakram	Kuning (11) Oranye (5) Ungu (5)	BM 1, BM 5, BM 7, BM 8, BM 9, BM 18, BM 24, BM 30, BM 43, BM 47 dan <i>giant</i> . BM 22, BM 25, BM 42, BM 44 dan BM 45. BM 6, BM 10, BM 11, BM 12 dan BM 50.
Pewarnaan antosianin pada stigma	Tidak ada (16) Ada (5)	BM 1, BM 5, BM 7, BM 8, BM 9, BM 18, BM 22, BM 24, BM 25, BM 30, BM 42, BM 43, BM 44, BM 45, BM 47 dan <i>giant</i> . BM 6, BM 10, BM 11, BM 12 dan BM 50.
Intensitas pewarnaan antosianin pada stigma	Tidak ada (16) Sedang (1) Kuat (4)	BM 1, BM 5, BM 7, BM 8, BM 9, BM 18, BM 22, BM 24, BM 25, BM 30, BM 42, BM 43, BM 44, BM 45, BM 47 dan <i>giant</i> . BM 11. BM 6, BM 10, BM 12 dan BM 50.
Produksi <i>pollen</i>	Ada (21)	BM 1, BM 5, BM 6, BM 7, BM 8, BM 9, BM 10, BM 11, BM 12, BM 18, BM 22, BM 24, BM 25, BM 30, BM 42, BM 43, BM 44, BM 45, BM 47, BM 50 dan <i>giant</i> .
Bentuk braktea	Bulat (12) Tidak jelas memanjang atau bulat (9)	BM 5, BM 8, BM 9, BM 22, BM 24, BM 25, BM 30, BM 43, BM 44, BM 45, BM 50 dan <i>giant</i> . BM 1, BM 6, BM 7, BM 10, BM 11, BM 12, BM 18, BM 42 dan BM 47.

**Tabel 21. (Lanjutan)**

<b>Morfologi</b>	<b>Sebaran Sifat (tanaman)</b>	<b>Genotipe</b>
Warna braktea	Terang (2)	BM 8 dan BM 43.
	Sedang (7)	BM 6, BM 10, BM 12, BM 18, BM 42, BM 45 dan BM 47.
	Gelap (12)	BM 1, BM 5, BM 7, BM 9, BM 11, BM 22, BM 24, BM 25, BM 30, BM 44, BM 50 dan <i>giant</i> .
Orientasi braktea dalam kaitan kepala	Tidak merangkul (8)	BM 8, BM 9, BM 10, BM 18, BM 43, BM 44, BM 45 dan BM 47.
	Sedikit merangkul (6)	BM 1, BM 6, BM 7, BM 11, BM 12 dan BM 42.
	Sangat merangkul (7)	BM 5, BM 22, BM 24, BM 25, BM 30, BM 50 dan varietas <i>giant</i> .
Percabangan	Tidak ada (20)	BM 1, BM 5, BM 6, BM 7, BM 9, BM 10, BM 11, BM 12, BM 18, BM 22, BM 24, BM 25, BM 30, BM 42, BM 43, BM 44, BM 45, BM 47, BM 50 dan <i>giant</i> .
	Ada (1)	BM 8.
Tipe percabangan	Keseluruhan (1)	BM 8.
	Setengah bengkok dgn batang lurus (11)	BM 5, BM 6, BM 9, BM 11, BM 12, BM 18, BM 30, BM 43, BM 45, BM 50 dan <i>giant</i> .
Orientasi kepala	Setengah bengkok dgn batang melengkung (7)	BM 1, BM 8, BM 10, BM 22, BM 24, BM 44 dan BM 47.
	Bengkok dgn batang sedikit melengkung (3)	BM 7, BM 25 dan BM 42.
	Bentuk sisi butir	
Bentuk sisi butir	Datar (11)	BM 6, BM 9, BM 10, BM 11, BM 12, BM 22, BM 30, BM 42, BM 43 dan BM 47.
	Lemah cembung (7)	BM 1, BM 5, BM 7, BM 24, BM 25, BM 44 dan varietas <i>giant</i> .
	Sangat cembung (3)	BM 8, BM 45 dan BM 50.
	Cacat (1)	BM 18.
Bentuk biji	Bujur telur lebar (21)	BM 1, BM 5, BM 6, BM 7, BM 8, BM 9, BM 10, BM 11, BM 12, BM 18, BM 22, BM 24, BM 25, BM 30, BM 42, BM 43, BM 44, BM 45, BM 47, BM 50 dan <i>giant</i> .
Warna utama biji	Putih (3)	BM 1, BM 25 dan BM 44.
	Coklat sedang (2)	BM 30 dan BM 45.
	Hitam (16)	BM 5, BM 6, BM 7, BM 8, BM 9, BM 10, BM 11, BM 12, BM 18, BM 22, BM 24, BM 42, BM 43, BM 47, BM 50 dan varietas <i>giant</i> .



Tabel 21. (Lanjutan)

Morfologi	Sebaran Sifat (tanaman)	Genotipe
Posisi garis biji	Tidak ada (9)	BM 6, BM 7, BM 8, BM 10, BM 18, BM 22, BM 24, BM 47 dan BM 50.
	Pada tepi (3) Antar tepi (9)	BM 30, BM 45 dan <i>giant</i> . BM 1, BM 5, BM 9, BM 11, BM 12, BM 25, BM 42, BM 43 dan BM 44.
Warna garis biji	Coklat (2)	BM 1 dan BM 11.
	Putih (4)	BM 12, BM 30, BM 45 dan <i>giant</i> .
	Abu-abu (4)	BM 5, BM 9, BM 42 dan BM 43.
	Hitam (2) dak ada (9)	BM 25 dan BM 44. BM 6, BM 7, BM 8, BM 10, BM 18, BM 22, BM 24, BM 47 dan BM 50.

Karakter kualitatif adalah karakter yang dikendalikan oleh gen sederhana (satu atau dua gen) dan tidak atau sedikit sekali dipengaruhi oleh lingkungan (Syukur *et al.*, 2012). Berdasarkan hasil pengamatan yang dilakukan diketahui bahwa karakter kualitatif pada 20 genotipe bunga matahari dan varietas *giant* memiliki karakter yang berbeda-beda, kecuali pada karakter bentuk biji seragam yaitu bujur telur lebar.

Pengamatan karakter daun menurut PPU (2016), bentuk distal daun bunga matahari terdiri dari *lancolate*, *narrow triangular*, *broad triangular*, *acuminate* dan *rounded*. Berdasarkan hasil pengamatan 20 genotipe bunga matahari dan varietas *giant* memiliki bentuk *broad triangular* dan *acuminate*. Bentuk daun *broad triangular* memiliki bentuk yang lebih lebar dibandingkan *acuminate*, hal ini dikarenakan *broad triangular* memiliki pinggiran daun yang lebih lebar. Bentuk daun mempengaruhi penerimaan cahaya dan proses fotosintesis. Semakin lebar kanopi daun maka penerimaan cahaya lebih optimal sehingga proses fotosintesis dapat berjalan secara optimal (Yogi, 1995). Pewarnaan daun pada 20 genotipe bunga matahari dan varietas *giant* memiliki warna daun hijau gelap lebih dominan dibandingkan dengan daun berwarna hijau. Menurut (Yudiwanti, 2007) pewarnaan daun menunjukkan tingkat kandungan klorofil dalam daun. Daun berwarna hijau gelap memiliki kandungan klorofil lebih tinggi dibandingkan dengan daun berwarna hijau.

Karakter rambut pada batang dan orientasi kepala berpotensi sebagai sifat ketahanan terhadap organisme pengganggu dan keadaan lingkungan yang kurang menguntungkan. Menurut Iswanto *et al.* (2016), bulu tanaman (*trichome*) dapat

mengganggu perkembangan serangga seperti pada proses daya gerak, peletakan telur, makan dan kolonisasi. Karakter orientasi kepala pada sudut  $135^{\circ}$ - $180^{\circ}$  dan melekat kuat pada batang dapat menurunkan kejadian beberapa penyakit seperti kebusukan pada cawan bunga yang rentan terjadi pada saat musim penghujan dan dapat mengurangi serangan burung (Hladni *et al.*, 2017).

Karakter kualitatif pada bunga matahari seperti kerapatan *rayfloret*, bentuk *rayfloret*, warna *rayfloret*, letak *rayfloret* merupakan sifat-sifat penting yang perlu diperhatikan dalam menilai dan menyeleksi genotipe-genotipe yang memiliki keunggulan dari sifat-sifat tersebut sesuai dengan permintaan konsumen. Hal ini mengingat fungsi dari bunga matahari sebagai tanaman *ornamental*. Menurut Mladenovic *et al.* (2017), pengembangan bunga matahari yang berpotensi sebagai tanaman *ornamental*, difokuskan pada warna bunga, durasi pembungaan dan karakteristik morfologi lainnya yang sebagian besar berkaitan dengan efek visual tanaman. Karakter warna bunga cakram dan pewarnaan antosianin pada stigma saling berkaitan. bunga matahari yang memiliki karakter bunga cakram berwarna ungu dipengaruhi oleh adanya antosianin pada stigma. Antosianin merupakan zat berwarna merah keunguan yang memberikan warna pada tanaman. Menurut Priska *et al.* (2018), pewarnaan antosianin pada tanaman dapat menambah daya tarik serangga guna membantu proses penyerbukan.

#### 4.2.4. Potensi Genotipe Bunga Matahari

Terdapat tiga potensi dari beberapa genotipe bunga matahari, namun pada penelitian ini terdapat perbedaan potensi dengan penelitian sebelumnya. Tabel 23 menunjukkan perbedaan potensi antara penelitian yang dilakukan dengan penelitian sebelumnya:

**Tabel 21.** Potensi Genotipe Bunga Matahari OP2 dan OP4

<u>Genotipe</u>	<u>Potensi (OP2)</u>	<u>Potensi (OP4)</u>
BM 1	-	<i>Ornamental</i>
BM 5	<i>Ornamental</i>	<i>Ornamental, Confectionary</i>
BM 6	-	<i>Ornamental, Confectionary, Oil seed</i>
BM 7	-	<i>Confectionary, Oil seed</i>
BM 8	-	<i>Ornamental, Oil seed</i>
BM 9	<i>Ornamental</i>	<i>Ornamental</i>
BM 10	<i>Oil seed</i>	<i>Ornamental Confectionary, Oil seed</i>
BM 11	<i>Oil seed</i>	<i>Ornamental, Confectionary</i>
BM 12	<i>Confectionary</i>	<i>Ornamental, Confectionary</i>
BM 18	<i>Ornamental</i>	<i>Ornamental</i>
BM 22	-	<i>Ornamental, Oil seed</i>
BM 24	-	<i>Ornamental, Oil seed</i>
BM 25	<i>Confectionary</i>	<i>Ornamental, Confectionary</i>
BM 30	-	<i>Ornamental</i>
BM 42	<i>Ornamental</i>	<i>Ornamental</i>
BM 43	-	<i>Ornamental</i>
BM 44	<i>Confectionary</i>	<i>Ornamental</i>
BM 45	-	<i>Ornamental</i>
BM 47	-	<i>Ornamental, Confectionary, Oil seed</i>
BM 50	-	<i>Ornamental, Oil seed</i>



Berdasarkan tabel di atas, dapat diketahui bahwa terdapat perbedaan potensi pada genotipe bunga matahari OP2 dan OP4. Genotipe BM 5 pada OP2 memiliki potensi sebagai *ornamental*, sedangkan pada OP4 berpotensi sebagai *ornamental* dan *confectionary*. Genotipe BM 10 OP2 memiliki potensi sebagai tanaman *oil seed*, sedangkan pada OP4 berpotensi sebagai tanaman *ornamental*, *confectionary* dan *oil seed*. Genotipe BM 11 OP2 memiliki potensi sebagai tanaman *oil seed*, sedangkan pada OP4 berpotensi sebagai tanaman *ornamental* dan *confectionary*.

Genotipe BM 12 dan BM 25 OP2 memiliki potensi sebagai tanaman *confectionary*, sedangkan pada OP4 berpotensi sebagai tanaman *ornamental* dan *confectionary*.

Genotipe BM 44 OP2 memiliki potensi sebagai tanaman *confectionary*, sedangkan pada OP4 berpotensi sebagai tanaman *ornamental*. Karakter morfologi pada masing-masing genotipe bunga matahari pada OP2 maupun OP4 hanya memiliki perbedaan pada karakter tinggi tanaman. Perbedaan tersebut hanya dilihat pada karakter yang digunakan untuk pengelompokan potensi (warna biji, ukuran biji dan tinggi tanaman). Perbedaan potensi yang dihasilkan pada OP2 dan OP4 dapat disebabkan karena karakter morfologi yang digunakan untuk menentukan potensi berbeda. Karakter morfologi yang digunakan Hazmy *et al.* (2017) dalam menentukan potensi *oil seed* dan *confectionary* adalah warna biji, ukuran biji dan bobot total tanaman, sedangkan tanaman yang berpotensi sebagai tanaman *ornamental* ditentukan berdasarkan karakter tinggi tanaman. Karakter morfologi yang digunakan pada penelitian ini dalam menentukan potensi *oil seed* dan *confectionary* adalah warna biji, ukuran biji dan rasio perbandingan antara *pericarp* dengan kernel, sedangkan untuk tanaman yang berpotensi sebagai tanaman *ornamental* ditentukan berdasarkan karakter kerapatan *rayflorete*, tinggi tanaman dan diameter kepala. Perbedaan lingkungan penanaman bunga matahari pada OP2 dan OP4 tidak memberikan pengaruh, karena lokasi yang digunakan sudah sesuai untuk pertumbuhan bunga matahari. Lokasi penanaman OP2 dilaksanakan di kelurahan Dadaprejo, kecamatan Junrejo, kota Batu dengan ketinggian tempat  $\pm$  560 mdpl dan suhu minimum 22°C dan maksimum 30°C (Adityas, Sutan dan Rahardi 2012 dalam Hazmy *et al.*, 2017). Suhu optimal untuk pertumbuhan bunga matahari adalah 23°C -28°C dengan ketinggian tempat 200-1200 mdpl (Departemen Agriculture, Forestry and Fisheries, 2010 dan Dinas Pertanian Pangan, 2014).

## V. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1. Kesimpulan

1. Genotipe bunga matahari yang berpotensi sebagai tanaman *ornamental* yaitu BM 1, BM 9, BM 18, BM 30, BM 42, BM 43, BM 44 dan BM 45, berdasarkan karakter ukuran biji  $\leq 1,2$  cm, bobot biji pertanaman relative rendah dan kerapatan *rayfloret*.
2. Genotipe bunga matahari yang berpotensi sebagai *ornamental* dan *confectionary* yaitu BM 5, BM 11, BM 12 dan BM 25, berdasarkan karakter warna biji bergaris, ukuran biji  $\geq 1,2$  cm, rasio perbandingan pericarp dengan kernel berkisar 27-47% dan bobot biji pertanaman  $\geq 30$  gram.
3. Genotipe bunga matahari yang berpotensi sebagai tanaman *ornamental* dan *oil seed* yaitu BM 8, BM 22, BM 24 dan BM 50, berdasarkan karakter warna biji hitam, ukuran biji  $\geq 1$  cm, rasio perbandingan pericarp dengan kernel 20-29% dan bobot biji pertanaman  $\geq 20$  gram.
4. Genotipe bunga matahari yang berpotensi sebagai tanaman *ornamental*, *confectionary* dan *oil seed* yaitu BM 6, BM 10, dan BM 47, berdasarkan karakter warna biji hitam, ukuran biji  $\geq 1,2$  cm, rasio perbandingan pericarp dengan kernel 28-30% dan bobot biji pertanaman  $\geq 30$  gram.
5. Genotipe bunga matahari yang berpotensi sebagai tanaman *confectionary* dan *oil seed* yaitu BM 7, berdasarkan karakter warna biji hitam, ukuran biji  $\geq 1,2$  cm, berat biji pertanaman 61,87 gram dan kerapatan *rayfloret* jarang.
6. Keragaman dalam populasi menunjukkan bahwa semua genotipe bunga matahari memiliki keragaman relatif rendah, sedangkan keragaman antar populasi pada karakter tinggi tanaman, waktu pembungaan, bobot 100 biji, bobot total biji, jumlah biji bernas dan jumlah biji hampa memiliki nilai keragaman tinggi.

### 5.2. Saran

Genotipe bunga matahari yang sudah seragam dapat dikembangkan melalui uji multilokasi untuk mengetahui kestabilan fenotipe dan genotipe pada lingkungan yang berbeda. Memperbanyak genotipe bunga matahari berdasarkan potensi yang banyak diminati konsumen.

## DAFTAR PUSTAKA

- Altschul A.M and H.L. Wilcke. 1985. *New Protein Food*. Academic Press INC. London.p. 397-398.
- Amir, Baso. 2016. Pengaruh Perakaran terhadap Penyerapan Nutrisi dan Sifat Fisiologis Pada Tanaman Tomat (*Lycopersicum esculentum*). Universitas Cakroaminoto Palopo 4(1).
- Badan Pusat Statistik. Statistik Perdagangan Luar Negeri 2016-Impor. Jilid 1. *BPS-Statistics Indonesia*.
- Berglund D. R. 2007. Sunflower Production. NDSU Extension Service, North Dakota State University, Fargo, ND 58105. p.1
- Bimo, R. M. R. 2006. Uji Keseragaman Famili F8 Kedelai dari Persilangan Kultivar Slamet X Wase. Skripsi. Univ. Insititut Pertanian Bogor, Bogor.
- CFIA (Canadian Food Inspection Agency). 2005. The Biology of Sunflower (*Helianthus annuus L.*). Plant Biosafety Office. Canada.
- Departement Agriculture, Forestry and Sisheries. 2010. Sunflower-Production Guideline. Republik of South Africa.
- Dinas Pertanian Tanaman Pangan. 2014. Pengembangan Tanaman Hias. Dinas Pertanian Tanaman Pangan, Sumatera Barat.
- Fick G.N. 1989. Sunflower. In: Oil Crops of the World (Rbbelen G, Downey RK, Ashri A eds.). McGraw-Hill, New York, NY, pp 301-318.
- Food and Agriculture Organization. 2016. FAO Data-bases and Data-sets. <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC> . Diakses pada tanggal 10 Desember 2018.
- Gultom, C.S., S.L. Purnamaningsih dan A. Soegianto. 2017. Keragaman Genetik dan Heritabilitas Karakter Agronomi pada 7 Famili F5 Buncis (*Phaseolus vulgaris L.*) Polong Kuning. *Jurnal Produksi Tanaman* 5(10):1661-1668.
- Gupta, SK & Verma, SR 2000, 'Variability, Heritability, and Genetic Advance Under Normal and Rainfed Conditions in Durum Wheat (*Triticum durum* Desf)', *Indian J. Agric. Res.*, 34(2): 22-25.
- Hazmy, Z.D., Ainnurrasjid dan Damanhuri. 2017. Rejuvenasi dan Karakterisasi Morfologi Plasma Nuftah Bunga Matahari (*Helianthus annuus L.*). *Jurnal Produksi Tanaman* 5(7): 79-85.
- Helyanto, B., U. Setyo Budi, A. Kartamidjaja dan D. Sumardi. 2000. Studi Parameter Genetik Hasil Serat dan Komponennya pada Plasma Nutfah Rosela. *Jurnal Pertanian Tropika* 8 (1): 82-87.
- Herwati, A., R.D. Purwati dan T.D.A. Anggraeni. 2011. Penampilan Karakter Kualitatif pada Plasma Nuftah Tanaman Bunga Matahari. *Prosiding Seminar Nasional Inovasi Perkebunan*.
- Hladni N. and D. Miladinovic. 2019. Confectionery Sunflower Breeding and Supply Chain in Eastern Europe. *OCL* 26(29): 9-11.

Hladni N., Jocić S., Miklič V., Saftić-Panković D. and Kraljević-Balalić M. 2011. Interdependence of Yield and Yield Components of Confectionary Sunflower Hybrids. *Genetika* 43(3): 101–114.

Hladni N., S. Terzic, B. Mutavdzic and M. Zoric. 2017. Classification of Confectionary Sunflower Genotypes Based on Morphological Characters. *Journal of Agricultural Science*:1-16.

Istianingrum, P dan Damanhuri. 2016. Keragaman dan Heritabilitas Sembilan Genotipe Tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill.) pada Budidaya Organik. *Jur.Agroekotek* 8 (2):70–81.

Iswanto E.H., R.H. Praptana dan A. Guswara. 2016. Peran Senyawa Metabolit Sekunder Tanaman Padi terhadap Ketahanan Wereng Cokelat (*Nilaparvata lugens*). *Iptek Tanaman Pangan*. 11 (2):127-131.

Johnson, J.J., R.F. Meyer, J.M. Krall, J.P. Shroyer, A.J. Schlegel, J.S. Falk, and C.D. Lee. 2005. Agronomic Practices: In High Plains Sunflower Production Handbook. Kansas State Univ., Manhattan. Pp 1-4.

Kaya Y., Jocić S., and Miladinović D. 2012. Sunflower. In: Gupta S.K. (ed.): Technological Innovations in Major World Oil Crops: Breeding. Dordrecht, Heidelberg, London, New York, Springer: 85–130.

Kholgi, M., I. Bernousi, R. Darvishzadeh and A. Pirzad. 2011. Correlation and Path-Coefficient Analysis of Seed Yield and Yield Related Trait in Iranian Confectionery Sunflower Populations. *African Journal of Biotechnology*, 10 (61): 13058-13063.

Kurniawan, P., B. Waluyo dan N.R. Ardiarini. 2018. Keragaman Genetik dan Daya Hasil Delapan Galur Jagung (*Zea mays* L.) Generasi S4. *Jurnal Produksi Tanaman* 6(6):1074-1079.

Kusumawati, A., N.E. Putri dan I. Suliansyah. 2013. Karakterisasi dan Evaluasi Beberapa Genotipe Sorgum (*Sorghum bicolor* L.) Di Sukarami Kabupaten Solok. *Jurnal Agroteknologi* 4(1): 7-12.

Maryati. 2008. Respon Bunga Matahari (*Helianthus annuus* L.) terhadap Lebah (*Aphis cerana*) dan Populasi Tanaman. *Agrista* 12(1):43-49.

Mladenovic, E., S. Cvejic, J. Cukanovic, G. Zeravica and S. Josic. 2016. Evaluation of Sunflower Genotypes for Ornamental Use. *Contemporary Agriculture*, 65 (1-2): 39-43.

Monikasari, I.N.S. 2017. Keragaman Tanaman Hias Bunga Matahari (*Helianthus annuus* L.) Akibat Penyebaran Iradiasi Sinar Gamma. Fakultas Pertanian dan Pertanian. Universitas Diponegoro. Semarang.

Orlimao S.D, N.R. Ardiarini, D. Saptadi dan B. Waluyo. Korelasi dan Analisis Lintas pada Genotip Bunga Matahari Potensial di Indonesia sebagai Penghasil Minyak dan Pangan Bernutrisi. (Seminar Pripi 2018).

Popescu, A. 2012. Research Regarding Oil Seed Crops Development in Romania in The EU Context. *Professional Paper*, 59 (1): 129-137.

PPU. 2016. Panduan Pelaksanaan Uji Keunikan, Keseragaman dan Kestabilan Bunga Matahari. Perlindungan Varietas Tanaman. Kementerian Pertanian.

Priska, M., N. Peni, L. Carvallo and Y.D. Ngapa. 2018. Review: Antosianin dan Pemanfaatannya. Cakra Kimia. 6(2):79-97.

Putnam, D.H., E.S. Oplinger, D.R. Hicks, B.R. Durgan, D.M. Noetzel, R.A. Meronuck, J.D. Doll, and E.E. Schulte. 2000. Alternative Field Crops Manual, University of Wisconsin, Madison WI-53715.

Radiya, M. 2013. Karakterisasi Morfologi Tanaman Pisang (*Musa paradisiaca* L.) di Kabupaten Agam. Agroteknologi. Universitas Tamansiswa Padang. Padang.

Santoso, E.A., MM Souza, A.P. Viana, AAF, Almeda, JCO. Freitas and PR. Lawinsky. 2011. Multivariate Analysis of Morphological Characteristics of Two Species of Passion Flower with Ornamental Potential and of Hybrids between them. Gen. Mol. Res. 10(4): 2457-2471.

Sari, W.P., Damanhuri dan Respatijarti. 2014. Keragaman dan Heritabilitas 10 Genotipe pada Cabai Besar (*Capsicum annuum* L.). Jurnal Produksi Tanaman 2(4):301-307.

Šecero-Fiser, V. Atlagic J. and Marinkovic R. 1995. Inheritance of the Number of Ray Flowers in Ornamental Sunflower Review of Research Work at the Faculty of Agriculture Belgrade, Published by Faculty of Agriculture University of Belgrade FR Yugoslavia, 40 (1), 73-78.

Simpson, B.B., and Ogarzaly, M.C. 1986. Economic Botany: Plants in Our World International Edition. New York: Mc Grow Hill Company.

Singh RK, Chaudhary BD (1979). Biometrical Methods in Quantitative Genetic Analysis, Kalyani Publishers, New Delhi pp. 57-58.

Sloan R.C. and Harkness S.S. 2006. Field Evaluation of Pollenfree Sunflower Cultivars for Cut Flower Production. HortTechnology, 16: 324–327.

Suprpto dan Supanjani. 2009. Analisis Genetik Ciri-Ciri Kuantitatif dan Kompatibilitas Sendiri Bunga Matahari di Lahan Ultisol. Jurnal Akta Agrosa 12(1): 89-97.

Suratman, D. Priyanto, dan A.D. Setiawan. 2000. Analisis Keragaman Genus *Ipomea* Berdasarkan Karakter Morfologi. Jurnal Biodiversitas. 1 (2): 72-79.

Syukur, M., S. Sujiprihati, R. Yuniarti. 2012. Teknik Pemulia Tanaman. Jakarta: Penebar Swadaya. p. 348.

USDA. Foreign Agricultural Service. 2017. Oilseeds: world market and trade. Washington: USDA.

Vossen, H. A. M. dan B. E. Umali. 2001. Plant Resources of South-East Asia. Leiden: Backhuys Publishers.

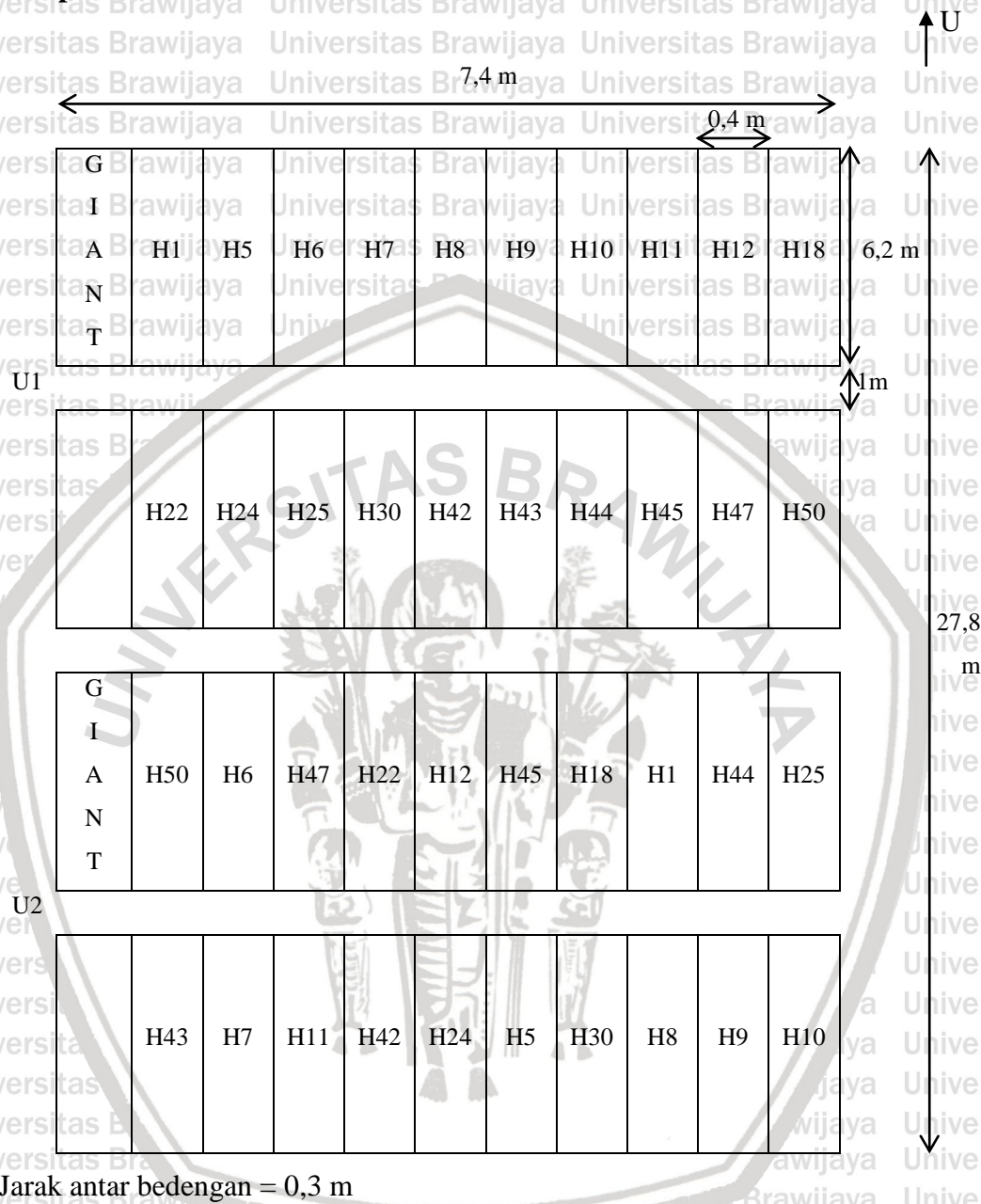
Yogi, S. 1995. Ekologi Tanaman. Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya, Malang.

Yudiwanti. 2007. Galur Kacang Tanah Berdaun Hijau Tua: Keunggulan dan Pengendalian Genetiknya. Prosiding Seminar Nasional: 143-144.

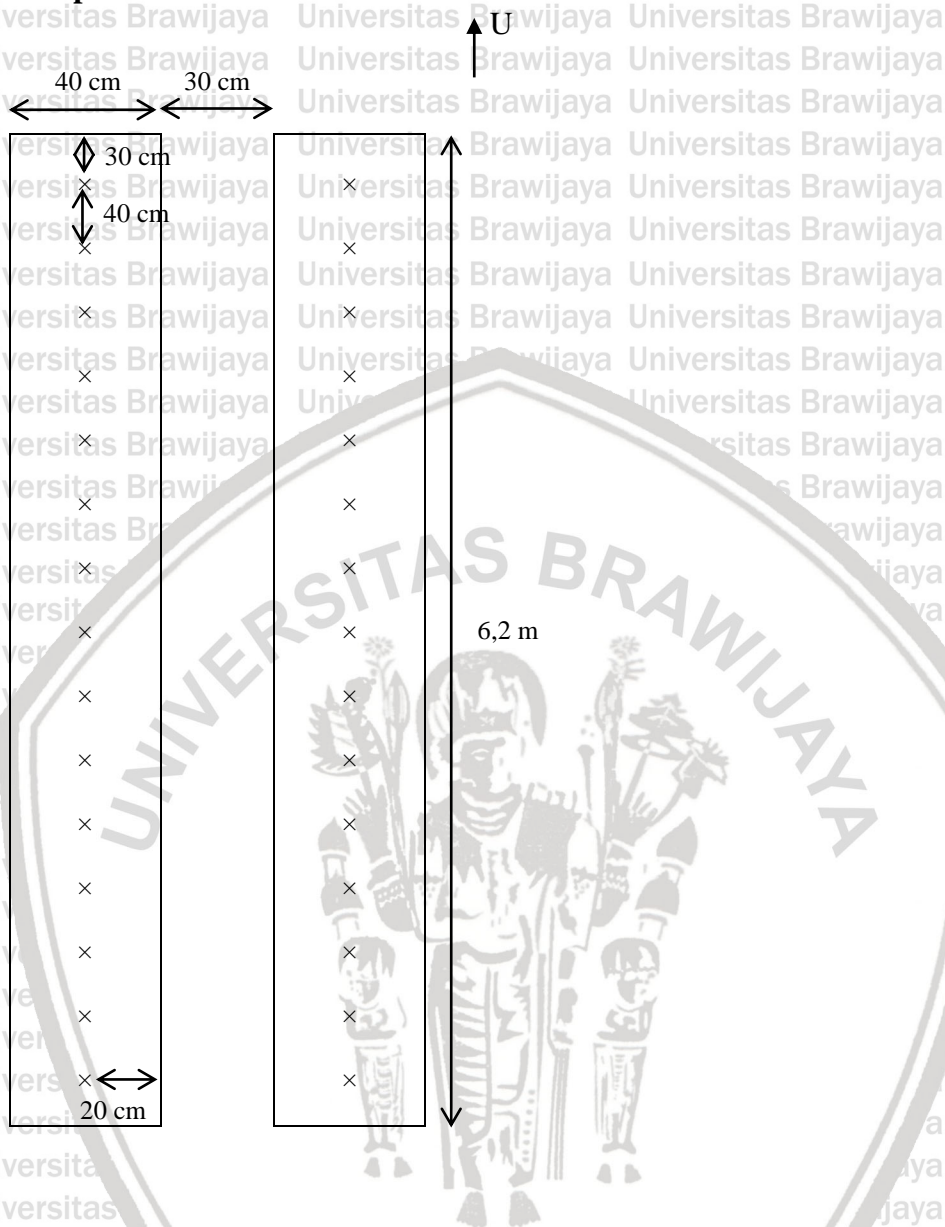


LAMPIRAN

Lampiran 1. Denah Plot

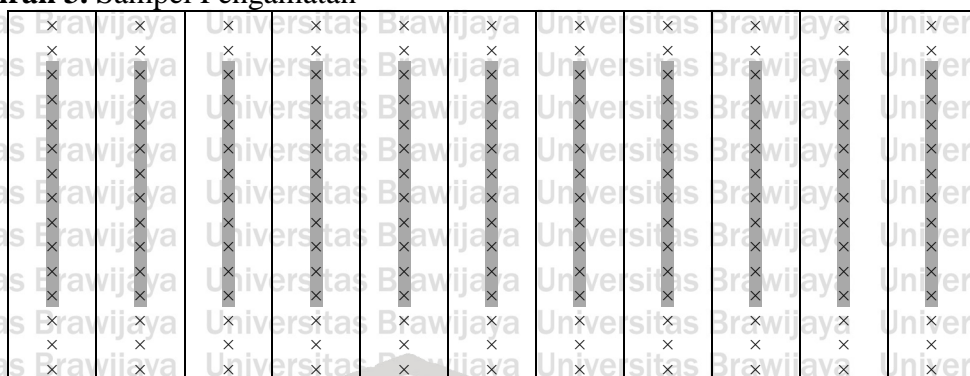


### Lampiran 2. Jarak Tanam

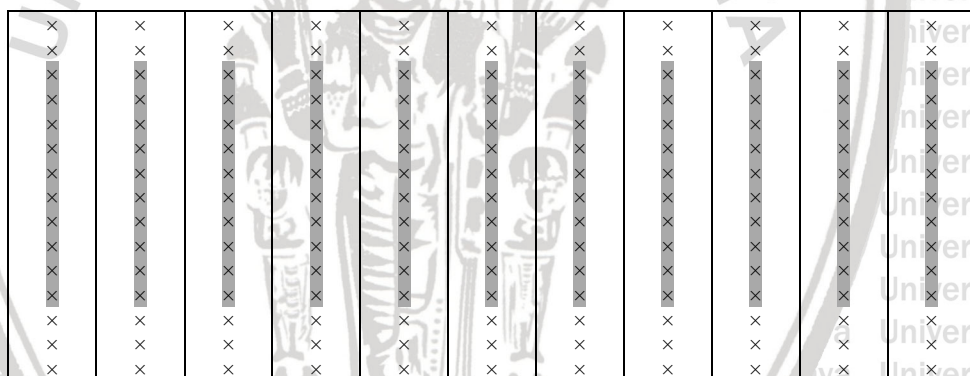


Lampiran 3. Sampel Pengamatan

U1



U2



Keterangan:  
 x : tanaman  
 x : tanaman sampel



**Lampiran 4.** Perhitungan Kebutuhan Pupuk

Luas bedeng : 2,48 m<sup>2</sup>

Jumlah bedeng : 42 bedeng (21 perlakuan, 2 ulangan)

Jumlah tanaman : 630 tanaman (15 tanaman per bedeng)

Kebutuhan urea : 100 kg ha<sup>-1</sup>

Kebutuhan SP-36 : 150 kg ha<sup>-1</sup>

Kebutuhan KCl : 100 kg ha<sup>-1</sup>

a. Urea

$$\begin{aligned} \text{Kebutuhan pupuk per luasan} &= \frac{\text{Luas bedeng}}{10000} \times \text{Rekomendasi} \\ &= \frac{2,48}{10000} \times 100 \\ &= \frac{248}{10000} \\ &= 0,025 \text{ kg bedeng}^{-1} \times 42 \text{ bedeng} \\ &= 1,05 \text{ kg bedeng}^{-1} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Kebutuhan pupuk per tanaman} &= \frac{\text{Kebutuhan pupuk per petak}}{\text{Jumlah tanaman}} \\ &= \frac{1,05 \text{ kg}}{630 \text{ tanaman}} \\ &= 0,002 \text{ kg tanaman}^{-1} \\ &= 2 \text{ g tanaman}^{-1} \end{aligned}$$

b. SP-36

$$\begin{aligned} \text{Kebutuhan pupuk per luasan} &= \frac{\text{Luas bedeng}}{10000} \times \text{Rekomendasi} \\ &= \frac{2,48}{10000} \times 150 \\ &= \frac{372}{10000} \\ &= 0,037 \text{ kg plot}^{-1} \times 42 \text{ bedeng} \\ &= 1,6 \text{ kg bedeng}^{-1} \end{aligned}$$





$$\text{Kebutuhan pupuk per tanaman} = \frac{\text{Kebutuhan pupuk per petak}}{\text{Jumlah tanaman}}$$

$$= \frac{1,6 \text{ kg}}{630 \text{ tanaman}}$$

$$= 0,002 \text{ kg tanaman}^{-1}$$

$$= 2 \text{ g tanaman}^{-1}$$

c. KCl

$$\text{Kebutuhan pupuk per luasan} = \frac{\text{Luas bedeng}}{10000} \times \text{Rekomendasi}$$

$$= \frac{2,48}{10000} \times 100$$

$$= \frac{248}{10000}$$

$$= 0,025 \text{ kg plot}^{-1} \times 42 \text{ bedeng}$$

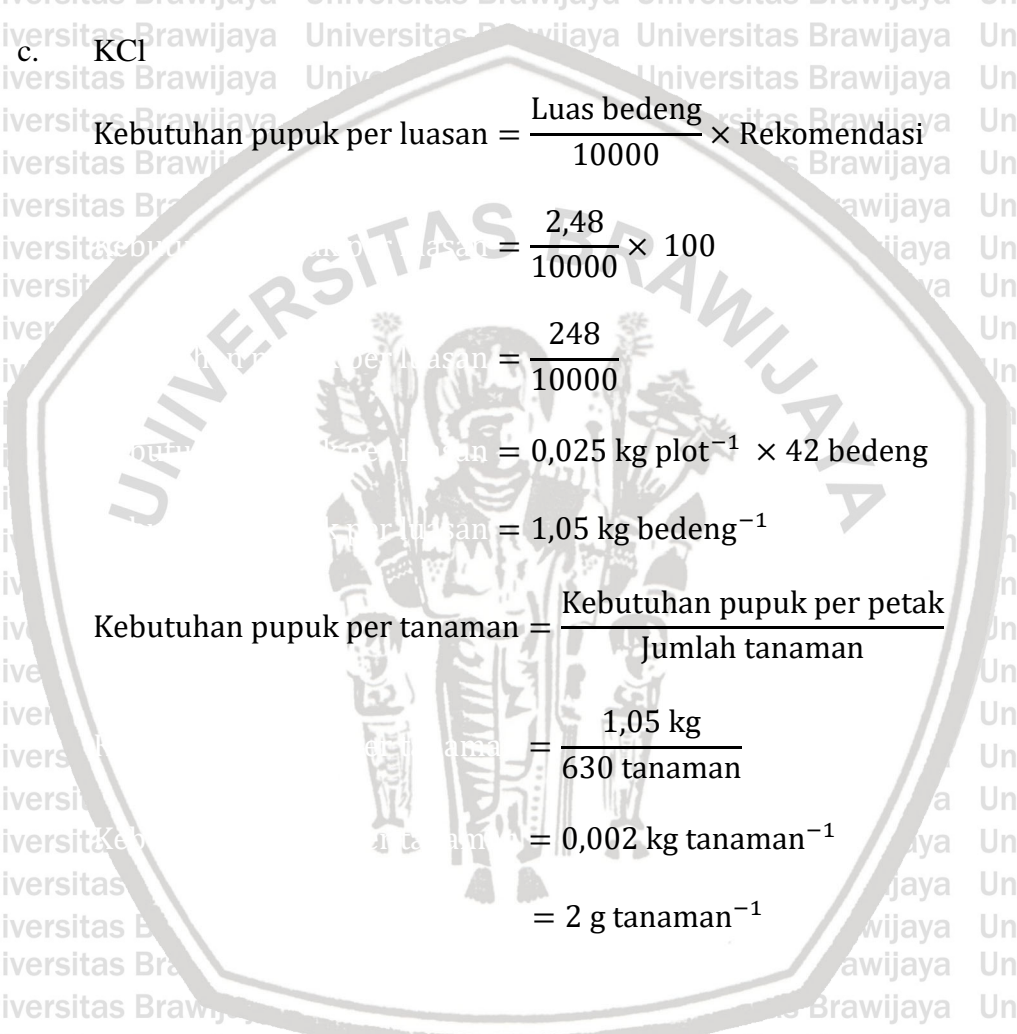
$$= 1,05 \text{ kg bedeng}^{-1}$$

$$\text{Kebutuhan pupuk per tanaman} = \frac{\text{Kebutuhan pupuk per petak}}{\text{Jumlah tanaman}}$$

$$= \frac{1,05 \text{ kg}}{630 \text{ tanaman}}$$

$$= 0,002 \text{ kg tanaman}^{-1}$$

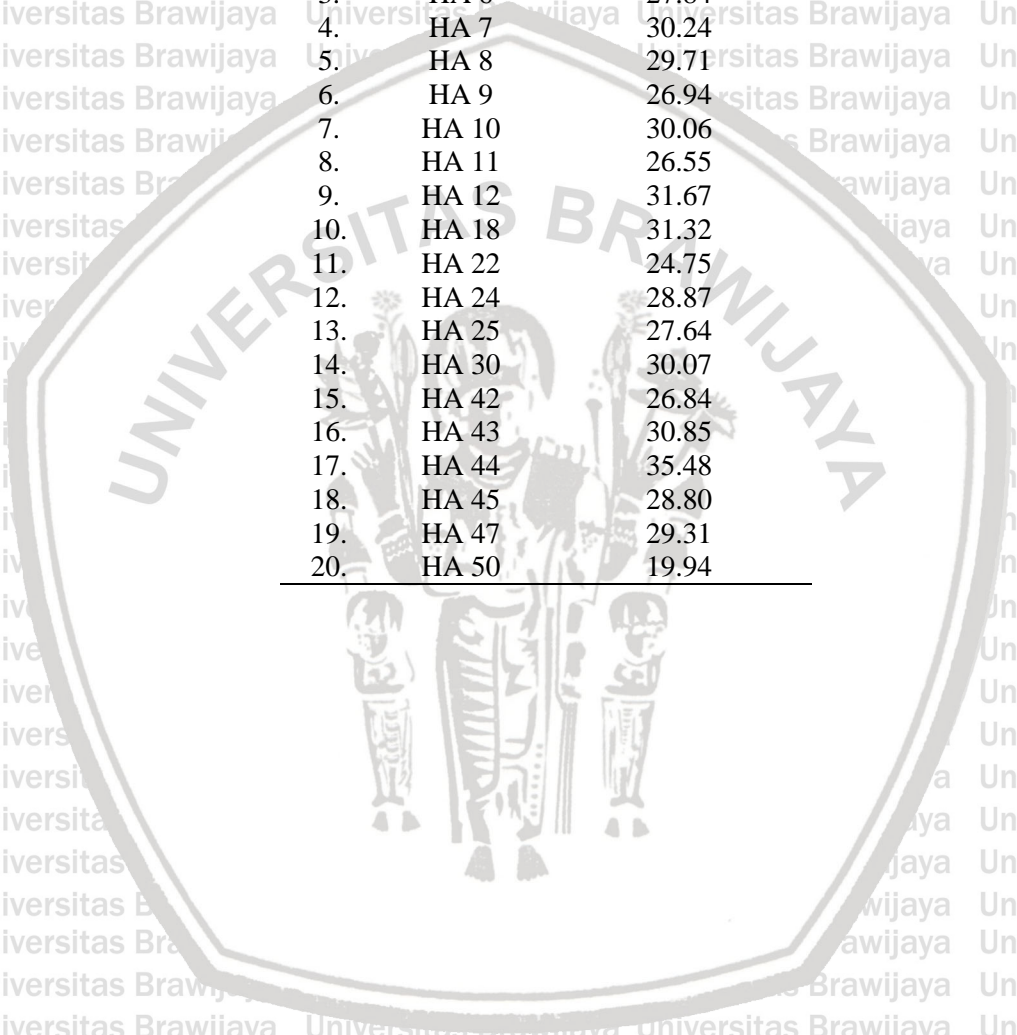
$$= 2 \text{ g tanaman}^{-1}$$



Lampiran 5. Hasil Perhitungan Perbandingan antara *Pericarp* dan Kernel

$$\text{Rasio pericarp dan kernel} = \frac{\text{ukuran biji} - \text{ukuran kernel}}{\text{ukuran biji}} \times 100\%$$

No.	Genotype	Rasio <i>Pericarp</i> dan Kernel (%)
1.	HA 1	28.72
2.	HA 5	47.19
3.	HA 6	27.84
4.	HA 7	30.24
5.	HA 8	29.71
6.	HA 9	26.94
7.	HA 10	30.06
8.	HA 11	26.55
9.	HA 12	31.67
10.	HA 18	31.32
11.	HA 22	24.75
12.	HA 24	28.87
13.	HA 25	27.64
14.	HA 30	30.07
15.	HA 42	26.84
16.	HA 43	30.85
17.	HA 44	35.48
18.	HA 45	28.80
19.	HA 47	29.31
20.	HA 50	19.94







**Lampiran 6. Rata-Rata Data Hasil Pengamatan Kuantitatif**

No.	Genotype	LD	PRf	DK	WPb	DIB	PUB	TT	WP	BB	BT	PB	LB	TB	JBB	JBH
1.	BM 1	17,9	6,3	9,9	77,8	76,2	2,9	234,1	154,0	5,6	36,8	11,8	5,9	3,7	548,4	205,1
2.	BM 5	19,3	6,4	13,1	40,8	57,2	2,1	125,3	98,0	8,9	30,1	14,0	6,6	4,2	241,7	163,0
3.	BM 6	19,7	6,0	11,5	45,8	87,8	2,2	224,6	133,5	7,2	45,8	12,6	6,2	3,4	525,0	175,9
4.	BM 7	18,5	6,4	11,8	53,7	76,5	2,0	198,5	130,3	7,9	61,9	14,1	6,5	3,5	673,3	176,7
5.	BM 8	16,9	5,4	9,4	68,3	67,2	2,8	155,0	135,5	4,7	22,6	10,7	5,6	3,3	399,8	133,7
6.	BM 9	18,6	4,3	8,8	49,8	70,2	2,5	117,6	120,0	3,6	13,1	9,6	4,3	2,9	298,6	184,0
7.	BM 10	21,9	5,8	11,4	49,8	94,3	2,3	177,2	144,0	8,0	38,5	13,2	6,3	3,5	409,3	146,3
8.	BM 11	22,1	5,4	11,8	53,9	83,4	2,2	188,3	137,4	7,0	36,7	12,6	6,4	3,5	412,8	192,9
9.	BM 12	19,1	6,3	10,8	55,4	93,9	2,2	192,1	146,0	7,5	40,2	13,8	6,4	3,4	458,6	155,8
10.	BM 18	23,1	6,1	12,3	62,8	75,7	1,8	168,1	138,5	4,9	14,2	9,9	4,6	3,1	196,5	102,6
11.	BM 22	20,3	6,1	10,5	54,4	85,1	2,2	207,7	139,5	6,2	36,9	13,1	5,9	3,2	467,6	224,0
12.	BM 24	21,2	5,8	13,6	48,1	62,6	2,3	142,5	110,7	5,4	34,3	11,3	5,1	2,9	580,0	137,9
13.	BM 25	18,8	6,6	12,6	83,3	66,7	2,8	229,3	150,0	6,1	55,8	12,4	6,4	4,3	796,9	182,2
14.	BM 30	20,7	5,3	10,9	49,8	68,8	2,3	153,4	118,6	5,8	29,9	11,3	5,7	3,5	375,6	251,3
15.	BM 42	19,8	5,3	14,4	42,4	55,6	2,0	128,9	98,0	6,8	31,8	11,8	6,5	4,3	435,9	84,4
16.	BM 43	24,1	5,6	12,3	59,9	69,4	2,7	157,5	129,3	3,5	23,4	9,4	4,4	2,9	607,5	207,2
17.	BM 44	18,2	5,7	10,2	69,6	82,4	2,8	228,2	152,0	5,6	38,7	11,7	6,0	3,7	565,3	213,8
18.	BM 45	17,3	5,4	9,7	83,7	53,7	2,9	164,8	137,3	3,3	18,3	8,0	4,6	2,6	489,4	90,6
19.	BM 47	20,6	6,6	10,6	50,9	95,2	2,2	218,5	146,2	8,9	33,8	15,1	6,8	3,5	299,0	144,0
20.	BM 50	21,8	5,4	11,3	76,7	75,4	2,9	210,1	152,0	5,8	33,6	10,8	5,9	3,7	551,1	128,1
21.	Giant	22,2	6,0	17,1	60,6	64,4	2,5	176,9	125,0	6,7	36,6	11,3	5,9	4,1	428,5	205,6




Keterangan: R = Keragaman rendah, S = Keragaman sedang, T = Keragaman tinggi, ST = Keragaman sangat tinggi, LD = Lebar daun, PRf = Panjang *ray floret*, DK = Diameter kepala, WPb = Waktu pembungaan, DIB = Durasi inisiasi bunga, PUB = Panjang ujung braktea, TT = Tinggi tanaman, WP = Waktu panen, BB = Bobot 100 biji, BT = Bobot total biji, PB = Panjang biji, LB = Lebar biji, TB = Tebal biji, JBB = Jumlah biji bernas, JBH = Jumlah biji hampa.

Lampiran 7. Hasil Pengamatan Kualitatif





		HA 1					
		HIPOKOTIL	DAUN	BATANG	RAY FLORET		
							
Pewarnaan antosianin hipokotil	: Tidak ada	Lepuhan daun	: Lemah	Rambut pada atas (5 cm terakhir) batang	: Lemah	Kerapatan rayflorete	: Rapat
Intensitas warna antosianin	: Tidak ada	Gerigi daun	: Sedang			Bentuk rayflorete	: Bulat telur lebar
		Warna daun	: Gelap			Letak rayflorete	: Datar
		Bentuk bagian distal daun	: Meruncing			Warna rayflorete	: Kuning
		Telinga daun	: Sedang				
		Sayap daun	: Sangat terekspresi				
		Sudut terendah vena litalis	: Sudut ke kanan				
		Tinggi ujung helai	: Sedang				






Lampiran 7. (Lanjutan)

		HA 1					
BUNGA CAKRAM		BRAKTEA		BIJI			
							
Warna bunga cakram	: Kuning	Bentuk braktea	: Tidak jelas memanjang/jelas bulat	Percabangan	: Tidak ada	Bentuk biji	: Bujur telur lebar
Pewarnaan antosianin pada stigma	: Tidak ada	Warna hijau braktea	: Gelap	Tipe percabangan	: -	Warna utama biji	: Putih
Intensitas warna antosianin pada stigma	: Tidak ada/sangat lemah	Orientasi dalam kaitan dengan kepala	: Sedikit merangkul	Orientasi kepala	: Setengah menolak dengan batang melengkung	Posisi garis biji	: Antar tepi
Produksi polen	: Ada			Bentuk sisi butir kepala	: Lemah cembung	Warna garis biji	: Coklat





Lampiran 7. (Lanjutan)

		HA 5					
		HIPOKOTIL	DAUN	BATANG	RAY FLORET		
							
Pewarnaan antosianin hipokotil	: Tidak ada	Lepuhan daun	: Sedang	Rambut pada atas (5 cm terakhir) batang	: Kuat	Kerapatan rayfloret	: Rapat
Intensitas warna antosianin	: Tidak ada	Gerigi daun	: Sedang			Bentuk rayfloret	: Bulat telur lebar
		Warna daun	: Gelap			Letak rayfloret	: Datar
		Bentuk bagian distal daun	: Segitiga lebar			Warna rayfloret	: Kuning
		Telinga daun	: Besar				
		Sayap daun	: Agak terekspresi				
		Sudut terendah vena literalis	: Sudut ke kanan				
		Tinggi ujung helai	: Sedang				



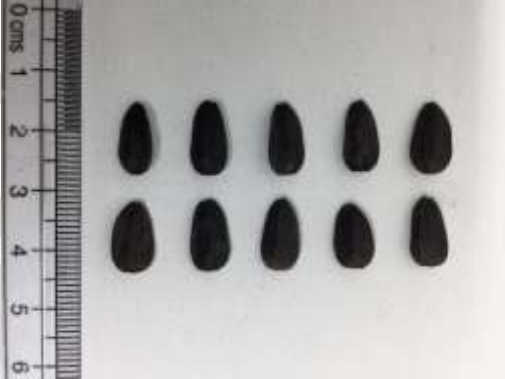
Lampiran 7. (Lanjutan)

HA 5							
BUNGA CAKRAM		BRAKTEA		BIJI			
							
Warna bunga cakram	: Kuning	Bentuk braktea	: Jelas bulat	Percabangan	: Tidak ada	Bentuk biji	: Bujur telur lebar
Pewarnaan antosianin pada stigma	: Tidak ada	Warna hijau braktea	: Gelap	Tipe percabangan	: -	Warna utama biji	: Hitam
Intensitas warna antosianin pada stigma	: Tidak ada/sangat lemah	Orientasi dalam kaitan dengan kepala	: Sangat merangkul	Orientasi kepala	: Setengah bengkok dengan batang lurus	Posisi garis biji	: Garis antar tepi
Produksi polen	: Ada			Bentuk sisi butir kepala	: Lemah cembung	Warna garis biji	: Abu-abu





Lampiran 7. (Lanjutan)

		HA 6					
		HIPOKOTIL	DAUN	BATANG	RAY FLORET		
							
Pewarnaan antosianin hipokotil	: Tidak ada	Lepuhan daun	: Tdk ada/sangat lemah	Rambut pada atas (5 cm terakhir) batang	: Sedang	Kerapatan rayflorete	: Rapat
Intensitas warna antosianin	: Tidak ada	Gerigi daun	: Sedang			Bentuk rayflorete	: Bulat telur lebar
		Warna daun	: Gelap			Letak rayflorete	: Datar
		Bentuk bagian distal daun	: Segitiga lebar			Warna rayflorete	: Kuning
		Telinga daun	: Besar				
		Sayap daun	: Sangat terekspresi				
		Sudut terendah vena literalis	: Sudut ke kanan				
		Tinggi ujung helai	: Tinggi				



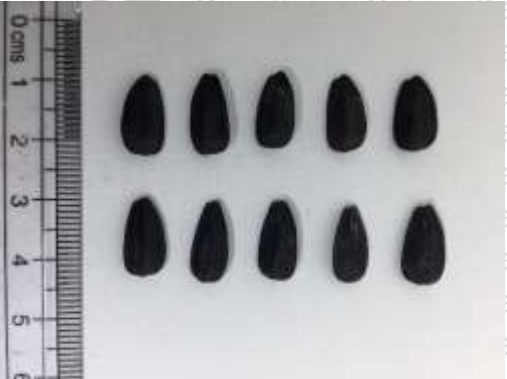
Lampiran 7. (Lanjutan)

HA 6							
BUNGA CAKRAM		BRAKTEA		BIJI			
							
Warna bunga cakram	: Ungu	Bentuk braktea	: Jelas bulat	Percabangan	: Tidak ada (1)	Bentuk biji	: Bujur telur lebar
Pewarnaan antosianin pada stigma	: Ada	Warna hijau braktea	: Sedang	Tipe percabangan	: -	Warna utama biji	: Hitam
Intensitas warna antosianin pada stigma	: Kuat	Orientasi dalam kaitan dengan kepala	: Sedikit merangkul	Orientasi kepala	: Setengah bengkok dengan batang lurus	Posisi garis biji	: Tidak ada
Produksi polen	: Ada			Bentuk sisi butir kepala	: Datar	Warna garis biji	: Tidak ada





Lampiran 7. (Lanjutan)

		HA 7					
		HIPOKOTIL	DAUN	BATANG	RAY FLORET		
							
Pewarnaan antosianin hipokotil	: Ada	Lepuhan daun	: Lemah	Rambut pada atas (5 cm terakhir) batang	: Lemah	Kerapatan rayflorete	: Jarang
Intensitas warna antosianin	: Sedang	Gerigi daun	: Halus			Bentuk rayflorete	: Bulat telur sempit
		Warna daun	: Gelap			Letak rayflorete	: Datar
		Bentuk bagian distal daun	: Segitiga lebar			Warna rayflorete	: Kuning
		Telinga daun	: Sangat besar				
		Sayap daun	: Tdk ada/sedikit terekspresi				
		Sudut terendah vena literalis	: Sudut kekanan				
		Tinggi Ujung helai	: Tinggi				

Lampiran 7. (Lanjutan)




HA 7							
BUNGA CAKRAM		BRAKTEA		BIJI			
							
Warna bunga cakram	: Kuning	Bentuk braktea	: Jelas bulat	Percabangan	: Tidak ada	Bentuk biji	: Bujur telur lebar
Pewarnaan antosianin pada stigma	: Tidak ada	Warna hijau braktea	: Gelap	Tipe percabangan	:-	Warna utama biji	: Hitam
Intensitas warna antosianin pada stigma	: Tidak ada/sangat lemah	Orientasi dalam kaitan dengan kepala	: Sedikit merangkul	Orientasi kepala	: Bengkong dengan batang sedikit melengkung	Posisi garis biji	: Tidak ada
Produksi polen	: Ada			Bentuk sisi butir kepala	: Lemah cembung	Warna garis biji	: Tidak ada

Lampiran 7. (Lanjutan)





		HA 8					
		HIPOKOTIL	DAUN	BATANG	RAY FLORET		
							
Pewarnaan antosianin hipokotil	: Ada	Lepuhan daun	: Tdk ada/sangat lemah	Rambut pada atas (5 cm terakhir) batang	: Lemah	Kerapatan rayfloret	: Sedang
Intensitas warna antosianin	: Lemah	Gerigi daun	: Halus			Bentuk rayfloret	: Bulat telur sempit
		Warna daun	: Sedang			Letak rayfloret	: Bentuk
		Bentuk bagian distal daun	: Segitiga lebar			Warna rayfloret	: Kuning
		Telinga daun	: Besar				
		Sayap daun	: Agak terekspresi				
		Sudut terendah vena literalis	: Sudut kekanan				
		Tinggi ujung helai	: Tinggi				






Lampiran 7. (Lanjutan)

		HA 8					
BUNGA CAKRAM		BRAKTEA		BIJI			
							
Warna bunga cakram	: Kuning	Bentuk braktea	: Tidak jelas memanjang/bulat jelas	Percabangan	: Ada	Bentuk biji	: Bujur telur melebar
Pewarnaan antosianin pada stigma	: Tidak ada	Warna hijau braktea	: Terang	Tipe percabangan	: Keseluruhan	Warna utama biji	: Hitam
Intensitas warna antosianin pada stigma	: Tidak ada/sangat lemah	Orientasi dalam kaitan dengan kepala	: Tidak merangkul/sangat sedikit merangkul	Orientasi kepala	: Setengah menolak dengan batang melengkung	Posisi garis biji	: Tidak ada
Produksi polen	: Ada			Bentuk sisi butir kepala	: Sangat cembung	Warna garis biji	: Tidak ada





Lampiran 7. (Lanjutan)

HA 9							
HIPOKOTIL		DAUN		BATANG		RAY FLORET	
							
Pewarnaan antosianin hipokotil	: Tidak ada	Lepuhan daun	: Kuat	Rambut pada atas (5 cm terakhir) batang	: Kuat	Kerapatan rayflorete	: Rapat
Intensitas warna antosianin	: Tidak ada	Gerigi daun	: Kasar			Bentuk rayflorete	: Bulat telur sempit
		Warna daun	: Gelap			Letak rayflorete	: Sangat melengkung ke belakang
		Bentuk bagian distal daun	: Segitiga lebar			Warna rayflorete	: Kuning
		Telinga daun	: Sangat besar				
		Sayap daun	: Tdk ada/sangat sedikit				
		Sudut terendah vena literalis	: Sudut ke kanan				
		Tinggi ujung helai	: Sedang				



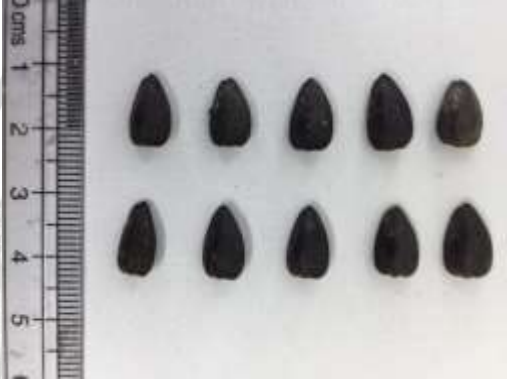
Lampiran 7. (Lanjutan)

HA 9							
BUNGA CAKRAM		BRAKTEA		BIJI			
							
Warna bunga cakram	: Kuning	Bentuk braktea	: Tidak jelas memanjang	Percabangan	: Tidak ada	Bentuk biji	: Bujur telur lebar
Pewarnaan antosianin pada stigma	: Tidak ada	Warna hijau braktea	: Gelap	Tipe percabangan	: -	Warna utama biji	: Hitam
Intensitas warna antosianin pada stigma	: Tidak ada/sangat lemah	Orientasi dalam kaitan dengan kepala	: Tdk merangkul/sedikit merangkul	Orientasi kepala	: Setengah bengkong dengan batang lurus	Posisi garis biji	: Garis antar tepi
Produksi polen	: Ada			Bentuk sisi butir kepala	: Datar	Warna garis biji	: Abu-abu





Lampiran 7. (Lanjutan)

		HA 10					
		HIPOKOTIL	DAUN	BATANG	RAY FLORET		
							
Pewarnaan antosianin hipokotil	: Ada	Lepuhan daun	: Kuat	Rambut pada atas (5 cm terakhir) batang	: Kuat	Kerapatan rayflorete	: Sedang
Intensitas warna antosianin	: Kuat	Gerigi daun	: Kasar			Bentuk rayflorete	: Bulat telur lebar
		Warna daun	: Sedang			Letak rayflorete	: Datar
		Bentuk bagian distal daun	: Segitiga lebar			Warna rayflorete	: Kuning
		Telinga daun	: Besar				
		Sayap daun	: Agak terekspresi				
		Sudut terendah vena literalis	: Sudut ke kanan				
		Tinggi ujung helai	: Rendah				




Lampiran 7. (Lanjutan)

		HA 10					
BUNGA CAKRAM		BRAKTEA		BIJI			
							
Warna bunga cakram	: Ungu	Bentuk braktea	: Jelas bulat	Percabangan	: Tidak ada	Bentuk biji	: Bujur telur lebar
Pewarnaan antosianin pada stigma	: Ada	Warna hijau braktea	: Sedang	Tipe percabangan	: -	Warna utama biji	: Hitam
Intensitas warna antosianin pada stigma	: Gelap	Orientasi dalam kaitan dengan kepala	: Tdk merangkul/sedikit merangkul	Orientasi kepala	: Setengah bengkok dengan batang melengkung	Posisi garis biji	: Tdk ada/sangat lemah
Produksi polen	: Ada			Bentuk sisi butir kepala	: Datar	Warna garis biji	: Tidak ada





Lampiran 7. (Lanjutan)

		HA 11					
		HIPOKOTIL	DAUN	BATANG	RAY FLORET		
							
Pewarnaan antosianin hipokotil	: Ada	Lepuhan daun	: Kuat	Rambut pada atas (5 cm terakhir) batang	: Lemah	Kerapatan rayfloret	: Rapat
Intensitas warna antosianin	: Kuat	Gerigi daun	: Sedang			Bentuk rayfloret	: Bulat telur lebar
		Warna daun	: Gelap			Letak rayfloret	: Datar
		Bentuk bagian distal daun	: Segitiga lebar			Warna rayfloret	: Kuning
		Telinga daun	: Besar				
		Sayap daun	: Tdk/Sedikit terkespresi				
		Sudut terendah vena literalis	: Sudut ke kanan				
		Tinggi ujung helai	: Sedang				

Lampiran 7. (Lanjutan)




HA 11							
BUNGA CAKRAM		BRAKTEA		BIJI			
							
Warna bunga cakram	: Ungu	Bentuk braktea	: Jelas bulat	Percabangan	: Tidak ada (1)	Bentuk biji	: Bujur telur lebar
Pewarnaan antosianin pada stigma	: Ada	Warna hijau braktea	: Gelap	Tipe percabangan	: -	Warna utama biji	: Hitam
Intensitas warna antosianin pada stigma	: Sedang	Orientasi dalam kaitan dengan kepala	: Sedikit merangkul	Orientasi kepala	: Setengah bengkok dengan batang lurus	Posisi garis biji	: Antar tepi
Produksi polen	: Ada			Bentuk sisi butir kepala	: Datar	Warna garis biji	: Coklat

Lampiran 7. (Lanjutan)





		HA 12					
		HIPOKOTIL	DAUN	BATANG	RAY FLORET		
							
Pewarnaan antosianin hipokotil	: Ada	Lepuhan daun	: Sedang	Rambut pada atas (5 cm terakhir) batang	: Kuat	Kerapatan rayflorete	: Rapat
Intensitas warna antosianin	: Lemah	Gerigi daun	: Halus			Bentuk rayflorete	: Bulat telur sempit
		Warna daun	: Sedang			Letak rayflorete	: Datar
		Bentuk bagian distal daun	: Segitiga lebar			Warna rayflorete	: Kuning
		Telinga daun	: Besar				
		Sayap daun	: Tdk ada/sangat sedikit ekspresi				
		Sudut terendah vena literalis	: Sudut ke kanan				
		Tinggi ujung helai	: Sedang				





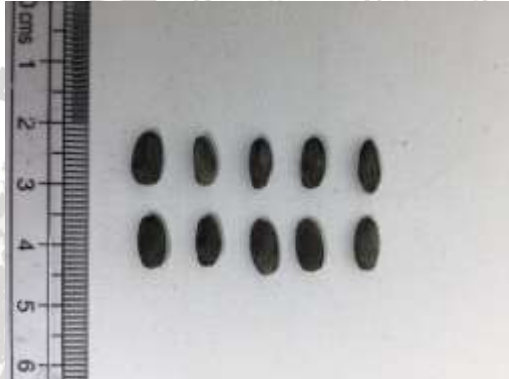
Lampiran 7. (Lanjutan)

HA 12							
BUNGA CAKRAM		BRAKTEA		BIJI			
							
Warna bunga cakram	: Ungu	Bentuk braktea	: Jelas bulat	Percabangan	: Tidak ada (1)	Bentuk biji	: Bujur telur lebar
Pewarnaan antosianin pada stigma	: Ada	Warna hijau braktea	: Sedang	Tipe percabangan	: -	Warna utama biji	: Hitam
Intensitas warna antosianin pada stigma	: Kuat	Orientasi dalam kaitan dengan kepala	: Sedikit merangkul	Orientasi kepala	: Setengah bengkok dengan batang lurus	Posisi garis biji	: Garis antar tepi
Produksi polen	: Ada			Bentuk sisi butir kepala	: Datar	Warna garis biji	: Putih





Lampiran 7. (Lanjutan)

		HA 18					
		HIPOKOTIL	DAUN	BATANG	RAY FLORET		
							
Pewarnaan antosianin hipokotil	: Tidak ada	Lepuhan daun	: Lemah/sangat lemah	Rambut pada atas (5 cm terakhir) batang	: Lemah	Kerapatan rayflorete	: Rapat
Intensitas warna antosianin	: Tidak ada	Gerigi daun	: Kasar			Bentuk rayflorete	: Bulat telur sempit
		Warna daun	: Sedang			Letak rayflorete	: Datar
		Bentuk bagian distal daun	: Meruncing			Warna rayflorete	: Kuning oranye
		Telinga daun	: Sangat besar				
		Sayap daun	: Tdk ada/sangat sedikit terekspresi				
		Sudut terendah vena literalis	: Sudut ke kanan				
		Tinggi ujung helai	: Sedang				



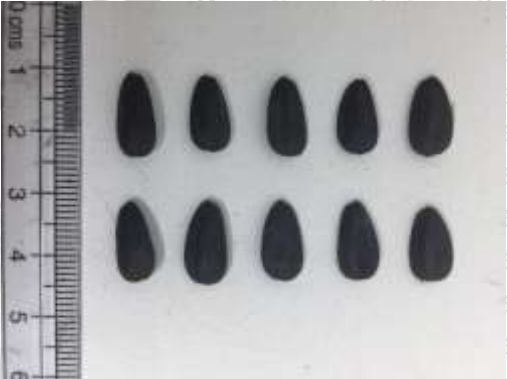
Lampiran 7. (Lanjutan)

HA 18							
BUNGA CAKRAM		BRAKTEA		BIJI			
							
Warna bunga cakram	: Kuning	Bentuk braktea	: Jelas bulat	Percabangan	: Tidak ada	Bentuk biji	: Bujur telur lebar
Pewarnaan antosianin pada stigma	: Tidak ada	Warna hijau braktea	: Sedang	Tipe percabangan	: -	Warna utama biji	: Hitam
Intensitas warna antosianin pada stigma	: Tidak ada/sangat lemah	Orientasi dalam kaitan dengan kepala	: Tidak merangkung/sangat sedikit merangkul	Orientasi kepala	: Setengah bengkok dengan batang lurus	Posisi garis biji	: Tidak ada
Produksi polen	: Ada			Bentuk sisi butir kepala	: Cacat	Warna garis biji	: Tidak ada





Lampiran 7. (Lanjutan)

		HA 22					
		HIPOKOTIL	DAUN	BATANG	RAY FLORET		
							
Pewarnaan antosianin hipokotil	: Tidak ada	Lepuhan daun	: Lemah	Rambut pada atas (5 cm terakhir) batang	: Lemah	Kerapatan rayfloret	: Rapat
Intensitas warna antosianin	: Tidak ada	Gerigi daun	: Halus			Bentuk rayfloret	: Bulat telur lebar
		Warna daun	: Sedang			Letak rayfloret	: Datar
		Bentuk bagian distal daun	: Segitiga lebar			Warna rayfloret	: Kuning
		Telinga daun	: Besar				
		Sayap daun	: Tdk ada/sangat sedikit terekspresi				
		Sudut terendah vena literalis	: Sudut ke kanan				
		Tinggi ujung helai	: Sedang				




Lampiran 7. (Lanjutan)

		HA 22					
BUNGA CAKRAM		BRAKTEA		BIJI			
							
Warna bunga cakram	: Oranye	Bentuk braktea	: Tidak jelas memanjang/bulat	Percabangan	: Tidak ada (1)	Bentuk biji	: Bujur telur lebar
Pewarnaan antosianin pada stigma	: Tidak ada	Warna hijau braktea	: Gelap	Tipe percabangan	: -	Warna utama biji	: Hitam
Intensitas warna antosianin pada stigma	: Tidak ada/sangat lemah	Orientasi dalam kaitan dengan kepala	: Sangat merangkul	Orientasi kepala	: Setengah bengkok dengan batang melengkung	Posisi garis biji	: Tidak ada/sangat lemah
Produksi polen	: Ada			Bentuk sisi butir kepala	: Datar	Warna garis biji	: Tidak ada





Lampiran 7. (Lanjutan)

		HA 24					
		HIPOKOTIL	DAUN	BATANG	RAY FLORET		
							
Pewarnaan antosianin hipokotil	: Tidak ada	Lepuhan daun	: Kuat	Rambut pada atas (5 cm terakhir) batang	: Lemah	Kerapatan rayfloret	: Rapat
Intensitas warna antosianin	: Tidak ada	Gerigi daun	: Kasar			Bentuk rayfloret	: Bulat telur lebar
		Warna daun	: Sedang			Letak rayfloret	: Datar
		Bentuk bagian distal daun	: Meruncing			Warna rayfloret	: Kuning oranye
		Telinga daun	: Sangat besar				
		Sayap daun	: Tdk ada/sangat sedikit terekspresi				
		Sudut terendah vena literalis	: Sudut ke kanan				
		Tinggi ujung helai	: Sedang				

Lampiran 7. (Lanjutan)




HA 24							
BUNGA CAKRAM		BRAKTEA		BIJI			
							
Warna bunga cakram	: Kuning	Bentuk braktea	: Tidak jelas memanjang/bulat	Percabangan	: Tidak ada	Bentuk biji	: Bujur telur lebar
Pewarnaan antosianin pada stigma	: Tidak ada	Warna hijau braktea	: Gelap	Tipe percabangan	: (-)	Warna utama biji	: Hitam
Intensitas warna antosianin pada stigma	: Tidak ada/sangat lemah	Orientasi dalam kaitan dengan kepala	: Sangat merangkul	Orientasi kepala	: Setengah bengkok dengan batang melengkung	Posisi garis biji	: Tidak ada
Produksi polen	: Ada			Bentuk sisi butir kepala	: Lemah cembung	Warna garis biji	: Tidak ada

Lampiran 7. (Lanjutan)





		HA 25					
		HIPOKOTIL	DAUN	BATANG	RAY FLORET		
							
Pewarnaan antosianin hipokotil	: Tidak ada	Lepuhan daun	: Sedang	Rambut pada atas (5 cm terakhir) batang	: Sedang	Kerapatan rayfloret	: Rapat
Intensitas warna antosianin	: Tidak ada	Gerigi daun	: Sedang			Bentuk rayfloret	: Bulat telur lebar
		Warna daun	: Sedang			Letak rayfloret	: Melengkung ke belakang kepala
		Bentuk bagian distal daun	: Segitiga lebar			Warna rayfloret	: Kuning
		Telinga daun	: Sedang				
		Sayap daun	: Sangat terkespresi				
		Sudut terendah vena literalis	: Sudut ke kanan				
		Tinggi ujung helai	: Sedang				






Lampiran 7. (Lanjutan)

HA 25							
BUNGA CAKRAM		BRAKTEA		BIJI			
							
Warna bunga cakram	: Oranye	Bentuk braktea	: Tidak jelas memanjang/bulat	Percabangan	: Tidak ada	Bentuk biji	: Bujur telur lebar
Pewarnaan antosianin pada stigma	: Tidak ada	Warna hijau braktea	: Gelap	Tipe percabangan	: (-)	Warna utama biji	: Putih
Intensitas warna antosianin pada stigma	: Tidak ada/sangat lemah	Orientasi dalam kaitan dengan kepala	: Sangat merangkul	Orientasi kepala	: Bengkok dengan batang sedikit melengkung	Posisi garis biji	: Garis antar tepi
Produksi polen	: Ada			Bentuk sisi butir kepala	: Lemah cembung	Warna garis biji	: Hitam





Lampiran 7. (Lanjutan)

		HA 30					
		HIPOKOTIL	DAUN	BATANG	RAY FLORET		
							
Pewarnaan antosianin hipokotil	: Tidak ada	Lepuhan daun	: Tidak ada /sangat lemah	Rambut pada atas (5 cm terakhir) batang	: Sedang	Kerapatan rayflorete	: Rapat
Intensitas warna antosianin	: Tidak ada	Gerigi daun	: Halus			Bentuk rayflorete	: Bulat melebar
		Warna daun	: Gelap			Letak rayflorete	: Datar
		Bentuk bagian distal daun	: Segitiga lebar			Warna rayflorete	: Kuning
		Telanga daun	: Kecil				
		Sayap daun	: Sangat terekspresi				
		Sudut terendah vena literalis	: Sudut ke kanan				
		Tinggi ujung helai	: Sedang				




Lampiran 7. (Lanjutan)

HA 30							
BUNGA CAKRAM		BRAKTEA		BIJI			
							
Warna bunga cakram	: Kuning	Bentuk braktea	: Tidak jelas memanjang/bulat	Percabangan	: Tidak ada	Bentuk biji	: Bujur telur lebar
Pewarnaan antosianin pada stigma	: Tidak ada	Warna hijau braktea	: Gelap	Tipe percabangan	: -	Warna utama biji	: Coklat sedang
Intensitas warna antosianin pada stigma	: Lemah	Orientasi dalam kaitan dengan kepala	: Sangat merangkul	Orientasi kepala	: Setengah bengkok dengan batang lurus	Posisi garis biji	: Pada tepi
Produksi polen	: Ada			Bentuk sisi butir kepala	: Datar	Warna garis biji	: Putih





Lampiran 7. (Lanjutan)

		HA 42					
		HIPOKOTIL	DAUN	BATANG	RAY FLORET		
							
Pewarnaan antosianin hipokotil	: Tidak ada	Lepuhan daun	: Lemah	Rambut pada atas (5 cm terakhir) batang	: Lemah	Kerapatan <i>rayfloret</i>	: Sedang
Intensitas warna antosianin	: Tidak ada	Gerigi daun	: Sedang			Bentuk <i>rayfloret</i>	: Bulat telur lebar
		Warna daun	: Gelap			Letak <i>rayfloret</i>	: Melengkung ke belakang kepala
		Bentuk bagian distal daun	: Meruncing			Warna <i>rayfloret</i>	: Kuning
		Telinga daun	: Sangat besar				
		Sayap daun	: Tdk ada/sangat sedikit terekspresi				
		Sudut terendah vena literalis	: Sudut ke kanan				
		Tinggi ujung helai	: Sedang				



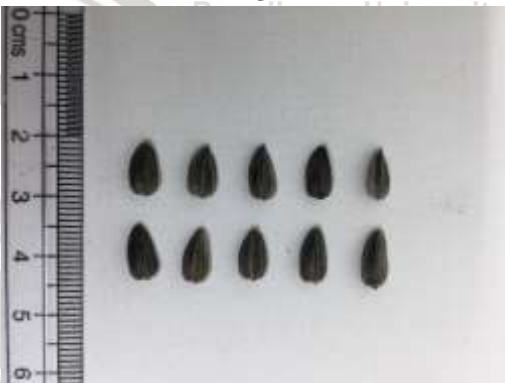
Lampiran 7. (Lanjutan)

		HA 42					
		BUNGA CAKRAM	BRAKTEA		BIJI		
							
Warna bunga cakram	: Oranye	Bentuk braktea	: Jelas bulat	Percabangan	: Tidak ada	Bentuk biji	: Bujur telur lebar
Pewarnaan antosianin pada stigma	: Tidak ada	Warna hijau braktea	: Sedang	Tipe percabangan	: -	Warna utama biji	: Hitam
Intensitas warna antosianin pada stigma	: Tidak ada/sangat lemah	Orientasi dalam kaitan dengan kepala	: Sedikit merangkul	Orientasi kepala	: Bengkok dengan batang sedikit melengkung	Posisi garis biji	: Garis antar tepi
Produksi polen	: Ada			Bentuk sisi butir kepala	: Datar	Warna garis biji	: Abu-abu





Lampiran 7. (Lanjutan)

		HA 43					
		HIPOKOTIL	DAUN	BATANG	RAY FLORET		
							
Pewarnaan antosianin hipokotil	: Tidak ada	Lepuhan daun	: Kuat	Rambut pada atas (5 cm terakhir) batang	: Sedang	Kerapatan rayflorete	: Rapat
Intensitas warna antosianin	: Tidak ada	Gerigi daun	: Halus			Bentuk rayflorete	: Bulat telur lebar
		Warna daun	: Gelap			Letak rayflorete	: Datar
		Bentuk bagian distal daun	: Meruncing			Warna rayflorete	: Kuning
		Telinga daun	: Sangat besar				
		Sayap daun	: Tdk ada/sangat sedikit terekspresi				
		Sudut terendah vena literalis	: Sudut ke kanan				
		Tinggi ujung helai	: Rendah				

Lampiran 7. (Lanjutan)




HA 43							
BUNGA CAKRAM		BRAKTEA		BIJI			
							
Warna bunga cakram	: Kuning	Bentuk braktea	: Tidak jelas memanjang/bulat	Percabangan	: Tidak ada	Bentuk biji	: Bujur telur lebar
Pewarnaan antosianin pada stigma	: Tidak ada	Warna hijau braktea	: Terang	Tipe percabangan	: -	Warna utama biji	: Hitam
Intensitas warna antosianin pada stigma	: Tidak ada/sangat lemah	Orientasi dalam kaitan dengan kepala	: Tidak merangkul/sangat sedikit merangkul	Orientasi kepala	: Setengah bengkok dengan batang lurus	Posisi garis biji	: Antar tepi
Produksi polen	: Ada			Bentuk sisi butir kepala	: Datar	Warna garis biji	: Abu-abu

Lampiran 7. (Lanjutan)





		HA 44					
		HIPOKOTIL	DAUN	BATANG	RAY FLORET		
							
Pewarnaan antosianin hipokotil	: Tidak ada	Lepuhan daun	: Sedang	Rambut pada atas (5 cm terakhir) batang	: Lemah	Kerapatan rayflorete	: Rapat
Intensitas warna antosianin	: Tidak ada	Gerigi daun	: Sedang			Bentuk rayflorete	: Bulat telur sempit
		Warna daun	: Gelap			Letak rayflorete	: Datar
		Bentuk bagian distal daun	: Segitiga lebar			Warna rayflorete	: Kuning
		Telinga daun	: Kecil				
		Sayap daun	: Sangat terekspresi				
		Sudut terendah vena literalis	: Sudut ke kanan				
		Tinggi ujung helai	: Rendah				






Lampiran 7. (Lanjutan)

HA 44							
BUNGA CAKRAM		BRAKTEA		BIJI			
							
Warna bunga cakram	: Oranye	Bentuk braktea	: Tidak jelas memanjang/bulat	Percabangan	: Tidak ada (1)	Bentuk biji	: Bujur telur lebar
Pewarnaan antosianin pada stigma	: Tidak ada	Warna hijau braktea	: Gelap	Tipe percabangan	: -	Warna utama biji	: Putih
Intensitas warna antosianin pada stigma	: Tidak ada/sangat lemah	Orientasi dalam kaitan dengan kepala	: Tidak merangkul/sangat sedikit merangkul	Orientasi kepala	: Setengah bengkok dengan batang melengkung	Posisi garis biji	: Garis antar tepi
Produksi polen	: Ada			Bentuk sisi butir kepala	: Lemah cembung	Warna garis biji	: Hitam





Lampiran 7. (Lanjutan)

		HA 45					
		HIPOKOTIL	DAUN	BATANG	RAY FLORET		
							
Pewarnaan antosianin hipokotil	: Tidak ada	Lepuhan daun	: Tidak ada/sangat lemah	Rambut pada atas (5 cm terakhir) batang	: Lemah	Kerapatan rayfloret	: Rapat
Intensitas warna antosianin	: Tidak ada	Gerigi daun	: Sangat halus			Bentuk rayfloret	: Bulat telur lebar
		Warna daun	: Gelap			Letak rayfloret	: Datar
		Bentuk bagian distal daun	: Segitiga lebar			Warna rayfloret	: Kuning
		Telinga daun	: Besar				
		Sayap daun	: Tdk ada/sangat sedikit terekspresi				
		Sudut terendah vena literalis	: Sudut ke kanan				
		Tinggi ujung helai	: Tinggi				



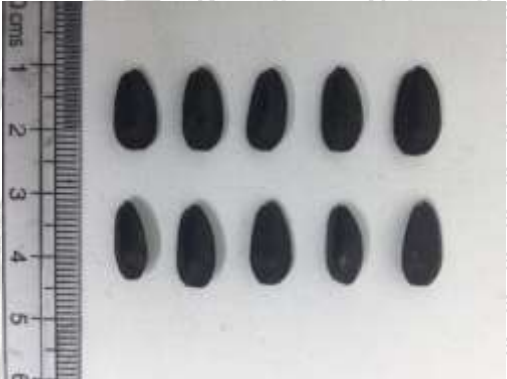
Lampiran 7. (Lanjutan)

HA 45							
BUNGA CAKRAM		BRAKTEA		BIJI			
							
Warna bunga cakram	: Oranye	Bentuk braktea	: Tidak jelas memanjang/bulat	Percabangan	: Tidak ada	Bentuk biji	: Bujur telur lebar
Pewarnaan antosianin pada stigma	: Tidak ada	Warna hijau braktea	: Sedang	Tipe percabangan	: -	Warna utama biji	: Coklat sedang
Intensitas warna antosianin pada stigma	: Tidak ada/sangat lemah	Orientasi dalam kaitan dengan kepala	: Tidak merangkul	Orientasi kepala	: Setengah bengkok dengan batang lurus	Posisi garis biji	: Garis pada tepi
Produksi polen	: Ada			Bentuk sisi butir kepala	: Sangat cembung	Warna garis biji	: Putih





Lampiran 7. (Lanjutan)

		HA 47					
		HIPOKOTIL	DAUN	BATANG	RAY FLORET		
							
Pewarnaan antosianin hipokotil	: Tidak ada	Lepuhan daun	: Lemah	Rambut pada atas (5 cm terakhir) batang	: Sangat kuat	Kerapatan rayfloret	: Rapat
Intensitas warna antosianin	: Tidak ada	Gerigi daun	: Sedang			Bentuk rayfloret	: Bulat telur lebar
		Warna daun	: Sedang			Letak rayfloret	: Datar
		Bentuk bagian distal daun	: Segitiga lebar			Warna rayfloret	: Kuning
		Telinga daun	: Sangat besar				
		Sayap daun	: Tdk ada/sangat sedikit terekspresi				
		Sudut terendah vena literalis	: Sudut kekanan				
		Tinggi ujung helai	: Diatas				



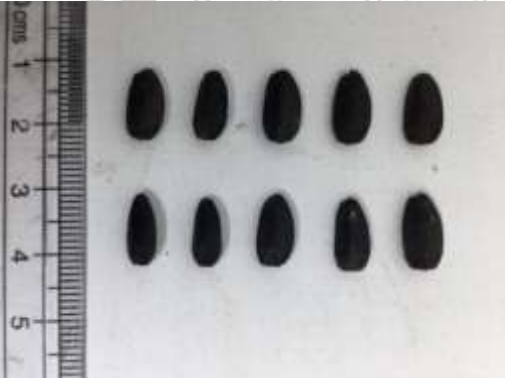
Lampiran 7. (Lanjutan)

HA 47							
BUNGA CAKRAM		BRAKTEA		BIJI			
							
Warna bunga cakram	: Kuning	Bentuk braktea	: Jelas bulat	Percabangan	: Tidak ada (1)	Bentuk biji	: Bujur telur lebar
Pewarnaan antosianin pada stigma	: Tidak ada	Warna hijau braktea	: Sedang	Tipe percabangan	: (-)	Warna utama biji	: Hitam
Intensitas warna antosianin pada stigma	: Tidak ada/sangat lemah	Orientasi dalam kaitan dengan kepala	: Tidak merangkul/sangat sedikit merangkul	Orientasi kepala	: Setengah bengkok dengan batang melengkung	Posisi garis biji	: Tidak ada
Produksi polen	: Ada			Bentuk sisi butir kepala	: Datar	Warna garis biji	: Tidak ada





Lampiran 7. (Lanjutan)

		HA 50					
		HIPOKOTIL	DAUN	BATANG	RAY FLORET		
							
Pewarnaan antosianin hipokotil	: Ada	Lepuhan daun	: Kuat	Rambut pada atas (5 cm terakhir) batang	: Lemah	Kerapatan rayfloret	: Rapat
Intensitas warna antosianin	: Lemah	Gerigi daun	: Halus			Bentuk rayfloret	: Bulat telur lebar
		Warna daun	: Gelap			Letak rayfloret	: Datar
		Bentuk bagian distal daun	: Segitiga lebar			Warna rayfloret	: Kuning
		Telinga daun	: Sangat besar				
		Sayap daun	: Tdk ada/sangat sedikit terekspresi				
		Sudut terendah vena literalis	: Sudut ke kanan				
		Tinggi ujung helai	: Rendah				

Lampiran 7. (Lanjutan)




HA 50							
BUNGA CAKRAM		BRAKTEA		BIJI			
							
Warna bunga cakram	: Ungu	Bentuk braktea	: Tidak jelas memanjang/bulat	Percabangan	: Tidak ada	Bentuk biji	: Bujur telur lebar
Pewarnaan antosianin pada stigma	: Ada	Warna hijau braktea	: Gelap	Tipe percabangan	: (-)	Warna utama biji	: Hitam
Intensitas warna antosianin pada stigma	: Kuat	Orientasi dalam kaitan dengan kepala	: Sangat merangkul	Orientasi kepala	: Setengah bengkok dengan batang lurus	Posisi garis biji	: Tidak ada
Produksi polen	: Ada			Bentuk sisi butir kepala	: sangat cembung	Warna garis biji	: Tidak ada

Lampiran 7. (Lanjutan)

		VARIETAS GIANT					
		HIPOKOTIL	DAUN	BATANG	RAY FLORET		
							
Pewarnaan antosianin hipokotil	: Tidak ada	Lepuhan daun	: Sedang	Rambut pada atas (5 cm terakhir) batang	: Sedang	Kerapatan rayflorete	: Rapat
Intensitas warna antosianin	: Tidak ada	Gerigi daun	: Lemah			Bentuk rayflorete	: Bulat telur lebar
		Warna daun	: Sedang			Letak rayflorete	: Melengkung kebelakang kepala
		Bentuk bagian distal daun	: Segitiga lebar			Warna rayflorete	: Kuning
		Telinga daun	: Kecil				
		Sayap daun	: Sangat terekspresi				
		Sudut terendah vena literalis	: Sudut kekanan				
		Tinggi ujung helai	: Sedang				



Lampiran 7. (Lanjutan)

		VARIETAS GIANT					
BUNGA CAKRAM		BRAKTEA		BIJI			
							
Warna bunga cakram	: Kuning	Bentuk braktea	: Tidak jelas memanjang/bulat	Percabangan	: Tidak ada	Bentuk biji	: Bujur telur lebar
Pewarnaan antosianin pada stigma	: Tidak ada	Warna hijau braktea	: Gelap	Tipe percabangan	: (-)	Warna utama biji	: Hitam
Intensitas warna antosianin pada stigma	: Tidak ada/sangat lemah	Orientasi dalam kaitan dengan kepala	: Sangat merangkul	Orientasi kepala	: Setengah bengkok dengan batang lurus	Posisi garis biji	: Garis antar tepi
Produksi polen	: Ada			Bentuk sisi butir kepala	: Lemah cembung	Warna garis biji	: Putih

Lampiran 8. Stage Pengamatan



A2

Munculnya kotiledon dan terlihat daun pertama



E4

Tunas jelas bebas dari daun, diameter bervariasi 5 – 8 cm, tetap horizontal, Salah satu bagian dari braktea yang dilipat



F1

Tikungan kuncup bunga; kuntum ray keluar dari cakram



F3,2

Tiga baris terluar dari kuntum cakram memiliki anter yang terlihat dan terpisah dan stigma telah membuka



M0

Jatuh dari kuntum ray, Bagian belakang kepala masih hijau



M2

Bagian belakang kepala berwarna kuning, Bratea berada di 3/4 coklat, Kelembaban benih sekitar 20 sampai 25%



M3

Bagian belakang kepala adalah marmet coklat, Braktea berwarna coklat, Batang mengering, Kelembaban benih mendekati 15%

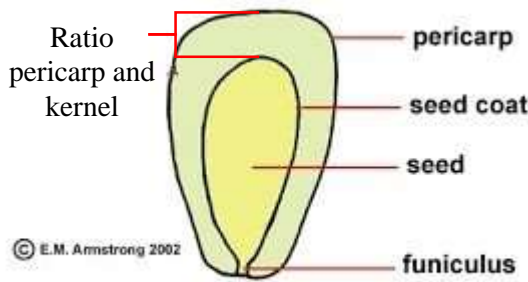


M4

Bagian belakang kepala adalah marmet coklat, Braktea berwarna coklat, Batang mengering, Kelembaban benih mendekati 15%

- Lampiran 9.** Deskripsi Varietas Giant
- Warna rayfloret = Kuning
  - Bentuk rayfloret = Bulat telur lebar
  - Kerapatan rayfloret = Rapat
  - Panjang rayfloret = 6,05 cm
  - Warna bunga cakram = Kuning
  - Bentuk braktea = Tidak jelas memanjang/bulat
  - Warna hijau braktea = Gelap
  - Percabangan = Tidak memiliki percabangan
  - Bentuk sisi butir biji = Lemah cembung
  - Bentuk biji = Bujur telur lebar
  - Warna biji = Hitam bergaris
  - Durasi inisiasi bunga = 64,5 H
  - Ukuran kepala bunga = 23,12 cm
  - Tinggi tanaman = 176,91 cm
  - Warna daun = Hijau
  - Pewarnaan antosianin = Tidak ada
  - Rambut pada batang = Sedang
  - Kegunaan = *Non-oil seed (ornamental)*

**Lampiran 10.** Bagian-bagian Biji Bunga Matahari



**Achene (e.g. fruit of a sunflower)**