

## KERAGAAN 13 GALUR JAGUNG UNGU (*Zea mays* L. var *amylacea*) PADA GENERASI S<sub>2</sub>

### PERFORMANCE OF 13 LINES OF PURPLE CORN (*Zea mays* L. var *amylacea*) IN S<sub>2</sub> GENERATION

Fathya Khalisa Salsabil dan Arifin Noor Sugiharto

Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya

Jl. Veteran, Malang 65145 Jawa Timur, Indonesia

\*)Email : kipatsabil28@gmail.com

#### ABSTRAK

Jagung ungu memiliki keunggulan yaitu terdapat kandungan antosianin yang bersifat sebagai antioksidan didalam tubuh. Penggunaan varietas jagung ungu hibrida dapat dilakukan untuk meningkatkan produksi jagung ungu. Keragaan tanaman merupakan sumber informasi fenotip dan genetik suatu galur. Informasi penampilan atau keragaan digunakan untuk memilih tetua yang dapat menghasilkan suatu galur dengan sifat superior. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakter kuantitatif dan kualitatif, nilai duga heritabilitas serta koefisien keragaman genetik pada galur jagung ungu yang diuji, keseragaman dalam galur serta galur yang berpotensi sebagai calon tetua hibrida. Penelitian dilaksanakan di Dusun Areng-areng, Kelurahan Dadaprejo, Kecamatan Junrejo, Kota Batu. Penelitian dilaksanakan pada bulan September 2021 sampai dengan Desember 2021. Penelitian dilakukan dengan RAK sebanyak 3 ulangan dengan menggunakan 13 galur jagung ungu masing-masing 13 tanaman. Data pengamatan terdiri dari karakter kuantitatif dan karakter kualitatif. Karakter kuantitatif dibagi menjadi dua yaitu karakter hasil dan karakter tongkol. Hasil penelitian menunjukkan karakter kuantitatif yang diamati berbeda nyata pada semua galur. Nilai duga heritabilitas dalam 13 galur jagung ungu yang diuji tergolong dalam kategori yang sedang hingga tinggi. Nilai KKG pada semua galur yang diuji dan karakter yang diamati termasuk kedalam kategori yang rendah. Sedangkan nilai KKF dari semua galur

yang diuji dan karakter yang diamati berkisar antara 0.3 - 26.2%. Galur yang direkomendasikan sebagai calon yang berpotensi tetua hibrida adalah TM11 dan JM2 yang memiliki sifat seragam pada karakter intensitas antosianin pada janggél, warna permukaan biji dan jumlah susunan baris dalam keragaan jagung ungu.

Kata kunci: Heritabilitas, jagung, keragaan, ungu.

#### ABSTRACT

Purple corn has the advantage that it contains anthocyanins which act as antioxidants in the human body. The use of hybrid purple corn varieties can be done to increase purple corn production Plant performance is a source of phenotypic and genetic information for a lines. Plant performance can be used to choose parents that can produce a lines with superior traits. This research aimed to determine the quantitative and qualitative characters, heritability estimates and the coefficient of genetic diversity in the tested purple corn lines, the uniformity of the lines and the lines that were potential hybrid parents. The research arranged in Areng-areng, Dadaprejo Village, Junrejo District, Batu City. The research arranged from September 2021 to Desember 2021. The research arranged in RBD with 3 replications using 13 purple corn lines with 13 each plants. Observational data consists of quantitative and qualitative characters. Quantitative characters are divided into two, namely yield characters and cob characters. The results is the observed quantitative

characters were significantly different in all lines tested. The estimated heritability values in the 13 purple corn tested lines were in the medium to high category. GCV values in all tested lines and observed characters were included in the low category. While the PCV values of all tested lines and observed characters ranged from 0.3 - 26.3%. The recommended lines as potential hybrid parental candidates are TM11 and JM2 which have uniformity on seed colors, intensity of anthocyanin in corncob and number of row characters in purple corn performance.

Keywords: Corn, Heritability, Performance, Purple

## PENDAHULUAN

Jagung memiliki kandungan gizi yang tinggi sehingga dapat dijadikan sebagai bahan baku pangan alternatif pengganti beras. Jagung ungu memiliki kandungan antosianin yang bersifat sebagai antioksidan didalam tubuh untuk mencegah terjadinya aterosklerosis, penyakit penyumbatan pembuluh darah, melindungi lambung dari kerusakan, menghambat sel tumor, meningkatkan kemampuan penglihatan mata serta berfungsi sebagai senyawa anti-inflamasi yang melindungi otak dari kerusakan. Banyaknya manfaat dari jagung ungu ini maka sangat diperlukan untuk melakukan pengembangan dan penelitian untuk menghasilkan produk jagung ungu hibrida.

Permasalahan yang muncul dalam perakitan varietas hibrida adalah memilih tetua yang dapat menghasilkan suatu genotipe dengan sifat superior. Salah satu kegiatan penting dalam proses hibridisasi adalah mengetahui keragaan dari tanaman tersebut. Keragaan merupakan suatu penampilan tanaman yang dapat menjadi sumber informasi terkait suatu galur. Informasi penampilan atau keragaan digunakan untuk mengetahui keseragaman atau keragaman terhadap karakter-karakter pada galur. Jika keragaan galur beragam, maka dapat dilakukan seleksi untuk memperoleh karakter yang diharapkan oleh pemulia tanaman.

Galur yang seragam mengindikasikan bahwa seleksi tidak perlu dilakukan lagi karena fenotip dari karakter sudah seragam. Sari dan

Sugiharto (2018) menyatakan bahwa keragaan pada jagung menjadi pertimbangan untuk menentukan tetua yang seragam. Namun, galur-galur yang berpotensi sebagai tetua hibrida perlu dipertahankan dengan melakukan regenerasi. Selain untuk mengetahui keragaan suatu tanaman perlu diketahui koefisien keragaman genetik dan heritabilitas. Kedua poin tersebut akan menunjukkan suatu fenotip tanaman lebih dipengaruhi oleh faktor genetik atau lingkungan.

Berdasarkan uraian diatas, maka dapat dilakukan penelitian untuk mengetahui keragaan tanaman jagung yang meliputi karakter kualitatif dan kuantitatif, nilai duga heritabilitas, koefisien keragaman genetik dan keseragaman dalam galur pada galur jagung ungu yang diuji serta mengetahui galur yang berpotensi sebagai calon tetua hibrida.

## BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan di Dusun Areng-areng, Kelurahan Dadaprejo, Kecamatan Junrejo, Kota Batu. Penelitian akan dilaksanakan pada bulan September - Desember 2021 dengan ketinggian tempat berkisar  $\pm$  500 meter diatas permukaan laut dengan suhu rata-rata 23-27 °C. Alat yang digunakan dalam penelitian adalah alat pertanian, gunting, timbangan, mistar, kamera, kain warna biru atau abu-abu, label, kertas samson, dan sprayer. Bahan yang akan digunakan yaitu 13 galur jagung ungu. Bahan lain yang digunakan adalah kompos, dolomit, pupuk NPK, pupuk Urea, pupuk ZA, insektisida, dan fungisida. Penelitian menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) dengan 3 ulangan. Penanaman dilakukan dengan jarak tanam 70 x 25 cm dan 2 benih tiap lubang tanam. setiap galur terdapat 26 tanaman dengan 13 lubang tanam. Pengamatan dibedakan menjadi dua karakter yaitu karakter kualitatif dan karakter kuantitatif. Karakter kualitatif terdiri dari bentuk ujung daun pertama, warna batang, warna glume, warna anther, warna silk, warna permukaan biji, kandungan antosianin pada batang, bentuk tongkol dan intensitas antosianin kelopak janggol. Sedangkan karakter

kuantitatif dibagi menjadi dua yaitu karakter tanaman dan karakter hasil. Karakter tanaman diantaranya adalah tinggi tanaman, diameter batang, umur berbunga jantan dan betina dan tinggi letak tongkol. Karakter hasil meliputi bobot tongkol dengan kelobot, bobot tongkol tanpa kelobot, diameter tongkol, panjang tongkol, jumlah susunan baris, bobot 100 biji dan bobot biji. Pada analisis data kualitatif menggunakan tabel distribusi frekuensi dan disajikan dalam deskripsi populasi masing-masing karakter yang dimiliki tanaman. Serta dengan menampilkan tabel untuk mengetahui keseragaman dalam galur dengan cara membuat skoring. Skor 1 : ≤50% (rendah), skor 2 : 51-80% (sedang), skor 3 : 81-94% (tinggi), skor 4 : 95-100% (sangat tinggi). Sedangkan data kuantitatif dianalisis dengan uji F (ANOVA) dengan taraf 5%. Jika hasil analisis menunjukkan berbeda nyata maka dilanjutkan dengan uji lanjut Beda Nyata Jujur (BNJ) taraf 5%. Koefisien keragaman antar galur dihitung berdasarkan nilai KKG dan KKF, sedangkan koefisien keragaman dalam galur dihitung dengan rasio standar deviasi dengan rata-rata pada setiap galur yang diuji. Cara menghitung nilai KKG, KKF dan heritabilitas dihitung menggunakan rumus berikut:

$$1) \text{ KKG} = \frac{\sqrt{\sigma_g^2}}{\bar{x}} \times 100\%$$

$$2) \text{ KKF} = \frac{\sqrt{\sigma_f^2}}{\bar{x}} \times 100\%$$

$$3) h^2 = \frac{\sigma_g^2}{\sigma_f^2}$$

Keterangan :

$\sigma_g^2$  = varians genetik

$\sigma_f^2$  = varians fenotip

$\sigma_e^2$  = varians lingkungan

$h^2$  = heritabilitas

Menurut Gomes (2009) dalam Couto *et al.* (2013), nilai koefisien keragaman dibagi menjadi 4 kelompok yaitu rendah (0-10%), sedang (10-20%), tinggi (20-30%) dan sangat tinggi (>30%).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Karakter Kualitatif

Karakter Kualitatif terdiri dari bentuk ujung daun pertama, warna batang, warna glume, warna anther, warna silk, warna permukaan biji, kandungan antosianin pada batang, bentuk tongkol dan intensitas antosianin kelopak janggol. Pada penilaian keseragaman karakter kualitatif menunjukkan bahwa 13 galur jagung ungu yang diuji memiliki skor yang rendah hingga sedang (Tabel 1). Hal tersebut dapat dilakukan dengan melalui proses selfing pada tanaman jagung untuk mendapatkan homozigositas yang tinggi. Galur yang paling seragam diantara galur jagung ungu yang diuji pada karakter kualitatif adalah JM2, TM11, H19 dan TM23.

### Karakter Kuantitatif

Pengamatan karakter kuantitatif dibagi menjadi dua yaitu karakter tanaman dan karakter hasil. Pada seluruh karakter kuantitatif menunjukkan berbeda nyata pada semua galur yang diuji. Hal tersebut menunjukkan bahwa masing-masing galur memiliki karakter yang berbeda-beda. Karakter kuantitatif adalah karakter yang dikendalikan oleh banyak gen yang masing-masing mempunyai pengaruh kecil pada karakter tertentu. Karakter kuantitatif banyak dipengaruhi lingkungan (Syukur *et al.*, 2012).

### Karakter Tanaman

Karakter tanaman terdiri dari tinggi tanaman, diameter batang, umur berbunga jantan dan betina dan tinggi letak tongkol. Pada karakter kuantitatif tanaman menunjukkan bahwa 13 galur jagung ungu yang diuji memiliki perbedaan pada masing-masing galur. Tinggi tanaman pada 13 galur jagung ungu yang diuji berkisar antara 145,4 – 191,7 cm. Perbedaan tinggi tanaman antar varietas disebabkan oleh struktur genetic dan lingkungan tumbuh seperti sinar matahari dan air, sedangkan keragaman penampilan menunjukkan bahwa genetic memiliki pengaruh yang nyata sehingga dapat memengaruhi pertumbuhan dan hasil tanaman (Zulaiha *et al.*, 2014).

**Tabel 1.** Penilaian Skoring Karakter Kualitatif

Galur	Karakter Kualitatif								Jumlah	Rata-rata
	BUD	WG	WA	WS	WPB	BT	WB	IAJ		
M13	2	2	2	2	1	3	2	2	16	2,0
M06	1	2	2	2	1	3	3	2	16	2,0
M16	3	2	2	2	1	2	2	1	15	1,9
M10	2	2	1	2	1	2	2	1	13	1,6
H03	2	2	2	2	1	3	2	2	16	2,0
H08	2	2	1	3	1	2	2	2	15	1,9
H10	2	2	1	2	1	2	2	1	13	1,6
H19	2	2	2	2	2	3	2	2	17	2,1
H28	2	2	2	3	1	3	1	1	15	1,9
JM2	2	2	2	3	2	3	2	2	18	2,2
TM23	2	1	2	3	1	4	2	2	17	2,1
TM11	2	1	2	2	2	3	3	4	19	2,4
TM24	2	1	2	2	1	2	2	1	13	1,6

Keterangan : BUD: bentuk ujung daun pertama; WG: warna *glume*; WA: warna *anther*; WS: warna *silk*; WPB: warna permukaan biji; BT: bentuk tongkol; WB: warna batang; IAJ: intensitas antosianin pada janggol; skor 1 ( $\leq 50\%$ ) rendah, skor 2 (51-80%) sedang, skor 3 (81-94%) tinggi dan skor 4 (95-100%) sangat tinggi.

Diameter batang dari setiap galur yang diuji berkisar antara 1,5-2,1 cm. Pengamatan diameter batang dilakukan untuk mengetahui ketahanan tanaman terhadap kerebahan dan media penyaluran nutrisi. Semakin besar diameter batang mengakibatkan tanaman semakin kuat untuk menahan kerebahan, namun sebaliknya diameter batang yang berukuran kecil mengakibatkan tanaman rentan mengalami kerebahan (Noviana *et al.*, 2012). Batang yang memiliki diameter besar dan kokoh akan menopang tanaman jagung agar tidak mudah rebah. Hasil pengamatan waktu berbunga jantan dari 13 galur berkisar antara 49,0-53,9 hst. Sedangkan waktu berbunga betina berkisar antara 53,4-59,7 hst. Novira *et al.* (2015) menyatakan bahwa bunga betina muncul ketika tanaman jagung berumur 55 hst. Galur yang paling awal muncul rambut tongkol yaitu JM2, sedangkan galur yang paling lambat muncul rambut tongkol adalah galur H03.

#### Karakter Hasil

Karakter hasil terdiri dari bobot tongkol dengan kelobot, bobot tongkol tanpa kelobot, diameter tongkol, panjang tongkol, jumlah susunan baris, bobot 100 butir dan bobot biji. Pada karakter hasil menunjukkan bahwa 13 galur jagung ungu yang diuji memiliki perbedaan pada masing-masing galur. Rerata diameter tongkol dari setiap galur yang diuji

berkisar antara 3,9-4,6 cm. Valizadeh dan Bahrampur (2013) menyatakan bahwa diameter tongkol dapat mempengaruhi terhadap hasil jagung hibrida. Diameter tongkol yang besar dapat berpengaruh terhadap bobot biji sehingga semakin besar pula pengaruhnya terhadap hasil.

Rerata panjang tongkol dari setiap galur yang diuji berkisar antara 11,6-19,3 cm. Panjang tongkol pada masing-masing galur jagung ungu yang diuji termasuk dalam kriteria sedang dan panjang. Rerata jumlah susunan baris biji dari setiap galur yang diuji berkisar antara 12-15,7 baris. rata-rata jumlah susunan baris biji pada galur jagung ungu yang diuji termasuk dalam kriteria sedang, banyak dan sangat banyak. Rerata bobot 100 butir dari setiap galur yang diuji berkisar antara 14,8-20,8 g. Semakin besar ukuran biji maka bobot 100 biji akan semakin tinggi, begitupun sebaliknya semakin kecil ukuran biji jagung maka akan semakin rendah bobot 100 biji jagung. Bobot 100 biji merupakan salah satu karakter yang dipengaruhi gen non aditif yang cenderung stabil (Sugiharto *et al.*, 2018).

Rerata bobot biji dari setiap galur yang diuji berkisar antara 43,2-70,0 g. Semakin besar ukuran biji maka bobot pipilan akan semakin tinggi sehingga dapat dijadikan sebagai salah satu kriteria untuk tetua galur hibrida.

**Tabel 2.** Koefisien Keragaman Genetik, Koefisien Keragaman Fenotip dan Heritabilitas

Karakter	KKG (%)	KKF (%)	Heritabilitas
Tinggi tanaman	9,7	17,3	0,31
Diameter batang	1,1	1,2	0,73
Umur tasselling	3,4	4,2	0,63
Umur Silking	3,9	4,5	0,73
Tinggi Letak Tongkol	15,8	17,8	0,78
Bobot tongkol dengan kelobot	21,9	26,3	0,69
Bobot tongkol tanpa kelobot	16,5	22,6	0,53
Diameter tongkol	0,5	0,7	0,38
Panjang tongkol	13,2	21,8	0,36
Jumlah susunan baris	8,3	10,1	0,66
Berat 100 biji	9,1	13,0	0,49
Bobot biji	17,5	23,8	0,54

Keterangan: KKG: koefisien keragaman genetik; KKF: koefisien keragaman fenotip

**Tabel 3.** Keseragaman Karakter dalam Galur berdasarkan Koefisien Keragaman

Galur	Koefisien Keragaman (%)									
	TT	DB	TLT	BTdk	BTtk	DT	PT	SB	B100B	BB
M13	7,2	13,7	18,1	22,0	23,2	5,2	14,4	10,2	15,4	17,1
M06	9,8	11,1	14,2	26,3	19,7	6,1	11,5	11,1	10,0	17,9
M16	10,0	9,0	15,1	24,9	23,4	7,0	11,0	11,0	23,4	24,1
M10	6,7	15,9	19,1	22,0	20,4	5,9	12,6	10,4	19,6	22,3
H03	9,0	11,2	15,0	23,9	26,7	8,9	9,2	9,0	20,8	30,9
H08	10,4	15,8	21,2	20,1	30,1	7,2	14,6	12,2	20,0	30,0
H10	11,3	13,8	13,8	21,2	23,8	5,5	10,1	8,4	22,0	28,3
H19	5,6	14,3	13,6	24,2	25,2	6,6	10,2	11,3	19,5	25,7
H28	12,7	20,9	18,7	25,5	33,1	6,3	13,2	11,6	21,9	33,9
JM2	8,8	13,4	9,1	26,1	28,6	5,7	12,3	10,5	13,7	28,7
TM23	7,0	11,4	12,1	22,0	23,7	6,8	11,6	14,2	15,1	24,6
TM11	7,3	11,8	13,4	23,2	27,3	7,3	13,5	5,6	16,9	27,2
TM24	6,1	10,0	13,2	23,3	31,7	6,6	17,2	9,2	19,9	34,1

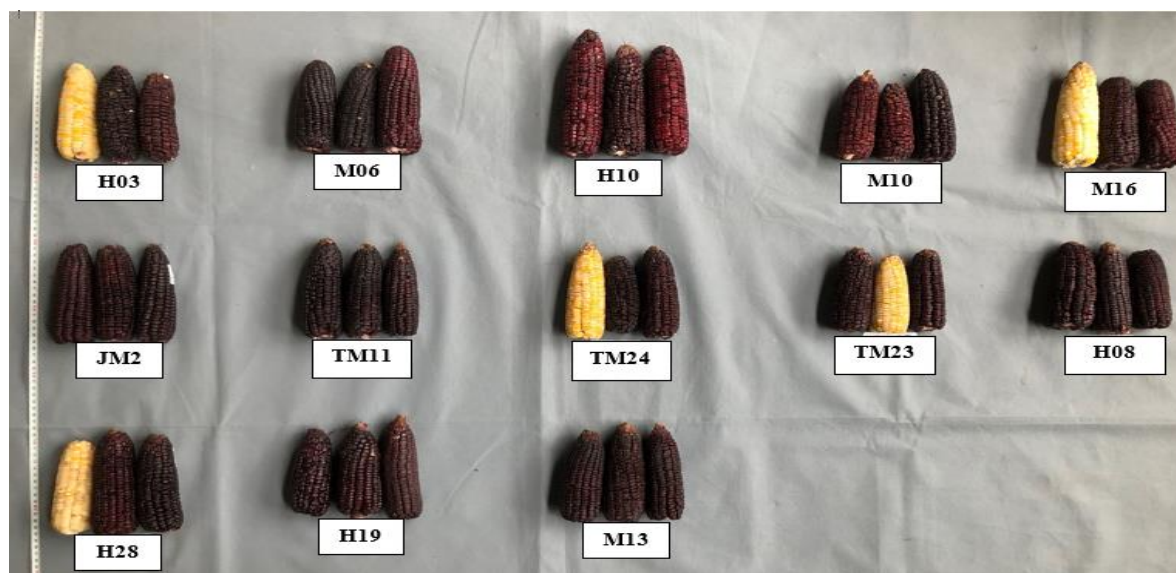
Keterangan: kategori skor KK Rendah (0-25%), sedang (25-50%), tinggi (50-75%) dan sangat tinggi (75-100%); TT: tinggi tanaman; DB: diameter batang; TLT: tinggi letak tongkol; BTtk: bobot tongkol tanpa kelobot; BTdk: bobot tongkol dengan kelobot; DT: diameter tongkol; PT: panjang tongkol; SB: susunan baris; B100B: bobot 100 butir; BB: bobot biji

Bobot pipilan yang paling tinggi dapat dijadikan tetua galur hibrida yang mempunyai keunggulan pada produksi hasil (Zahro *et al.*, 2019).

#### Heritabilitas, KKG dan KKF

Nilai koefisien keragaman genetik (KKG) pada karakter yang diamati berkisar antara 0,5 - 21,9% (Tabel 2). Nilai koefisien keragaman genetik pada seluruh karakter yang diamati termasuk ke kategori rendah. Hal tersebut menunjukkan bahwa keragaman sempit pada seluruh karakter yang diamati. Nilai KKG yang tinggi terdapat pada karakter

bobot tongkol dengan kelobot yaitu 21,9%. Nilai KKG terendah terdapat pada karakter diameter tongkol sebesar 0,5% (Tabel 2). Hal tersebut menunjukkan bahwa masing-masing galur memiliki keragaman yang sempit dan penampilan yang seragam. Nilai koefisien keragaman genetik yang rendah menunjukkan bahwa semua galur memiliki karakter yang seragam atau karakter antar tidak berbeda antar satu galur dengan yang lain (Zulfikri *et al.*, 2015). Koefisien keragaman fenotip (KKF) pada penelitian menunjukkan hasil yang lebih tinggi daripada koefisien keragaman genetik (Tabel 2). Nilai koefisien keragaman fenotip yang lebih tinggi dibandingkan koefisien



**Gambar 1.** Penampilan Warna Permukaan Biji Pada 13 Galur Jagung Ungu

keragaman genetik menunjukkan bahwa keragaman yang terjadi lebih dipengaruhi oleh lingkungan daripada genetik. Sedangkan besarnya keragaman genetik terhadap keragaman fenotip dapat dilihat dari nilai duga heritabilitas pada karakter yang diamati (Sari dan Sugiharto, 2018).

Nilai heritabilitas pada semua karakter yang diamati termasuk kategori tinggi kecuali pada karakter tinggi tanaman, diameter tongkol, panjang tongkol dan bobot 100 biji (Tabel 2). Nilai heritabilitas pada karakter tinggi tanaman, diameter tongkol, panjang tongkol, dan bobot 100 biji termasuk pada kategori yang sedang. Semakin besar nilai heritabilitas maka kemungkinan karakter tersebut dapat diturunkan pada generasi selanjutnya dan penampilan tanaman dipengaruhi oleh genetik. Penentuan galur unggul ketika diperlukan kemajuan genetik dapat diketahui dari nilai duga heritabilitasnya. Seleksi lebih efektif dilakukan pada keragaman yang besar, namun seleksi yang baik dan efektif juga harus memperhatikan kemajuan genetik yang tinggi (Simon *et al.*, 2013).

### Keseragaman Tanaman

Berdasarkan keseragaman karakter kuantitatif yang ditunjukkan pada Tabel 3 bahwa karakter kuantitatif diameter tongkol merupakan karakter yang sudah seragam. Selain itu, berdasarkan keseragaman karakter kuantitatif dan penilaian skoring karakter kualitatif menunjukkan bahwa galur yang berpotensi sebagai tetua hibrida ialah galur TM11 dan JM2

(Tabel 3). Hal tersebut disebabkan karena galur tersebut memiliki nilai koefisien keragaman karakter yang rendah serta skor karakter kualitatif yang seragam. Selain itu, galur tersebut memiliki warna permukaan biji, kandungan antosianin pada batang dan intensitas antosianin pada janggol yang dominan warna ungu. Penampilan warna permukaan biji pada galur jagung ungu yang diuji dapat dilihat pada Gambar 1. Adrianto *et al.* (2021) mengemukakan bahwa warna biji digunakan sebagai karakter utama untuk metode seleksi pada jagung ungu. Warna ungu pada biji menunjukkan adanya kandungan antosianin pada galur tanaman tersebut sehingga menjadi pertimbangan dalam pemilihan galur sebagai potensi tetua hibrida (Nursad'ah *et al.*, 2017). Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada galur jagung ungu yang diuji memiliki keragaman yang rendah atau seragam pada beberapa karakter kuantitatif namun pada karakter kualitatif masih memiliki nilai keragaman yang tinggi (Gambar 1). Hal tersebut dapat diasumsikan karena pada generasi S2 suatu galur tanaman masih terdapat sebesar 50% heterozigositas sehingga keseragaman pada galur masih tergolong rendah.

### KESIMPULAN

Galur jagung ungu yang diuji memiliki perbedaan penampilan pada karakter kualitatif dan kuantitatif serta nilai koefisien keragaman yang tergolong rendah hingga sedang. Nilai duga heritabilitas menunjukkan bahwa karakter pada

galur jagung ungu yang diuji memiliki nilai heritabilitas yang sedang hingga tinggi. Keceragaman dalam galur menunjukkan bahwa diameter tongkol merupakan karakter yang seragam. Galur yang direkomendasikan sebagai calon yang berpotensi tetua hibrida adalah TM11 dan JM2 yang memiliki sifat seragam pada karakter intensitas antosianin pada janggol, warna permukaan biji dan jumlah susunan baris dalam keragaan jagung ungu.

#### UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terimakasih yang sebesar-besarnya penulis sampaikan kepada semua pihak CV. Blue Akari sebagai penyandang dana dan mendukung pelaksanaan penelitian.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Adrianto, H. I., E. D. Mustikarini dan G. I. Prayoga. 2021.** Seleksi generasi F2 untuk mendapatkan jagung dengan kandungan antosianin. *Jurnal Ilmu Pertumbuhan Indonesia*. 26 (2) : 301-308.
- Couto, M. F., L. A. Peternelli dan M. H. P. Barbosa. 2013.** Classification of the coefficients of variation for sugarcane crops. *Journal of Ciencia Rural, Santa Maria*. 43 (6) : 957-961.
- Noviana, I., T. Hastini, dan I. Ishaq. 2012.** Penampilan Fenotip Dan Hasil Galur Harapan Jagung (*Zea mays*) Komposit Di Jawa Barat. *Jurnal Widyaiset* 15(2): 333-342.
- Novira, F., Husnayetti dan S. Yoseva. 2015.** Pemberian Pupuk Limbah Cair Biogas Dan Urea, Tsp, Kcl Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Jagung Manis (*Zea Mays Saccharata* Sturt.). *Jurnal Online Mahasiswa Fakultas Pertanian Universitas Riau*. 2(1). 1-15.
- Nursa'dah, I., N. Basuki dan A.N Sugiharto. 2017.** Keragaman Galur Inbrida Generasi S3 Jagung Ungu (*Zea mays* var *Ceratina Kulesh*). *Jurnal Produksi Tanaman*. 5 (3). 506-514
- Sari, E. N. dan A.N. Sugiharto. 2018.** Keragaan Beberapa Galur Jagung Pakan (*Zea mays* L.) generasi *S<sub>7</sub>*. *Jurnal Produksi Tanaman* 6(1): 56-65.
- Simon, S.Y, I.B. Gashua dan I. Musa. 2013.** Genetik Variability and Trait Correlation Studies in Okra (*Abelmoschus esculentus* (L.) Moench). *Agriculture and Biology Journal of North America* 4(5): 532-538.
- Sugiharto, A. N., Nugraha, A. A., Waluyao, B. dan Ardiarini, N. R. 2018.** Assesment Of Combining Ability and Performance For Yield and Yield Components. *Bioscience Research*. 15 (2) : 1225-1236.
- Syukur, M., Sriani .S dan Rahmi Y. 2012.** Teknik Pemuliaan Tanaman. Penebar Swadaya. Jakarta. p 95-96.
- Valizadeh, H. dan Bahrapour, T. 2013.** Identify traits affecting grain yield in the middle and late maize hybrids using path analysis. *International Journal of Agriculture and Crop Sciences*, 5 (21) : 2645-2649.
- Zahro, J. dan L. Soetopo. 2019.** Evaluasi Keceragaman pada Sembilan Galur Jagung Manis (*Zea Mays* L. *Saccharata* Sturt) Generasi *S<sub>5</sub>*. *Jurnal Produksi Tanaman*. 7(4) : 652-659.
- Zulaiha, S., Suprpto dan D. Apriyanto. 2012.** Infestasi Beberapa Hama Penting Terhadap Jagung Hibrida Pengembangan dari Jagung Lokal Bengkulu Pada Kondisi Input Rendah Di Dataran Tinggi Andisol. *Naturalis Jurnal Penelitian Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan*,1 (1) :1528.
- Zulfikri, E. Hayati dan M. Nasir. 2015.** Penampilan Fenotipik. Parameter Genetik Karakter Hasil dan Komponen Hasil Tanaman Melon (*Cucumis melo*). *J. Floratek*. 10 (2): 11