

Penampilan 10 Kandidat Jagung Hibrida Berdaya Hasil Tinggi dan Toleran terhadap Kekeringan

Ach Rofiqi Ramlan¹, Achmad Amzeri^{1*}, Caroline Chan², Suhartono¹, Ahmad Syaiful Umam¹

¹Program Studi Agroekoteknologi Fakultas Pertanian Universitas Trunojoyo Madura

Jl. Raya Telang No 02 Kamal Bangkalan Madura 69162 Jawa Timur Indonesia

²Newcastle Business School University of Newcastle Australia

University Drive Callaghan NSW 2308 Australia Newcastle City

*E-mail Korespondensi : aamzeri@gmail.com

DOI: <https://doi.org/10.21107/rekayasa.v18i2.30907>

Submitted June 25th 2025, Accepted July 27th 2025, Published August 1st 2025

Abstrak

Salah satu meningkatkan produktivitas jagung di lahan kering adalah merakit varietas jagung unggul dengan karakter produksi tinggi, umur pendek, dan tahan terhadap cekaman kekeringan. Penelitian bertujuan untuk mengevaluasi karakteristik 10 kandidat jagung hibrida dengan karakter produksi tinggi, umur pendek dan tahan terhadap cekaman kekeringan. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 13 genotipe (10 calon jagung hibrida, tiga varietas pembanding (Jakaring, Pioneer-X, dan Bisi-X) sebagai perlakuan dan diulang sebanyak tiga kali, sehingga terdapat 39 satuan percobaan. Cekaman kekeringan menggunakan metode CYMMYT yaitu cekaman kekeringan dilakukan pada saat tanaman berumur 50 HST hingga panen, tetapi memberikan irigasi dengan kapasitas lapangan pada 0 hingga 40 HST dengan interval setiap 10 hari. Parameter yang diamati adalah tinggi tanaman, jumlah daun, panjang daun, luas daun, tinggi letak tongkol, umur berbunga jantan, umur berbunga betina, umur panen, jumlah baris biji, berat tongkol dengan klobot, panjang tongkol, diameter tongkol, lebar biji, panjang biji, tebal biji, berat 1000 biji, dan produksi per hektar. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tiga belas karakter yang diuji menunjukkan pengaruh perlakuan yang sangat nyata yaitu tinggi tanaman, jumlah daun, panjang daun, luas daun, tinggi letak tongkol, umur berbunga jantan, umur berbunga betina, umur panen, jumlah biji, berat tongkol dengan klobot, panjang tongkol, lebar biji, dan berat 1000 biji. Empat karakter menunjukkan pengaruh perlakuan yang nyata yaitu panjang biji, tebal biji, diameter biji, dan produksi per hektar. Karakter diameter tongkol tidak menunjukkan perbedaan yang nyata antar perlakuan. Nilai heritabilitas dalam arti luas pada seluruh karakter yang diuji untuk 13 genotip yang diuji berkisar antara 49.90 – 97.90. Produksi per hektar berkorelasi positif dengan panjang tongkol (0.79**), diameter tongkol (0.37*), dan tebal biji (0.59**). Selanjutnya, karakter produksi per hektar berkorelasi negatif terhadap umur panen (-0.49**) dan panjang biji (-0.38*). Kandidat jagung hibrida yang dipilih untuk pelepasan varietas hibrida dengan karakter produksi tinggi dan umur pendek adalah G1, G2, G3, dan G6.

Kata Kunci: evaluasi karakter, heritabilitas, cekaman kekeringan, jagung hibrida

Abstract

One way to increase maize productivity in dry land is to develop superior maize varieties with high production, early maturity, and resistance to drought stress. The study aims to evaluate the characteristics of 10 hybrid maize candidates with high production, early maturity and resistance to drought stress. The research used a Randomized Complete Block Design (RCBD) with 13 genotypes (10 hybrid maize candidates, three comparison varieties (Jakaring, Pioneer-X, and Bisi-X)) as treatments. It was repeated three times, so that there were 39 experimental units. Drought stress using the CYMMYT method, namely drought stress, is carried out when the plants are 50 DAP until harvest, but providing irrigation with field capacity at 0 to 40 DAP with an interval of every 10 days. The observation parameters in this study were plant height, number of leaves, leaf length, leaf area, ear height, days of 50% tasseling, days to 50% silking, harvest age, number of kernel rows, weight of cob with husk, ear length, ear diameter, kernel width, kernel length, kernel thickness, kernel diameter, 1000-kernel weight, and production per hectare. The results of the study showed that the thirteen tested characters showed a very significant effect of the treatment, namely plant height, number of leaves, leaf length, leaf area, ear height, days of 50% tasseling, days to 50% silking, harvest age, number of kernel rows, weight of cob with husk, ear length, kernel width, and 1000-kernel weight. Four characters showed a significant effect of treatment: kernel length, kernel thickness, kernel diameter, and production per hectare. The ear diameter character did not show any significant differences between treatments. The broad heritability values for all tested characters for the 13 genotypes ranged from 49.90 to 97.90. Production per hectare was positively correlated with ear length (0.79**), ear diameter (0.37*), and kernel thickness (0.59**). Furthermore, the production character per hectare is negatively correlated with harvest age (-0.49**) and kernel length (-0.38*). G1, G2, G3, and G6 are the hybrid maize candidates selected for the release of hybrid varieties with high production and early maturity.

Key words: character evaluation, heritability, drought stress, hybrid maize

PENDAHULUAN

Jagung merupakan salah satu komoditas pangan strategis di Indonesia setelah padi (Nurahman *et al.*, 2021). Kebutuhan jagung di Indonesia terus meningkat setiap tahun karena jagung tidak hanya digunakan sebagai bahan pangan tetapi digunakan sebagai pakan ternak dan bahan baku industri (Fitriana *et al.*, 2024). Kebutuhan jagung di Indonesia tidak linear dengan produksi jagung di Indonesia. Produksi jagung di Indonesia masih fluktuatif pada empat tahun terakhir. Pada tahun 2020 sebesar 12.93 juta ton, tahun 2021 sebesar 13.41 juta ton, tahun 2022 sebesar 16.52 ton, dan tahun 2023 sebesar 14.77 ton (BPS, 2025). Produksi jagung di Indonesia masih belum memenuhi kebutuhan jagung di Indonesia. Pada tahun 2023, kebutuhan jagung di Indonesia 15.70 ton dipenuhi dari dari produksi dalam negeri sebesar 14.77 dan kekurangannya dipenuhi dari impor (Prasetyo *et al.*, 2024).

Solusi untuk meningkatkan produksi jagung di Indonesia adalah pemanfaatan lahan suboptimal di Indonesia. Potensi lahan suboptimal di Indonesia sangat besar sehingga pemanfaatan lahan suboptimal dengan baik akan meningkatkan produktivitas jagung di Indonesia. Luas lahan suboptimal di Indonesia sebesar 189.20 juta hektar terdiri dari 108.800 juta hektar lahan masam, 11 juta hektar lahan rawa pasang surut, 9.20 juta hektar lahan rawa dataran rendah, 14.90 juta hektar lahan gambut, dan 13.3 juta hektar lahan kering (Mulyani & Sarwani, 2013). Lahan kering tersebar di Indonesia, salah satunya di Pulau Madura. Pulau Madura mempunyai luas lahan untuk pertanaman jagung sebesar 360.000 hektar namun didominasi dengan lahan kering beriklim kering (Amzeri, 2018). Kondisi lahan tersebut menyebabkan produktivitas jagung di Pulau Madura sangat rendah. Pada tahun 2020, produktivitas jagung di Pulau Madura 2.21 ton per hektar sangat rendah dibandingkan dengan produktivitas jagung di daerah penghasil jagung lain di luar Pulau Madura (Dinas Pertanian Tanaman Pangan Holtikultura dan Perkebunan Bangkalan, 2021). Pengembangan varietas jagung unggul dengan karakter produksi tinggi dan tahan terhadap cekaman kekeringan merupakan salah satu solusi untuk memecahkan permasalahan produktivitas jagung di Pulau Madura (Amzeri *et al.*, 2022; Amzeri *et al.*, 2024).

Pemanfaatan jagung lokal dalam perakitan varietas merupakan langkah strategis untuk merakit varietas yang tahan terhadap cekaman lingkungan (Yang *et al.*, 2023). Ketahanan terhadap cekaman lingkungan pada jagung lokal disebabkan karena jagung lokal sudah beradaptasi lama pada lingkungan tersebut meskipun jagung lokal mempunyai kelemahan produktivitas yang rendah (Ortez *et al.*, 2023; Zaidi *et al.*, 2023). Identifikasi galur-galur jagung yang tahan terhadap cekaman kekeringan telah dilakukan pada tahun 2022 menghasilkan 12 Galur yang tahan terhadap cekaman kekeringan (Amzeri *et al.*, 2022; Syauqi & Amzeri, 2023). Perakitan varietas hibrida memanfaatkan galur potensial dilakukan menggunakan metode persilangan diallel dan persilangan line x tester (Amzeri *et al.*, 2024; Amzeri *et al.*, 2024).

Tahapan selanjutnya dalam pelepasan varietas jagung unggul adalah melakukan beberapa pengujian untuk mengetahui potensi dan kestabilan calon varietas. Beberapa tahapan yang harus dilakukan sebelum melepas varietas, antara lain Uji Pendahuluan (1 lokasi uji), Uji Lanjutan (3 lokasi uji), dan Uji Multilokasi (8 lokasi uji selama 2 musim). Hasil Uji Pendahuluan dan Uji Lanjutan akan digunakan sebagai bahan penelitian dalam Uji Multilokasi. Kementerian Pertanian menggunakan hasil Uji Multilokasi untuk menerbitkan sertifikat pelepasan varietas jagung hibrida berdaya hasil tinggi, umur pendek dan toleran kekeringan. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi karakteristik 10 calon jagung hibrida dengan karakteristik produksi tinggi, umur pendek dan tahan terhadap cekaman kekeringan.

METODE PENELITIAN

Bahan tanam dan Rancangan Penelitian

Penelitian dilaksanakan bulan Agustus – Desember 2024. Penelitian dilakukan di Kamal, Bangkalan Madura, Indonesia (koordinat : 7°09'14.8" lintang selatan, 112°44'01.6" bujur timur, ketinggian 5 mdpl). Rata-rata hujan tahunan 1.600 mm dengan rata-rata jumlah hari hujan 124 hari. Rata-rata temperatur berkisar 30°C dengan kelembaban rata-rata sebesar 68%. Jenis tanah adalah grumusol dengan pH sebesar 7.1. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok non faktorial dengan satu perlakuan yaitu genotip. Material genetik yang digunakan dalam penelitian ini adalah 13 genotip yang terdiri dari 10 kandidat jagung hibrida dan tiga varietas pembanding (Jakaring Pioneer-X, dan Bisi-X). Setiap perlakuan diulang tiga kali sehingga terdapat 39 unit percobaan. Tiap genotip ditanam pada bedengan dengan

ukuran 1 x 10 m dengan jarak tanam 70 x 20 cm. Cekaman kekeringan menggunakan metode CYMMYT (Weber et al., 2012), yaitu cekaman kekeringan dilakukan pada saat tanaman berumur 50 HST (hari setelah tanam) hingga panen, tetapi memberikan irigasi dengan kapasitas lapangan pada 0 hingga 40 HST dengan interval setiap 10 hari. Pemupukan diberikan pada tiga tahap, yaitu pada saat tanaman betumur 7 HST (200 kg ha⁻¹ SP-36, 100 kg ha⁻¹ Urea dan 50 kg ha⁻¹ KCl), 25 HST (100 kg ha⁻¹ Urea dan 50 kg ha⁻¹ KCl, dan 40 HST (100 kg ha⁻¹ Urea and 50 kg ha⁻¹ KCl).

Parameter Pengamatan dan Analisis Data

Parameter pengamatan dalam penelitian ini adalah tinggi tanaman, jumlah daun, panjang daun, luas daun, tinggi letak tongkol, umur berbunga jantan, umur berbunga betina, umur panen, jumlah baris biji, berat tongkol dengan klobot, panjang tongkol, diameter tongkol, lebar biji, panjang biji, tebal biji, berat 1000 biji, dan produksi per hektar. Pada saat panen jagung di lapang, kadar air biji biasanya mencapai kurang dari 30%. Pengamatan hasil biji jagung dilakukan pada semua contoh tanaman pada setiap unit percobaan dan dikonversi menjadi hasil biji jagung per hektar pada kadar air 15% dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$Y = \frac{10000}{HA} \times \frac{100 - MC}{100 - 15} \times GW$$

Dimana: Y : hasil biji (kg h⁻¹), HA : luas panen tiap petak (m²), MC : kadar air pada saat panen (%), GW : berat biji yang dipanen tiap petak (kg).

Data karakter kuantitatif dianalisis menggunakan uji F. Jika terdapat pengaruh yang signifikan, dilanjutkan dengan Uji Beda Nyata Jujur (BNJ) (p<0,05) menggunakan program STAR 2.01. Estimasi ragam lingkungan, ragam genetik, ragam fenotip, dan heritabilitas dalam arti luas (h_{bs}^2) dihitung berdasarkan rumus (Hallauer et al., 2010).

$$h_{bs}^2 = \frac{\sigma_g^2}{\sigma_p^2}$$

Dimana: h_{bs}^2 = heritabilitas dalam arti luas; σ_g^2 = ragam genetik; σ_p^2 = ragam fenotip

Analisis koefisien pearson korelasi dihitung berdasarkan rumus (Walpole, 1982):

$$r = \frac{n \sum_{i=1}^n x_i y_i - (\sum_{i=1}^n x_i)(\sum_{i=1}^n y_i)}{\sqrt{[n \sum_{i=1}^n x_i^2 - (\sum_{i=1}^n x_i)^2][n \sum_{i=1}^n y_i^2 - (\sum_{i=1}^n y_i)^2]}}$$

Dimana: r = nilai korelasi antara variabel x dan y; n = banyaknya pengamatan; x_i = nilai variabel x pada tanaman ke i; dan y_i = nilai variabel y pada tanaman ke i.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa karakter-karakter yang diuji mempunyai perbedaan pengaruh perlakuan (genotip yang diuji) (Tabel 1). Tiga belas karakter yang diuji menunjukkan pengaruh perlakuan yang sangat nyata yaitu tinggi tanaman, jumlah daun, panjang daun, luas daun, tinggi letak tongkol, umur berbunga jantan, umur berbunga betina, umur panen, jumlah biji, berat tongkol dengan klobot, panjang tongkol, lebar biji, dan berat 1000 biji. Empat karakter menunjukkan pengaruh perlakuan yang nyata yaitu panjang biji, tebal biji, diameter biji, dan produksi per hektar. Karakter diameter tongkol tidak menunjukkan perbedaan yang nyata antar perlakuan. Nilai koefisien keragaman dibedakan berdasarkan 3 kategori, yaitu kategori rendah (KK = 0,1 % -25%), kategori sedang (KK = 25,1%-50%), dan kategori tinggi (KK ≥ 50,1%) (Firmansyah et al., 2021). Nilai koefisien keragaman (KK) hasil sidik ragam pada semua karakter yang diuji berkesar antara 1.70 – 11.2. Berdasarkan kategori nilai koefisien keragaman bahwa nilai KK hasil penelitian pada semua karakter yang diuji mempunyai kategori rendah. Kategori KK rendah menunjukkan bahwa selisih perbedaan antar perlakuan (genotip) disebabkan oleh perlakuan yang diuji atau tidak disebabkan faktor lain diluar perlakuan.

Tabel 1. Rekapitulasi Uji F pada karakter yang diamati

Karakter	KT	KK (%)
Tinggi tanaman	521.19**	1.79
Jumlah daun	2.34**	1.70

Karakter	KT	KK (%)
Panjang daun	134.52**	1.97
Luas daun	2.15**	4.36
Tinggi letak tongkol	465.96**	4.48
Umur berbunga Jantan	24.37**	2.09
Umur berbunga betina	22.09**	1.93
Umur panen	158.03**	2.49
Jumlah biji	8.23**	5.63
Berat tongkol dengan klobot	1674.40**	9.01
Panjang tongkol	6.66**	2.66
Diameter tongkol	369026 ^{tn}	11.2
Lebar biji	1.20**	4.85
Panjang biji	0.36*	3.74
Tebal biji	0.19*	5.02
Diameter biji	4.89*	5.94
Berat 1000 biji	3350.40**	5.18
Produksi per hektar	244001144.35*	9.61

Keterangan : * = berbeda nyata pada taraf 5%; ** = berbeda nyata pada taraf 1 %; tn = tidak nyata

Tinggi Tanaman, Jumlah Daun, Panjang Daun, Luas Daun, Tinggi Letak Tongkol, dan Umur Berbunga Jantan

Pada karakter tinggi tanaman, G1 mempunyai tanaman tertinggi (244.17 cm) dan melebihi ketiga varietas pembanding (Jakaraing, Pioneer-X, dan Bisi-X). Genotip yang mempunyai karakter tinggi tanaman terpendek adalah G5 (203.34 cm). Seluruh kandidat jagung hibrida mempunyai tinggi tanaman di atas 200 cm. Empat kandidat jagung hibrida mempunyai jumlah daun melebihi varietas pembanding yaitu G7, G8, G9, dan G10, masing-masing sebesar 16.30 cm, 16.53 cm, 15.63 cm, dan 15.30 cm. G2 dan G6 mempunyai jumlah daun terkecil dengan jumlah masing-masing sebesar 13.97 cm dan 13.95 cm, sedangkan G8 mempunyai jumlah daun terbanyak (16.53 cm). Pada karakter panjang daun, G9 mempunyai daun terpanjang (104.79 cm) dan mempunyai daun lebih panjang dibandingkan dengan tiga varietas pembanding. G2 mempunyai panjang daun terpendek (79.55 cm) diantara genotip yang diuji.

Pada karakter luas daun, G10 mempunyai luas daun terbesar (10.58 cm²) dan mempunyai luas daun melebihi ketiga varietas pembanding. G2 mempunyai luas daun terkecil (6.58 cm²) diantara genotip yang diuji. Pada karakter tinggi letak tongkol, semua kandidat jagung hibrida mempunyai tinggi letak tongkol dibawah varietas pembanding (Bisi-X). Varietas Bisi-X mempunyai tinggi letak tongkol tertinggi (87.49 cm) sedangkan G3 mempunyai tinggi letak tongkol terendah (46.49 cm). G1 mempunyai letak tinggi tongkol tertinggi diantara kandidat jagung hibrida yang diuji yaitu sebesar 85.10 cm. Selanjutnya, G7 mempunyai umur berbunga Jantan terpanjang (58.00 hari) dan melebihi ketiga varietas pembanding.

Tabel 2. Nilai tengah tinggi tanaman, jumlah daun, panjang daun, luas daun, tinggi letak tongkol dan umur berbunga jantan 10 kandidat jagung hibrida harapan dengan tiga varietas pembanding

Genotip	Tinggi tanaman (cm)	Jumlah daun	Panjang daun (cm)	Luas daun (cm ²)	Tinggi letak tongkol (cm)	Umur berbunga Jantan (HST)
G1	244.17 a	14.40 de	94.25 cd	8.98 b	85.10 a	49.33 e
G2	212.70 efg	13.97 e	79.55 f	6.85 c	54.08 fg	49.00 e
G3	218.71 def	14.17 de	87.77 e	8.40 b	46.49 g	53.67 bc
G4	215.26 efg	14.33 de	95.20 bc	9.36 b	79.99 abc	53.00 bcd
G5	203.34 g	14.30 de	85.49 e	8.62 b	63.63 e	51.00 cde
G6	208.50 fg	13.95 e	87.70 e	9.05 b	61.92 ef	50.00 de
G7	237.68 ab	16.30 ab	94.08 cd	9.07 b	84.39 ab	58.00 a

Genotip	Tinggi tanaman (cm)	Jumlah daun	Panjang daun (cm)	Luas daun (cm ²)	Tinggi letak tongkol (cm)	Umur berbunga Jantan (HST)
G8	228.42 bcd	16.53 a	94.64 c	9.18 b	75.28 bcd	55.00 ab
G9	221.78 cde	15.63 bc	104.79 a	8.33 b	74.27 cd	55.67 ab
G10	232.87 abc	15.30 c	97.26 bc	10.58 a	73.60 cd	56.00 ab
Jakaring (G11)	216.59 def	14.20 de	89.15 de	9.23 b	65.88 de	54.33 bc
Pioneer-X (G12)	243.68 a	14.20 de	95.81 bc	8.50 b	63.84 e	56.00 ab
Bisi-X (G13)	230.87 bc	14.90 cd	100.47 ab	9.47 ab	87.49 a	54.33 bc

Keterangan : HST = hari setelah tanam; Angka dalam satu kolom diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada berdasarkan uji BNJ pada taraf 5%.

Umur Berbunga Betina, Umur Panen, Jumlah Baris Biji, Berat Tongkol dengan Klobot, Panjang Tongkol, dan Diameter Tongkol

Pada karakter berbunga betina, empat kandidat jagung hibrida madura memiliki umur berbunga betina melebihi ketiga varietas yaitu G7 (60.00 HST), G8 (58.00 HST), G9 (57.67 HST), dan G10 (59.00 HST) (Tabel 3). G7 merupakan genotip yang mempunyai umur bunga jantan terpanjang (60.00 HST), sedangkan G1 dan G2 merupakan genotip dengan umur berbunga betina terpendek yaitu sebesar 52.33 HST. Pada karakter umur panen, G1 dan G5 mempunyai umur panen paling genjah yaitu sebesar 90.00 HST. G9 mempunyai umur panen paling panjang dan melebihi ketiga varietas pembanding yaitu sebesar 113.00 HST. Pada karakter jumlah baris biji, delapan kandidat jagung hibrida mempunyai jumlah baris biji terbanyak yaitu G1 (16.11 baris), G2 (17.78 baris), G3 (17.78 baris), G4 (15.55 baris), G5 (17.11 baris), G7 (15.33 baris), G8 (16.22 baris), dan G10 (15.78 baris). G2 dan G3 merupakan genotip yang mempunyai jumlah baris biji terbanyak (17.78 baris) sedangkan G13 (varietas BISI-X) mempunyai jumlah baris biji terkecil (11.78 baris).

Pada karakter berat tongkol dengan klobot, G2 memiliki berat tongkol dengan klobot tertinggi (253.22 g) dan melebihi ketiga varietas pembanding. G8 merupakan genotip yang memiliki berat tongkol dengan kelobot terendah (191.78 g). Pada karakter panjang tongkol, G4 mempunyai panjang tongkol terpanjang (20.30 cm) diantara kandidat jagung hibrida dan melebihi dua varietas pembanding (Jakaring dan Bisi-X). G5 merupakan genotip yang memiliki panjang tongkol terpendek (15.17 cm). Selanjutnya, karakter diameter tongkol tidak memiliki nilai signifikan pada semua genotip yang diuji.

Tabel 3. Nilai tengah Umur berbunga betina, umur panen, jumlah biji, berat tongkol dengan klobot, panjang tongkol dan diameter tongkol 10 kandidat jagung hibrida harapan dengan tiga varietas pembanding

Genotip	Umur Berbunga Betina (HST)	Umur Panen (HST)	Jumlah baris biji	Berat tongkol dengan klobot (g)	Panjang tongkol (cm)	Diameter tongkol (cm)
G1	52.33 d	90.00 d	16.11 abc	243.33 ab	19.54 ab	46.20
G2	52.33 d	103.00 bc	17.78 a	253.22 a	18.32 bcd	46.21
G3	57.00 abc	98.00 bc	17.78 a	243.33 ab	19.10 abc	48.26
G4	56.33 bc	95.67 cd	15.55 abc	228.00 ab	20.30 a	44.02
G5	54.00 cd	90.00 d	17.11 ab	193.33 ab	15.17 e	47.59
G6	51.67 d	102.33 bc	13.78 cd	224.44 ab	18.21 bcd	41.46
G7	60.00 a	102.33 bc	15.33 abc	196.00 ab	17.83 cd	40.27
G8	58.00 ab	103.00 bc	16.22 abc	191.78 b	17.02 d	42.20
G9	57.67 ab	113.00 a	14.22 cd	243.00 ab	19.32 abc	42.53
G10	59.00 ab	103.33 b	15.78 abc	247.00 ab	19.67 ab	40.32

Genotip	Umur Berkembang Betina (HST)	Umur Panen (HST)	Jumlah baris biji	Berat tongkol dengan klobot (g)	Panjang tongkol (cm)	Diameter tongkol (cm)
Jakaring (G11)	57.33 ab	111.00 a	15.33 abc	234.45 ab	20.12 a	45.46
Pioneer-X (G12)	57.67 ab	103.00 bc	14.67 bc	250.33 ab	20.42 a	45.07
Bisi-X (G13)	57.33 ab	111.00 a	11.78 d	197.33 ab	18.01 cd	41.10

Keterangan : HST = hari setelah tanam; Angka dalam satu kolom diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada berdasarkan uji BNJ pada taraf 5%.

Lebar Biji, Panjang Biji, Tebal Biji, Diameter Biji, Berat 1000 Biji, dan Produksi per Hektar

Pada karakter lebar biji, G2 merupakan kandidat jagung hibrida yang memiliki lebar biji terkecil (7.47 cm) diantara genotip yang diuji (Tabel 4). Dua vareitas pembanding (Pioneer-X dan Bisi-X) memiliki lebar biji tertinggi masing-masing sebesar 9.49 mm dan 9.47 mm. Pada karakter panjang biji, G1 dan G2 mempunyai panjang biji tertinggi masing-masing sebesar 10.78 mm dan 10.84 mm. Kedua kandidat jagung hibrida mempunyai panjang biji lebih besar dibandingkan tiga varietas pembanding. Pada karakter tebal biji, varietas pembanding (Pioneer-X) mempunyai tebal biji tertinggi (4.81 mm) dibandingkan semua genotip yang diuji. G6 mempunyai tebal biji terendah (4.00 mm) dibandingkan semua genotip yang diuji.

Pada karakter diameter biji, G10 mempunyai diameter biji tertinggi (23.35 mm) dan memiliki diameter biji melebihi tiga varietas pembanding. G2, G5 dan G12 (varietas Pioneer-X) mempunyai diameter biji terendah masing-masing sebesar 19.19 mm, 19.51 mm, dan 19.58 mm. Pada karakter berat 1000 biji, G5 mempunyai berat 1000 biji terendah (299.00 gr) dibandingkan semua genotip yang diuji. G11 (varietas jakaring) mempunyai berat 1000 biji terendah tertinggi (406.33 g) dibandingkan semua genotip yang diuji. Selanjutnya, empat kandidat hibrida mempunyai karakter produksi per hektar lebih tinggi dibandingkan tiga varietas pembanding yaitu G1 (11347.75 kg), G2 (12000.74 kg), G3 (11690.17 kg), dan G6 (11483.12 kg). G7 mempunyai produksi per hektar terendah (8305.76 kg) dibandingkan semua genotip yang diuji.

Tabel 4. Nilai tengah lebar biji, panjang biji, diameter biji, berat 1000 biji, produksi per hektar 10 kandidat jagung hibrida harapan dengan tiga varietas pembanding

Genotip	Lebar biji (mm)	Panjang biji (mm)	Tebal biji (mm)	Diameter biji (mm)	Berat 1000 biji (g)	Produksi per hektar (kg)
G1	8.17 bc	10.78 a	4.56 abc	21.18 ab	337.00 cde	11347.75 a
G2	7.47 c	10.84 a	4.11 bc	19.19 b	325.33 cde	12000.74 a
G3	8.33 abc	10.29 ab	4.20 abc	21.34 ab	319.67 de	11690.17 a
G4	8.19 bc	9.46 b	4.36 abc	21.69 ab	317.33 de	10431.97 ab
G5	8.56 abc	10.10 ab	4.27 abc	19.51 b	299.00 e	9364.88 ab
G6	8.68 abc	10.40 ab	4.00 c	21.01 ab	327.33 cde	11483.12 a
G7	9.44 ab	9.95 ab	4.42 abc	20.21 ab	318.00 de	8305.76 b
G8	9.17 ab	10.38 ab	4.62 abc	22.41 ab	357.33 abcd	9778.97 ab
G9	8.55 abc	10.31 ab	4.77 ab	22.59 ab	349.67 bcde	10376.22 ab
G10	9.20 ab	10.41 ab	4.20 abc	23.35 a	366.67 abcd	10177.14 ab
Jakaring (G11)	9.37 ab	10.14 ab	4.46 abc	20.59 ab	406.33 a	10471.78 ab
Pioneer-X (G12)	9.49 a	10.32 ab	4.81 a	19.58 b	401.00 ab	11276.08 ab
Bisi-X (G13)	9.47 a	10.25 ab	4.21 abc	21.91 ab	374.33 abc	9755.08 ab

Keterangan : Angka dalam satu kolom diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada berdasarkan uji BNJ pada taraf 5%.

Heritabilitas (daya waris)

Heritabilitas merupakan perbandingan antara besaran ragam genotipe dengan besaran total ragam fenotip dari suatu karakter (Zaki & Radwan, 2022). Heritabilitas merupakan parameter penting dalam perakitan varietas tanaman. Nilai duga heritabilitas digunakan untuk mengetahui seberapa besar karakter tanaman dipengaruhi oleh faktor genetik (Schmidt *et al.*, 2019). Semakin tinggi nilai heritabilitas suatu karakter maka semakin besar pengaruh genetiknya dibandingkan lingkungan (Priyanto *et al.*, 2023). Nilai duga heritabilitas menunjukkan apakah suatu karakter dikendalikan oleh faktor genetik atau faktor lingkungan sehingga dapat diketahui sejauh mana karakter tersebut dapat diturunkan ke keturunan selanjutnya (Kartahadimaja *et al.*, 2021). Nilai heritabilitas dalam arti luas pada seluruh karakter yang diuji untuk 13 genotip yang diuji berkisar antara 49.90 – 97.90 (Tabel 5). Berdasarkan kategori heritabilitas, nilai heritabilitas dalam arti luas berada pada kategori sedang dan tinggi. Karakter-karakter yang mempunyai nilai heritabilitas dalam arti luas tinggi sebanyak 15 karakter, sedangkan karakter yang mempunyai nilai heritabilitas dalam arti luas sedang adalah satu karakter (diameter tongkol). Hasil pendugaan nilai duga heritabilitas dalam arti luas menunjukkan bahwa karakter-karakter yang diamati banyak dipengaruhi faktor genetik dibandingkan faktor lingkungan.

Tabel 5. Nilai heritabilitas dalam arti luas

Karakter	σ^2g	σ^2e	σ^2p	Heritabilitas
Tinggi tanaman	521.19	16.10	537.29	97.00 (tinggi)
Jumlah daun	2.34	0.60	2.94	79.52 (tinggi)
Panjang daun	134.52	3.34	137.86	97.58 (tinggi)
Luas daun	2.15	0.15	2.30	93.43 (tinggi)
Tinggi letak tongkol	465.96	9.99	475.94	97.90 (tinggi)
Umur berbunga Jantan	24.37	1.25	25.61	95.14 (tinggi)
Umur berbunga betina	22.09	1.18	23.26	94.95 (tinggi)
Umur panen	158.03	6.43	164.46	96.09 (tinggi)
Jumlah biji	8.23	0.76	8.99	91.54 (tinggi)
Berat tongkol dengan klobot	1674.40	416.85	2091.25	80.07 (tinggi)
Panjang tongkol	6.66	0.25	6.91	96.42 (tinggi)
Diameter tongkol	3690.26	3705.00	7395.26	49.90 (sedang)
Lebar biji	1.20	0.18	1.39	86.93 (tinggi)
Panjang biji	0.36	0.15	0.51	71.04 (tinggi)
Tebal biji	0.19	0.05	0.24	79.83 (tinggi)
Diameter biji	4.89	1.57	6.47	75.65 (tinggi)
Berat 1000 benih	3350.40	321.81	3672.21	91.24 (tinggi)
Produksi per hektar	244001144349.0	6435759550012.0	308358739848.7	
	8	0	8	79.13 (tinggi)

Keterangan : σ^2g = ragam genetik; σ^2e = ragam lingkungan; σ^2p = ragam fenotip

Korelasi antar karakter

Penilaian korelasi antar karakter sangat diperlukan dalam program pemuliaan tanaman. Korelasi antar karakter digunakan untuk menentukan keberhasilan seleksi genotip untuk karakter yang diinginkan. Manfaat utama mengetahui korelasi antar karakter adalah meningkatkan efisiensi seleksi. Korelasi antar karakter menggambarkan hubungan antara dua atau lebih karakter dengan hubungan positif maupun negatif. Dua karakter yang menunjukkan korelasi positif nyata maka peningkatan salah satu karakter akan diikuti oleh peningkatan karakter lainnya. Sebaliknya, dua karakter yang memiliki korelasi negatif nyata maka peningkatan satu karakter akan diikuti dengan penurunan karakter lainnya. Nilai korelasi sangat bermanfaat dalam seleksi simultan karena pemulia dapat menggabungkan kemajuan genetik dari beberapa karakter sekaligus melalui seleksi terhadap satu karakter utama yang mewakili. Seleksi simultan dapat mengoptimalkan waktu, tenaga dan biaya dalam pelaksanaan seleksi.

Seleksi simultan dilakukan dengan menilai beberapa karakter sekaligus yang memiliki korelasi dengan karakter yang memiliki nilai ekonomi tinggi. Pada penelitian ini, karakter yang bernilai ekonomi adalah produksi per hektar. Penilaian korelasi pada karakter produksi per hektar dengan karakter lain sangat bermanfaat untuk menyeleksi karakter produksi per hektar secara tidak langsung. Pada Tabel 6 menunjukkan bahwa produksi per hektar berkorelasi positif dengan panjang tongkol (0.79**), diameter tongkol (0.37*), dan tebal biji (0.59**). Selanjutnya, karakter produksi per hektar berkorelasi negatif terhadap umur panen (-0.49**) dan panjang biji (-0.38*). Seleksi secara tidak langsung untuk menyeleksi karakter produksi per hektar tinggi dilakukan dengan memilih jagung dengan panjang tongkol tinggi, diameter tongkol tinggi, dan tebal biji tinggi. Pada penelitian ini, seleksi jagung dengan karakter umur panen pendek dan panjang biji yang rendah secara tidak langsung dapat menyeleksi karakter produksi per hektar tinggi.

Penentuan Kandidat Jagung Hibrida dalam Pelepasan Varietas

Penentuan kandidat jagung hibrida untuk dilepas menjadi varietas hibrida yang tahan terhadap cekaman kekeringan didasarkan pada dua karakter utama yaitu produksi dan umur panen. Jagung hibrida dengan karakter produksi tinggi dan umur genjah merupakan tipe ideal untuk dikembangkan di lahan yang tercekam kekeringan. Kedua karakter (produksi per hektar dan umur panen) memiliki heritabilitas dalam arti luas tinggi sehingga karakter tersebut lebih dipengaruhi factor genetik daripada faktor lingkungan. Nilai heritabilitas dalam arti luas tinggi menjadi indikator bahwa kedua karakter akan diturunkan pada keturunannya. Selain itu, kedua karakter mempunyai korelasi negatif nyata sehingga peningkatan salah satu karakter diikuti dengan penurunan karakter yang lain. Berdasarkan korelasi tersebut, kecenderungan peningkatan produksi akan diikuti dengan penurunan umur panen.

Tabel 6. Nilai korelasi antar karakter pada 13 genotip jagung yang diuji

	TT	JD	PD	LD	TLT	UBJ	UBB	UP	JBB	BTK	PT	DT	LB	PB	TB	DB	B1000B	PPH
TT	1.00																	
JD	0.20	1.00																
PD	0.39*	0.32*	1.00															
LD	0.55**	0.54**	0.49**	1.00														
TLT	0.29	0.61**	0.26	0.51**	1.00													
UBJ	0.53**	0.29	0.50**	0.68**	0.51**	1.00												
UBB	0.43**	0.24	0.62**	0.53**	0.36*	0.26	1.00											
UP	0.39*	0.25	0.60**	0.49**	0.39*	0.26	0.96**	1.00										
JBB	0.05	0.25	0.25	0.32	0.03	0.02	0.52**	0.47**	1.00									
BTK	-0.22	-0.27	-0.14	-0.55**	-0.37*	-0.48**	-0.33	-0.23	-0.52**	1.00								
PT	0.12	-0.01	-0.43	0.03	-0.14	-0.25	-0.13	-0.16	0.07	0.23	1.00							
DT	0.37*	0.14	-0.22	0.30	0.15	0.05	0.19	0.18	0.23	-0.15	0.64**	1.00						
LB	0.06	0.22	0.06	0.09	0.22	0.02	0.11	0.14	0.02	0.01	0.14	0.1	1.00					
PB	0.4	0.2	0.38*	0.43	0.57**	0.34*	0.69**	0.61	0.42	-0.58**	-0.23	0.07	0.07	1.00				
TB	0.17	-0.11	-0.11	-0.08	-0.18	-0.12	-0.28	-0.3	0.04	0.09	0.49**	0.00	0.05	-0.11	1.00			
DB	0.37*	0.01	0.32	0.32*	-0.04	0.20	0.36*	0.32*	0.10	-0.07	-0.04	0.3	-0.1	0.13	-0.15	1.00		
B1000B	0.36*	0.18	0.00	0.33*	0.29	-0.25	0.41*	0.37*	0.61	-0.45*	0.27	0.47**	0.09	0.60**	0.22	0.33*	1.00	
PPH	-0.07	-0.07	-0.57	-0.20	-0.27	0.02	-0.45	-0.49**	-0.05	0.21	0.79**	0.37*	-0.03	-0.38*	0.59**	-0.17	0.17	1.00

Keterangan: TT = tinggi tanaman, JD = jumlah daun, PD = panjang daun, LD = luas daun, TLT = tinggi letak tongkol, UBJ = umur berbunga jantan, UBB = umur berbunga betina, UP = umur panen, JBB = jumlah baris biji, BTK = berat tongkol dengan klobot, PT = panjang tongkol, DT = diameter tongkol, LB = lebar biji, PB = panjang biji, TB = tebal biji, B1000B = berat 1000 biji, dan PPH = produksi per hektar

Empat kandidat jagung hibrida yang mempunyai produksi tinggi melebihi tiga varietas pembanding adalah G1, G2, G3, dan G6. Keempat varietas mempunyai produksi di atas 10 ton per hektar. Umur panen genjah menjadi kriteria penting dalam menghindari periode kritis kekeringan terutama pada fase generatif (Oguz et al., 2022). Tanaman berumur genjah berpotensi menyelesaikan siklus hidupnya sebelum stress kekeringan mencapai puncaknya sehingga mengurangi resiko kegagalan panen (Khan et al., 2025). Tanaman jagung dibagi menjadi kelompok berdasarkan umur panennya yaitu: umur genjah (75-

95 hari), umur sedang (95-120 hari), dan umur panjang (diatas 120 hari) (Azrai, 2013). Kandidat jagung hibrida mempunyai umur panen genjah sampai sedang (90 hari-113 hari). G1 merupakan kandidat jagung hibrida yang mempunyai umur panen genjah (90 hari) sedangkan G2, G3, dan G6 merupakan kandidat jagung hibrida yang mempunyai umur panen sedang. Kandidat jagung hibrida yang dipilih untuk pelepasan varietas hibrida adalah G1, G2, G3, dan G6 karena mempunyai produksi melebihi ketiga varietas pembandingan dan umur panen genjah sampai sedang.

KESIMPULAN

Tiga belas karakter yang diuji menunjukkan pengaruh perlakuan yang sangat nyata yaitu tinggi tanaman, jumlah daun, panjang daun, luas daun, tinggi letak tongkol, umur berbunga jantan, umur berbunga betina, umur panen, jumlah biji, berat tongkol dengan klobot, panjang tongkol, lebar biji, dan berat 1000 biji. Empat karakter menunjukkan pengaruh perlakuan yang nyata yaitu panjang biji, tebal biji, diameter biji, dan produksi per hektar. Karakter diameter tongkol tidak menunjukkan perbedaan yang nyata antar perlakuan. Nilai heritabilitas dalam arti luas pada seluruh karakter yang diuji untuk 13 genotip yang diuji berkisar antara 49.90 – 97.90. produksi per hektar berkorelasi positif dengan panjang tongkol (0.79**), diameter tongkol (0.37*), dan tebal biji (0.59**). Selanjutnya, karakter produksi per hektar berkorelasi negatif terhadap umur panen (-0.49**) dan panjang biji (-0.38*). Kandidat jagung hibrida yang dipilih untuk pelepasan varietas hibrida dengan karakter produksi tinggi dan umur pendek adalah G1, G2, G3, dan G6.

DAFTAR PUSTAKA

- Amzeri, A. (2018). Overview of the Development of Maize Farming in Madura and Alternative Processing into Biomaterials. *Rekayasa*, 11(1), 74. <https://doi.org/10.21107/rekayasa.v11i1.4127>
- Amzeri, A., Adiputra, F., & Khoiri, S. (2024). Selection of Maize Hybrids Resulting from Line × Tester Crossing Tolerant to Drought Stress. *Journal of Global Innovations in Agricultural Sciences*, 575–584. <https://doi.org/10.22194/jgias/24.1326>
- Amzeri, A., Badami, K., Santoso, S. B., & Sukma, K. P. (2022). Morphological and molecular characterization of maize lines tolerance to drought stress. *Biodiversitas*, 23(11), 5844–5853. <https://doi.org/10.13057/biodiv/d231138>
- Amzeri, A., Suhartono, Fatimah, S., Pawana, G., & Sukma, K. P. W. (2024). Combining ability analysis in maize diallel hybrid populations under optimum and drought stress conditions. *Sabao Journal of Breeding and Genetics*, 56(2), 476–492. <https://doi.org/10.54910/sabao2024.56.2.3>
- Azrai, M. (2013). Jagung Hibrida Genjah: Prospek Pengembangan Menghadapi Perubahan Iklim. *Itek Tanaman Pangan*, 8(2), 90–96.
- BPS. (2025). *Luas Panen, Produksi, dan Produktivitas Jagung Menurut Provinsi*. <https://www.bps.go.id/Id/Statistics-Table/2/MjIwNCMy/Luas-Panen--Produksi--Dan-Produktivitas-Jagung-Menurut-Provinsi.Html>.
- Dinas Pertanian Tanaman Pangan Holtikultura dan Perkebunan Bangkalan. (2021). *Data Produksi Jagung Di Kabupaten Bangkalan Tahun 2017-2020*.
- Firmansyah, R. I., Yulianah, I., & Kuswanto. (2021). Evaluasi Keragaman Pada Populasi F2 Tanaman Kecipir (*Psophocarpus tetragonolobus* L.) Evaluation Of Variability In F2 Population Of Winged Bean (*Psophocarpus tetragonolobus* L.). *Jurnal Produksi Tanaman*, 9(12), 692–700.
- Fitriana, A., Hanani, N., & Fahriyah, F. (2024). Dampak Kebijakan Domestik Terhadap Produksi Dan Harga Jagung Domestik Di Indonesia. *Jurnal Ekonomi Pertanian Dan Agribisnis*, 8(3), 1077–1089. <https://doi.org/10.21776/ub.jepa.2024.008.03.21>
- Hallauer, A. R., Carena, M. C., & Filho, J. B. M. (2010). *Quantitative Genetics in Maize Breeding*. Springer.

- Kartahadimaja, J., Utomo, S. D., Yuliadi, E., Salam, A. K., Warsono, & Wahyudi, A. (2021). Agronomic characters, genetic and phenotypic diversity coefficients, and heritability of 12 genotypes of rice. *Biodiversitas*, 22(3), 1091–1097. <https://doi.org/10.13057/biodiv/d220302>
- Khan, A. A., Wang, Y. F., Akbar, R., & Alhoqail, W. A. (2025). Mechanistic insights and future perspectives of drought stress management in staple crops. In *Frontiers in Plant Science* (Vol. 16). Frontiers Media SA. <https://doi.org/10.3389/fpls.2025.1547452>
- Mulyani, A., & Sarwani, M. (2013). The Characteristic and Potential of Sub Optimal Land for Agricultural Development in Indonesia. *Jurnal Sumberdaya Lahan*, 7(1), 46–57.
- Nurahman, I. S., Sudrajat, & Noor, T. I. (2021). Struktur Pendapatan Petani Jagung di Desa Karangpari Kecamatan Rancah Kabupaten Ciamis. *Agricore: Jurnal Agribisnis Dan Sosial Ekonomi Pertanian*, 6(2), 193202.
- Oguz, M. C., Aycan, M., Oguz, E., Poyraz, I., & Yildiz, M. (2022). Drought Stress Tolerance in Plants: Interplay of Molecular, Biochemical and Physiological Responses in Important Development Stages. *Physiologia*, 2(4), 180–197. <https://doi.org/10.3390/physiologia2040015>
- Ortez, O. A., Lindsey, A. J., Thomison, P. R., Coulter, J. A., Singh, M. P., Carrijo, D. R., Quinn, D. J., Licht, M. A., & Bastos, L. (2023). Corn response to long-term seasonal weather stressors: A review. *Crop Science*, 63(6), 3210–3235. <https://doi.org/10.1002/csc2.21101>
- Prasetyo, R., Kartika Sari, M., & Kurnia Lestari, Y. (2024). *Penguatan Ekosistem Jagung: Isu, Tantangan, Kebijakan* (Vol. 6, Issue 1).
- Priyanto, S. B., Effendi, R., & Zainuddin, B. (2023). Genetic variability , heritability , and path analysis for agronomic characters in hybrid maize. *Jurnal Kultivasi*, 22(1), 26–35. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.24198/kultivasi.v22i1.38807>
- Schmidt, P., Hartung, J., Bennewitz, J., & Hans-Peter, P. (2019). Heritability in plant breeding on a genotype-difference basis. *Genetics*, 212(4), 991–1008. <https://doi.org/10.1534/genetics.119.302134>
- Syauqi, A. H., & Amzeri, A. (2023). Seleksi Tanaman Jagung Toleran pada Cekaman Kekeringan. *Rekayasa*, 16(1), 113–124. <https://doi.org/10.21107/rekayasa.v16i1.20906>
- Walpole, R. E. (1982). *Introduction of Statistic* (3rd Edition). MacMilan Publishing Company.
- Weber, V. S., Melchinger, A. E., Magorokosho, C., Makumbi, D., Bänziger, M., & Atlin, G. N. (2012). Efficiency of managed-stress screening of elite maize hybrids under drought and low nitrogen for yield under rainfed conditions in Southern Africa. *Crop Science*, 52(3), 1011–1020. <https://doi.org/10.2135/cropsci2011.09.0486>
- Yang, Z., Cao, Y., Shi, Y., Qin, F., Jiang, C., & Yang, S. (2023). Genetic and molecular exploration of maize environmental stress resilience: Toward sustainable agriculture. In *Molecular Plant* (Vol. 16, Issue 10, pp. 1496–1517). Cell Press. <https://doi.org/10.1016/j.molp.2023.07.005>
- Zaidi, P. H., Thayil Vinayan, M., Nair, S. K., Kuchanur, P. H., Kumar, R., Bir Singh, S., Prasad Tripathi, M., Patil, A., Ahmed, S., Hussain, A., Prabhakar Kulkarni, A., Wangmo, P., Tuinstra, M. R., & Prasanna, B. M. (2023). Heat-tolerant maize for rainfed hot, dry environments in the lowland tropics: From breeding to improved seed delivery. *Crop Journal*, 11(4), 986–1000. <https://doi.org/10.1016/j.cj.2023.06.008>
- Zaki, H. E. M., & Radwan, K. S. A. (2022). Estimates of genotypic and phenotypic variance, heritability, and genetic advance of horticultural traits in developed crosses of cowpea (*Vigna unguiculata* [L.] Walp). *Frontiers in Plant Science*, 13. <https://doi.org/10.3389/fpls.2022.987985>