

EVALUASI SIFAT KUANTITATIF FAMILI SAUDARA TIRI (*HALF-SIB*) PADA TANAMAN JAGUNG (*Zea mays* L.) DI LAHAN KERING

EVALUATION OF QUANTITATIVE CHARACTERISTICS OF THE HALF-SIB FAMILY OF MAIZE (*Zea mays* L.) ON DRY LAND

Lalu Juan Wisnawadi Sanggabuana¹, I Wayan Sudika², I Wayan Sutresna²

¹Mahasiswa Agroekoteknologi Fakultas Pertanian Universitas Mataram

²Dosen Program Studi Agroekoteknologi Fakultas Pertanian Universitas Mataram

Email: lalujan222@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi sifat kuantitatif seluruh famili saudara tiri tanaman jagung berdasarkan total skor sifat sudut daun, umur panen, dan hasil serta dengan sudut daun $< 40^{\circ}$; mengetahui parameter genetik sifat kuantitatif seluruh famili saudara tiri. Penelitian dilakukan pada bulan April – Oktober 2022. Penelitian ini dilaksanakan dengan Rancangan Acak Kelompok, yang terdiri atas 225 perlakuan yang berasal dari 75 tetua jantan. Setiap perlakuan diulang sebanyak dua kali sehingga terdapat 450 unit perlakuan. Berdasarkan hasil penelitian diperoleh bahwa famili saudara tiri terpilih sebanyak 13, yaitu famili nomor 48, 50, 26, 28, 42, 47, 12, 43, 20, 32, 61, 64, dan 60; faktor genetik dan lingkungan berkontribusi terhadap hampir seluruh sifat kuantitatif kecuali sifat umur keluar malai dan umur keluar rambut tongkol yang dipengaruhi oleh lingkungan; Sifat hasil memiliki derajat keeratan positif nyata dengan tinggi tanaman, diameter batang, umur panen, bobot 1.000 biji, panjang tongkol, diameter tongkol dan bobot brangkasan segar; sifat sudut daun memiliki derajat keeratan negatif nyata dengan diameter batang, umur panen, panjang tongkol, jumlah daun segar, dan bobot brangkasan segar; sifat umur panen memiliki derajat keeratan negatif nyata dengan sudut daun.

Kata Kunci : Jagung, Sudut daun, hasil dan saudara tiri

Abstract

This study aims to evaluate the quantitative characteristics of all half-sibling maize families based on the total score of leaf angle, harvesting age, and yield with leaf angle $< 40^{\circ}$; knowing the genetic parameters of the quantitative traits of all half-sib families. The study was conducted from April to October 2022. This research was conducted using a randomized block design consisting of 225 treatments from 75 male parents. Each treatment was repeated twice so that there were 450 treatment units. Based on the results of the study it was found that the selected families as much as 13, were family numbers 48, 50, 26, 28, 42, 47, 12, 43, 20, 32, 61, 64, and 60; genetic and environmental factors contribute to almost all quantitative traits except panicle exit age and cob shedding properties which are influenced by the environment; Yield characteristics had a significant positive relationship with plant height, stem diameter, harvest age, 1.000 seed weight, cob length, cob diameter and fresh chestnut weight; leaf angle characteristics had a significant negative effect on stem diameter, harvest age, cob length, number of fresh leaves, and fresh chestnut weight; The characteristic of harvesting age has a significant negative degree of adjacency with the leaf angle.

Keywords : Maize, leaf angle, yield and half-sib

PENDAHULUAN

Jagung (*Zea mays* L.) merupakan salah satu tanaman sereal penting di dunia yang banyak digunakan sebagai bahan pangan, pakan, dan produksi bioetanol untuk kebutuhan manusia dan hewan. Peningkatan jumlah penduduk dan perkembangan industri akan berdampak langsung terhadap peningkatan permintaan jagung (Badr, *et. al.*, 2020).

Produksi jagung pada tahun 2019 mengalami penurunan menjadi 29.93 juta ton dibandingkan pada tahun 2018 yang mencapai 30,1 juta ton. (Badan Ketahanan Pangan, 2019). Di sisi lain, kebutuhan jagung di Indonesia semakin meningkat sejalan dengan pertumbuhan penduduk yang telah

mencapai 267 juta jiwa (Badan Pusat Statistik, 2019). Oleh karena itu perlu dilakukan beberapa upaya untuk meningkatkan produksi jagung (Azrai, 2013).

Salah satu upaya untuk meningkatkan produksi jagung yang dapat memenuhi kebutuhan masyarakat yaitu dengan intensifikasi dan ekstensifikasi lahan kering. Lahan kering memiliki ketersediaan sumber air yang terbatas, bahan organik yang rendah, topografi tidak rata dan tanah yang kurang subur. Sedangkan ketersediaan air mutlak bagitanaman karena merupakan faktor yang penting untuk produksi tanaman. Air bersama karbondioksida dengan bantuan sinar matahari didalam klorofildisintesis menjadi karbohidrat. Selain itu, air merupakan penyusun utamaprotoplasma dan pengangkut bahan hasil fotosintesa untuk didistribusikanke seluruh bagian tanaman (Priyanto dan Efendi, 2015). Sehingga ketersediaan varietas unggul yang sesuai dengan kondisi lahan kering sangat diperlukan agar diperoleh produksi yang tinggi. Varietas unggul yang tahan cekaman kekeringan dapat berupa varietas bersari bebas (komposit) maupun varietas hibrida.

Varietas hibrida yang pada saat budidaya menggunakan dosis pupuk tinggi memang memiliki potensi hasil yang tinggi. Akan tetapi petani yang cenderung memiliki modal sedikit, diharuskan mencari varietas benih yang murah maupun harga pupuk yang dikeluarkan. Varietas yang harga benih relatif murah, dengan kebutuhan pupuk yang tidak terlalu tinggi adalah varietas komposit. Varietas komposit memiliki potensi hasil relatif rendah, yakni 7-8 ton/ha dibandingkan varietas hibrida mencapai >12 ton/ha (Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan, 2013).

Salah satu metode seleksi untuk membentuk varietas komposit adalah seleksi saudara tiri (*half-sib*). Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Nabila (2017) mendapatkan hasil bahwa genotipe keturunan saudara tiri (*half-sib*) dapat digunakan dalam merakit varietas jagung semi karena mampu meningkatkan kualitas tongkol jagung semi. Selain itu pada penelitian Porcher dan Lande (2016) mendapatkan hasil bahwa metode seleksi saudara tiri (*half-sib*) mengalami depresi silang dalam *inbreeding depression*) lebih ringan sehingga diperoleh tanaman yang lebih vigor dengan kualitas tongkol jagung semi yang lebih bagus. Seleksi saudara tiri (*half-sib*) dilakukan dengan langkah- langkah, yaitu membentuk famili saudara tiri (*half-sib*), mengevaluasi keturunan saudara tiri dan melakukan rekombinasi famili saudara tiri. Penelitian ini tela dilakukan untuk mengevaluasi saudara tiri dengan tujuan untuk menntukan family terpilih, mengetahui kontribusi faktor genetikdan lingkungan dalam penampilan sifat dan mengetahui keeratan hubungan genetic antar sifat dengan sudut daun, umur panen dan hasil tanaman jagung di lahan kering.

METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimental dengan percobaan di lapang, yakni di dusun Amor-Amor desa Gumantar kabupaten Lombok Utara pada bulan April sampai bulan dengan bulan Oktober. Rancangan yang digunakan yaitu Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 225 perlakuan yang berasal dari 75 tetua jantan. Setiap perlakuan diulang sebanyak dua kali, sehingga terdapat 450 unit perlakuan. Pelaksanaan percobaan dilakukan mulai dari persiapan benih, persiapan lahan, penanaman, pemupukan, pengairan, penyiangan dan pembumbunan, pengendalian hama dan penyakit, panen. Pembuatan lahan percobaan dilakukan dengan membuat petak-petak percobaan dengan membagi lahan menjadi 2 blok. Jarak antar blok adalah 2 meter dan masing-masing belok terdiri atas 15 set. Jarak antar set 1 meter dan satu set berukuran 5 x 9 m. Setiap set berisi 15 baris tanam dan jumlah tanaman per baris yaitu 25 tanaman. Jarak tanam yang digunakan 20 x 60 cm. Setiap baris merupakan satu perlakuan.

Variabel yang diamati meliputi; tinggi tanaman (cm), sudut daun ($^{\circ}$), diameter batang (cm), umur keluar malai (hari), umur keluar rambut tongkol (hari), umur panen (hari), panjang tongkol (cm), diameter tongkol (cm), bobot biji kering pipil per baris (g/baris), bobot 1.000 biji (g), jumlah

daun segar per tanaman (helai) dan bobot brangkasan segar per tanaman (g). Tanaman sampel ditentukan sebanyak 3 tanaman (8,3%) secara *Systematic Random Sampling* (SRS) yaitu dengan menetapkan tanaman pertama secara acak, kemudian tanaman sampel berikutnya ditentukan berdasarkan jarak 8 tanaman yang diambil dari sampel pertama.

Analisis data

Famili saudara tiri (*half-sib*) terpilih diperoleh dari total nilai skor tertinggi pada tiga sifat (sudut daun, umur panen, dan hasil). Apabila sudut daun dari famili yang memiliki skor tertinggi lebih dari 40° maka tidak dipilih. Skor untuk setiap sifat sebagai berikut:

1. Sudut daun (°) (Hindarwati, 2006)
 1. < 5° (sangat kecil (skor 5))
 2. 5 – 25° (kecil (skor 4))
 3. 25,1 – 50° (sedang (skor 3))
 4. 50,1 – 75° (besar (skor 2))
 5. >75° (sangat besar (skor 1))
2. Umur Panen (hari) (Azrai, 2013)
 1. ≤ 80 hari (super genjah (skor 5))
 2. 81-90 hari (genjah (skor 4))
 3. 91-100 (sedang (skor 3))
 4. 101-110 (dalam (skor2))
 5. >110 (sangat dalam skor 1))
3. Hasil (Bobot biji kering pipil per baris) (g/baris)
Pembentukan skor untuk hasil dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut:
 1. Menentukan selisih nilai tertinggi dengan terendah, dengan rumus
 $s = ht - hr$
 2. Menentukan range antar kelas dengan rumus
 $r = s/js$
 3. Menentukan kisaran nilai setiap kelas

Keterangan :

- s : Selisih nilai tertinggi dengan terendah.
hr : Hasil terendah.
ht : Hasil tertinggi.
js : Jumlah skor, yakni 5.
r : Nilai interval setiap kelas.

Berdasarkan cara di atas diperoleh kriteria skor hasil (bobot biji kering pipil per baris) sebagai berikut:

1. 1308,7 – 1500,2 (rendah (skor 1))
2. 1500,3 – 1691,8 (agak rendah (skor 2))
3. 1691,9 – 1883,4 (sedang (skor 3))
4. 1883,5 – 2075,0 (agak tinggi (skor 4))
5. 2075,1 – 2266,6 (tinggi (skor 5)).

Selanjutnya guna mengetahui nilai heritabilitas setiap sifat, maka dilakukan analisis ragam, dengan model seperti terlihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Model Analisis Ragam Salah Satu Sifat Yang Diamati

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F Hitung	F Tabel
Blok	(r-1)	JKB	KTB	KTB/KTG	
Perlakuan	(t-1)	JKP	KTP	KTP/KTG	
Galat	(r-1)(t-1)	JKG	KTG		
Total	(t.r-1)	JKT			

Keterangan: r : ulangan, t : perlakuan

Menurut Allard (1960), nilai heritabilitas diperoleh dengan rumus sebagai berikut :

$$H^2 = \frac{\sigma^2_g}{\sigma^2_f} \times 100\%$$

$$\sigma^2_g = \frac{KTP - KTG}{r}$$

$$\sigma^2_f = \sigma^2_g + KTG$$

Keterangan:

H^2 : Heritabilitas arti luas

σ^2_g : Ragam genotip

σ^2_f : Ragam fenotip

Kriteria nilai heritabilitas menurut Mendez-Natera (2012), sebagai berikut:

1. Heritabilitas rendah apabila $H^2 \leq 20,0 \%$
2. Heritabilitas sedang apabila $> 20,0 - < 50,0 \%$
3. Heritabilitas tinggi apabila $H^2 \geq 50,0 \%$

Selanjutnya guna mengetahui nilai koefisien korelasi genotipik antar sifat, maka dilakukan analisis peragam, dengan model seperti terlihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Model Analisis Peragam Rancangan Acak Kelompok

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Hasil Kali	Hasil Kali Tengah	Kovarian
Blok	(r-1)	JHKB	HKTB	-
Perlakuan	(t-1)	JHKP	HKTP	(HKTP-HKTG)/r
Galat	(r-1)(t-1)	JHKG	HKTG	
Total	(t.r-1)	JHKT		

Keterangan: r : ulangan, t : perlakuan

Koefisien korelasi (r) merupakan ukuran derajat hubungan antara dua peubah X dan Y. Nilai r berada diantara -1 dan +1. Jika nilainya 0, menunjukkan tidak ada hubungan antara kedua peubah. Tanda negatif atau positif pada nilai r menunjukkan arah perubahan pada satu peubah terhadap

peubah yang lainnya. Koefisien korelasi dapat dihitung dengan rumus (Singh dan Chaudhary,1977) , yaitu:

$$r = \frac{\text{COV } G_{xy}}{\sqrt{\sigma^2 g_x \cdot \sigma^2 g_y}}$$

Keterangan :

COV G_{xy} : Peragam (kovarian) genotipik antar sifat x dan y

σ^2_{gx} : Ragam genotipik sifat x

σ^2_{gy} : Ragam genotipik sifat y

Uji nyata koefisien korelasi didasarkan atas nilai r tabel dengan taraf nyata 5% ($r_{0,05, 223}$) = 0,13. Apabila r hitung \geq r tabel maka korelasinya nyata dan sebaliknya apabila r hitung $<$ r tabel maka korelasinya tidak nyata.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Rangkuman nilai total skor terhadap tiga sifat (sudut daun, umur panen, dan hasil) untuk famili saudara tiri terpilih (Tabel 3), hasil analisis ragam 12 sifat yang diamati (Tabel 4), hasil pendugaan nilai heritabilitas arti luas (H^2) seluruh sifat yang diamati (Tabel 5), dan hasil analisis korelasi genotipik antara hasil, sudut daun, dan umur panen dengan sifat lain (Tabel 6).

Tabel 3. Nilai Total Skor terhadap Tiga Sifat (Sudut Daun, Umur Panen, dan Hasil) untuk Famili Saudara Tiri (*Half-sib*) Terpilih

No Famili	SD	skor	UP	skor	Hasil	skor	Total skor
48	30.50	3	74	5	2093.3	5	13
50	32.22	3	76	5	2217.9	5	13
26	25.17	3	75	5	2093.8	5	13
28	35.33	3	76	5	2116.3	5	13
42	35.39	3	75	5	2266.3	5	13
47	33.78	3	74	5	2113.3	5	13
12	34.33	3	75	5	2128.8	5	13
43	29.56	3	77	5	2092.5	5	13
20	39.22	3	74	5	2133.3	5	13
32	33.83	3	76	5	2100.0	5	13
61	34.67	3	75	5	2135.4	5	13
64	36.78	3	75	5	2132.9	5	13
60	36.78	3	76	5	2159.6	5	13

Keterangan : SD = Sudut Daun ($^{\circ}$), UP = Umur Panen (hari), Hasil = Bobot Biji Kering Pipil per Baris (g/baris)

Pada Tabel 3 menunjukkan bahwa nilai total skor tiga sifat (sudut daun, umur panen, dan hasil) tertinggi sebesar 13 serta diperoleh sebanyak 13 famili saudara tiri. Famili terpilih dengan total skor 13 yaitu famili nomer 26, 48, 50, 28, 42, 47, 12, 43, 20, 32, 61, 64, dan 60. Famili terpilih memiliki sudut daun berkisar 25,17 – 39,22⁰, umur panen berkisar 74 – 77 hari, dan hasil berkisar 2092,5 – 2266,3 g/baris (6,97 – 7,55 ton/ha).

Tabel 4. Hasil Analisis Ragam 12 Sifat yang Diamati.

Parameter	Keterangan
Umur keluar malai	Ns
Umur keluar rambut tongkol	Ns
Sudut daun	S
Tinggi tanaman	S
Diameter batang	S
Umur panen	S
Bobot biji kering pipil per baris	S
Bobot 1000 butir biji	S
Panjang tongkol	S
Diameter tongkol	S
Jumlah daun segar	S
Bobot brangkasan segar	S

Keterangan : Ns = tidak berbeda nyata pada taraf 5%, S = berbeda nyata pada taraf 5%

Hasil analisis ragam seluruh sifat yang diamati pada Tabel 4, menunjukkan bahwa antar perlakuan diperoleh hasil berbeda nyata pada sifat sudut daun, tinggi tanaman, diameter batang, umur panen, bobot biji kering pipil per baris, bobot 1000 butir biji, panjang tongkol, diameter tongkol, jumlah daun segar, dan bobot brangkasan segar. Sedangkan perlakuan yang tidak berbeda nyata yaitu sifat umur keluar malai dan umur keluar rambut tongkol.

Tabel 5. Hasil Pendugaan Nilai Heritabilitas Arti Luas (H^2) Seluruh Sifat yang Diamati

Sifat yang diamati	H^2 (%)	Kategori
Umur keluar malai	3,14	Rendah
Umur keluar rambut tongkol	10,35	Rendah
Sudut daun	25,07	Sedang
Tinggi tanaman	29,11	Sedang
Diameter batang	39,31	Sedang
Umur panen	47,68	Sedang
Bobot biji kering pipil per baris	24,66	Sedang
Bobot 1000 butir biji	49,49	Sedang
Panjang tongkol	22,04	Sedang
Diameter tongkol	35,28	Sedang
Jumlah daun segar	22,14	Sedang
Bobot brangkasan segar	33,44	Sedang

Kategori heritabilitas sedang dengan nilai $20,0\% < H^2 < 50,0\%$ ditunjukkan oleh sifat sudut daun, tinggi tanaman, diameter batang, umur panen, bobot biji kering pipil per baris, bobot 1000 butir biji, panjang tongkol, diameter tongkol, jumlah daun segar, dan bobot brangkasan segar. Heritabilitas dengan kategori rendah ($H^2 \leq 20,0\%$) ditunjukkan oleh sifat umur keluar malai dan umur keluar rambut tongkol (Tabel 5).

Tabel 6. Hasil Analisis Korelasi Genotipik antara Hasil, Sudut Daun, dan Umur Panen dengan Sifat Lain yang Diamati

No	Sifat yang diamati	Nilai korelasi dengan hasil	Nilai korelasi dengan sudut daun	Nilai korelasi dengan umur panen
1	Umur keluar malai	-0,99s	0,75s	0,54s
2	Umur keluar rambut tongkol	-0,29s	0,06ns	0,36s
3	Sudut daun	-0,09ns	1s	-0,22s
4	Tinggi tanaman	0,21s	-0,33s	0,08ns
5	Diameter batang	0,88s	-0,12ns	0,62s
6	Umur panen	0,56s	-0,22s	1s
7	Bobot biji kering pipil per baris	1s	-0,09ns	0,56s
8	Bobot 1000 butir biji	0,66s	-0,01ns	0,30s
9	Panjang tongkol	0,79s	-0,29s	0,30s
10	Diameter tongkol	0,34s	0,20s	0,09ns
11	Jumlah daun segar	-0,15s	-0,27s	0,43s
12	Bobot brangkasan segar	0,66s	-0,29s	0,46s

Keterangan; s = berkorelasi nyata apabila nilai koefisien korelasinya $\geq 0,13$, ns = berkorelasi tidak nyata

Nilai koefisien korelasi genotipik antara hasil dengan sifat yang diamati berkisar antara -0,09 sampai -0,99. Sifat hasil berkorelasi positif nyata dengan sifat tinggi tanaman, diameter batang, umur panen, bobot 1000 butir biji, panjang tongkol, diameter tongkol, dan bobot brangkasan segar. Sifat hasil juga berkorelasi negatif nyata dengan sifat umur keluar malai, umur keluar rambut tongkol, dan jumlah daun segar (Tabel 6).

Nilai koefisien korelasi genotipik antara sudut daun dengan sifat yang diamati berkisar antara -0,01 sampai 0,75. Sifat sudut daun berkorelasi positif nyata dengan umur keluar malai dan diameter tongkol; Sedangkan berkorelasi negatif nyata dengan sifat tinggi tanaman, umur panen, panjang tongkol, dan bobot brangkasan segar. Nilai koefisien korelasi genotipik antara umur panen dengan sifat yang diamati berkisar antara -0,08 sampai 0,62. Sifat umur panen berkorelasi positif nyata dengan sifat umur keluar malai, umur keluar rambut tongkol, diameter batang, bobot biji kering pipil per baris, bobot 1000 butir biji, panjang tongkol, jumlah daun segar, dan bobot brangkasan kering, tetapi berkorelasi negatif nyata dengan sifat sudut daun (Tabel 6).

Persilangan antara P8IS dengan NK212 dan NK7328 dimaksudkan untuk memperoleh populasi baru yang memiliki sudut daun yang lebih sempit dari P8IS ($< 40^\circ$), umur panen super genjah, dan hasil yang tinggi. Populasi hasil hibridisasi tersebut yakni populasi F2 yang telah dilakukan persilangan dengan rancangan persilangan NC I (*North Carolina I*) untuk membentuk famili saudara tiri (*half-sib*). Jumlah famili saudara tiri yang diuji sebanyak 75 famili saudara tiri. Famili saudara tiri (*half-sib*) terpilih diperoleh dari total skor tertinggi pada tiga sifat (sudut daun, umur panen, dan hasil).

Pada Tabel 4 terlihat, bahwa seluruh galur terpilih yaitu famili nomer 48, 50, 26, 28, 42, 47, 12, 43, 20, 32, 61, 64, dan 60 memiliki sudut daun berkisar $25,17 - 39,22^{\circ}$, umur panen berkisar 74 – 77 hari, dan hasil berkisar 2092,50 – 2266,25 g/baris (6,97 – 7,55 ton/ha). Hendarwati (2006) menyampaikan, bahwa kriteria sudut daun tanaman jagung, yaitu sangat kecil $< 5^{\circ}$ (skor 5); kecil $5 - 25^{\circ}$ (skor 4); sedang $25,1 - 50^{\circ}$ (skor 3); besar $50,1 - 75^{\circ}$ (skor 2); sangat besar $> 75^{\circ}$ (skor 1). Atas dasar kriteria tersebut, maka sudut daun famili terpilih seluruhnya tergolong sedang. Kriteria umur panen jagung sesuai dengan penggolongan yang disampaikan oleh Azrai (2013) yaitu super genjah ≤ 80 hari (skor 5); genjah 81- 90 hari (skor 4); sedang 91 – 100 hari (skor 3); dalam 101-110 (skor 2); sangat dalam > 110 (skor 5). Atas dasar kriteria tersebut, maka umur panen famili terpilih tergolong super genjah. Kriteria hasil yaitu rendah 1308,7 – 1500,2 g (skor 1); agak rendah 1500,3 – 1691,8 g (skor 2); sedang 1691,9 – 1883,4 (skor 3); agak tinggi 1883,5 – 2075,0 g (skor 4); tinggi 2075,1 – 2266,6 g/baris (skor 5). Atas dasar kriteria tersebut, maka hasil famili terpilih tergolong tinggi. Menurut Sudika *et al* (2022) bahwa hibridisasi bertujuan untuk mendapatkan populasi tanaman jagung yang memiliki sudut daun lebih sempit dari P8IS ($50 - 60^{\circ}$), umur panen super genjah dan hasil yang tinggi. Atas dasar tersebut galur-galur terpilih telah memberikan harapan untuk populasi yang diinginkan.

Heritabilitas adalah parameter genetik berdasarkan sifat-sifat tetua yang diwariskan kepada keturunan berikutnya dan merupakan rasio ragam genetik terhadap ragam fenotipik. Hal ini sesuai dengan pendapat Sari *et al* (2014), heritabilitas merupakan parameter genetik yang digunakan untuk mengukur kemampuan suatu genotipe dalam populasi tanaman dalam mewariskan karakter yang dimilikinya. Nilai heritabilitas diperlukan untuk mengetahui bahwa suatu karakter dipengaruhi oleh faktor genetik atau faktor lingkungan, untuk mengetahui peluang keberhasilan program seleksi dan memilih metode yang tepat untuk perbaikan karakter yang bersangkutan (Syukur *et al.*, 2012; Sutresna *et al.*, 2022). Nilai heritabilitas berkisar antara 0 sampai 1. Heritabilitas dengan nilai mendekati 1 dapat dinyatakan sebagai heritabilitas tinggi dan dipengaruhi oleh faktor genetik. Hal ini sesuai dengan pemaparan (Wardana *et al.*, 2015) nilai heritabilitas yang tinggi menunjukkan bahwa faktor genetik lebih berperan terhadap penampilan suatu karakter. Sedangkan heritabilitas dengan nilai mendekati 0 dapat dinyatakan sebagai heritabilitas rendah yang artinya penampilan karakter dipengaruhi oleh faktor lingkungan (Leiva-Brando *et al.*, 2001). Menurut Mendez-Natera (2012) membagi nilai heritabilitas ke dalam tiga kategori yaitu: heritabilitas rendah = $H^2 \leq 20,0 \%$, heritabilitas sedang $20,0 \% < H^2 < 50,0 \%$ dan heritabilitas tinggi apabila $H^2 \geq 50,0 \%$.

Berdasarkan hasil analisis dari seluruh sifat yang diamati pada (Tabel 5) sifat sudut daun, tinggi tanaman, diameter batang, umur panen, bobot biji kering pipil per baris, bobot 1000 biji, panjang tongkol, diameter tongkol, jumlah daun segar, dan bobot brangkas segar menunjukkan bahwa faktor genetik dan lingkungan memberikan kontribusi yang sama terhadap keragaman pada sifat-sifat tersebut, dikarenakan sifat-sifat tersebut termasuk dalam kriteria heritabilitas sedang. Hal yang sama diperoleh oleh Julianto *et al.* (2017); Karliningsih (2018), bahwa nilai heritabilitas sedang diperoleh pada sifat tinggi tanaman, bobot biji kering pipil dan diameter batang. Menurut Priyanto *et al.* (2018) heritabilitas sedang menandakan faktor genetik serta lingkungan mempengaruhi sifat tersebut, sehingga apabila ingin meningkatkan suatu sifat kuantitatif selain harus memperbaiki faktor genetik, maka harus memperbaiki faktor lingkungan, baik agroekosistem maupun pola budidaya. Nilai heritabilitas rendah terdapat pada sifat umur keluar malai dan umur keluar rambut tongkol yang menunjukkan bahwa sifat-sifat tersebut lebih besar dipengaruhi oleh faktor lingkungan dibanding faktor genetik. Ardian dan Erwin (2009) menjelaskan bahwa estimasi heritabilitas yang rendah menunjukkan bahwa seleksi tidak dapat dilakukan pada sifat tersebut. Hal ini berarti, bahwa nilai

heritabilitas rendah maka pemulia tidak akan memperoleh kemajuan seleksi dalam suatu sifat karena keragaman yang terjadi merupakan pengaruh lingkungan (Afandi *et al.*, 2022)

Berdasarkan Tabel 6 diperoleh nilai korelasi genotipik negatif nyata antara hasil (bobot biji kering pipil per baris) dengan sifat umur keluar malai ($r = -0,99$), umur keluar malai ($r = 0,29$), dan jumlah daun segar ($r = -0,15$). Nilai koefisien korelasi genotipik negatif nyata menunjukkan bahwa sifat tersebut memiliki hubungan yang tidak searah, artinya peningkatan pada sifat umur keluar malai, umur keluar rambut tongkol, dan jumlah daun segar maka akan diikuti dengan penurunan pada sifat hasil (bobot biji kering pipil per baris). Sifat hasil juga memiliki koefisien korelasi positif nyata dengan sifat tinggi tanaman ($r = 0,21$), diameter batang ($r = 0,88$), umur panen ($r = 0,56$), bobot 1000 butir biji ($r = 0,66$), panjang tongkol ($r = 0,79$), diameter tongkol ($r = 0,34$), dan bobot brangkasan segar ($r = 0,66$). Koefisien korelasi genotipik yang bersifat positif nyata menandakan bahwa apabila terjadi peningkatan pada sifat tinggi tanaman, diameter batang, umur panen, bobot 1000 butir biji, panjang tongkol, diameter tongkol, bobot tongkol kering panen, dan bobot brangkasan segar maka akan diikuti dengan peningkatan pada sifat hasil. Hal ini sesuai dengan Ujianto dan Sudika (2020) yang berpendapat bahwa, apabila nilai korelasi positif berarti kenaikan suatu sifat akan mempengaruhi peningkatan pada sifat lainnya yang berkorelasi. Diameter batang yang semakin besar, maka tanaman akan memperoleh hasil (bobot biji kering pipil per baris) yang tinggi juga, dikarenakan batang yang lebih besar akan mampu untuk mengangkut lebih banyak unsur hara dari dalam tanah sebagai sumber atau bahan dalam kegiatan fotosintesis serta tentunya dengan lebih banyaknya bahan untuk melakukan fotosintesis maka hasil akan lebih tinggi. Usmawati (2016) juga memperoleh hal sama, bahwa sifat diameter batang berkorelasi positif nyata dengan sifat hasil (bobot biji kering pipil). Tongkol yang semakin berat menunjukkan jumlah biji yang semakin banyak dan adanya bobot 1.000 butir biji yang semakin tinggi menyebabkan hasil yang semakin tinggi. Sudika (2015); Kusnarta dan Sudika (2018), juga memperoleh hal sama, bahwa komponen hasil memiliki koefisien korelasi positif nyata dengan sifat hasil (bobot biji kering pipil per baris).

Berdasarkan Tabel 6 sifat sudut daun diperoleh nilai koefisien korelasi genotipik positif nyata dengan sifat umur keluar malai ($r = 0,75$) dan diameter tongkol ($r = 0,20$). Nilai koefisien korelasi genotipik tersebut menunjukkan bahwa sifat tersebut memiliki hubungan yang searah. Peningkatan pada sifat sudut daun maka akan diikuti dengan peningkatan pada sifat umur keluar malai dan diameter tongkol. Sifat sudut daun juga berkorelasi genotipik negatif nyata dengan sifat tinggi tanaman ($r = -0,33$), umur panen ($r = -0,22$), panjang tongkol ($r = 0,29$), jumlah daun segar ($r = -0,27$), dan bobot brangkasan segar ($r = -0,29$). Hal ini menunjukkan bahwa dengan meningkatnya sifat tinggi tanaman, umur panen, panjang tongkol, jumlah daun segar, bobot tongkol kering panen, dan bobot brangkasan segar maka akan diikuti dengan penurunan pada sifat sudut daun. Hal tersebut sejalan dengan Prabowo *et al.* (2014) yang memaparkan korelasi genotipik negatif mengindikasikan bahwa peningkatan suatu karakter yang satu akan menyebabkan penurunan pada karakter lainnya serta Muliarta (2018) menjelaskan bahwa beberapa gen dapat meningkatkan sifat yang satu dan menurunkan sifat yang lainnya. Sugestiadi *et al.*, (2014) menguatkan bahwa apabila terdapat dua sifat yang menunjukkan nilai koefisien korelasi negatif menandakan bahwa bertambah besar suatu sifat maka akan diikuti dengan penurunan ukuran atau jumlah sifat yang lain.

Berdasarkan Tabel 6 Sifat umur panen diperoleh nilai koefisien korelasi genotipik negatif nyata dengan sifat sudut daun ($r = -0,22$). Nilai koefisien korelasi genotipik tersebut menunjukkan bahwa peningkatan pada sifat sudut daun maka akan diikuti dengan penurunan pada sifat umur panen. Sifat umur panen juga berkorelasi positif nyata dengan sifat umur keluar malai ($r = 0,54$), umur keluar rambut tongkol ($r = 0,36$), diameter tongkol ($r = 0,62$), bobot biji kering pipil per baris ($r = 0,56$), bobot 1000 butir biji ($r = 0,30$), panjang tongkol ($r = 0,30$), jumlah daun segar ($r = 0,43$), dan bobot

brangkasan segar ($r = 0,46$). Hal ini menjelaskan bahwa peningkatan yang terjadi pada sifat umur keluar rambut tongkol, diameter tongkol, bobot biji kering pipil per baris, bobot 1000 butir biji, panjang tongkol, jumlah daun segar, bobot tongkol kering panen, dan bobot brangkasan segar maka akan diikuti peningkatan pada sifat umur panen. Koefisien korelasi genotipik positif yang nyata antara sifat umur panen dengan bobot biji kering pipil per baris (hasil) menandakan semakin panjang umur panen akan menyebabkan semakin meningkat kualitas biji yang terbentuk (Kusnarta *et al.*, 2018). Hal ini karena pemasakan biji yang berjalan normal dan optimal (Usmawati *et al.*, 2016). Hal tersebut juga sejalan dengan penelitian Novianti (2012), yang menjelaskan bahwa terdapat keterkaitan faktor umur panen dengan hasil pada tanaman jagung. Kemungkinan hal ini disebabkan oleh terjadinya masa pengisian biji menjadi lebih lama, namun setiap galur memiliki potensi genetik yang tetap akan menentukan hasil.

Korelasi antar sifat dapat memberikan petunjuk apakah dua sifat dapat diperbaiki sekaligus atau tidak. Jika seleksi langsung terhadap hasil tidak mudah dilakukan, maka seleksi tidak langsung dapat dilakukan melalui sifat-sifat lain yang berkorelasi dengan hasil. Pengetahuan tentang korelasi sifat komponen hasil sangat penting sebagai dasar dalam pemuliaan tanaman, yang sasaran pengembangannya adalah untuk menaikkan hasil tiap satuan luas dan satuan waktu (Yakub *et al.*, 2020). Disamping itu, dengan adanya korelasi yang erat antara sifat hasil dengan sifat lainnya maka seleksi terhadap sifat hasil dapat dilakukan melalui sifat tersebut.

Korelasi genotipik antar sifat terjadi dapat disebabkan oleh faktor genetik. Faktor genetik disebabkan oleh *pleiotropi* dan pautan gen (*linkage*). Menurut Novrika *et al.* (2016), *pleiotropi* merupakan suatu peristiwa yang terjadi apabila satu gen pada suatu lokus atau pada satu set gen pada beberapa lokus mengendalikan dua sifat yang berbeda atau lebih, sehingga perubahan atau perbaikan pada suatu sifat akan mempengaruhi perbaikan pada sifat lain yang derajat keeratannya nyata. Sebagaimana Ambarwati (2016) juga menjelaskan bahwa peristiwa pleiotropi sebagai faktor genetik utama yaitu peristiwa ketika satu gen dapat mengendalikan beberapa sifat tanaman, sehingga perubahan atau perbaikan sifat dapat mempengaruhi sifat lainnya. *Pleiotropi* akan menimbulkan taraf korelasi, sehingga dapat memperlihatkan sejauh mana kedua sifat yang akan berkorelasi akan dipengaruhi oleh gen yang sama. *Pleiotropi* akan menyebabkan korelasi antar sifat yang merupakan hasil akhir dari pengaruh semua gen yang bersegregasi yang mengendalikan sifat tersebut. Beberapa gen mungkin dapat meningkatkan sifat keduanya (korelasi positif) sedangkan yang lain dapat meningkatkan yang satu sifat namun menurunkan sifat yang lain (korelasi negatif).

Kaitan gen (*linkage*) adalah suatu peristiwa dimana beberapa gen yang mengendalikan sifat yang berbeda berada dalam satu kromosom yang sama sehingga menyebabkan dua atau tiga sifat cenderung diturunkan secara bersama (Sutresna *et al.*, 2022). Hal ini juga dijelaskan oleh Pantalone *et al.* (1996), *linkage* merupakan peristiwa dimana beberapa gen yang mengendalikan beberapa sifat diwariskan secara bersamaan, sehingga perubahan suatu sifat akan dapat merubah sifat lainnya. Gen-gen yang terpaut tersebut mempunyai sifat beda dan terletak pada kromosom yang sama. Selain itu gen-gen ini tidak akan memisahkan diri secara bebas, terutama pada gen-gen yang letaknya berdekatan, gen-gen tersebut cenderung menurun secara bersama-sama. Apabila gen-gen yang berkaitan itu masing-masing meningkatkan penampakan sifat yang dikendalikan, maka cenderung menyebabkan korelasi yang nyata positif. Gen-gen yang terpaut tersebut mempunyai sifat yang berbeda namun terletak pada kromosom yang sama. Semakin banyak jumlah gen-gen terkait terutama yang mengendalikan kedua sifat yang berhubungan, maka cenderung memiliki keeratan hubungan yang semakin tinggi. Dugaan ini didukung oleh Turner dan Young (1969) yang menyatakan bahwa penyebab korelasi dapat timbul dari pautan gen (*linkage*) yang mempengaruhi dua sifat atau pengaruh

dari *pleiotropi* gen. Falconer (1972) juga menyatakan bahwa genetik penyebab korelasi ialah *pleiotropi*, namun tidak menutup kemungkinan dapat terjadi akibat adanya pautan gen (*linkage*). Selain faktor genetik, terdapat faktor lingkungan yang merupakan penyebab terjadinya korelasi yang mempengaruhi tampilan dari dua sifat atau lebih (Lorenza *et al.*, 2016). Faktor lingkungan yang berpengaruh yaitu intensitas dan lama penyinaran cahaya matahari, temperatur dan curah hujan, serta kesuburan tanah dan Ph tanah.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan yang telah dilakukan dapat diambil kesimpulan yaitu :

1. Famili saudara tiri (*half-sib*) terpilih atas dasar total nilai skor tertinggi tiga sifat (sudut daun, umur panen, dan hasil) serta dengan sudut daun $< 40^0$ diperoleh sebanyak tiga belas famili saudara tiri yaitu famili nomor 48, 50, 26, 28, 42, 47, 12, 43, 20, 32, 61, 64, dan 60.
2. Faktor genetik dan lingkungan memberikan kontribusi yang sama pada sifat sudut daun, tinggi tanaman, diameter batang, umur panen, bobot biji kering tongkol per baris, bobot 1000 butir biji, panjang tongkol, diameter tongkol, jumlah daun segar, dan bobot brangkasan segar; sedangkan sifat umur keluar malai dan umur keluar rambut tongkol dipengaruhi oleh faktor lingkungan.
3. Sifat hasil dan umur panen memiliki derajat keeratan positif nyata dengan sifat panjang tongkol, dan bobot brangkasan segar sedangkan sifat sudut daun memiliki derajat keeratan negatif nyata dengan sifat-sifat tersebut; sifat sudut dan umur panen memiliki derajat keeratan positif nyata dengan sifat umur keluar malai sedangkan sifat hasil memiliki derajat keeratan negatif nyata dengan sifat tersebut; sifat umur panen memiliki derajat keeratan positif nyata dengan sifat jumlah daun segar sedangkan sifat hasil dan sudut daun memiliki derajat keeratan negatif nyata dengan sifat tersebut.

Saran

Berdasarkan hasil pembahasan serta kesimpulan maka disarankan famili nomor 48, 50, 26, 28, 42, 47, 12, 43, 20, 32, 61, 64, dan 60 untuk dilakukan rekombinasi genetik dan hasil rekombinasi genetik tersebut dapat digunakan untuk populasi dasar pada siklus berikutnya.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penghargaan dan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya penulis sampaikan kepada semua pihak yang telah membantu, baik secara langsung maupun tidak langsung dalam penyusunan skripsi ini sehingga skripsi ini dapat diselesaikan dengan cukup baik. Ucapan terima kasih khususnya penulis ucapkan Bapak Dr. Ir. I Wayan Sudika, MS., selaku dosen pembimbing utama, dan Bapak Prof. Dr. Ir. I Wayan Sutresna, MP., selaku dosen pendamping yang banyak memberikan arahan dan dukungan dalam penulisan skripsi ini. Selanjutnya, penulis juga menyampaikan penghargaan dan terima kasih kepada kedua orang tua serta segenap keluarga atas do'a, harapan dan segala pengorbanannya yang tak terbilang sampai saat ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Allard, R. W. 1960. Principles of Plant Breeding. John Willey and Sons. Inc. New York.
Ambarwati, E. 2016. Pengantar Genetika Kuantitatif. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.

- Ardin dan Erwin Y. 2009. Pendugaan heritabilitas model hallaeur dan Miranda dua genotipe kacang panjang (*Vigna sesquipedalis* L.) pada kalium yang berbeda. Seminar hasil penelitian dan pengabdian kepada masyarakat. Lampung, 19 Desember 2009.
- Arifin, M. F. 2019. Produktivitas Beberapa Calon Varietas Jagung (*Zea Mays* L.) Hibrida Unggul. [Skripsi, unpublished]. Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya. Malang. Indonesia.
- Azrai, M., 2013. Jagung hibrida genjah : prospek pengembangan menghadapi perubahan iklim. *Iptek Tanaman Pangan* 8 (2): 90-96
- Badan Ketahanan Pangan. 2019. Neraca Bahan Makan Indonesia 2017-2019. Badan Ketahanan Pangan Kementerian Pertanian. Jakarta.
- Badan Pusat Statistik, 2019. Jumlah Penduduk Hasil Sensus Penduduk (SP) dan Survei Penduduk Antar Sensus (SUPAS). Badan Pusat Statistik. Jakarta.
- Badr, A., H.H. El-Shazly, R.A. Tarawneh, and A. Borner, 2020. Screening For Drought Tolerance in Maize (*Zea mays* L.) Germplasm Using Germination and Seedling Traits Under Simulated Drought Conditions. *Plants* 9 (5): 1-23.
- Falconer, D. S. 1972. Heterosis. Introduction to quantitative genetics. The Ronald Press Company. New York.
- Julianto, R. P. D., Sugiharto, A. N., & Soegianto, A. 2017. Keragaman dan heritabilitas 10 galur inbrida S4 pada tanaman jagung ketan (*Zea mays* L. var. *Ceritina Kulesh*). *Buana Sains*, 16(2), 189-194.
- Karlinangsih, F. (2018). Keragamandan Korelasi Sifat Beberapa Populasi Jagung Ketan Kultivar Lokal Bima Hasil Seleksi Massa Dengan Pengendalian Penyerbukan. [Skripsi, unpublished] Fakultas Pertanian, Universitas Mataram. Mataram. Indonesia.
- Kusnarta, I. G. M., & Sudika, I. W. 2018. Pengujian Daya Hasil Beberapa Varietas Tanaman Jagung pada Kondisi Cekaman Kekeringan yang Diberi Pupuk Kandang di Lahan Kering Lombok Utara. *Jurnal Saints Teknologi dan Lingkungan* Vol, 4(1), 43-53.
- Kusnarta, I. G. M., & Sudika, I. W. 2018. Pengujian Daya Hasil Beberapa Varietas Tanaman Jagung pada Kondisi Cekaman Kekeringan yang Diberi Pupuk Kandang di Lahan Kering Lombok Utara. *Jurnal Sain Teknologi dan Lingkungan* Vol, 4(1), 43-53.
- Leiva-Brondo, M., Prohens, J., & Nuez, F. 2001. Genetic analyses indicate superiority of performance of cape gooseberry (*Physalis peruviana* L.) hybrids. *Journal of new seeds*, 3(3), 71-84.
- Lorenza, E., Chozin, M., & Setyowati, N. 2016. Hubungan antar sifat jagung manis yang dibudidayakan secara organik. *Akta Agrosia*, 19(2), 129-138.
- Mendez-Natera, J.R., A. Rondon, J. Hernandez, and J. F. Merazo- Pinto. 2012. Genetic Studies in Upland Cotton. III. Genetic Parameters, Correlation and Path Analysis. *SABRAO Journal of Breeding and Genetics* 44(1):112-128.
- Muliarta, A. 2018. Korelasi fenotipik, genotipik dan sidik lintas serta implikasinya pada seleksi padi beras merah. *CROP AGRO, Jurnal Ilmiah Budidaya*, 2(1), 8-14.
- Nabila, N. 2017. Perakitan Varietas Jagung Semi Bersari Bebas Melalui *Half-sib* dan *Selfing*. [Tesis Magister, unpublished]. Sekolah Pasca Sarjana Institut Pertanian Bogor. Bogor. Indonesia.
- Novianti, R. 2012. Pengaruh Umur Panen dan Posisi Biji Pada Tongkol Terhadap Kualitas Fisiologis Biji Jagung (*Zea mays* L.) [Skripsi, unpublished] Fakultas Pertanian, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim. Malang. Indonesia.
- Novrika, D., Herison, C., & Fahrurrozi, F. 2016. Korelasi antar komponen pertumbuhan vegetatif dan generatif dengan hasil pada delapan belas genotipe gandum di dataran tinggi. *Akta Agrosia*, 19(2), 93-103.

- Pantalone, V. R., Burton, J. W., & Carter Jr, T. E. 1996. Soybean fibrous root heritability and genotypic correlations with agronomic and seed quality traits. *Crop science*, 36(5), 1120-1125.
- Porcher E, Lande L. 2016. Inbreeding Depression Under Mixed Outcrossing, Selffertilization and Sib-mating. *BMC Evol Biol.* 16:105-118.
- Prabowo, H., Djoar, D. W., & Parjanto, P. 2014. Korelasi sifat-sifat agronomi dengan hasil dan kandungan antosianin padi beras merah. *Agrosains: Jurnal Penelitian Agronomi*, 16(2), 49-54.
- Priyanto, S. B., Serealia, B. P. T., Azrai, M., Serealia, B. P. T., & Syakir, M. 2018. Analisis ragam genetik, heritabilitas, dan sidik lintas karakter agronomik jagung hibrida silang tunggal. *Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian Indonesia* 9(2): 183–190.
- Priyanto, S.B., dan R. Efendi, 2015. Evaluasi galur jagung terhadap cekaman kekeringan. Balai Penelitian Tanaman Serealia. *Prosiding Seminar Nasional Serealia* : 69-76.
- Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. 2013. Deskripsi Varietas Unggul Jagung Edisi 2013. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Departemen Pertanian.
- Pusat Perlindungan Varietas Tanaman. 2006. Panduan Pengujian Individual Kebaruan, Keunikan, Keseragaman, dan Kestabilan. Departemen Pertanian Republik Indonesia.
- Sari, W. P., Damanhuri, D., & Respatijarti, R. 2014. Keragaman dan heritabilitas 10 genotip pada cabai besar (*Capsicum annum L.*) [Skripsi, unpublished]. Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya. Malang. Indonesia.
- Singh, R. K., and Chaudhary, B. D. 1977. Biometrical methods in quantitative genetic analysis. Kalyana, India.
- Sudika, I. W. 2015. Kajian Potensi Hasil, Ketahanan Cekaman Kekeringan dan Umur Panen Hasil Hibridisasi pada Tanaman Jagung (*Zea mays L.*) Di Lahan Kering [Disertasi Doktor, unpublished]. Program studi ilmu pertanian Program Pascasarjana Universitas Brawijaya. Malang. Indonesia.
- Sudika, I. W., Sutresna, I. W., Anugrahwati, D. R., & Ujianto, L. 2022. Kajian Sifat Kuantitatif Galur F2 Tanaman Jagung di Lahan Kering: Study of the Quantitative Characteristics of the F2 Line of Corn Plants on dry land. *Jurnal Sains Teknologi & Lingkungan*, 7(2), 248-261.
- Sugestiadi, H., & Nurbaiti, D. 2014. Pemilihan kriteria seleksi untuk perakitan cabai di lahan gambut. *Jurnal Online Mahasiswa Fakultas Pertanian Universitas Riau*, 1(1), 1-11.
- Syukur, M., S. Sujiprihati, R. Yuniarti, K. Nida. 2012. Pendugaan Komponen Ragam, Heritabilitas, dan Korelasi untuk Menentukan Kriteria Seleksi Cabai (*Capsicum annum L.*) Populasi F5. *Jurnal Hortikultura. Indonesia.* 1(3): 74-80.
- Turner, H. N., & Young, S. S. 1969. Quantitative genetics in sheep breeding. *Quantitative genetics in sheep breeding*.
- Ujianto, L dan Sudika, IW. 2020. Teknik Analisis dan Rancangan Persilangan. Universitas Mataram Press. Mataram.
- Usmawati, U. 2016. Ragam Genetik Dan Korelasi Antar Sifat Dari Beberapa Populasi Jagung Ketan Kultivar Lokal Bima Hasil Seleksi Massa [Skripsi, unpublished]. Fakultas Pertanian, Universitas Mataram. Mataram. Indonesia.
- Wardana, C. K., Karyawati, A. S., & Sitompul, S. M. 2015. Keragaman hasil, heritabilitas dan korelasi f3 hasil persilangan kedelai (*Glycine max l. Merril*) varietas anjasmoro dengan varietas tanggamus, grobogan, galur ap dan ub. [Skripsi, unpublished]. Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya. Malang. Indonesia.
- Yakub, S., Kartina, K. A., Isminingsih, S., & Suroso, M. L. 2020. Pendugaan Parameter Genetik Hasil dan Komponen Hasil Galur-galur Padi Lokal Asal Banten. *Jurnal Agrotropika*, 17(1).

