

# Seleksi Generasi F<sub>2</sub> untuk Mendapatkan Jagung dengan Kandungan Antosianin

## (F<sub>2</sub> Generation Selection to Obtain Corn with Anthocyanin Content)

Hari Isnaini Adrianto, Eries Dyah Mustikarini\*, Gigih Ibnu Prayoga

(Diterima Agustus 2020/Disetujui April 2021)

### ABSTRAK

Jagung ungu adalah salah satu jenis tanaman jagung dengan kandungan antosianin mencapai 46,2–83,6%. Dengan kandungan antosianin dan daya hasil 9,85 ton/ha jagung ungu dapat diperoleh melalui kegiatan hibridisasi dengan seleksi. Penelitian ini bertujuan menyeleksi jagung galur generasi F<sub>2</sub> yang memiliki warna ungu. Penanaman benih jagung disusun menggunakan metode rancangan percobaan tanpa ulangan. Galur yang digunakan berasal dari benih F<sub>2</sub> hasil persilangan antara jagung ungu Marasempulu dan jagung putih Magetan. Penelitian menggunakan 120 sampel tanaman. Penanaman benih disusun menggunakan metode rancangan percobaan tanpa tata ruang. Hasilnya adalah 24 galur berbiji ungu pada generasi F<sub>2</sub>. Dari hasil seleksi dengan intensitas seleksi 50% didapatkan 12 galur jagung yang dapat diteruskan untuk generasi selanjutnya, yaitu F<sub>2</sub>-PxU11-14, F<sub>2</sub>-PxU11-20, F<sub>2</sub>-PxU11-21, F<sub>2</sub>-PxU6-15, F<sub>2</sub>-PxU6-16, F<sub>2</sub>-PxU11-2, F<sub>2</sub>-PxU6-16, F<sub>2</sub>-PxU11-13, F<sub>2</sub>-PxU11-11, F<sub>2</sub>-PxU6-5, F<sub>2</sub>-PxU6-8, F<sub>2</sub>-PxU11-6, dan F<sub>2</sub>-PxU11-16.

**Kata kunci:** bersari bebas, hibridisasi, jagung, seleksi, ungu

### ABSTRACT

Purple corn is one type of corn plant with high anthocyanin content, which is good for health. Hybridization activities can obtain purple corn with anthocyanin content and yield power of 9.85 tons/ha with selection. This study aims to select F<sub>2</sub> generation corn strains that have a purple color. The genetic materials were planted without replicated design. The lines used are derived from the F<sub>2</sub> seed results of a cross between purple corn of Marasempulu and white corn of Magetan. There were 120 plant samples. The results showed about 24 lines that had purple seeds in the F<sub>2</sub> generation. The selection results with a selection intensity of 50% obtained 12 lines of corn which could be continued for the next generation, namely F<sub>2</sub>-PxU11-14, F<sub>2</sub>-PxU11-20, F<sub>2</sub>-PxU11-21, F<sub>2</sub>-PxU6-15, F<sub>2</sub>-PxU11-2, F<sub>2</sub>-PxU6-16, F<sub>2</sub>-PxU11-13, F<sub>2</sub>-PxU11-11, F<sub>2</sub>-PxU6-5, F<sub>2</sub>-PxU6-8, F<sub>2</sub>-PxU11-6, and F<sub>2</sub>-PxU11-16.

**Kata kunci:** corn, free-based, hybridization, purple, selection

### PENDAHULUAN

Pemuliaan tanaman berkembang dari tahun ke tahun dalam menciptakan tanaman unggul baik secara kualitas maupun kuantitas. Perakitan tanaman unggul yang mulai berkembang saat ini ialah meningkatkan atau memperoleh kandungan gizi pada tanaman yang bermanfaat dalam bidang kesehatan. Kandungan gizi lainnya yang banyak mendapat perhatian dalam pemuliaan tanaman jagung adalah antosianin. Nursa'adah *et al.* (2017) merupakan salah seorang peneliti perakitan tanaman jagung untuk memperoleh galur inbrida jagung ungu antosianin generasi S<sub>3</sub>. Jagung ungu juga diteliti oleh Sari *et al.* (2018) untuk mendapatkan galur-galur jagung ungu antosianin pada generasi S<sub>4</sub>. Kandungan antosianin pada tanaman jagung mencapai 46,2–83,6% (Harakotr *et al.* 2014).

Antosianin adalah zat yang dapat menimbulkan warna tertentu, seperti biru, ungu, merah, dan merah

jingga pada berbagai jenis buah dan sayuran (Miguel 2011). Tanaman yang telah diketahui mengandung antosianin yang tinggi adalah jagung, buah naga, manggis, dan padi jenis beras merah dan beras hitam (Abdullah 2017). Konsentrasi antosianin dan aktivitas antioksidan pada berbagai genotipe tanaman jagung berbeda-beda (Harakotr *et al.* 2014).

Jagung ungu dapat dirakit melalui hibridisasi. Hibridisasi tanaman jagung salah satunya dapat dikerjakan dengan persilangan bersari bebas. Oktaviani (2017) telah menyeleksi tanaman jagung lokal warna ungu untuk dijadikan tetua persilangan. Yahya (2018) berhasil menghibridkan jagung guna mendapatkan karakter biji warna ungu melalui persilangan bersari bebas. F<sub>1</sub> telah diseleksi oleh Safitri (2019) dan didapatkan 14 galur jagung berbiji ungu.

Banyak metode seleksi pada tanaman menyerbuk silang yang umum dipakai dalam kegiatan pemuliaan tanaman, seperti seleksi massa, seleksi tongkol ke baris, dan seleksi daur ulang (Syukur *et al.* 2012). Penggunaan suatu metode seleksi diperlukan terutama pada generasi F<sub>2</sub> karena memiliki keragaman

yang tinggi. Hal ini sesuai dengan pernyataan Yunandra *et al.* (2017) bahwa keragaman tertinggi terdapat pada generasi  $F_2$  sehingga perlu diseleksi untuk memperoleh galur yang diharapkan. Temuan Romadhona *et al.* (2014) menunjukkan seleksi massa memberikan kemajuan genetik harapan tertinggi untuk karakter tinggi tanaman, tinggi kedudukan tongkol, dan diameter tongkol. Seleksi tongkol ke baris (*ear to row*) membuahkan kemajuan seleksi harapan tertinggi untuk panjang tongkol, bobot biji per tanaman, dan banyak biji pertanaman.

Galur  $F_2$  diseleksi agar diperoleh galur hasil persilangan bersari bebas yang berpotensi mengandung antosianin dan daya hasil tinggi. Penelitian ini bertujuan memperoleh dan menentukan persentase galur pada generasi  $F_2$  yang diduga mengandung antosianin dan tahan penggerek batang.

## METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di Kebun Penelitian dan Percobaan (KP2) Universitas Bangka Belitung, Provinsi Kepulauan Bangka Belitung. Bahan yang digunakan adalah benih jagung galur  $F_2$  ( $S_1$ ) hasil persilangan, pupuk organik, pupuk anorganik NPK, dan insektisida.

Penanaman benih jagung disusun menggunakan metode rancangan percobaan tanpa tata ruang. Penelitian ini menggunakan isolasi jarak untuk mencegah terjadinya penyerbukan antarpetak. Digunakan 2 galur generasi  $F_2$  ( $S_1$ ) terseleksi dari hasil penelitian sebelumnya dan 2 tetua persilangan sebagai pembanding. Galur-galur generasi  $F_2$  tersebut adalah  $F_2$ -PxU-6 dan  $F_2$ -PxU-11. Tetua yang digunakan sebagai pembanding ialah jagung putih Magetan asal Jawa Timur dan jagung ungu Marassempulu asal Sulawesi Selatan. Setiap galur dan tetua ditanam pada petak yang berbeda sehingga terdapat 4 petak percobaan dengan jarak antarpetak 1 m. Setiap petak ditanami 30 tanaman dalam genotipe tanaman yang sama sehingga terdapat 120 tanaman. Metode seleksi yang digunakan adalah seleksi tongkol ke baris.

### Pelaksanaan Percobaan

Lahan tanam diolah sampai gembur sedalam 30–35 cm dengan cangkul, kemudian buat bedengan setinggi 15 cm. Pupuk organik ditebarkan pada bedengan secara merata dengan dosis 10 ton/ha. Jarak tanam 75 cm × 20 cm. Lubang tanam dibuat dengan tugal sedalam 2–3 cm., panjang petak 3,5 m, dan lebar petak 1,5 m.

Pupuk anorganik NPK diberikan sebanyak 450 kg/ha. Pupuk tersebut diaplikasikan 2 kali, yaitu 1/3 dosis awal saat 14 HST dan 2/3 dosis susulan saat 42 HST. Pupuk ditanamkan dengan membuat lubang pupuk menggunakan tugal sedalam 10 cm yang terletak di antara tanaman. Tanaman disiram dua kali sehari, pada pagi dan sore hari. Intensitas penyiraman diturunkan jika penanaman dilakukan saat musim

penghujan. Pemeliharaan meliputi penyulaman, penyiangan, pembumbunan, dan pengendalian hama dan penyakit. Tanaman disulam setelah berumur satu pekan; penyiangan dan pembumbunan pada 21 HST. Pengendalian hama dan penyakit pada saat tanam dan 20 HST dengan mengaplikasikan insektisida dan fungisida. Jagung dipanen 90–110 HST. Ciri jagung layak panen adalah sebagian besar bagian tanaman mulai mengering, baik itu daun, batang, maupun rambut tongkol (*silk*) dan kelobot.

Karakter yang diamati ialah tinggi tanaman (cm), jumlah daun per tanaman (helai), diameter batang (cm), umur tanaman berbunga (HST), umur panen (HST), panjang tongkol (cm), bobot 100 biji (g), bobot tongkol dengan kelobot (g), bobot tongkol tanpa kelobot (g), warna batang, warna gluma, warna antera (kepala sari), warna rambut tongkol (*silk*), dan sebaran warna biji.

Warna biji dijadikan sebagai karakter utama untuk metode seleksi. Tongkol yang berwarna biji ungu seragam dipilih karena mengindikasikan banyak mengandung antosianin. Intensitas seleksi yang digunakan adalah 50% dari total galur yang bijinya berwarna ungu. Sebanyak 50% galur terbaik diperoleh dengan memberi peringkat (*ranking*) pada berbagai karakter penting lainnya, yaitu panjang tongkol, bobot tongkol, bobot 100 biji, umur tanaman berbunga, umur panen, jumlah daun, dan diameter batang. Sebanyak 50% peringkat teratas dipilih untuk dilanjutkan ke tahap seleksi selanjutnya.

Karakter kualitatif seperti warna biji, warna gluma, warna antera, dan warna rambut ditabulasikan. Selanjutnya uji *t* dilakukan untuk membandingkan berbagai karakter kuantitatif keturunan  $F_2$  dengan tetuanya. Pengujian menggunakan program SPSS dengan taraf kepercayaan 95%. Uji *t* yang digunakan adalah *one sample t-student test*.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan seleksi dalam pembentukan varietas sangat penting karena akan menentukan kualitas akhir dari varietas itu sendiri. Yunandra *et al.* (2017) berpendapat bahwa seleksi efektif jika populasi memiliki keragaman yang luas dan heritabilitas yang tinggi. Keragaman yang luas umumnya terjadi pada generasi  $F_2$  karena pada generasi ini tingkat segregasi genetik masih tinggi, sehingga cocok untuk diseleksi. Dari hasil percobaan terdapat 37 galur dari penanaman 2 galur hasil penelitian sebelumnya, yaitu galur  $F_1$ -PxU-6 dan  $F_1$ -PxU-11. Pengamatan karakter sebaran warna biji dua galur generasi  $F_2$  memperlihatkan dua warna yang muncul, yaitu ungu dan kuning. Warna keturunan  $F_1$ -PxU-6 memiliki nisbah ungu:kuning sebesar 12:5, sementara keturunan  $F_1$ -PxU-11 nisbahnya adalah 13:7 (Tabel 1).

Karakter sebaran warna biji selanjutnya diuji normalitasnya menggunakan uji Kolmogorov-Smirnov pada taraf kepercayaan 95%. Data yang berdistribusi

normal menandakan bahwa karakter pada generasi F<sub>2</sub> dikendalikan oleh banyak gen, yang dikenal dengan istilah *quantitative trait locus* (QTL), sedangkan data tidak berdistribusi normal menandakan bahwa pewarisan karakter pada generasi F<sub>2</sub> dikendalikan oleh sedikit gen. Hasilnya menunjukkan bahwa keturunan galur F<sub>1</sub>-PxU-6 dan F<sub>1</sub>-PxU-11 memiliki nisbah yang tidak berdistribusi normal. Hasil uji normalitas dapat dilihat pada Tabel 2.

Hasil uji *t-student* pada karakter tinggi tanaman (Tabel 3) menunjukkan terdapat empat galur yang memiliki nilai yang lebih baik dibandingkan kedua tetuanya, yaitu F<sub>2</sub>-PxU6-23, F<sub>2</sub>-PxU11-21, dan F<sub>2</sub>-PxU11-11. Dari uji karakter diameter batang diperoleh dua galur yang memiliki nilai lebih besar dibandingkan dengan kedua tetua, yaitu F<sub>2</sub>-PxU11-20, dan F<sub>2</sub>-PxU6-23. Karakter diameter batang pada 12 galur menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata dengan tetua betina. Hal ini menandakan bahwa 12 galur bermiripan dengan tetua betina pada karakter diameter batang.

Karakter yang diuji selanjutnya adalah karakter jumlah daun (Tabel 3). Hasilnya memperlihatkan 3 galur yang nilainya lebih besar dibandingkan dengan tetua jantan. Tiga galur tersebut adalah F<sub>2</sub>-PxU6-23, F<sub>2</sub>-PxU11-2, dan F<sub>2</sub>-PxU11-11 dengan masing-masing memiliki 10 daun. Sembilan galur lainnya tidak berbeda nyata dengan tetua jantan dan memiliki nilai yang lebih kecil dibandingkan dengan tetua betina.

Selanjutnya adalah perihal karakter umur berbunga jantan (Tabel 3). Umur berbunga penting dalam kegiatan seleksi untuk memperoleh tanaman jagung

yang masa tanamnya lebih singkat. menggambarkan semua galur pada generasi F<sub>2</sub> memiliki umur berbunga jantan yang lebih cepat dibandingkan dengan kedua tetuanya. Galur yang memiliki umur berbunga jantan tercepat adalah F<sub>2</sub>-PxU11-26 dengan umur 37 HST. Dua belas galur terbaik hasil seleksi berpotensi lebih baik dalam hal kecepatan berbunga dibandingkan kedua tetua. Karakter umur berbunga jantan dan betina yang diamati memiliki selisih waktu berkisar antara 2 sampai 6 hari dengan rata-rata 4 hari. Menurut Westgate *et al.* (1997), nilai ASI (*anthesis silking interval*) tertinggi untuk memperoleh bobot biji tertinggi adalah 0–10 hari.

Karakter yang diuji selanjutnya adalah umur berbunga betina (Tabel 3). Umur berbunga betina diamati ketika rambut mulai muncul pada bunga betina. Semua galur memiliki umur berbunga yang lebih cepat dibandingkan dengan kedua tetuanya. Umur berbunga betina pada galur-galur terbaik umumnya berumur 43 HST. Dua galur dengan umur berbunga terlama (44 HST) adalah F<sub>2</sub>-PxU11-2 dan F<sub>2</sub>-PxU11-4. Galur-galur terbaik hasil seleksi umur berbunga betina berpotensi berbunga lebih cepat dibandingkan kedua tetuanya.

Uji dilanjutkan pada karakter bobot tongkol beserta kelobot (Tabel 4). Dua galur, yaitu F<sub>2</sub>-PxU11-14 dan F<sub>2</sub>-PxU6-16, dengan bobot masing-masing 154 g dan 139 g, berpotensi lebih baik dibandingkan kedua tetuanya. Galur yang bobot tongkol beserta kelobotnya yang terkecil ialah F<sub>2</sub>-PxU11-2 dengan bobot 93 g. Karakter yang diuji berikutnya adalah bobot tongkol tanpa kelobot (Tabel 4). Sampel tongkol yang diamati dalam keadaan bersih dari kelobot dan rambut tongkol untuk

Tabel 1 Karakter warna biji generasi F<sub>2</sub> hasil persilangan bersari bebas

F <sub>1</sub> -PxU-6		No	F <sub>1</sub> -PxU-11	
Keturunan	Warna biji		Keturunan	Warna biji
F <sub>2</sub> -PxU6-1	Ungu	1	F <sub>2</sub> -PxU11-2	Ungu
F <sub>2</sub> -PxU6-3	Kuning	2	F <sub>2</sub> -PxU11-4	Kuning
F <sub>2</sub> -PxU6-5	Ungu	3	F <sub>2</sub> -PxU11-5	Ungu
F <sub>2</sub> -PxU6-6	Ungu	4	F <sub>2</sub> -PxU11-6	Ungu
F <sub>2</sub> -PxU6-8	Ungu	5	F <sub>2</sub> -PxU11-7	Ungu
F <sub>2</sub> -PxU6-9	Ungu	6	F <sub>2</sub> -PxU11-11	Ungu
F <sub>2</sub> -PxU6-10	Ungu	7	F <sub>2</sub> -PxU11-13	Ungu
F <sub>2</sub> -PxU6-15	Ungu	8	F <sub>2</sub> -PxU11-14	Ungu
F <sub>2</sub> -PxU6-16	Ungu	9	F <sub>2</sub> -PxU11-15	Kuning
F <sub>2</sub> -PxU6-17	Ungu	10	F <sub>2</sub> -PxU11-16	Ungu
F <sub>2</sub> -PxU6-19	Kuning	11	F <sub>2</sub> -PxU11-17	Kuning
F <sub>2</sub> -PxU6-23	Kuning	12	F <sub>2</sub> -PxU11-18	Ungu
F <sub>2</sub> -PxU6-24	Kuning	13	F <sub>2</sub> -PxU11-20	Ungu
F <sub>2</sub> -PxU6-25	Ungu	14	F <sub>2</sub> -PxU11-21	Ungu
F <sub>2</sub> -PxU6-27	Kuning	15	F <sub>2</sub> -PxU11-24	Kuning
F <sub>2</sub> -PxU6-29	Ungu	16	F <sub>2</sub> -PxU11-25	Ungu
F <sub>2</sub> -PxU6-30	Ungu	17	F <sub>2</sub> -PxU11-26	Kuning
		18	F <sub>2</sub> -PxU11-27	Ungu
		19	F <sub>2</sub> -PxU11-28	Kuning
		20	F <sub>2</sub> -PxU11-30	Kuning

Tabel 2 Uji normalitas Kolmogorov-Smirnov

Galur	Nisbah	KS <sub>hit</sub>	KS <sub>tab</sub>	Ket
F <sub>1</sub> -PxU-6	12:5	5,240	0,842	Tidak berdistribusi normal
F <sub>1</sub> -PxU-11	13:7	5,740	0,842	Tidak berdistribusi normal

Keterangan: KS<sub>hit</sub> = nilai hitung uji Kolmogorov-Smirnov dan KS<sub>tab</sub> = nilai tabel uji Kolmogorov-Smirnov.

Tabel 3 Hasil uji *t* karakter tinggi tanaman, diameter batang, jumlah daun, umur berbunga jantan, dan umur berbunga betina galur F<sub>2</sub>

Galur	Tinggi tanaman (cm)	Galur	Diameter batang (mm)	galur	Jumlah daun (helai)	galur	Umur berbunga jantan (HST)	galur	Umur berbunga betina (HST)
F <sub>2</sub> -PxU6-23	224 **/**	F <sub>2</sub> -PxU11-20	20,28 **/**	F <sub>2</sub> -PxU6-23	10 ns/**	F <sub>2</sub> -PxU11-26	37 **/**	F <sub>2</sub> -PxU6-5	43 **/**
F <sub>2</sub> -PxU11-21	224 **/**	F <sub>2</sub> -PxU6-23	17,71 **/**	F <sub>2</sub> -PxU11-2	10 ns/**	F <sub>2</sub> -PxU11-17	38 **/**	F <sub>2</sub> -PxU11-6	43 **/**
F <sub>2</sub> -PxU11-11	223 **/**	F <sub>2</sub> -PxU11-13	15,39 ns/ns	F <sub>2</sub> -PxU11-11	10 ns/**	F <sub>2</sub> -PxU11-28	38 **/**	F <sub>2</sub> -PxU11-11	43 **/**
F <sub>2</sub> -PxU11-20	218 **/**	F <sub>2</sub> -PxU11-18	15,15 ns/ns	F <sub>2</sub> -PxU6-8	9 **/ns	F <sub>2</sub> -PxU6-5	39 **/**	F <sub>2</sub> -PxU11-14	43 **/**
F <sub>2</sub> -PxU11-14	197 **/ns	F <sub>2</sub> -PxU11-28	14,95 ns/ns	F <sub>2</sub> -PxU6-10	9 **/ns	F <sub>2</sub> -PxU6-17	39 **/**	F <sub>2</sub> -PxU11-15	43 **/**
F <sub>2</sub> -PxU6-8	192 ns/ns	F <sub>2</sub> -PxU11-11	14,93 ns/ns	F <sub>2</sub> -PxU6-15	9 **/ns	F <sub>2</sub> -PxU11-4	39 **/**	F <sub>2</sub> -PxU11-16	43 **/**
F <sub>2</sub> -PxU11-24	191 ns/ns	F <sub>2</sub> -PxU11-21	14,57 ns/ns	F <sub>2</sub> -PxU6-16	9 **/ns	F <sub>2</sub> -PxU11-5	39 **/**	F <sub>2</sub> -PxU11-20	43 **/**
F <sub>2</sub> -PxU11-28	188 ns/ns	F <sub>2</sub> -PxU11-14	14,51 ns/ns	F <sub>2</sub> -PxU6-27	9 **/ns	F <sub>2</sub> -PxU11-6	39 **/**	F <sub>2</sub> -PxU11-21	43 **/**
F <sub>2</sub> -PxU11-2	186 ns/ns	F <sub>2</sub> -PxU11-24	14,31 ns/ns	F <sub>2</sub> -PxU11-13	9 **/ns	F <sub>2</sub> -PxU11-14	39 **/**	F <sub>2</sub> -PxU11-25	43 **/**
F <sub>2</sub> -PxU6-9	179 ns/**	F <sub>2</sub> -PxU11-15	13,9 ns/**	F <sub>2</sub> -PxU11-14	9 **/ns	F <sub>2</sub> -PxU11-20	39 **/**	F <sub>2</sub> -PxU11-26	43 **/**
F <sub>2</sub> -PxU11-15	179 ns/**	F <sub>2</sub> -PxU11-26	13,69 **/**	F <sub>2</sub> -PxU11-15	9 **/ns	F <sub>2</sub> -PxU11-25	39 **/**	F <sub>2</sub> -PxU11-2	44 **/**
F <sub>2</sub> -PxU6-10	178 ns/**	F <sub>2</sub> -PxU11-26	13,67 **/**	F <sub>2</sub> -PxU11-17	9 **/ns	F <sub>2</sub> -PxU11-27	39 **/**	F <sub>2</sub> -PxU11-4	44 **/**
Magetan	183,47	Magetan	14,86	Magetan	10	Magetan	46	Magetan	49
Marassempulu	193,00	Marassempulu	15,36	Marassempulu	9	Marassempulu	43	Marassempulu	47

Keterangan: ♀ = tetua betina, ♂ = tetua jantan, \*\* = berbeda nyata, dan tn = tidak berbeda nyata pada taraf kepercayaan 95%. Kode beda nyata bagian depan adalah berbeda nyata dengan tetua betina, dan bagian belakang adalah dengan tetua jantan.

Tabel 4 Hasil uji *t* karakter bobot tongkol dengan kelobot, bobot tongkol tanpa kelobot, umur panen, panjang tongkol dan bobot 100 biji galur F2

galur	Bobot tongkol dengan kelobot (g)	galur	Berat tongkol tanpa kelobot (g)	galur	Umur panen (HST)	galur	Panjang tongkol (cm)	galur	Berat 100 biji (g)
F <sub>2</sub> -PxU11-14	154 **/**	F <sub>2</sub> -PxU11-14	129 **/**	F <sub>2</sub> -PxU6-1	78 **/**	F <sub>2</sub> -PxU11-14	16,0 **/ns	F <sub>2</sub> -PxU11-21	37,0 **/**
F <sub>2</sub> -PxU6-16	139 **/**	F <sub>2</sub> -PxU6-16	105 **/**	F <sub>2</sub> -PxU6-6	78 **/**	F <sub>2</sub> -PxU11-18	16,0 **/ns	F <sub>2</sub> -PxU6-23	35,0 **/**
F <sub>2</sub> -PxU11-13	128 ns/**	F <sub>2</sub> -PxU11-13	101 **/**	F <sub>2</sub> -PxU6-8	78 **/**	F <sub>2</sub> -PxU11-4	15,7 **/ns	F <sub>2</sub> -PxU6-15	34,5 **/**
F <sub>2</sub> -PxU11-20	121 ns/**	F <sub>2</sub> -PxU11-26	95 ns/ns	F <sub>2</sub> -PxU6-9	78 **/**	F <sub>2</sub> -PxU11-13	15,0 **/ns	F <sub>2</sub> -PxU11-18	33,7 **/**
F <sub>2</sub> -PxU11-17	119 ns/**	F <sub>2</sub> -PxU6-23	88 ns/ns	F <sub>2</sub> -PxU6-10	78 **/**	F <sub>2</sub> -PxU11-26	15,0 **/ns	F <sub>2</sub> -PxU11-15	33,5 **/**
F <sub>2</sub> -PxU11-26	114 ns/ns	F <sub>2</sub> -PxU11-20	88 ns/ns	F <sub>2</sub> -PxU6-15	78 **/**	F <sub>2</sub> -PxU11-28	14,6 **/ns	F <sub>2</sub> -PxU11-20	33,4 **/**
F <sub>2</sub> -PxU6-23	112 ns/ns	F <sub>2</sub> -PxU6-15	81 ns/ns	F <sub>2</sub> -PxU6-16	78 **/**	F <sub>2</sub> -PxU6-16	14,0 **/ns	F <sub>2</sub> -PxU11-14	33,3 **/**
F <sub>2</sub> -PxU6-15	107 ns/ns	F <sub>2</sub> -PxU11-24	79 ns/ns	F <sub>2</sub> -PxU6-19	78 **/**	F <sub>2</sub> -PxU6-23	14,0 **/ns	F <sub>2</sub> -PxU11-17	33,2 **/**
F <sub>2</sub> -PxU11-24	101 ns/ns	F <sub>2</sub> -PxU11-15	78 ns/ns	F <sub>2</sub> -PxU6-27	78 **/**	F <sub>2</sub> -PxU11-17	14,0 **/ns	F <sub>2</sub> -PxU11-16	33,1 **/**
F <sub>2</sub> -PxU11-28	100 ns/ns	F <sub>2</sub> -PxU11-21	76 ns/ns	F <sub>2</sub> -PxU6-29	78 **/**	F <sub>2</sub> -PxU11-24	13,7 **/**	F <sub>2</sub> -PxU6-25	33,0 **/**
F <sub>2</sub> -PxU11-21	99 ns/ns	F <sub>2</sub> -PxU11-17	75 ns/ns	F <sub>2</sub> -PxU6-30	78 **/**	F <sub>2</sub> -PxU11-21	13,6 **/**	F <sub>2</sub> -PxU6-3	32,7 **/**
F <sub>2</sub> -PxU11-2	93 **/ns	F <sub>2</sub> -PxU11-2	68 ns/**	F <sub>2</sub> -PxU11-2	79 **/**	F <sub>2</sub> -PxU6-15	13,5 **/**	F <sub>2</sub> -PxU6-5	30,4 **/ns
Magetan	115,21	Magetan	81,68	Magetan	86	Magetan	11,85	Magetan	19,20
Marassempulu	102,04	Marassempulu	88,04	Marassempulu	88	Marassempulu	15,28	Marassempulu	29,13

Keterangan: ♀ = tetua betina, ♂ = tetua jantan, \*\* = berbeda nyata, dan ns = tidak berbeda nyata pada taraf kepercayaan 95%. Kode beda nyata bagian depan adalah berbeda nyata dengan tetua betina, dan bagian belakang adalah dengan tetua jantan.

menghindari data yang tidak valid. Tiga galur yang diamati ialah F<sub>2</sub>-PxU11-14, F<sub>2</sub>-PxU6-16, dan F<sub>2</sub>-PxU11-13 dengan bobot masing-masing 129 g, 105 g, dan 101 g; bobot tongkol lebih baik dibandingkan kedua tetuanya. Galur dengan bobot tongkol terkecil ialah F<sub>2</sub>-PxU11-2 yang berbeda nyata dengan tetua jantan tetapi tidak berbeda nyata dengan tetua betina.

Dari hasil uji umur panen (Tabel 4), galur keturunan F<sub>2</sub>-PxU-6 dan satu galur keturunan F<sub>2</sub>-PxU-11 memiliki nilai umur panen yang lebih pendek daripada kedua tetua induknya. Keturunan galur F<sub>2</sub>-PxU-6 mempunyai umur panen tersingkat dibandingkan keturunan dari galur F<sub>2</sub>-PxU-11. Dua belas galur yang terpilih berpotensi memiliki umur panen yang lebih cepat dibandingkan dua tetua. Umur berbunga dan umur panen yang genjah biasanya lebih disukai petani karena masa tanamnya lebih singkat. Karakter umur berbunga dan umur panen selain memengaruhi kuantitas hasil panen juga berdampak pada kualitas panen. Menurut Mariani *et al.* (2019), jagung yang berumur genjah (60–70 hari) rasanya lebih manis dan bijinya lebih lunak, sedangkan jagung dengan umur panen yang lebih lambat akan berkurang kemanisannya dan tekstur bijinya lebih keras.

Uji selanjutnya adalah pada karakter bobot 100 biji (Tabel 4). Tiga galur yang nilainya lebih baik daripada kedua tetua persilangan adalah F<sub>2</sub>-PxU11-21, F<sub>2</sub>-PxU6-23, dan F<sub>2</sub>-PxU6-15. Uji karakter panjang tongkol menggambarkan bahwa tiga galur memiliki nilai yang lebih pendek dibandingkan dengan tetua jantan, yaitu F<sub>2</sub>-PxU11-24, F<sub>2</sub>-PxU11-21, dan F<sub>2</sub>-PxU6-15. Dua galur dengan tongkol terpanjang adalah F<sub>2</sub>-PxU11-14 dan F<sub>2</sub>-PxU11-18.

Karakter dari 24 galur berbiji ungu kemudian direkapitulasi yang selanjutnya diambil 50% galur berbiji ungu yang terbaik sehingga terpilih 12 galur yang memiliki modulus kemunculan terbanyak. Hasil rekapitulasi disajikan pada Tabel 5. Keturunan dengan modulus kemunculan terbanyak ialah galur F<sub>2</sub>-PxU11-14 sebanyak 9 kali, yang artinya F<sub>2</sub>-PxU11-14 memiliki nilai yang baik pada sembilan karakter kuantitatif saat rekapitulasi. Hasil rekapitulasi ini selain didapatkan berdasarkan nilai modulus kemunculan pada setiap karakter kuantitatif juga berdasarkan pemilihan warna biji yang diutamakan, yaitu warna ungu.

Dari hasil penelitian diperoleh 12 galur terbaik yang disarankan untuk penanaman pada generasi selanjutnya. Galur-galur tersebut telah diseleksi berdasarkan sifat kualitatif dan kuantitatif. Syarat utama galur yang terseleksi ialah harus memiliki warna biji ungu. Terdapat 24 galur di generasi F<sub>2</sub> yang berbiji ungu. Syarat pendukung lain untuk mendapatkan galur terbaik ialah memperoleh modulus tertinggi yang dilihat berdasarkan hasil pemeringkatan. Galur F<sub>2</sub>-PxU11-14 merupakan galur terbaik dari semua galur yang ada di generasi F<sub>2</sub> karena memiliki nilai modulus 9. Nilai modulus tersebut menunjukkan bahwa galur F<sub>2</sub>-PxU11-14 memiliki potensi yang baik pada sembilan karakter kuantitatif. Karakter tinggi tanaman dan panjang tongkol galur F<sub>2</sub>-PxU11-14 menunjukkan nilai yang lebih baik dibandingkan tetua betina tetapi tidak berbeda nyata dengan tetua jantan. Galur F<sub>2</sub>-PxU11-14 menunjukkan nilai yang lebih baik daripada kedua tetua pada enam karakter kuantitatif, yaitu umur berbunga jantan, umur berbunga betina, bobot tongkol dengan kelobot, bobot tongkol tanpa kelobot, bobot 100 biji, dan umur panen.

Karakter kualitatif yang digunakan dalam penelitian ini meliputi sebaran warna biji, warna batang, warna antera, warna rambut, dan warna *gluma*. Karakter kualitatif umumnya dikendalikan oleh gen tunggal yang bersifat dominan (Malau 2005). Dari penelitian ini, warna biji jagung yang terbentuk pada generasi F<sub>2</sub> umumnya adalah ungu dan kuning. Hasil tabulasi karakter kualitatif selain warna biji menunjukkan bahwa karakter kualitatif cenderung mengikuti sifat induk betinanya. Karakter-karakter tersebut adalah warna rambut, warna antera, dan warna *gluma*. Kemiripan karakter kualitatif antara keturunan dan induk betina biasanya terjadi karena sifat induk betina cenderung lebih besar pengaruhnya daripada induk jantan. Menurut Anam *et al.* (2015), induk betina lebih besar sumbangannya pada keturunannya daripada induk jantan sehingga sifat keturunan biasanya mengikuti tetua induknya. Munculnya sifat yang mengikuti warna induk jantan hanya terjadi jika gen induk jantan bersifat epistasis.

Perihal warna biji jagung, terdapat beberapa jenis warna, yaitu ungu, merah, kuning, dan putih. Ragam warna tersebut dikendalikan secara genetik dengan

Tabel 5 Nilai modulus berdasarkan karakter kuantitatif dan warna biji

Galur	Modus	Warna biji
F <sub>2</sub> -PxU11-14	9	100% Moderate Red A (Red Group N45)
F <sub>2</sub> -PxU11-20	7	100% Moderate Red A (Red Group N45)
F <sub>2</sub> -PxU11-21	7	100% Moderate Red A (Red Group N45)
F <sub>2</sub> -PxU6-15	6	100% Moderate Red C (Orange-Red Group N34)
F <sub>2</sub> -PxU11-2	6	100% Dark Red A (Greyed-Purple Group 187)
F <sub>2</sub> -PxU6-16	5	100% Moderate Red A (Red Group N45)
F <sub>2</sub> -PxU11-13	5	100% Strong Red A (Red Group 46)
F <sub>2</sub> -PxU11-11	4	100% Moderate Red A (Red Group N45)
F <sub>2</sub> -PxU6-5	3	100% Moderate Red A (Red Group N45)
F <sub>2</sub> -PxU6-8	3	100% Moderate Red A (Red Group N45)
F <sub>2</sub> -PxU11-6	2	100% Moderate Red A (Red Group N45)
F <sub>2</sub> -PxU11-16	2	100% Moderate Red A (Red Group N45)

adanya sintesis pigmen pada biji jagung, yaitu dari kelompok antosianin dan karotenoid. Pigmen antosianin berperan dalam menghasilkan warna ungu atau merah sedangkan warna kuning ditentukan oleh karotenoid. Tidak terbentuknya pigmen antosianin dan karotenoid pada biji akan menghasilkan warna putih. Gen-gen yang berperan dalam pembentukan warna biji jagung terdiri dari gen Pr/pr, C/c dan R/r dan Y/y (Ford 2000). Gen-gen tersebut jika berinteraksi satu sama lain akan memunculkan karakter warna yang berbeda. Sharma *et al.* (2011) mengemukakan bahwa warna ungu akan tampak ketika biji jagung memiliki gen Pr/-, C1/-, R1/-, dan warna merah akan tampak ketika memiliki gen pr/pr, C1/-, R1/-. Biji jagung tampak tidak berwarna dengan adanya alel c1/c1 atau r1/r1. Semua kombinasi faktor di luar interaksi dengan gen C dan R menyebabkan aleuron tidak berwarna sehingga warna biji yang tampak berasal dari gen Y atau y, yaitu berwarna kuning atau putih.

Keturunan F<sub>2</sub> memiliki keragaman yang tinggi dan terkadang dapat memunculkan sifat baru yang tidak dimiliki oleh tetua persilangannya. Munculnya sifat baru terjadi pada karakter warna batang, warna *gluma*, dan warna antera. Warna batang dan *gluma* masing-masing muncul satu warna baru pada keturunan F<sub>2</sub>, sedangkan warna antera banyak muncul warna baru dan berbeda dengan tetua. Warna yang berbeda dengan kedua tetua kemungkinan karena interaksi gen yang menyebabkan sifat baru yang berbeda dengan kedua induknya. Fenomena tersebut terjadi jika gen-gen pada tanaman bersifat kodominan. Artadana dan Savitri (2018) berpendapat bahwa dua alel dominan yang tidak sealel akan sama-sama terekspresi dalam kondisi heterozigot sehingga memunculkan sifat kodominan.

## KESIMPULAN

Sebanyak 12 tanaman jagung generasi F<sub>2</sub> yang diduga mengandung antosianin telah terseleksi untuk ditanam pada generasi F<sub>2</sub>, yaitu F<sub>2</sub>-PxU11-14, F<sub>2</sub>-PxU11-20, F<sub>2</sub>-PxU11-21, F<sub>2</sub>-PxU6-15, PxU11-2, F<sub>2</sub>-PxU6-16, F<sub>2</sub>-PxU11-13, F<sub>2</sub>-PxU11-11, F<sub>2</sub>-PxU6-5, F<sub>2</sub>-PxU6-8, F<sub>2</sub>-PxU11-6, F<sub>2</sub>-PxU11-16. Persentase tanaman jagung pada generasi F<sub>2</sub> yang berbiji ungu adalah 64,9% dengan rincian 24 galur tanaman jagung berbiji ungu dari total 37 galur.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Universitas Bangka Belitung atas izin penggunaan fasilitas berupa lahan dan peralatan selama berlangsungnya penelitian ini

## DAFTAR PUSTAKA

- Anam MA, Ujianto ML, dan Idris. 2015. Evaluasi karakteristik keturunan hasil persilangan antara jagung ketan local dengan jagung manis biji putih. *Crop Agro*. 1(2): 1–13.
- Artadana BM dan Savitri WD. 2018. *Dasar-Dasar Genetika Mendel dan Pengembangannya*. Yogyakarta: Graha Ilmu
- [BPS] Balai Penelitian Serelia. 2013. Jagung Ungu Kaya Antosianin. <http://pangan.litbang.deptan.go.id/berita/jagung-ungu-kaya-antosianin> [internet]. Diakses pada: tanggal 26 Agustus 2019.
- Balai Ketahanan Pangan dan Peyuluh Pertanian Aceh. 2009. *Budidaya Tanaman Jagung*. Aceh (ID).
- Ford, R.H. 2000. inheritance of kernel color in corn: explanation and investigation. *The American Biology Teacher*. 62(3): 181–188. <https://doi.org/10.2307/4450870>
- Gilbert A. 2013. *Characterization of Yellow, Red, and Purple Kernel Maize (Zea mays L.) Accessions in Ghana*. Legon (GN): University of Ghana.
- IBPGR. 1991. *Descriptors for Maize*. International Maize and Wheat Improvement Center: Mexico City, International Board for Plant Genetic Resources: Rome (IT).
- Miguel MG. 2011. Anthocyanins: Antioxidant and/or anti-inflammatory activities. *Journal of Applied Pharmaceutical Science*. 1(6): 7–15.
- Malau S. 2005. *Biometrika Genetika dalam Pemuliaan Tanaman*. Medan (ID): Umniversitas HKBP Nommensen.
- Mariani K, Subaedah S, dan Nuhung E. 2019. analisis regresi dan korelasi kandungan gula jagung manis pada berbagai varietas dan waktu panen. *Jurnal Agrotek*. 3(1): 55–62.
- Nursa'adah I, Basuki N, Sugiharto AN. 2017. Keragaman galur inbrida generasi S<sub>3</sub> jagung ungu. *Jurnal Produksi Tanaman*. 5(3): 506–514.
- Oktaviani. 2017. Seleksi Ketahanan Aksesori Jagung Terhadap Serangan Hama Penggerek Batang Jagung (*Ostrinia furnacalis* GUENEE). [skripsi] Bangka (ID): Universitas Bangka Belitung.
- Priska M, Peni N, Carvallo L, Ngapa YD. 2018. Review: antosianin dan pemanfaatannya. *Cakra Kimia*. 6(2): 79–97.
- Pamandungan Y, Purwantoro A, dan Basunanda P. 2012. Prediksi genotipe tetua jagung berbulir ungu berdasarkan kesesuaian nisbah harapan bulir S<sub>1</sub> dan S<sub>2</sub>. *Eugenia*. 18 (3): 221–229. <https://doi.org/10.35791/eug.18.3.2012.4097>

- Romadhona RF, Basunanda P, Murti RH. 2014. Perbandingan kemajuan genetik seleksi massa dan tongkol-ke-baris pada populasi generasi ketiga persarian bebas jagung hibrida. *Vegetalika*. 3(2): 72–84.
- Sari AP, Sinaga, dan Sugiharto AN. 2018. Keragaman 10 galur jagung ungu pada generasi keempat. *Jurnal Produksi Tanaman*. 6(3): 479–487.
- Safitri F. 2019. Analisis Heritabilitas Dan Variabilitas Generasi F<sub>1</sub> Hasil Persilangan Jagung Bersari Bebas. [skripsi] Bangka (ID): Universitas Bangka Belitung.
- Sharma, M., M. Cortes-Cruz, K.R. Ahern, M. McMullen, T.P. Brutnell and S. Chopra. 2011. Identification of the Pr1 Gene Product Completes the Anthocyanin Biosynthesis Pathway of Maize. *Genetics Society of America* 188(1): 69–79.
- Syukur M, Sujiprihati S, Yunianti R. 2012. Teknik Pemuliaan Tanaman. Depok (ID): Penebar Swadaya.
- Suyamto. 2006. Pewarisan karakter warna bunga dan bulu polong kedelai. Malang (ID): Balai Penelitian Kacang-kacangan dan Umbi-umbian.
- Twumasi P, Tetteh AY, Adade KB, Asare S, dan Akromah RA. 2017. Morphological diversity and relationships among the IPGRI maize (*Zea mays* L.) landraces held in IITA. *Maydica Electronic Puplicaton*. 6(25): 1–9.
- Westgate, M.E., Forcella, F., Reicosky, D.C., and Somsen J. 1997. Rapid canopy closure for maize production in the Northern U.S. Corn Belt: Radiation use efficiency and grain yield. *Field Crops Research*. 49: 249–258. [https://doi.org/10.1016/S0378-4290\(96\)01055-6](https://doi.org/10.1016/S0378-4290(96)01055-6)
- Yahya R. 2018. *Karakterisasi tetua dan Hibridisasi Jagung Tahan Penggerek Penyerbukan Bersari Bebas* [skripsi] Bangka (ID): Universitas Bangka Belitung.
- Yunandra, Syukur M, dan Maharijaya A. 2017. seleksi dan kemajuan seleksi komponen hasil pada persilangan cabai keriting dan cabai besar. *Jurnal Agron Indonesia*. 45(2): 170–175. <https://doi.org/10.24831/jai.v45i2.12312>