

## **Depresi Silang pada Galur S2 Tanaman Jagung (*Zea mays* L.) di Lahan Kering**

### ***Inbreeding Depression on S2 Maize (*Zea mays* L.) Lines on Dryland***

**I Wayan Sudika\*<sup>1</sup>, Suci Putri Fetindah<sup>2</sup>, I Gusti Putu Muliarta Aryana<sup>1</sup>, M. Taufik Fauzi<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>(Dosen Pembimbing, Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian Universitas Mataram, Mataram, Indonesia.

<sup>2</sup>(Mahasiswa S1, Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian Universitas Mataram, Mataram, Indonesia;

\*corresponding author, email: [iwsudika@unram.ac.id](mailto:iwsudika@unram.ac.id)

#### **ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat depresi silang dalam dan heritabilitas arti luas karakter kuantitatif galur S2 tanaman jagung di lahan kering. Percobaan dilakukan pada bulan Juli sampai dengan bulan September 2023, bertempat di Desa Gumantar, Kabupaten Lombok Utara. Rancangan percobaan yang digunakan yaitu Rancangan Acak Kelompok (RAK), dengan perlakuan sebanyak 31 genotipe terdiri atas 30 galur S2 dan satu genotipe F2. Data hasil pengamatan dianalisis dengan analisis sidik ragam pada taraf 5% untuk menghitung nilai ragam genotipe ( $\sigma^2G$ ) dan ragam fenotipe ( $\sigma^2P$ ). Selanjutnya dihitung nilai heritabilitas dan persentase depresi silang dalam. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terjadi depresi silang dalam pada karakter-karakter kuantitatif galur S2 tanaman jagung di lahan kering dengan kriteria rendah hingga sedang. Depresi silang dalam dengan kategori rendah terdapat pada karakter umur keluar malai, umur keluar rambut tongkol, sudut daun, tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun, diameter batang, umur panen, panjang tongkol, diameter tongkol, dan bobot 1.000 butir biji dan karakter lain tergolong sedang. Karakter kuantitatif galur-galur S2 tanaman jagung, memiliki variasi kategori heritabilitas arti luas. Karakter dengan heritabilitas rendah diperoleh pada karakter ASI, sudut daun, luas daun, diameter batang, dan umur panen. Karakter dengan heritabilitas sedang, yaitu umur keluar rambut tongkol, tinggi tanaman, jumlah daun, panjang tongkol, bobot 1.000 butir biji, dan bobot biji kering pipil per plot; sedangkan karakter lain tergolong tinggi. Silang diri generasi ketiga, dilakukan dengan memilih tanaman galur S2 yang memiliki jumlah daun lebih banyak dan keluar malai lebih awal.

**Kata kunci:** heritabilitas; karakter\_kuantitatif; silang\_diri

#### **ABSTRACT**

This study aims to determine the level of inbreeding depression and broad-sense heritability of quantitative traits in S2 maize lines grown in dryland. The experiment was conducted from July to September 2023 in Gumantar Village, North Lombok Regency. The experimental design used was a Randomized Complete Block Design (RCBD), with 31 genotypes as treatments, consisting of 30 S2 lines and one F2 genotype. Data were analyzed using analysis of variance (ANOVA) at the 5% significance level to calculate the genotypic variance ( $\sigma^2G$ ) and phenotypic variance ( $\sigma^2P$ ). Subsequently, heritability values and the percentage of inbreeding depression were calculated. The results indicated that inbreeding depression occurred in the quantitative traits of S2 maize lines grown on dryland, ranging from low to moderate levels. Low category inbreeding depression is found in the characters of panicle emergence age, cob hair emergence age, leaf angle, plant height, number of leaves, leaf area, stem diameter, harvest age, cob length, cob diameter, and weight of 1,000 grains and other characters are classified as moderate. Quantitative characters of S2 corn lines have a variation in the broad sense heritability category. Characters with low heritability are obtained in the characters of ASI, leaf angle, leaf area, stem diameter, and harvest age. Characters with moderate heritability are cob hair emergence age, plant height, number of leaves, cob length, weight of 1,000 grains, and weight of dry kernels per plot; while other characters are classified as high. The third generation self-cross is carried out by selecting S2 line plants that have more leaves and emerge panicles earlier.

**Keywords:** heritability; quantitative\_characters; selfing

## PENDAHULUAN

Indonesia memiliki dataran lahan kering sekitar 75,6% dengan luas 144,5 juta ha yang tersebar di lima pulau besar (BPS, 2018). Lahan kering adalah suatu hamparan lahan yang tidak pernah digenangi atau tergenang air pada sebagian besar waktu dalam setahun. Berdasarkan iklimnya, lahan kering tersebut dapat dikelompokkan lebih lanjut menjadi lahan kering beriklim basah seluas 133,7 juta ha dan lahan kering beriklim kering seluas 10,8 juta ha (Mulyani dan Suwanda, 2019). Dari 10,8 juta lahan kering beriklim kering, sekitar 5,2 juta ha (48,2%) berada di Provinsi Nusa Tenggara Barat (NTB) dan Nusa Tenggara Timur (NTT), sisanya menyebar di seluruh pulau di Indonesia terutama di wilayah timur. Oleh karena itu, kedua provinsi tersebut menarik untuk dikaji terkait dengan karakteristik lahan kering beriklim kering dan potensinya untuk pengembangan jagung, mengingat kedua provinsi ini merupakan sentra produksi jagung ke 7 dan 8 setelah Provinsi Jawa Timur, Jawa Tengah, Sulawesi Selatan, Lampung, Sumatera Utara, dan Jawa Barat (BPS, 2018). Sumarlin, *et al.* (2018) dalam Mulyani dan Suwanda (2019) menyatakan bahwa faktor iklim berpengaruh pada pertumbuhan dan produksi jagung.

Produktivitas jagung di Indonesia masih sangat rendah, baru mencapai 3,47 ton/ha pada tahun 2006, namun cenderung meningkat dengan laju 3,38% per tahun. Pada 2016, kebutuhan jagung untuk pangan dan pakan di Indonesia diperkirakan berturut-turut sebanyak 41% dan 28% dari total penggunaan jagung (FAO, 2019), sisanya 31% adalah untuk penggunaan lain. Sementara itu, produksi jagung pada 2016 adalah sebesar 23,58 juta ton. Data ini menunjukkan bahwa Indonesia mengalami defisit jagung sebesar 0,26 juta ton. Untuk mengatasi defisit jagung tersebut, Indonesia melakukan berbagai usaha untuk meningkatkan produksi, baik melalui perluasan tanam (ekstensifikasi) maupun melalui peningkatan produktivitas (intensifikasi). Dengan semakin terbatasnya lahan pertanian, intensifikasi menjadi alternatif yang strategis untuk peningkatan produksi jagung (Hudoyo dan Nurmayasari, 2020).

Salah satu solusi untuk melakukan intensifikasi hasil jagung ialah dengan menekan kehilangan hasil akibat cekaman kekeringan melalui penanaman varietas unggul toleran kering. Varietas unggul tersebut dapat diperoleh melalui pemuliaan tanaman diantaranya seleksi calon varietas unggul toleran kekeringan (Azrai, *et al.*, 2016). Pembentukan varietas unggul telah dimulai dengan melakukan hibridisasi antara populasi P8IS umur super genjah dengan NK212 dan NK7328 dengan sudut daun kecil, dan membentuk populasi F2 (Sudika, *et al.*, 2021). Dalam hal ini tentunya, setiap generasi mengalami perubahan sifat dimulai dari generasi awal terjadi perubahan sifat kuantitatif diantaranya pada umur keluar rambut tongkol, tinggi tanaman, luas daun, panjang tongkol, diameter tongkol, bobot tongkol kering panen per tanaman, bobot biji kering pipil per tanaman, dan bobot 1.000 biji berbeda nyata dengan F2 (Hikmah, *et al.*, 2023).

Perubahan sifat dapat terjadi akibat adanya kegiatan silang diri atau *selfing*. Kegiatan *selfing* biasanya dilakukan dalam pemuliaan tanaman untuk pengembangan galur murni agar mendapatkan tanaman yang homozigot. Hal ini dapat menimbulkan segregasi yang memicu terjadinya depresi silang dalam atau *inbreeding depression* (Ekawati, *et al.*, 2021). Fenomena depresi silang dalam (*inbreeding depression*) digunakan untuk mengukur seberapa besar penurunan vigor tanaman akibat silang diri, sehingga seleksi dapat dilakukan pada individu tanaman yang unggul sesuai dengan target. Oleh karena itu, telah dilakukan penelitian bertujuan untuk mengetahui tingkat depresi silang dalam dan heritabilitas arti luas karakter kuantitatif galur-galur S2 tanaman jagung di lahan kering.

## BAHAN DAN METODE

### *Metode Penelitian, Waktu dan Tempat Percobaan*

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode eksperimental dengan percobaan dilakukan di lahan kering dengan sumur pompa. Percobaan dilakukan pada bulan Juli sampai dengan bulan September 2023, bertempat di Desa Gumantar, Kecamatan Kayangan, Kabupaten Lombok Utara.. *Bahan dan Rancangan Percobaan*

Bahan yang digunakan, yaitu benih hasil *selfing* kedua (S2), populasi F2, Calaris 350 SD, Furadan 3G, isi stepler, kantong plastik, pupuk Petroganik, Phonska 15:15:15, Meurtier 30 SC, tali rafia, Urea, dan Venator. Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) non faktorial, dengan perlakuan sebanyak 31 genotipe terdiri atas 30 galur S2 dan satu genotipe F2. Setiap perlakuan diulang dua kali, sehingga diperoleh 62 unit percobaan. Pelaksanaan percobaan meliputi persiapan lahan, persiapan benih, penanaman,

pemeliharaan (pemupukan, pembubunan, pengairan, pengendalian hama dan penyakit, dan pengendalian gulma), panen dan pasca panen. Lahan percobaan diolah dengan membajak dan menggaru masing-masing satu kali, kemudian diratakan. Selanjutnya lahan dibagi menjadi 2 blok dengan ukuran masing-masing  $18,6 \times 5$  m, jarak antar blok 50 cm. Setiap blok terdiri dari 31 baris, dengan setiap baris merupakan satu perlakuan. Jumlah tanaman per baris sebanyak 25 tanaman. Jarak tanam yang digunakan adalah  $20 \times 60$  cm.

#### Parameter dan analisis data

Parameter yang diamati meliputi umur keluar malai, umur keluar rambut tongkol, selisih umur keluar malai dan umur keluar rambut tongkol (ASI=Anthesis Sikling Interval), sudut daun, tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun, diameter batang, umur panen, panjang tongkol, diameter tongkol, bobot tongkol kering panen, bobot 1.000 butir biji, dan bobot biji kering pipil per plot. Pengambilan sampel dilakukan secara *systematic random sampling* sebanyak 5 tanaman per baris (20%). Sampel pertama ditentukan secara acak kemudian sampel berikutnya ditetapkan dengan selang empat tanaman, dengan catatan tanaman pinggir diabaikan.

Nilai depresi silang dalam diperoleh dengan rumus sebagai berikut (Sudika, *et al.*, 2024):

$$DS (\%) = \frac{(F2-S2)}{F2} \times 100\%$$

Keterangan:

DS : Depresi silang dalam

F2 : Tetua pembandingan

S2 : Hasil *selfing* generasi kedua

Berdasarkan hasil perhitungan, dibuat kategori sesuai pendapat Wulan, *et al.* (2017) sebagai berikut:

Tinggi =  $DS \geq 50.0\%$ ,

Sedang =  $20.0 \leq DS < 50.0\%$ , dan

Rendah =  $DS < 20.0\%$ .

Data hasil percobaan dianalisa menggunakan analisis sidik ragam pada taraf 5%. Berdasarkan hasil analisis ragam tersebut, dilakukan perhitungan ragam genotipe dan ragam fenotipe. Atas dasar kedua ragam tersebut, dihitung nilai heritabilitas arti luas ( $H^2$ ) sesuai rumus yang dikemukakan oleh Ujianto, *et al.* (2020) sebagai berikut:

$$H^2 = (\sigma^2_G / \sigma^2_P) \times 100\%$$

dengan  $H^2$ , heritabilitas arti luas (%);  $\sigma^2_G$ , ragam genotipe ;  $\sigma^2_P$ , ragam fenotipe. Ragam genotipe ( $\sigma^2_G$ ) =  $(KTP - KTG)/r$  dan  $\sigma^2_P = \sigma^2_G + KTG$ . KTP, merupakan kuadrat tengah perlakuan dan KTG adalah kuadrat tengah galat. Kriteria nilai heritabilitas arti luas dibuat dalam tiga kategori mengikuti kriteria yang dikemukakan oleh Syukur, *et al.* (2012), yaitu, tergolong tinggi,  $> 50.00\%$  ; sedang,  $20.00-50.00\%$  dan tergolong rendah apabila  $\leq 20.00\%$ .

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Depresi silang dalam terjadi karena adanya penurunan heterozigositas akibat terjadinya silang dalam (Faizah, *et al.*, 2016). Penurunan tersebut terjadi karena beberapa sebab, yaitu adanya tipe interaksi alel dominan atau overdominan, epistatis, serta jumlah lokus yang terlibat. Persilangan yang terus-menerus pada generasi silang diri (*selfing*) mengakibatkan terjadinya peningkatan alel-alel resesif yang membawa sifat tidak baik (deleterious allele) yang menyebabkan sifat tersebut terekspresi ketika membentuk alel resesif homozigot. Namun, depresi silang-dalam tidak terjadi pada lokus heterozigot karena ekspresi dari alel resesif terhalangi oleh adanya alel dominan yang normal. Interaksi alel dominan dan overdominan tersebut diduga menjadi penyebab yang tinggi terjadinya dugaan gejala depresi silang dalam (Faizah, *et al.*, 2016). Berdasarkan hasil analisis data, Tingkat depresi silang dalam dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Tingkat depresi silang dalam karakter kuantitatif galur S2 Tanaman Jagung

No	Karakter	Depresi silang dalam (%)	Kategori
1	Umur Keluar Malai	-6%	Rendah
2	Umur Keluar Rambut Tongkol	-1%	Rendah
3	Selisih Umur Keluar Rambut Tongkol dengan Umur Keluar Malai (ASI)	25%	Sedang
4	Sudut Daun	10%	Rendah
5	Tinggi Tanaman	7%	Rendah
6	Jumlah Daun per Tanaman	6%	Rendah
7	Luas Daun	18%	Rendah
8	Diameter Batang	4%	Rendah
9	Umur Panen	-1%	Rendah
10	Panjang Tongkol	13%	Rendah
11	Diameter Tongkol	9%	Rendah
12	Bobot Tongkol Kering Panen per Tanaman	31%	Sedang
13	Bobot 1.000 Butir Biji	15%	Rendah
14	Bobot Biji Kering Pipil per Plot	38%	Sedang

Pada Tabel 1 terlihat bahwa, tingkat depresi silang dalam, memiliki kategori rendah dan sedang. Kategori rendah terdapat pada karakter umur keluar malai, umur keluar rambut tongkol, sudut daun, tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun, diameter batang, umur panen, panjang tongkol, diameter tongkol, dan bobot 1.000 butir biji. Persentase depresi silang dalam untuk umur keluar malai (-6%) dan umur keluar rambut tongkol (-1%) menunjukkan hasil negatif yang berarti galur-galur S2 memiliki umur yang lebih cepat dibandingkan F2. Depresi silang dalam untuk sudut daun (10%) dan tinggi tanaman (7%) menunjukkan bahwa *selfing* hanya memberikan dampak kecil. Nilai ini menandakan bahwa karakter tersebut memiliki komponen genetik yang kuat dan stabil dalam berbagai kondisi lingkungan. Persentase depresi silang dalam untuk jumlah daun (6%) menunjukkan dampak minim *selfing* pada jumlah daun per tanaman. Jumlah daun penting untuk fotosintesis dan pertumbuhan tanaman yang optimal. Depresi silang dalam untuk luas daun (18%) dan diameter batang (4%) menunjukkan bahwa *selfing* tidak terlalu mengganggu pertumbuhan daun dan ketebalan batang. Pengaruh kecil ini menandakan bahwa alel resesif yang merugikan tidak banyak terekspresi pada karakter ini. Persentase depresi silang dalam untuk umur panen (-1%) menunjukkan sedikit peningkatan dalam umur panen, yang berarti *selfing* tidak memberikan dampak negatif dan mungkin dapat memperbaiki umur panen. Depresi silang dalam untuk panjang tongkol (13%) dan diameter tongkol (9%) menunjukkan bahwa *selfing* memiliki dampak kecil pada ukuran dan bentuk tongkol, yang berpengaruh pada hasil panen dan kualitas biji. Depresi silang dalam pada karakter bobot 1.000 butir biji (15%) menunjukkan bahwa perubahan genotipe yang sedikit pada galur-galur S2 dalam hal bobot biji. Penelitian Hikmah, *et al.* (2023) menjelaskan, bahwa beberapa karakter pertumbuhan seperti sudut daun, jumlah daun, dan diameter batang galur-galur S1 sama dengan tetua; berarti perubahan genetiknya kecil.

Sementara itu, kategori sedang terdapat pada karakter selisih umur keluar rambut tongkol dengan umur keluar malai, bobot tongkol kering panen per tanaman, dan bobot biji kering pipil per plot. Persentase depresi silang dalam untuk selisih umur keluar rambut tongkol dengan umur keluar malai (25%) menunjukkan adanya penurunan performa yang signifikan. Diduga hal ini berkaitan dengan efek *inbreeding depression* yang menyebabkan melemahnya karakter-karakter tanaman. Sejalan dengan penelitian Hikmah, *et al.* (2023) bahwa karakter bobot tongkol kering panen per tanaman dan bobot biji kering pipil per plot bertambah atau terjadi perubahan; berarti ada terjadi depresi silang dalam. *Inbreeding* pada jagung menyebabkan vigor dan produktivitas rendah serta waktu pembungaan menjadi lebih lambat (Rahmawati, *et al.*, 2014). Depresi silang dalam untuk bobot tongkol kering panen per tanaman (31%) dan dan bobot biji kering pipil per plot (38%) menunjukkan penurunan yang signifikan dalam hasil dan kualitas biji akibat *selfing*. Penurunan ini mungkin disebabkan oleh ekspresi alel resesif yang tidak menguntungkan yang meningkatkan frekuensi homozigositas pada *selfing*, mengurangi kualitas dan kuantitas hasil panen (Sudika, *et al.*, 2024). Dalam penelitian Rahmawati, *et al.* (2014) menunjukkan bahwa persentase *Inbreeding Depression* (ID) pada parameter berat tongkol per tanaman perlakuan *selfing* (P2) memiliki nilai lebih besar yaitu 72,76% daripada perlakuan *open pollinated* (P1) sebesar 49,62%. Penurunan nilai berat tongkol per tanaman yang tinggi pada tanaman perlakuan *selfing* (P2) diduga akibat perlakuan *inbreeding* terus-menerus sehingga memperlemah karakter. Lemahnya vigor tetua jantan dan betina akibat *inbreeding depression* dapat mengurangi jumlah tepung sari sehingga tongkol-tongkol yang dihasilkan menjadi kecil. Sedikitnya tepung

sari dapat mengurangi hasil tanaman, karena serbuk sari yang sedikit dapat mengakibatkan tongkol tidak terisi biji sempurna. Hal tersebut didukung oleh teori dalam penelitian Wulan, *et al.* (2017) yang menyatakan generasi S1 dan S2 hasil penyerbukan sendiri (*selfing*) akan mengalami penurunan ketegaran yang nyata atau *inbreeding depression*. Pasangan alel dari segregasi gen akan mencapai homozigot bila dilakukan silang sendiri pada generasi akhir silang ulang.

Pada penelitian ini, dilakukan analisis keragaman terhadap berbagai karakter galur-galur S2 tanaman jagung di lahan kering. Analisis ragam ini digunakan untuk menghitung nilai ragam genotipe ( $\sigma^2G$ ), ragam fenotipe ( $\sigma^2P$ ), dan heritabilitas arti luas ( $H^2$ ). Hasil analisis ragam seluruh karakter dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil analisis ragam seluruh karakter galur-galur s2 tanaman jagung

No	Karakter yang diamati	Kuadrat tengah	
		Perlakuan	Galat
1	Umur Keluar Malai	10,049	2,626
2	Umur Keluar Rambut Tongkol	10,173	4,132
3	Selisih Umur Keluar Rambut Tongkol dengan Umur Keluar Malai (ASI)	4,312	4,237
4	Sudut Daun	14,295	11,428
5	Tinggi Tanaman	213,215	83,417
6	Jumlah Daun per Tanaman	1,995	0,807
7	Luas Daun	9408,47	6462,27
8	Diameter Batang	0,058	0,053
9	Umur Panen	6,278	1,573
10	Panjang Tongkol	1,795	0,904
11	Diameter Tongkol	0,097	0,016
12	Bobot Tongkol Kering Panen per Tanaman	642,259	129,08
13	Bobot 1.000 Butir Biji	509,466	213,031
14	Bobot Biji Kering Pipil per Plot	0,184	0,070

Berdasarkan Tabel 2, selanjutnya dihitung nilai ragam genotipe dan fenotipe. Berdasarkan kedua ragam tersebut, dihitung nilai heritabilitas arti luasnya. Hasil perhitungannya, disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3 Nilai ragam genotipe, ragam fenotipe, dan nilai heritabilitas seluruh karakter galur s2 tanaman jagung

No	Karakter	$\sigma^2G$	$\sigma^2P$	$H^2$	Kriteria
1	Umur Keluar Malai	3,712	6,338	59%	Tinggi
2	Umur Keluar Rambut Tongkol	3,020	7,153	42%	Sedang
3	Selisih Umur Keluar Rambut Tongkol dengan Umur Keluar Malai (ASI)	0,038	4,275	1%	Rendah
4	Sudut Daun	1,434	12,862	11%	Rendah
5	Tinggi Tanaman	64,899	148,316	44%	Sedang
6	Jumlah Daun per Tanaman	0,594	1,401	42%	Sedang
7	Luas Daun	1473,1	7935,37	19%	Rendah
8	Diameter Batang	0,002	0,055	4%	Rendah
9	Umur Panen	2,353	3,926	6%	Rendah
10	Panjang Tongkol	0,445	1,349	33%	Sedang
11	Diameter Tongkol	0,040	0,057	71%	Tinggi
12	Bobot Tongkol Kering Panen per Tanaman	256,589	385,669	67%	Tinggi
13	Bobot 1.000 Butir Biji	148,218	361,248	41%	Sedang
14	Bobot Biji Kering Pipil per Plot	0,057	0,127	45%	Sedang

Pendugaan nilai heritabilitas digunakan untuk mengetahui peranan ragam genetik dari ragam fenotipe yang tampak (Hikmah, *et al.*, 2023). Heritabilitas suatu karakter memiliki dampak besar pada metode yang dipilih untuk perbaikan populasi, perkawinan sedarah, dan aspek-aspek lain dari seleksi (Azima, *et al.*, 2024). Pada Tabel 3 menunjukkan bahwa nilai heritabilitas arti luas dengan kriteria rendah diperoleh pada karakter tanaman diantaranya selisih umur keluar rambut tongkol dengan umur keluar malai (1%), sudut daun (11%), luas daun (19%), diameter batang (4%), dan umur panen (6%). Rendahnya nilai heritabilitas mengindikasikan bahwa pengaruh lingkungan lebih dominan dibandingkan pengaruh genetik terhadap fenotipe. Hal ini sejalan dengan teori Wardana, *et al.* (2015) dalam Aprianti dan Kusmiyati (2021) bahwa, faktor lingkungan lebih berpengaruh pada penampilan karakter apabila nilai heritabilitas rendah. Nilai heritabilitas yang rendah menunjukkan bahwa faktor lingkungan memberikan porsi yang lebih besar sehingga apabila dilakukan seleksi pada karakter-karakter tersebut akan kurang

efektif (Farhah, *et al.*, 2022). Menurut Mustakim, *et al.* (2020), bahwa heritabilitas rendah menyebabkan seleksi kurang efektif karena faktor lingkungan lebih berperan disbanding faktor genetik. Faktor lingkungan yang berpengaruh dalam hal ini adalah keterbatasan air dan nutrisi.

Nilai heritabilitas arti luas dengan kriteria sedang diperoleh pada karakter tanaman diantaranya umur keluar rambut tongkol (42%), tinggi tanaman (44%), jumlah daun (42%), panjang tongkol (33%), bobot 1.000 butir biji (41%), dan bobot biji kering pipil per plot (45%). Nilai heritabilitas dengan kriteria sedang berada pada rentang antara 20% hingga 50% yang menunjukkan bahwa kedua faktor yaitu genetik dan lingkungan berkontribusi terhadap variasi karakteristik yang diamati. Karakter ini menunjukkan hasil yang dipengaruhi oleh faktor genetik dan 50% lainnya oleh faktor lingkungan (Priyanto, *et al.*, 2018). Idris (2018) menyatakan bahwa sifat dengan nilai heritabilitas sedang berarti sebagian dipengaruhi oleh lingkungan dan sebagian lagi dipengaruhi oleh faktor genetik. Pada kondisi heritabilitas sedang, seleksi genetik tidak sepenuhnya mengendalikan variasi fenotipik karena adanya faktor lingkungan. Akibatnya, usaha untuk meningkatkan karakter melalui seleksi genetik menjadi kurang efektif karena perubahan yang dihasilkan oleh seleksi genetik dapat dipengaruhi oleh variasi lingkungan yang signifikan. Hal ini sejalan dengan pendapat Afandi dan Samudin (2022) bahwa sifat yang memiliki nilai duga heritabilitas sedang akan menghasilkan seleksi yang berjalan relatif kurang efektif.

Nilai heritabilitas arti luas dengan kriteria tinggi diperoleh pada karakter tanaman diantaranya umur keluar malai (59%), diameter tongkol (71%), dan bobot tongkol kering panen per tanaman (67%). Karakter-karakter yang memiliki nilai heritabilitas kriteria tinggi (>50%) menunjukkan peran genetik lebih besar dibandingkan lingkungan dalam membentuk penampilan pada karakter tersebut serta dapat terwariskan. Hal sama diperoleh oleh Herlinda, *et al.* (2018) bahwa nilai duga heritabilitas dalam arti luas karakter yang diamati pada semua karakter meliputi umur berbunga jantan dan diameter tongkol. Nilai ini menggambarkan bahwa 59-71% penampilan tanaman ditentukan oleh faktor genetik dan sesamanya oleh faktor lingkungan. Peran genetik yang besar diperlukan untuk kegiatan seleksi. Karakter dengan tingkat heritabilitas yang tinggi memperlihatkan bahwa faktor genetik memiliki pengaruh yang lebih kuat terhadap penampilannya (Rafsanjani, *et al.*, 2023). Nilai duga heritabilitas yang tinggi, intensitas seleksi, dan standar deviasi fenotip yang tinggi akan menyebabkan kemajuan genetik suatu karakter tanaman menjadi tinggi. Informasi mengenai kemajuan genetik dugaan diperlukan untuk seleksi (Herlinda, *et al.*, 2018). Sejalan dengan hasil penelitian Wati, *et al.* (2022) untuk bobot tongkol kering panen, heritabilitas yang tinggi akan memberikan harapan yang baik dalam perakitan genotipe tanaman yang toleran terhadap suatu sifat tertentu melalui program pemuliaan.

## KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa terjadi depresi silang dalam pada karakter-karakter kuantitatif galur S2 tanaman jagung di lahan kering dengan kriteria rendah hingga sedang. Depresi silang dalam dengan kategori rendah terdapat pada karakter umur keluar malai, umur keluar rambut tongkol, sudut daun, tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun, diameter batang, umur panen, panjang tongkol, diameter tongkol, dan bobot 1.000 butir biji. Depresi silang dalam dengan kategori sedang terdapat pada karakter selisih umur keluar rambut tongkol dengan umur keluar malai, bobot tongkol kering panen per tanaman, dan bobot biji kering pipil per plot. Karakter kuantitatif galur-galur S2 tanaman jagung, memiliki variasi kategori heritabilitas arti luas. Karakter dengan heritabilitas rendah diperoleh pada karakter ASI, sudut daun, luas daun, diameter batang, dan umur panen. Karakter dengan heritabilitas sedang, yaitu umur keluar rambut tongkol, tinggi tanaman, jumlah daun, panjang tongkol, bobot 1.000 butir biji, dan bobot biji kering pipil per plot; sedangkan karakter dengan heritabilitas tinggi mencakup umur keluar malai, diameter tongkol, dan bobot tongkol kering panen per tanaman. *Selfing* generasi ketiga, dilakukan dengan memilih tanaman galur S2 yang memiliki jumlah daun lebih banyak dan keluar malai lebih awal.

## Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Rektor Universitas Mataram atas dana PNBPN yang telah diberikan, sehingga penelitian ini dapat terlaksana dengan mengikutsertakan mahasiswa. Tim juga mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Kepala LPPM beserta staf dan Dekan Fakultas Pertanian; yang telah membantu sejak pengajuan proposal hingga pelaporan. Semoga amal baik bapak/Ibu, mendapat balasan dari Tuhan Yang Maha Esa.

## DAFTAR PUSTAKA

- Afandi M.R., Samudin S. 2022. Heritabilitas dan Korelasi Antar Sifat Beberapa Kultivar Jagung (*Zea mays* L) Lokal Sigi. *AGROTEKBIS: Jurnal Ilmu Pertanian (e-journal)*, 10(2): 406-411. <http://jurnal.faperta.untad.ac.id/index.php/agrotekbis/article/view/1248>.
- Aprianti R. D., Kusmiyati F. 2021. Karakter Produksi dan Heritabilitas Beberapa Mutan Kedelai Hitam pada Generasi M6. *Jurnal Agrotech*, 11(1): 8-12. DOI: <https://doi.org/10.31970/agrotech.v11i1.63..>
- Azima N., Ashari S., Waluyo B. 2024. Analisis Statistik Menggunakan Microsoft Excel untuk Estimasi Heritabilitas Arti Sempit dan Arti Luas Karakteristik Fisik Biji Ercis (*Pisum sativum* L.) Lokal Indonesia. *Gunung Djati Conference Series*, 38: 48-60. <https://www.conferences.uin-sgd.ac.id/index.php/gdcs/article/view/2060>.
- Azrai M., Efendi R., Suwarti, Praptana R.H. 2016. Keragaman Genetik dan Penampilan Jagung Hibrida Silang Puncak pada Kondisi Cekaman Kekeringan. *Penelitian Pertanian Tanaman Pangan*. 35(3): 125848. <https://www.neliti.com/publications/125848/keragaman-genetik-dan-penampilan-jagung-hibrida-silang-puncak-pada-kondisi-cekam>.
- BPS (Badan Pusat Statistik). 2018. Statistik Indonesia. Badan Pusat Statistik, Jakarta.
- Ekawati F., Hariandi D., Suliansyah I. 2021. Uji Inbreeding Depression Terhadap Karakter Fenotipik Tanaman Jagung Hasil Selfing dan Open Pollinated. *Gontor AGROTECH Science Journal*, 7(2): 137-161. DOI: <http://dx.doi.org/10.21111/agrotech.v7i2.5167..>
- Faizah R., Wening S., Rahmadi H. Y., Purba A. R. 2016. Dugaan Gejala Depresi Silang-Dalam dan Tingkat Homozigositas Populasi Kelapa Sawit Hasil Penyerbukan Sendiri Generasi Ke-4 Sp540t Dan Generasi Ke-5 Dura Deli. *J. Pen. Kelapa Sawit*, 24(2): 55-66. <https://pdfs.semanticscholar.org/8e6e/aa280876790c60d195b24a6a69f1c77c8839.pdf>.
- FAO (Food and Agriculture Organization). 2018. <http://faostat3.fao.org/home/E> (Diakses, Juni 2023).
- Farhah N., Daryanto A., Istiqlal M. R. A., Pribadi E. M., Widiyanto S. 2022. Estimasi Nilai Ragam Genetik dan Heritabilitas Tomat Tipe Determinate pada Dua Lingkungan Tanam di Dataran Rendah. *Jurnal Agro*, 9(1): 80-94. DOI: <https://doi.org/10.15575/16276>.
- Herlinda G., DAS S. S., Syafi S. 2018. Keragaman dan Heritabilitas Genotip Jagung Merah (*Zea mays* L.) Lokal. *Techno: Jurnal Penelitian*, 7(2): 191-199. DOI: <https://doi.org/10.33387/tk.v7i2.793>.
- Hikmah L. M. K., Sudika I. W., Yakop U. M., Sutresna I. W., Anugrahwati D. R. 2023. Perubahan Sifat Akibat Silang Diri Pada Generasi S1 Populasi Tanaman Jagung (*Zea mays* L.) Di Lahan Kering. *Agroteksos*, 33(2): 634- 644. <https://agroteksos.unram.ac.id/index.php/Agroteksos/article/view/905>.
- Hudoyo A., Nurmayasari I. 2020. Peningkatan Produktivitas Jagung di Indonesia. *Indonesian Journal of Socio Economics*, 1(2): 102-108. <https://jurnal.fp.unila.ac.id/index.php/IJSE/article/view/3627>
- Idris. 2018. Keragaman, Heritabilitas dan Korelasi Genotipik Jagung Kultivar Lokal Kebo Hasil Seleksi Massa dalam System Tanam Tumpangsari. *CROP AGRO, Scientific Journal of Agronomy*, 11(2): 85-93. <https://www.cropagro.unram.ac.id/index.php/caj/article/view/196>.
- Mulyani A., Suwanda M. H. 2019. Pengelolaan lahan kering beriklim kering untuk pengembangan jagung di Nusa Tenggara. *Jurnal sumberdaya lahan*, 13(1): 41-52. <https://epublikasi.pertanian.go.id/berkala/jsl/article/view/3345>.
- Mustakim M., Maemunah M., Samudin S., Yusran Y. 2020. Seleksi dan Evaluasi Perubahan Warna Hasil Persilangan Jagung Ungu dan Jagung Kuning Manis pada Generasi F2, F3 dan F4. *Jurnal Agrotech*, 10(2): 60-65. DOI: <https://doi.org/10.31970/agrotech.v10i2.57>.
- Priyanto S. B., Azrai M., Syakir M. 2018. Analisis Ragam Genetik, Heritabilitas, dan Sidik Lintas Karakter Agronomik Jagung Hibrida Silang Tunggal. *Informatika Pertanian*, 27(1): 1-8. DOI: 10.21082/ip.v27n1.2018.p1-8.
- Rafsanjani A., Umarie I., Suroso B., Murtiyaningsih H., Arum L. S. 2023. Pendugaan Nilai Heritabilitas Sorgum (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) Lokal Jember Hasil Mutasi Sinar Gamma. *National Multidisciplinary Sciences*, 2(3): 314-319. DOI: <https://doi.org/10.32528/nms.v2i3.302>.

- Rahmawati D., Yudistira T., Mukhlis S. 2014. Uji Inbreeding Depression Terhadap Karakter Fenotipe Tanaman Jagung Manis (*Zea mays* var. *Saccharata Sturt*) Hasil Selfing dan Open Pollinated 1. *Jurnal Ilmiah Inovasi*, 14(2): 145-155. DOI: 10.25047/jii.v14i2.71.
- Sudika I. W., Sutresna I. W., Anugrahwati D. R., Ujianto L. 2021. Kajian Sifat Kuantitatif Galur F2 Tanaman Jagung di Lahan Kering. *Jurnal Sains Teknologi dan Lingkungan*, 7(2): 248-261. <https://jurnal.lppm.unram.ac.id/index.php/prosidingsaintek/article/view/487>.
- Sudika I. W., Sutresna I. W., Anugrahwati D. R., Suliartini N.W.S., Suana I.W. 2024. Inbreeding Depression and Genetic Diversity of S1 Lines Corn Plants Under Drought Stress Conditionson Dry Land. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 10(4): 1579-1585. DOI: 10.29303/jppipa.v10i4.6 206.
- Syukur M., Sujiprihati S., Yuniarti R. 2012. Teknik Pemuliaan Tanaman. *Penebar Swadaya*. Depok.
- Ujianto, L., Muliarta, A, A.A. Sudharmawan dan I W. Sudika. 2020. Teknik Analisis dan Rancangan Persilangan (Buku Ajar). Mataram University Press, Mataram.
- Wati H. D., Ekawati I., Ratna P. 2022. Keragaman Genetik dan Heritabilitas Karakter Komponen Hasil Jagung Varietas Lokal Sumenep. *JURNAL PERTANIAN CEMARA*, 19(1): 85-94. DOI: <https://doi.org/10.24929/fp.v19i1.1985>..
- Wulan P. N., I. Yulianah, Damanhuri. 2017. Penurunan Ketegaran (*Inbreeding Depression*) pada Generasi F1, S1 dan S2 Populasi Tanaman Jagung. *J. Produksi Tanaman*, 5(3): 521-530. <https://media.neliti.com/media/publications/190785-ID-penurunan-ketegaran-inbreeding-depressio.pdf>.