

**EVALUASI DAN KARAKTERISASI GALUR JAGUNG HASIL PERSILANGAN
MULTIPLE CROSS GENERASI S6***Evaluation and Characterization of Corn Lines Resulting from Multiple Crossing of the S6 Generation***Muh Farid^{1*}, Muhammad Azrai², Muhammad Fuad Anshori³, Roy Efendy⁴, Karlina Syahrudin⁵, Amin Nur⁶, Jekvy Hendra⁷**^{1,2,3}) Departemen Agronomi, Universitas Hasanuddin, Makassar 90245, Indonesia.^{4,5}) Badan Riset dan Inovasi Nasional, Jl. Raya Jakarta-Bogor KM. 46, Cibinong, Bogor, 16915, Indonesia.⁶) Balai Besar Perakitan dan Modernisasi Pertanian Tanaman Padi, Subang, Jawa Barat. 41256, Indonesia⁷) Badan Perakitan dan Modernisasi Pertanian Jl. Ragunan No. 29. Pasar Minggu - Jakarta Selatan, DKI Jakarta, 12540, Indonesia^{1*)}farid_deni@yahoo.co.id**ABSTRAK**

Jagung merupakan komoditas yang banyak memberikan kontribusi dalam penyediaan bahan pangan. Untuk menutupi kebutuhan industri setiap tahunnya yang juga dipengaruhi oleh meningkatnya daya beli masyarakat, perlu dilakukan peningkatan produktivitas melalui pemanfaatan galur inbrida unggul melalui persilangan *multiple cross*. Penelitian ini bertujuan memperoleh galur jagung hasil persilangan *multiple cross* dengan potensi produksi tinggi. Penelitian dilaksanakan di BRMP Serealia, Maros, Sulawesi Selatan dengan titik koordinat 4°59'09.0"S 119°34'34.6"E. yang dimulai pada bulan Juni sampai September 2025. Penelitian ini menggunakan rancangan bersekat (*Augmented Design*) dengan 40 genotipe hasil persilangan *multiple cross* dengan 4 blok. Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan genotipe berpengaruh signifikan pada beberapa karakter. Galur hasil persilangan *multiple cross* memiliki potensi hasil paling tinggi berdasarkan sidik ragam adalah G23.3 Terdapat perbedaan yang nyata pada karakter kualitatif dan kuantitatif di antara 40 galur jagung hasil persilangan *multiple cross*.

Kata kunci: *Evaluasi, jagung; karakterisasi, multiple cross***ABSTRACT**

Corn is a commodity that contributes significantly to the supply of food. To meet annual industrial needs, which are also influenced by rising purchasing power, productivity needs to be increased by using superior inbred lines through multiple crosses. This study aims to obtain corn lines resulting from multiple crosses with high production potential. The study was conducted at BRMP Serealia, Maros, South Sulawesi, at coordinates 4°59'09.0"S 119°34'34.6"E, from June to September 2025. This study used an Augmented Design design with 40 genotypes resulting from multiple crosses in four blocks. The analysis of variance results showed that genotype treatment significantly affected several traits. The line with the highest yield potential, based on analysis of variance, was G23.3. There were significant differences in qualitative and quantitative traits among the 40 maize lines resulting from multiple crosses.

Keywords: *characterization, evaluation, maize, multiple cross***PENDAHULUAN**

Jagung (*Zea mays* L.) adalah komoditas pokok setelah padi, menjadi salah satu serealia bernilai ekonomis dan mempunyai peluang untuk dikembangkan karena kedudukannya sebagai sumber utama karbohidrat dan protein (Melia *et al.*, 2023). Komoditas ini banyak

memberikan kontribusi dalam penyediaan bahan pangan. Lebih lanjut, jagung juga bisa dijadikan pakan ternak, dibuat menjadi minyak, tepung jagung biasa disebut maizena, dan bahan baku industri lainnya sehingga memicu tingginya permintaan (Mujahidin *et al.*, 2022). Menurut Edy *et al.* (2021), untuk menutupi kebutuhan industri

setiap tahunnya yang juga dipengaruhi oleh meningkatnya daya beli masyarakat, perlu dilakukan peningkatan produktivitas.

Produktivitas jagung nasional dalam kurun waktu lima tahun terakhir, sejak tahun 2020 hingga 2024, mengalami fluktuasi yang dipengaruhi oleh berbagai faktor yang berdampak pada hasil panen per hektar. Produksi jagung pipilan kering dengan kadar air 14% di Indonesia pada tahun 2020 tercatat sebesar 5,53 ton per hektar, kemudian mengalami peningkatan pada tahun 2021 menjadi 5,76 ton per hektar dan terus naik pada tahun 2022 menjadi 5,98 ton per hektar. Namun, pada tahun 2023 terjadi sedikit penurunan menjadi 5,97 ton per hektar, yang kemudian berlanjut pada tahun 2024 dengan angka produksi sebesar 5,94 ton per hektar (BPS Indonesia, 2025). Penurunan produksi tersebut memerlukan perhatian serius pemerintah, petani, dan pihak terkait, mengingat jagung merupakan komoditas utama bagi sektor pakan dan industri. Maka dari itu, perlu dilakukan upaya pengembangan varietas untuk mendukung pemenuhan kebutuhan masyarakat (Malau *et al.*, 2023).

Pengembangan varietas unggul memiliki beberapa proses di mana pemuliaan tanaman sangat berperan. Proses ini mencakup pemilihan induk yang memiliki sifat unggul, seperti ketahanan terhadap hama dan penyakit, adaptasi terhadap lingkungan, serta potensi hasil

yang tinggi maupun karakter-karakter unggul lainnya (Zein, 2024). Pemuliaan dengan persilangan jagung secara umum bertujuan untuk mendapatkan varietas-varietas yang mempunyai kuantitas dan kualitas hasil tinggi. Peningkatan mutu genetik melalui program pemuliaan yaitu dengan perkawinan silang (persilangan) dan program seleksi. Persilangan dan seleksi merupakan dua metode yang umum dilakukan dalam perbaikan mutu genetik untuk meningkatkan produktivitas jagung (Awidiyanti, 2021).

Metode persilangan memengaruhi program pemuliaan dan perluasan keragaman genetik. Pemilihan metode persilangan tergantung pada kesediaan tetua yang memiliki karakter yang diinginkan yang dapat menjamin terbentuknya varietas unggul baru. Berdasarkan perbedaan metode pembentukan populasi genetik baru, ada tiga kelompok metode persilangan, yaitu *selection breeding*, *divergent breeding*, dan *convergent breeding* (Syukur *et al.*, 2012). Persilangan menghasilkan keragaman genetik yang luas dan berbagai karakter agronomi yang diinginkan pada keturunannya dengan tingkat heritabilitas yang tinggi, maka dari itu perlu dilakukan karakterisasi terlebih dahulu sehingga pertimbangan pada proses seleksi dapat dilakukan sesuai dengan keinginan pemulia (Sihaloho and Purba, 2021).

Proses karakterisasi merupakan kegiatan di mana sifat-sifat unggul yang terdapat dalam plasma nutfah tanaman dapat teridentifikasi secara optimal, sehingga memungkinkan diperolehnya varietas yang berpotensi untuk pengembangan benih selanjutnya. Karena itulah, karakterisasi dan evaluasi merupakan hal yang utama dalam program pemuliaan (Dini *et al.*, 2023). Setelah melakukan proses karakterisasi, perlu dilakukan seleksi. Seleksi adalah kegiatan utama dalam program pemuliaan yang menentukan hasil suatu kegiatan. Hal ini karena seleksi adalah proses memilih individu atau genotipe terbaik dari suatu populasi berdasarkan sifat-sifat yang diinginkan (Wardhani dan Qomariah, 2021). Selain proses karakterisasi dan seleksi, perlu dilakukan evaluasi. Evaluasi adalah tahapan mulai dari pengamatan, panen, hingga pengolahan lanjutan yang bertujuan untuk memperoleh informasi mengenai asal-usul serta menghasilkan kesimpulan dari hasil evaluasi yang telah dilakukan (Syafi'i *et al.*, 2024).

Penelitian mengenai pemuliaan jagung pakan melalui metode *multiple cross* banyak dilakukan untuk meningkatkan keragaman genetik dan memperoleh kombinasi gen unggul yang berpotensi menghasilkan produktivitas tinggi. Metode ini memungkinkan terjadinya rekombinasi genetik yang lebih luas dibandingkan persilangan tunggal, sehingga peluang

terbentuknya galur terbaik menjadi lebih besar. Galur generasi S6 ini diperoleh dari persilangan *Single Cross*, *Double Cross*, dan *Convergent Breeding* yang merupakan hasil persilangan oleh Akfindarwan *et al.*, (2023). Galur-galur terseleksi pada populasi S3 dilanjutkan oleh Mukminati (2024) dan Aprilia (2024). Namun, pada generasi sebelumnya yaitu S5 galur hasil persilangan difokuskan pada analisis molekuler menggunakan marka SSR (*Simple Sequence Repeat*) oleh Farid *et al.* (2025). Analisis tersebut bertujuan untuk mengidentifikasi keragaman genetik, tingkat kemiripan antargalur, serta memastikan kestabilan genetik menuju fase homozigositas yang lebih tinggi, tanpa dilakukan karakterisasi secara menyeluruh terhadap karakter agronomi maupun komponen hasil. Akibatnya, informasi mengenai performa fenotipik dan potensi genetik galur hasil persilangan tersebut masih terbatas.

Berdasarkan uraian di atas, perlu dilakukan penelitian evaluasi dan karakterisasi galur jagung generasi S6 hasil persilangan karena, memasuki generasi S6, tingkat homozigositas tanaman semakin meningkat sehingga karakter fenotip yang muncul menjadi lebih stabil dan representatif untuk dilakukan evaluasi. Oleh karena itu, penelitian pada generasi S6 ini menjadi penting karena merupakan tahap awal dilakukannya evaluasi dan karakterisasi agronomi secara sistematis.

METODOLOGI PENELITIAN

Tempat dan Waktu

Penelitian ini akan dilaksanakan di lahan Balai Perakitan dan Modernisasi Pertanian (BRMP) Maros, Kecamatan Lau, Kabupaten Maros, Sulawesi Selatan. Lokasi penelitian terletak pada koordinat 4°59'09.0"S 119°34'34.6"E. pada ketinggian 9 mdpl. Penelitian ini dimulai pada bulan Juni sampai September 2025.

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah 40 galur hasil silang ganda yang telah diselfing hingga generasi ke-enam, 4 varietas pembanding (NK SUMO, JH 37, PIONEER 27, dan JJUH 01), ajir, papan perlakuan, herbisida, insektisida, fungisida, air, kantong kresek, pupuk urea, pupuk NPK Phonska, spidol, karung, dan plastik cetik.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu traktor, cangkul, meteran, sprayer, jangka sorong, timbangan, tugal, wadah jeli, penggaris, mesin pompa air, dan alat tulis menulis.

Rancangan Penelitian

Penelitian disusun dalam Rancangan Bersekat (*Augmented Design*) dengan jumlah blok sebanyak 4, di mana masing-masing blok dilakukan pengulangan hanya pada pembandingnya saja sehingga terdapat 10 galur dan 4 varietas pembanding dalam satu blok. Setiap petakan galur ditanam sebanyak 75 tanaman yang terbagi ke dalam 5 baris dan

15 lubang tanam pada tiap barisnya.

Tahapan Penelitian

Persiapan lahan terlebih dahulu dilakukan pembersihan dari gulma yang tumbuh dengan cara penyemprotan menggunakan herbisida. Kemudian dilakukan olah tanah sempurna menggunakan traktor. Setelah itu, dibuat petakan-petakan dengan ukuran 210 cm × 280 cm sebanyak 40 petakan dengan jarak 1 m antarpetak, kemudian keseluruhan galur terbagi ke dalam 4 blok.

Persiapan benih dilakukan dengan pemberian perlakuan fungisida, yakni Seromyl, yang bertujuan agar benih tidak rusak akibat serangan jamur, dan insektisida Savin yang bertujuan agar benih tidak dimakan oleh serangga.

Penanaman dilakukan dengan cara ditugal sedalam 3-5 cm dari permukaan tanah dan menggunakan jarak tanam 70 cm x 20 cm. Setiap baris terdiri dari 15 lubang tanam yang akan ditanami benih jagung sebanyak 2 benih per lubang. Benih yang telah dimasukkan kedalam lubang tanam kemudian ditutup kembali menggunakan kompos.

Pemupukan dilakukan sebanyak dua kali selama satu periode pertumbuhan. Jenis pupuk yang diaplikasikan adalah NPK Phonska (15:10:12) dengan dosis 300 kg/ha, urea 46% sebanyak 200 kg/ha, dan SP 36 100 kg/ha. Pemberian pupuk pertama

dilakukan pada 14 hst dan pemupukan berikutnya diberikan pada 34 hst.

Kegiatan pemeliharaan yang dilakukan yakni pengairan, penyulaman, penjarangan, pengendalian gulma, dan pengendalian hama penyakit. Pengairan dilakukan mengikuti kondisi cuaca, penyulaman dilakukan ketika terdapat benih yang tidak tumbuh pada lubang tanam, penjarangan dilakukan ketika terdapat dua benih yang tumbuh pada satu lubang sehingga pertumbuhan dapat dimaksimalkan dengan hanya satu tanaman yang dipertahankan, pengendalian gulma dilakukan jika telah banyak tumbuh disekitar pertanaman dengan cara penyemprotan herbisida selektif, dan terakhir pengendalian hama penyakit dilakukan dengan cara penyemprotan menggunakan pestisida sesuai dengan jenis hama atau penyakit yang ada dipertanaman.

Panen dilakukan pada saat jagung menunjukkan kematangan fisiologi yang ditandai dengan kelobot yang telah berwarna kuning kecoklatan, biji keras dan mengkilap, jika ditekan menggunakan ibu jari maka tidak menimbulkan bekas tekanan pada biji tersebut, serta telah terbentuk lapisan hitam pada biji jagung (*black layer*). Pemanenan dilakukan pada umur 113 hst.

Parameter Pengamatan

Pengamatan dan Pengukuran Karakter Kualitatif

Pedoman pengamatan dan pengukuran karakter kualitatif pada tanaman jagung sebagai berikut:

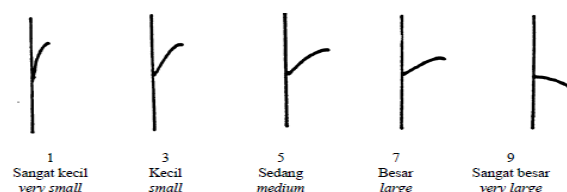
1. Sudut diantara helai daun dan batang

Pengamatan sudut diantara helai daun dan batang dilakukan dengan mengamati sudut daun yang berada di tongkol paling atas. Pengamatan dilakukan pada umur 54 HST, dan menggunakan busur derajat.

Tabel 1. Kisaran rata-rata sudut diantara helai daun dan batang ($^{\circ}$):

Sangat kecil	Very small	<5	1
Kecil	Small	15,1-25	3
Sedang	Medium	35,1-45	5
Besar	Large	55,1-65	7
Sangat besar	Very large	>75	9

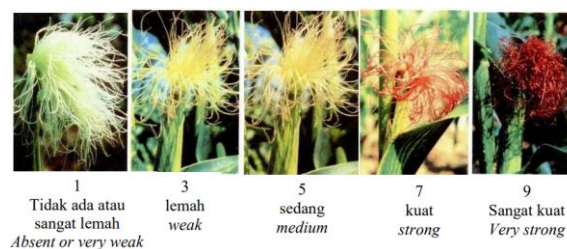
Sumber: Kementerian Pertanian, (2014)



Gambar 1. Sudut diantara helai daun dan batang serta skor yang diberikan (Kementerian Pertanian, 2014).

2. Intensitas warna antosianin pada rambut tongkol

Pengamatan dilakukan pada umur 54 HST, dan menggunakan pedoman pengamatan intensitas warna berikut.



Gambar 2. Intensitas warna antosianin pada rambut tongkol (Kementerian Pertanian, 2014).

3. Kerapatan butir malai

Pengamatan dilakukan pada umur 54 HST, dan menggunakan pedoman pengamatan intensitas warna berikut.

Pengamatan Karakter Kuantitatif

1. Pengamatan tinggi tanaman (cm), tinggi letak tongkol (cm), diameter batang (mm), dan jumlah daun (helai) diamati saat tanaman telah berumur 82 hst.
2. Pengamatan jumlah baris biji per tongkol (baris), jumlah biji per baris (biji), bobot 1000 biji (g), bobot biji per tongkol (g), dan produktivitas (ton/ha).

Analisis Data

Data hasil pengamatan dianalisis melalui analisis ragam sesuai dengan rancangan bersekat yang diterapkan, kemudian dilanjutkan dengan uji BNT pada



3 Jarang 5 Sedang 7 Rapat
Gambar 3. Kerapatan Bulir Malai (Kementerian Pertanian, 2014).

tingkat kepercayaan 95% menggunakan perangkat lunak SAS versi 9.1.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Skoring Sudut Diantara Helai Daun dan Batang, Intensitas Warna Antosianin pada Rambut Tongkol, dan Kerapatan Bulir Malai

Penampilan sudut diantara helai daun dan batang, intensitas warna antosianin pada rambut tongkol, dan kerapatan bulir malai galur jagung hasil persilangan *multiple cross* pada Tabel 2.

Tabel 2. Skoring sudut diantara helai daun dan batang (SDHDB), intensitas warna antosianin pada rambut tongkol (IWARD), dan kerapatan bulir malai (KBM) galur jagung hasil persilangan *multiple cross*.

Genotipe	Parameter Pengamatan					
	SDHDB	Skor	IWARD	Skor	KBM	Skor
G1.2	Kecil	3	Kuat	7	Jarang	3
G3.1	Kecil	3	Tidak ada	1	Jarang	3
G6.1	Besar	7	Tidak ada	1	Jarang	3
G11.1	Kecil	3	Tidak ada	1	Jarang	3
G13.1	Kecil	3	Kuat	7	Jarang	3
G18.1	Sedang	5	Sedang	5	Jarang	3
G14.1	Sedang	5	Tidak ada	1	Jarang	3
G22.1	Besar	7	Tidak ada	1	Sedang	5
G25.1	Sedang	5	Sangat Kuat	9	Jarang	3
G17.1	Kecil	3	Sangat Kuat	9	Jarang	3
G5.1	Sedang	5	Tidak ada	1	Jarang	3
G8.2	Kecil	3	Sangat Kuat	9	Jarang	3
G13.2	Sedang	5	Tidak ada	1	Jarang	3
G17.2	Kecil	3	Kuat	7	Jarang	3

Genotipe	SDHDB	Skor	IWART	Skor	KBM	Skor
G18.2	Kecil	3	Sedang	5	Sedang	5
G23.2	Kecil	3	Sedang	5	Sedang	5
G22.2	Besar	7	Sangat Kuat	9	Sedang	5
G3.2	Sedang	5	Kuat	7	Jarang	3
G21.2	Kecil	3	Sedang	5	Jarang	3
G7.2	Kecil	3	Sangat Kuat	9	Sedang	5
G1.4	Sedang	5	Sedang	5	Jarang	3
G4.3	Kecil	3	Sangat Kuat	9	Jarang	3
G7.3	Kecil	3	Sangat Kuat	9	Jarang	3
G5.2	Kecil	3	Kuat	7	Jarang	3
G12.3	Kecil	3	Lemah	3	Jarang	3
G11.3	Sedang	5	Tidak ada	1	Jarang	3
G16.2	Kecil	3	Kuat	7	Jarang	3
G21.3	Kecil	3	Lemah	3	Jarang	3
G28.3	Kecil	3	Lemah	3	Sedang	5
G23.3	Kecil	3	Kuat	7	Rapat	7
G2.4	Kecil	3	Sangat Kuat	9	Sedang	5
G3.4	Kecil	3	Kuat	7	Jarang	3
G6.4	Kecil	3	Lemah	3	Sedang	5
G4.4	Sedang	5	Sangat Kuat	9	Jarang	3
G8.4	Sedang	5	Kuat	7	Sedang	5
G12.4	Kecil	3	Lemah	3	Sedang	5
G14.4	Kecil	3	Tidak ada	1	Sedang	5
G19.2	Sedang	5	Sedang	5	Jarang	3
G28.4	Kecil	3	Lemah	3	Jarang	3
G27.2	Sedang	5	Tidak ada	1	Jarang	3
Modus	Kecil	3	Tidak ada	1	Jarang	3

Sumber: Data primer setelah diolah, (2025)

Tabel 2 menunjukkan bahwa skoring sudut diantara helai daun dan batang galur jagung hasil persilangan *multiple cross* yang diamati diantaranya memiliki kategori kecil untuk genotipe G1.2, G3.1, G11.1, G13.1, G17.1, G8.2, G17.2, G18.2, G23.2, G21.2, G7.2, G4.3, G7.3, G5.2, G12.3, G16.2, G21.3, G28.3, G23.3, G2.4, G3.4, G6.4, G12.4, G14.4, dan G28.4. Kategori sedang untuk genotipe

G18.1, G14.1, G25.1, G5.1, G13.2, G3.2, G1.4, G11.3, G4.4, G8.4, G19.2, dan G27.2. Kategori besar untuk genotipe G6.1, G22.1, dan G22.2. Skoring intensitas warna antosianin pada rambut tongkol menunjukkan variasi yang cukup beragam antargenotipe. Kategori tidak ada dijumpai pada genotipe G3.1, G6.1, G11.1, G14.1, G22.1, G5.1, G13.2, G5.1, G11.3, G14.4, dan G27.2. Kategori lemah ditemukan pada

genotipe G12.3, G21.3, G28.3, G6.4, G12.4 dan G28.4. Selanjutnya, kategori sedang ditunjukkan oleh genotipe G18.1, G18.2, G23.2, G21.2, G1.4, G19.2, serta G8.4. Kategori kuat terdapat pada genotipe G1.2, G13.1, G17.2, G3.2, G5.2, G16.2, G23.3, dan G3.4. Sementara itu, kategori sangat kuat dijumpai pada genotipe G25.1, G17.1, G8.2, G22.2, G7.2, G4.3, G7.3, G2.4, dan G4.4. Skoring kerapatan bulir malai yang diamati menunjukkan adanya variasi antar genotipe. Kategori jarang dijumpai pada sebagian besar genotipe, yaitu G1.2, G3.1, G6.1, G11.1, G13.1, G18.1, G14.1, G25.1, G17.1, G5.1, G8.2, G13.2, G17.2, G3.2, G21.2, G1.4, G4.3, G7.3, G5.2, G12.3,

G11.3, G16.2, G21.3, G3.4, G4.4, G19.2, G28.4, dan G27.2. Kategori sedang terdapat pada genotipe G22.1, G18.2, G23.2, G22.2, G7.2, G28.3, G2.4, G6.4, G12.4, G8.4, serta G14.4. Sementara itu, kategori rapat hanya dijumpai pada genotipe G23.3.

Tinggi Tanaman, Tinggi Letak Tongkol, Jumlah Daun, dan Diameter Batang

Hasil pengamatan rata-rata tinggi tanaman, tinggi letak tongkol, jumlah daun, dan diameter batang dapat dilihat pada Tabel 3. Sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan genotipe berpengaruh sangat nyata terhadap parameter tinggi tanaman, tinggi letak tongkol, diameter batang, dan jumlah daun.

Tabel 3. Rata-rata tinggi tanaman (TT), tinggi letak tongkol (TLT), diameter batang (DB), dan jumlah daun (JD) galur jagung hasil persilangan *multiple cross*.

Genotipe	Parameter Pengamatan			
	TT (cm)	TLT (cm)	DB (mm)	JD (helai)
G1.2	161.8 ^{rs}	87.2 ^{efghijkl}	14.5 ^s	11 ^{gh}
G3.1	181.2 ^{klmn}	84.2 ^{fghijklm}	15.96 ^r	11 ^{gh}
G6.1	161.6 ^{rs}	83.4 ^{ghijklm}	19.54 ^{jklm}	12 ^{de}
G11.1	178.6 ^{lmno}	92 ^{cdefghij}	18.8 ^{klmnop}	11 ^{gh}
G13.1	168.6 ^{pqr}	88.6 ^{defghijk}	17.7 ^{opq}	12 ^{de}
G18.1	164 ^{qrs}	70 ^{lmno}	19.14 ^{klm}	11 ^{gh}
G14.1	205.8 ^{efg}	104 ^{bcde}	20.44 ^{hij}	13 ^c
G22.1	186.8 ^{ijkl}	95.2 ^{bcdefgh}	22.76 ^{bcde}	12 ^{de}
G25.1	225.4 ^{bc}	110 ^b	21.54 ^{fgh}	13 ^c
G17.1	210.6 ^{de}	105 ^{bcd}	17.58 ^q	13 ^c
G5.1	222 ^{bc}	106.8 ^{bc}	19.62 ^{jkl}	11.8 ^{de}
G8.2	195.2 ^{hi}	77.6 ^{ijklmn}	18.86 ^{klmno}	9.6 ^{klm}
G13.2	179.2 ^{lmno}	93 ^{bcdefghi}	22.74 ^{bcde}	10.8 ^{gh}
G17.2	185.6 ^{jklm}	80.2 ^{hijklmn}	21.04 ^{ghi}	9.8 ^{jkl}
G18.2	166 ^{qrs}	74.8 ^{jklmno}	18.74 ^{lmnopq}	9.6 ^{klm}
G23.2	190.6 ^{hij}	95.4 ^{bcdefgh}	17.76 ^{nopq}	9.2 ^{mno}
G22.2	151.6 ^t	65.6 ^{no}	18.94 ^{klmn}	8.8 ^{op}
G3.2	171.6 ^{opq}	80.2 ^{hijklmn}	19.56 ^{jkl}	9.4 ^{lmn}

Genotipe	Parameter Pengamatan			
	TT (cm)	TLT (cm)	DB (mm)	JD (helai)
G21.2	164.2 ^{qrs}	72.8 ^{ijklmno}	17.74 ^{nopq}	8.4 ^{pq}
G7.2	218 ^{cd}	127^a	22.6 ^{cdef}	10.2 ^{ij}
G1.4	230.6 ^b	108 ^{bc}	20 ^{ijk}	13.2 ^{bc}
G4.3	240 ^a	115 ^a	23.32 ^{abcd}	13.6 ^b
G7.3	211 ^{de}	104 ^{bcde}	24.18 ^a	13 ^c
G5.2	226 ^{bc}	107 ^{bc}	18.5 ^{lmnopq}	14.2 ^a
G12.3	207 ^{efg}	99 ^{bcdefg}	19.18 ^{klm}	12.2 ^d
G11.3	163 ^{qrs}	60 ^o	17.84 ^{nopq}	10.2 ^{ij}
G16.2	208 ^{ef}	87 ^{efghijkl}	22.4 ^{def}	11.6 ^{ef}
G21.3	176.8 ^{mnp}	64.4 ^{no}	16.2 ^r	9.6 ^{klm}
G28.3	194 ^{hij}	93.4 ^{bcdefghi}	23.68 ^{abc}	11.2 ^{fg}
G23.3	199 ^{gh}	100 ^{bcdefg}	19.7 ^{jkl}	11 ^{gh}
G2.4	176.2 ^{nop}	73.2 ^{ijklmno}	22.08 ^{efg}	10.6 ^{hi}
G3.4	205.6 ^{efg}	80.6 ^{hijklmn}	21.06 ^{ghi}	8.8 ^{op}
G6.4	199.2 ^{fgh}	81.2 ^{hijklmn}	20.94 ^{ghi}	8.8 ^{op}
G4.4	186.4 ^{ijkl}	103.8 ^{bcde}	23.88 ^{ab}	11 ^{gh}
G8.4	158 ^{rst}	59.4 ^o	17.62 ^{pq}	9 ^{no}
G12.4	178.4 ^{lmno}	86.8 ^{efghijkl}	23.48 ^{abcd}	10 ^{jk}
G14.4	176.2 ^{nop}	67.6 ^{mno}	22.94 ^{bcde}	8.8 ^{op}
G19.2	189.6 ^{ijk}	85.6 ^{fghijkl}	18.7 ^{lmnopq}	8 ^q
G28.4	205.8 ^{efg}	101.6 ^{bcdef}	18.34 ^{lmnopq}	9 ^{no}
G27.2	163.8 ^{qrs}	71.8 ^{ijklmno}	19.58 ^{jkl}	8.8 ^{op}

Sumber: Data primer setelah diolah, (2025)

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom berarti tidak berbeda nyata pada uji DMRT_{0,05}.

Analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan genotipe berpengaruh sangat nyata terhadap parameter tinggi tanaman, tinggi letak tongkol, diameter batang, dan jumlah daun. Hasil Uji DMRT_{0,05} pada Tabel 3 menunjukkan bahwa genotipe G4.3 memiliki tinggi tanaman tertinggi dengan rata-rata 240 cm dan berbeda nyata dengan genotipe lainnya. Genotipe G7.2 memiliki tinggi letak tongkol tertinggi dengan rata-rata 127 cm dan tidak berbeda nyata dengan genotipe G4.3. Genotipe G7.3 memiliki

diameter batang terbesar dengan rata-rata 24,18 mm namun berbeda nyata dengan genotipe lainnya. Genotipe G5.2 memiliki jumlah daun terbanyak dengan rata-rata 14.2 helai daun dan berbeda nyata dengan genotipe lainnya.

Jumlah Baris Biji, Jumlah Biji Per Baris, Bobot Biji Per Tongkol, Bobot 1000 Biji, dan Produktivitas.

Hasil pengamatan rata-rata jumlah baris biji, jumlah biji per baris, bobot biji per tongkol, bobot 1000 biji dan produktivitas dapat dilihat pada Tabel 4.

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan genotipe berpengaruh nyata terhadap parameter jumlah biji per baris dan bobot 1000 biji, dan berpengaruh sangat nyata terhadap parameter jumlah baris biji per tongkol, bobot biji per tongkol dan produktivitas.

Hasil Uji DMRT_{0,05} pada Tabel 4 menunjukkan bahwa genotipe G8.2 memiliki jumlah baris biji per tongkol terbanyak dengan rata-rata 18.8 baris namun berbeda nyata dengan genotipe lainnya. Genotipe G5.1 memiliki jumlah

biji per baris terbanyak dengan rata-rata 38,6 dan tidak berbeda nyata dengan G5.2 dan G4.4 namun berbeda nyata dengan genotipe lainnya. Genotipe G23.2 memiliki bobot biji per tongkol terbaik dengan rata-rata 145.6 gram dan berbeda nyata dengan genotipe lainnya. Genotipe G18.1 memiliki bobot 1000 biji terbaik dengan rata-rata 365 gram dan tidak berbeda nyata dengan G17.1 dan G17.2 namun berbeda nyata dengan genotipe lainnya. Genotipe G23.3 memiliki produktivitas terbaik dengan nilai produktivitas sebesar 7.82 ton/ha .

Tabel 4. Rerata jumlah baris biji (JBB), jumlah biji per baris (JBP), bobot biji per tongkol (BB), bobot 1000 (B1000), dan produktivitas (Prod)

Genotipe	Parameter pengamatan				
	JBB (biji)	JBP (biji)	BB (g)	B1000 (g)	Prod (ton/ha)
G1.2	14 ^{hi}	27 ^{mno}	91.2 ^{ijk}	260.2 ^{klmn}	4.96 ^{jk}
G3.1	14.4 ^{gh}	29.4 ^k	130 ^c	321.3 ^{cd}	5.93 ^g
G6.1	12.8 ^{kl}	27.8 ^{lm}	105.6 ^f	299.7 ^{defgh}	5.30 ^{hi}
G11.1	13.6 ^{ij}	26.2 ^{op}	72.4 ⁿ	237.2 ^{nop}	3.42 ^o
G13.1	13.2 ^{jk}	25 ^{pq}	69.2 ^{no}	256 ^{lmno}	4.32 ^m
G18.1	14 ^{hi}	26.2 ^{op}	111.6 ^e	365.4 ^a	4.69 ^{kl}
G14.1	17.2 ^b	29.6 ^k	89 ^k	199.4 ^{qr}	4.52 ^{lm}
G22.1	15.6 ^{de}	33.2 ^{fg}	106.8 ^f	255.5 ^{lmno}	4.72 ^{kl}
G25.1	13.2 ^{jk}	25 ^{pq}	107 ^f	331.5 ^{bc}	3.42 ^o
G17.1	13.2 ^{jk}	26.8 ^{mno}	93.6 ⁱ	359.3 ^a	6.33 ^f
G5.1	14 ^{hi}	38.6 ^a	122 ^d	259.3 ^{klmn}	5.44 ^h
G8.2	18.8 ^a	30.4 ^{ijk}	98 ^h	164.6 ^s	5.04 ^{ij}
G13.2	15.2 ^{ef}	29.6 ^k	90 ^{jk}	235.7 ^{nop}	4.62 ^l
G17.2	11.2 ^m	31.2 ^{hij}	110.4 ^e	349.5 ^{ab}	5.04 ^{ij}
G18.2	15.2 ^{ef}	27 ^{mno}	72 ⁿ	306.9 ^{de}	3.10 ^{pq}
G23.2	15.6 ^{de}	29 ^{kl}	145.6 ^a	303.1 ^{def}	6.96 ^{cd}
G22.2	14 ^{hi}	31.8 ^{ghi}	79 ^m	204.8 ^q	2.92 ^{qr}
G3.2	14.8 ^{fg}	31.2 ^{hij}	107 ^f	281.2 ^{fghijk}	4.28 ^m
G21.2	12.8 ^{kl}	22.4 ^r	63.4 ^p	253.9 ^{lmno}	2.87 ^{qr}
G7.2	13.6 ^{ij}	29.8 ^{jk}	103.6 ^{fg}	297.3 ^{defghi}	6.55 ^{ef}
G1.4	14.8 ^{fg}	34.8 ^e	122 ^d	283.6 ^{efghijk}	6.48 ^{ef}
G4.3	13.2 ^{jk}	32 ^{gh}	112.2 ^e	307.5 ^{de}	7.09 ^c
G7.3	14.4 ^{gh}	32.8 ^g	112.4 ^e	269.1 ^{jklm}	5.43 ^h
G5.2	16 ^{cd}	37.8 ^{ab}	130 ^c	234.6 ^{op}	7.24 ^{bc}
G12.3	15.2 ^{ef}	35.6 ^{de}	118.6 ^d	238.6 ^{nop}	7.38 ^b

Genotipe	Parameter Pengamatan				
	JBB (biji)	JBP (biji)	BB (g)	B1000 (g)	Prod (ton/ha)
G11.3	12.8 ^{kl}	25 ^{pq}	75.8 ^m	275.7 ^{ghijkl}	1.57 ^t
G16.2	15.2 ^{ef}	36.8 ^{bcd}	84 ^l	273.5 ^{ijkl}	4.23 ^m
G21.3	12.8 ^{kl}	26.4 ^{no}	61.2 ^p	210.9 ^q	2.80 ^r
G28.3	16 ^{cd}	27.2 ^{mno}	98 ^h	267.8 ^{iklm}	5.23 ^{hij}
G23.3	14 ^{hi}	36.2 ^{cde}	133.8 ^b	268.8 ^{iklm}	7.82 ^a
G2.4	11.2 ^m	19.8 ^s	77.2 ^m	295.3 ^{efghi}	2.48 ^s
G3.4	15.2 ^{ef}	26 ^{opq}	112.8 ^e	275.6 ^{hijkl}	6.73 ^{de}
G6.4	15.4 ^e	24.6 ^q	85.2 ^l	286.2 ^{efghij}	3.86 ⁿ
G4.4	14.8 ^{fg}	37.6 ^{abc}	118.6 ^d	272.9 ^{ijkl}	6.74 ^{de}
G8.4	13.2 ^{jk}	29.4 ^k	67.6 ^o	180.9 ^{rs}	1.02 ^u
G12.4	13.8 ⁱ	32.2 ^{gh}	76.8 ^m	215.3 ^{pq}	3.56 ^o
G14.4	15.6 ^{de}	33.2 ^g	101.4 ^g	209.3 ^q	1.59 ^t
G19.2	14.8 ^{fg}	32.8 ^g	100.8 ^{gh}	267.2 ^{iklm}	5.91 ^g
G28.4	14.4 ^{gh}	32 ^{gh}	93 ^{ij}	247.1 ^{mno}	3.33 ^{op}
G27.2	12.6 ^l	27.4 ^{mno}	76.8 ^m	267.2 ^{iklm}	7.76 ^a

Sumber: Data Primer setelah diolah, (2025)

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom berarti tidak berbeda nyata pada uji DMRT_{0,05}.

Pembahasan

Karakter kualitatif ialah karakter yang dipengaruhi oleh gen sederhana (satu atau dua gen) dan tidak atau sedikit dipengaruhi lingkungan (Syukur, 2012). Karakter tersebut sebagai penciri yang membedakan tanaman satu dengan yang lainnya. Informasi mengenai karakter tanaman digunakan sebagai materi dalam mendapatkan penampilan terbaik melalui keunggulan dan kekurangan dari karakter pada tanaman. Pengamatan karakter kualitatif seperti sudut antara helai daun dan batang, intensitas warna antosianin pada rambut tongkol, dan kerapatan bulir malai sangat penting dalam evaluasi hasil persilangan tanaman karena karakter-karakter tersebut dapat digunakan sebagai penanda fenotipik untuk menilai keberhasilan persilangan, keragaman

genetik, dan pewarisan sifat. Variasi karakter kualitatif menunjukkan adanya rekombinasi genetik yang dihasilkan dari persilangan (Putri, 2016).

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa pada karakter sudut diantara helai daun dari 40 galur menunjukkan hasil yang berbeda-beda (Tabel 2), sebagian besar galur memiliki sudut daun dalam kategori kecil. Besar kecilnya sudut antara daun dan batang berpengaruh terhadap pertumbuhan dan produktivitas tanaman karena menentukan cara daun menangkap cahaya matahari. Daun yang lebih tegak (sudut kecil) memungkinkan cahaya menembus hingga ke daun bagian bawah sehingga fotosintesis lebih merata pada seluruh tajuk tanaman. Daun yang lebih mendatar (sudut besar) dapat menangkap cahaya lebih banyak pada daun bagian atas, tetapi

berpotensi menaungi daun di bawahnya. Tanaman dengan daun tegak umumnya lebih cocok ditanam pada populasi yang lebih rapat karena mengurangi saling naung antartanaman. Distribusi cahaya yang lebih baik di seluruh kanopi meningkatkan efisiensi fotosintesis total tanaman. Akibatnya, akumulasi biomassa dan hasil panen dapat meningkat (Solihat *et al.*, 2024). Pada tanaman jagung, daun yang relatif tegak sering dianggap menguntungkan karena memungkinkan penggunaan populasi tanam yang lebih tinggi dan meningkatkan potensi hasil tanpa meningkatkan persaingan cahaya secara berlebihan.

Variasi tingkat intensitas warna antosianin pada rambut tongkol yang diamati menunjukkan hasil yang berbeda-beda dari 40 galur. Intensitas warna antosianin menunjukkan tingkat yang beragam, mulai dari tidak ada, sangat lemah, lemah, sedang, kuat, hingga sangat kuat. Ada tidaknya warna antosianin menunjukkan hasil bahwa terdapat galur yang memiliki antosianin namun juga terdapat galur yang tidak memiliki antosianin. Warna pada tanaman yang mengandung antosianin dapat menggambarkan kandungan nutrisinya (Priska *et al.*, 2018). Semakin pekat atau kuat warna yang dihasilkan pada tanaman menunjukkan bahwa semakin besar pula konsentrasi antosianin yang terdapat pada

tanaman tersebut. Keberadaan antosianin pada rambut tongkol dapat memengaruhi proses polinasi. Sebab warna antosianin terbentuk dari susunan kimia yang serupa dengan bunga tanaman berbiji tertutup, sehingga dapat menarik perhatian serangga dan hewan yang dapat membantu dalam proses penyerbukan (Putra dan Setopo 2025). Selain itu antosianin berfungsi sebagai senyawa pelindung tanaman yang berperan dalam adaptasi terhadap cekaman lingkungan, meningkatkan ketahanan terhadap patogen, serta melindungi daun dari suhu rendah melalui penyerapan energi cahaya (Saati *et al.*, 2024).

Karakter kerapatan bulir malai menunjukkan bahwa kerapatan bulir malai sebagian besar genotipe berada pada kategori jarang. Hanya satu genotipe yang memiliki kerapatan bulir malai rapat yaitu G23.3. Dalam evaluasi hasil persilangan, karakter ini penting karena dapat menunjukkan keberhasilan pewarisan sifat dan berhubungan dengan potensi hasil tanaman. Malai yang lebih rapat umumnya memiliki jumlah bulir lebih banyak dalam satu malai sehingga berpotensi meningkatkan hasil. Hal ini sesuai dengan Pratama dan Saptadi (2018) yang menyatakan bahwa kerapatan bulir pada malai akan menentukan jumlah bulir yang banyak.

Hasil analisis ragam memperlihatkan bahwa seluruh karakter

vegetatif yang diamati memberikan respon signifikan terhadap perbedaan genotipe. Karakter tersebut mencakup tinggi tanaman, tinggi letak tongkol, diameter batang, dan jumlah daun sebagaimana ditampilkan pada Tabel 3. Rasio letak tongkol terhadap tinggi tanaman menunjukkan hubungan antara posisi tongkol yang ideal untuk tinggi tanaman tertentu, di mana letak tongkol yang sedang lebih diinginkan karena dapat mengurangi risiko tanaman rebah. Niantama *et al.* (2025) mengatakan bahwa jagung dengan tinggi tanaman sedang lebih diminati karena mudah dipelihara, mendukung pembentukan tongkol dan biji secara optimal, serta memiliki risiko rebah yang lebih rendah dibandingkan tanaman yang terlalu tinggi. Tinggi tanaman juga berkaitan dengan diameter batang karena peningkatan diameter batang sebagai bentuk adaptasi untuk mendukung bobot tanaman dan mempertahankan keseimbangan (Maintang *et al.*, 2018). Pada karakter jumlah daun sejalan dengan tinggi tanaman dimana menunjukkan bahwa peningkatan tinggi tanaman akan diikuti dengan peningkatan jumlah daun. Jumlah daun berkorelasi erat dengan variabel tinggi tanaman (Rohmaniya *et al.*, 2023).

Analisis ragam menunjukkan pengaruh signifikan terhadap seluruh karakter generatif meliputi jumlah baris biji, jumlah biji per baris, bobot biji, bobot 1000

biji dan produktivitas (Tabel 4). Karakter karakter tersebut merupakan karakter generatif yang mendukung potensi hasil. Jumlah baris biji, jumlah biji per baris, bobot biji, dan bobot 1000 biji sering dianggap sebagai komponen hasil yang berhubungan dengan produktivitas. Namun, dalam praktiknya ketiga parameter tersebut tidak selalu sejalan dengan produktivitas. Hal ini karena produktivitas dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti genetik, lingkungan, dan interaksi keduanya (Evizal dan Prasmatiwi, 2022). Hasil dari penelitian ini juga menunjukkan bahwa parameter produksi tidak sejalan dengan produktivitas. Produktivitas tertinggi ditunjukkan pada perlakuan Genotipe G23.3 dengan nilai produktivitas 7,82 ton/ha berbeda nyata dengan galur lainnya. Tanaman yang memiliki jumlah baris biji lebih banyak belum tentu menghasilkan produktivitas lebih tinggi jika jumlah biji per baris lebih sedikit. Bobot 1000 biji yang besar dapat dikompensasi oleh jumlah biji yang lebih sedikit, sehingga hasil akhir tetap sama atau bahkan lebih rendah. Jumlah baris biji ditentukan lebih awal dalam fase pertumbuhan, sedangkan bobot biji ditentukan pada fase pengisian biji. Gangguan pada fase pengisian dapat menurunkan produktivitas meskipun jumlah baris biji tinggi. Setiap genotipe memiliki strategi pembentukan hasil yang berbeda karena memiliki mekanisme

adaptasi yang berbeda pula. Lingkungan dapat menyebabkan sifat-sifat yang muncul beragam dari suatu tanaman (Irmadamayanti *et al.*, 2020). Ada varietas yang menghasilkan banyak biji berukuran kecil, dan ada yang menghasilkan sedikit biji berukuran besar.

KESIMPULAN

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan genotipe berpengaruh signifikan pada beberapa karakter. Galur hasil persilangan *multiple cross* memiliki potensi hasil paling tinggi berdasarkan sidik ragam adalah G23.3 Terdapat perbedaan yang nyata pada karakter kualitatif dan kuantitatif di antara 40 galur jagung hasil persilangan *multiple cross*.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada LPDP dan BRIN atas dukungan pendanaan penelitian melalui program RIIM. Penelitian ini didukung oleh Hibah RIIM LPDP dan BRIN dengan nomor hibah 96/IV/KS/11/2022 & 4538/UN4.22/PT.01.03/2022.

DAFTAR PUSTAKA

Akfindarwan, A. K. (2023). *Seleksi Segregan Transgresif Hasil Persilangan Sendiri Jagung Generasi S2 dan S3 yang Dibentuk dari Single Cross, Double Cross, dan Magic Population*. [Thesis]. Universitas Hasanuddin.

Aprilia, N. (2024). *Evaluasi Segregan Transgresif Jagung S3 Hasil Persilangan Double Cross Berdasarkan Line Tester Mating*

Design. Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Hasanuddin. Makassar.

- Awidiyanti, R. (2021). Perbandingan produksi jagung lokal madura dari benih hasil inbreeding dan persilangan bebas. *Jurnal Agrosains: Karya Kreatif Dan Inovatif*, 6(1), 35-40.
- BPS Indonesia. (2024). *Analisis Produktivitas Jagung dan Kedelai di Indonesia 2020*. Indonesia: BPS-RI.
- Dini, N. A. R., Azizah, E., Samaullah, M. Y., dan Susanto, U. (2023). Hubungan kekerabatan beberapa varietas unggul terpilih tanaman padi (*Oryza sativa* L.) berdasarkan marka morfologi. *Jurnal Agroplasma*, 10(1), 25-34.
- Edy, A., Sari, R. P. K., dan Pujiswanto, H. (2021). Pengaruh dosis pupuk organik bio-slurry cair dan waktu aplikasi terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman jagung (*Zea mays* L.). *Jurnal Agrotropika*, 20(1), 17-27.
- Evizal, R., dan Prasmatiwi, F.E. (2022). Gejala produktivitas rendah dan pertanian degeneratif. *Jurnal Agrotropika*, 21(2), 75-85.
- Farid, M., Azrai, M., Nur, A., Syahrudin, K., Efendi, R., Suwarno, W. B., dan Anshori, M. F. (2025). Diversity analysis of convergent-derived breeding maize inbred lines using SSR markers. *International Journal of Agriculture and Biosciences*, 14(4), 596-605.
- Irmadamayanti, A., Rahayu, H., Wahyuni, A.N., Muchtar, Padang, I.S., dan Saidah. (2022). Penampilan pertumbuhan dan hasil beberapa VUB jagung hibrida di Kabupaten Sigi Sulawesi Tengah. *Jurnal Envisoil*, 2 (1), 10-17.
- Kementerian Pertanian. (2014). Panduan Pelaksanaan Uji (PPU) Keunikan, Keseragaman dan Kestabilan Jagung Maize *Zea mays* L. Pusat Perlindungan Varietas Tanaman dan Perizinan Pertanian. Kementerian Pertanian.
- Maintang, Efendi, R., dan Azrai, M. (2018). Penampilan karakter beberapa genotipe jagung hibrida pada kondisi kekeringan. *Informatika Pertanian*, 27(1), 47 - 62

- Malau, L. R. E., Rambe, K. R., Ulya, N. A., dan Purba, A. G. (2023). Dampak perubahan iklim terhadap produksi tanaman pangan di Indonesia. *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan*, 23(1), 34-46.
- Melia, F., Aldian, F. M., Pahlevi, M. S. F., Risqullah, R. N. I., dan Oktaffiani, S. 2023. Peran pemerintah dalam meningkatkan volume ekspor jagung. *Jurnal Economina*, 2(1), 269-284.
- Mujahidin, B. A., Marfuah, M., Tiara, T., Hidayah, A. N., Alfiani, Y., Nailussaada, D., dan Widjaja, H. (2022). Pemanfaatan limbah bonggol jagung menjadi pakan ternak (silase) di Desa Sendangmulyo, Kecamatan Bulu, Kabupaten Rembang. *Jurnal Pusat Inovasi Masyarakat*, 4(1), 26-31.
- Mukminati. (2024). *Evaluasi Segregan Transgresif Jagung S3 Hasil Persilangan Convergent Breeding dan Potensi Persilangannya Berdasarkan Line Tester Mating Design*. Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Niantama, H., Erlina Ambarwati, S. P., dan Wulandari, R. A (2025). Evaluasi pertumbuhan dan produktivitas tiga calon kultivar hibrida jagung manis (*Zea mays* L. Var. Saccharata). *Vegetalika*, 14(2), 137-148.
- Pratama, S.A., dan Saptadi, D. (2018). Potensi hasil galur-galur harapan padi sawah. *Jurnal Produksi Tanaman*, 6(7), 1549-1555
- Priska, M., Peni, N., Carvallo, L., dan Ngapa, Y. D. (2018). Antosianin dan pemanfaatannya. *Cakra Kimia (Indonesian E-Journal of Applied Chemistry)*, 6(2), 79-97.
- Putra, N. dan Soetopo, L. (2025). Karakterisasi morfologi enam calon varietas tanaman jagung pakan. *Jurnal Produksi Tanaman*. 13(1). 1-9.
- Putri, D.S.I. (2016). *Keragaman Genotipik dan Fenotipik pada Sembilan Genotip Tanaman Tomat (Lycopersicum esculentum* Mill.). Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Brawijaya. Malang.
- Rohmaniya, F., Jumadi, R., dan Redjeki, E. S. (2023). Respon pertumbuhan hasil tanaman jagung manis (*Zea mays saccharata* Sturt) pada pemberian pupuk kandang kambing dan pupuk NPK. *TROPICROPS (Indonesian Journal of Tropical Crops)*, 6(1), 37-51.
- Saati, E. A., Damat, D., dan Wahyudi, A. (2024). *Potensi Ubi Jalar Ungu Analisis Kandungan Antosianin*. PT. Literasi Nusantara Abadi Grup. Malang.
- Sihaloho, A.N., dan J. Purba. (2021). Evaluasi karakter vegetatif F3 tanaman kedelai (*Glycine max* L.) hasil seleksi pedigree pada tanah masam dataran tinggi. *Agro Bali Agric. J.* 4(1): 87–93.
- Solihat, N. A., Anugrahwati, D. R., dan Zubaidi, A. (2024). Kadar brix berbagai ruas batang dan sifat-sifat agronomi sorgum (*Sorghum Bicolor* (L.) Moench) pada fase daun bendera. *Jurnal Pertanian Agros*, 26(2), 1033-1040.
- Syafii, M., Fitriani, A., Wicaksana, N., dan Ruswandi, D. (2024). Evaluasi daya hasil beberapa galur mutan jagung manis (*Zea mays* L. Saccharata Sturt) Var. Ms-Unsika hasil iradiasi sinar gamma pada generasi M1. *Zuriat*, 35(1), 21-28.
- Syukur, M., Sriani, S., dan Rahmi, Y. (2012). *Teknik Pemuliaan Tanaman*. Niaga Swadaya: Jakarta.
- Wardhani, Y., dan Qomariah, U. K. N. (2021). *Pemuliaan Tanaman*. LPPM Universitas KH. A. Wahab Hasbullah.
- Zein, N. (2024). Pengembangan Varietas Unggul Jagung Hibrida untuk Ketahanan Pangan Nasional. *literacy notes*, 2(1), 1-7.