

PENDUGAAN KERAGAMAN GENETIK DAN HERITABILITAS BEBERAPA GALUR PADI GOGO LOKAL (*Oryza Sativa* L.) PADA SELFING 1

Estimation of Genetic Diversity and Heritability of Several Local Upland Rice Lines (*Oryza sativa* L.) at Selfing 1

Sakka Samudin¹⁾, Mustakim²⁾, Rosy Feraningsih Patigu^{*2)}, Alim Ismawati²⁾, Fajar Laudo²⁾

¹⁾ Dosen Program Studi Agroteknologi. Fakultas Pertanian. Universitas Tadulako. Palu.
Jl. Soekarno Hatta Km 9 Telp : (0451) 422611 – 429738 Fax : (0451) 429738

²⁾ Dosen Program Studi Agroteknologi. Fakultas Pertanian dan Peternakan. Universitas Abdul Aziz Lamadjido. Palu.
Jl. Dr. Soeharso No.36, Palu, Sulawesi Tengah 94118, Indonesia.

*Corresponding Author. E-mail: rosybioscience@gmail.com.

ABSTRACT

The availability of dryland areas that have not been optimally utilized represents a new potential for increasing local upland rice productivity, while simultaneously serving as an agricultural strategy to address the degradation and conversion of lowland paddy fields in supporting national food security. This study aimed to determine the values of genetic diversity and heritability of several local upland rice cultivars. The research was conducted from February 2020 to December 2021 at The Agricultural Land of Tamarenja Village, Central Sulawesi, using a Randomized Complete Block Design with six cultivars as treatments replicated four times. A total of 14 characters were observed as parameters. Data analysis included analysis of variance, coefficient of phenotypic variation, coefficient of genotypic variation, heritability, and expected genetic advance. The results showed that high genetic diversity was indicated by leaf number, leaf length, tiller number, productive tiller number, number of grains per panicle, grain length, and grain production per hectare; moderate category was possessed by plant height, panicle length, days to panicle emergence, grain width, and 1000-grain weight; while the low category was indicated by harvest age and grain thickness. High heritability was obtained for the characters of plant height, tiller number, productive tiller number, panicle length, number of grains per panicle, days to panicle emergence, harvest age, grain length, grain thickness, grain width, 1000-grain weight, and grain production per hectare, while moderate heritability was found in leaf number and leaf length.

Keywords : Local Upland Rice, Genetic Diversity.

ABSTRAK

Ketersediaan lahan kering yang belum optimal pemanfaatannya menjadi potensi baru bagi peningkatan produktivitas padi gogo lokal, sekaligus menjadi salah satu strategi pertanian dalam menghadapi degradasi dan alih fungsi lahan sawah dalam mendukung Ketahanan Pangan Nasional. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui nilai keragaman genetik dan heritabilitas beberapa galur padi gogo lokal. Penelitian ini dilakukan pada bulan Februari 2020-Desember 2021 di lahan Pertanian Desa Tamarenja, Sulawesi Tengah, menggunakan Rancangan Acak Kelompok dengan enam kultivar sebagai perlakuan yang diulang sebanyak 4 kali. Parameter yang diamati sebanyak 14 karakter. Analisis data meliputi analisis keragaman, koefisien keragaman fenotip, koefisien keragaman genetik, heritabilitas dan kemajuan genetik harapan. Hasil penelitian menunjukkan keragaman genetik kategori tinggi ditunjukkan oleh jumlah daun, panjang daun jumlah anakan, jumlah anakan produktif, jumlah gabah permalai, panjang gabah, dan produksi gabah per hektar; kategori sedang

dimiliki oleh tinggi tanaman, panjang malai, umur keluar malai, lebar gabah, dan bobot 1000 gabah; sedangkan kategori rendah ditunjukkan oleh umur panen dan ketebalan gabah. Heritabilitas tinggi diperoleh pada karakter tinggi tanaman, jumlah anakan, jumlah anakan produktif, panjang malai, jumlah gabah permalai, umur keluar malai, umur panen, panjang gabah, ketebalan gabah, lebar gabah, bobot 1000 gabah dan produksi gabah perhektar, heritabilitas sedang terdapat pada jumlah daun dan panjang daun.

Kata Kunci : Padi Gogo, Keragaman Genetik.

PENDAHULUAN

Padi (*Oryza sativa* L.) merupakan bahan pangan stabil yang dikonsumsi oleh masyarakat Indonesia dan dibutuhkan oleh lebih dari separuh penduduk dunia sehingga keberlanjutan produksi padi menjadi isu strategis (Hasanah *et al.*, 2021). Data Tahun 2019 menunjukkan potensi lahan kering di Sulawesi Tengah khususnya Kota Palu mencapai 2.536,00 Ha yang belum dimanfaatkan dan 2.512,50 yang sudah dimanfaatkan. Lahan kering yang dimanfaatkan masih difokuskan pada komoditas jagung dan belum diarahkan untuk penanaman padi (Balai Besar Penerapan Modernisasi Pertanian Sulawesi Tengah, 2023).

Padi gogo merupakan salah satu tanaman pangan yang berpotensi untuk terus dikembangkan pada tahun-tahun mendatang, terutama di tengah berkurangnya lahan sawah dan melimpahnya lahan kering khususnya di Sulawesi Tengah, sehingga peranannya dalam penyediaan beras nasional menjadi semakin penting (Malik, 2017). Pengembangan padi gogo perlu didukung melalui penggunaan varietas unggul lokal yang tahan terhadap cekaman abiotik, toleran terhadap tanah miskin hara, serta memiliki kualitas hasil yang baik (Ahadiyat *et al.*, 2020).

Upaya peningkatan produktivitas padi gogo dapat dilakukan melalui pendekatan program pemuliaan tanaman. Proses pemuliaan tanaman diawali dengan ketersediaan informasi mengenai keragaman genetik dan nilai heritabilitas suatu karakter dalam menentukan keberhasilan seleksi. Informasi tentang keragaman genetik dan heritabilitas menjadi dasar dalam menentukan keberhasilan seleksi genotipe unggul yang berpotensi

untuk dikembangkan lebih lanjut (Bakhtiar *et al.*, 2011; Mustakim *et al.*, 2019). Keberadaan benih padi gogo lokal masih berupa campuran beberapa galur menyebabkan tingginya keragaman fenotip di lapangan, sehingga diperlukan studi untuk mengidentifikasi galur dengan potensi genetik unggul. Oleh karena itu, penelitian ini menjadi penting untuk menyediakan informasi awal dalam pengembangan varietas padi gogo lokal Sulawesi Tengah yang adaptif dan produktif.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan di Lahan Pertanian Desa Tamarenja (Lembah Kalama), Kecamatan Sindue, Kabupaten Donggala, dengan ketinggian 200 mdpl, pada posisi geografis LS 00°26'51.5 dan BT 119°49'50.6, Penelitian dimulai pada bulan Februari 2020 hingga Desember 2021.

Penelitian ini disusun menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) dengan enam kultivar sebagai perlakuan yang diulang sebanyak empat kali. Penanaman dilakukan dengan membuat bedengan sebanyak 24 bedeng dengan ukuran 1,2 x 2,1 m dengan tinggi bedeng 30 cm dan jarak antar bedengan 60 cm. Benih ditanam menggunakan sistem tanam benih langsung (tabela) dengan cara tugal, setiap lubang tanam terisi 1 benih dengan kedalaman 2 cm serta jarak tanam 30 x 30 cm. Variabel pengamatan berupa: Tinggi tanaman (cm), Jumlah Daun (helai), Panjang Helaian Daun (cm), Jumlah Anakan (anakan), Jumlah Anakan Produktif, Umur Keluar Malai (hari), Umur Panen, Panjang Malai, Jumlah Gabah Permalai, Panjang Gabah, Lebar Gabah, Ketebalan Gabah, Berat 1000 gabah, dan Produksi Gabah Perhektar (ton/ha).

Analisis Data. Data dianalisis dengan analisis keragaman. Koefisien keragaman genotip dan fenotip dihitung menurut rumus Singh dan Chaudhary dalam Samudin (2005) sebagai berikut :

$$KKF = (\sqrt{\sigma_f^2/\bar{x}}) \times 100$$

$$KKG = (\sqrt{\sigma_g^2/\bar{x}}) \times 100$$

Di mana :

KKF = Koefisien Keragaman Fenotip

KKG = Koefisien Keragaman Genetik

r = Ulangan.

Kategori koefisien keragaman genetik dan fenotip (Praveenkumar *et al.*, 2014) :

Rendah = <10%

Sedang = 10-20%

Tinggi = >20%.

Heritabilitas dihitung menggunakan rumus, (Johnson *et al.*, 1995, Mustakim *et al.*, 2019; Ritonga *et al.*, 2018; Syukur *et al.*, 2012):

$$h^2 = \frac{\sigma^2 g}{\sigma^2 p}$$

Keterangan :

h^2 = Heritabilitas

$\sigma^2 e$ = Ragam Lingkungan

$\sigma^2 g$ = Ragam Genetic

$\sigma^2 p$ = Ragam Fenotip.

Kategori heritabilitas (Halide dan Pasaerang, 2020) :

Tinggi = $H \geq 0,50$

Sedang = $0,20 \geq H \geq 0,50$

Kecil = $H \leq 0,20$.

Kemajuan genetik harapan dihitung dengan persamaan, (Johnson *et al.*, 1955, Mustakim *et al.*, 2019).

Keterangan :

KGH = Kemajuan genetik harapan

i = Intensitas seleksi, 10% = 1,76

h^2 = Heritabilitas

σp = Simpangan baku fenotip

μ = Nilai rata-rata populasi.

$$KGH = i \cdot h^2 \cdot \Sigma p$$

$$\% KGH = \frac{KGH}{\mu} \times 100\%$$

Kategori kemajuan genetik harapan (Widyawati *et al.*, 2014) :

Rendah = $0 < KGH < 3.3\%$

Agak Rendah = $3.3\% < KGH < 6.6\%$

Cukup = $6.6\% < KGH < 10\%$

Tinggi = $KGH > 10\%$.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Parameter keragaman genetik yang dianalisis meliputi Koefisien Keragaman Fenotipik (KKF), Koefisien Keragaman Genetik (KKG), Heritabilitas dan Kemajuan Genetik Harapan. Hasil analisis Koefisien Keragaman Fenotipik (KKF) dan Koefisien Keragaman Genetik (KKG) yang diamati pada 6 kultivar dapat dilihat pada Tabel 1. Tabel 1 menunjukkan bahwa nilai koefisien keragaman fenotip yaitu 6,39% sampai 40,66% artinya keragaman fenotip yang diperoleh yaitu rendah hingga tinggi. Koefisien keragaman yang rendah dipengaruhi oleh lingkungan, koefisien keragaman yang sedang dipengaruhi oleh lingkungan dan genetik atau seimbang, dan koefisien keragaman yang tinggi dipengaruhi oleh genetik (Barnawi *et al.*, 2013). Karakter ketebalan gabah memiliki nilai koefisien rendah sedangkan tiga belas karakter lainnya bernilai sedang hingga tinggi. Nilai yang rendah mengindikasikan karakter tersebut memiliki tingkat keragaman yang lebih sedikit, artinya pengaruh lingkungan lebih dominan daripada faktor genetik. Hal ini selaras dengan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Samudin *et al.*, 2022) Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat dua belas sifat yang tergolong dalam koefisien keragaman genetik rendah yaitu tinggi tanaman, jumlah daun, panjang daun, jumlah anakan, jumlah anakan produktif, umur keluar malai, umur panen, panjang malai, panjang gabah, ketebalan gabah, lebar gabah dan bobot 1000 gabah.

Nilai koefisien keragaman genetik yang teramati yaitu 5,35% sampai 31,76% artinya keragaman genetik yang diperoleh yaitu rendah hingga tinggi. Karakter umur panen dan ketebalan gabah memiliki nilai

koefisien keragaman genetik yang rendah. Karakter yang memiliki nilai koefisien keragaman genetik rendah memiliki sifat-sifat yang seragam sehingga seleksi sulit dilakukan untuk memisahkan genotip unggul dari yang tidak unggul. Nilai karakter yang memiliki kriteria relatif rendah, dan agak rendah digolongkan sebagai variabilitas genetik sempit dan karakter dengan kriteria cukup tinggi dan tinggi digolongkan sebagai karakter dengan variabilitas genetik luas (Supriadin *et al.*, 2013). Dua belas karakter lainnya memiliki nilai koefisien yang sedang hingga tinggi, artinya karakter ini memiliki keragaman genetik yang luas. Hal ini sejalan dengan penelitian Saragih dan Wirnas (2019) terdapat enam sifat yang tergolong kedalam kriteria koefisien keragaman genetik yang tinggi yaitu jumlah anakan total, jumlah anakan produktif, jumlah gabah bernas, bobot gabah bernas, bobot gabah hampa, dan bobot 100 gabah. Artinya karakter tersebut menunjukkan tingkat keragaman yang tinggi dan pengaruh faktor genetik lebih dominan sehingga seleksi

untuk perbaikan sifat lebih efektif (Aryana, 2010). Keragaman genetik yang tinggi menjadikan proses seleksi lebih efektif, sehingga peluang diperolehnya karakter-karakter yang diinginkan dalam pembentukan varietas unggul semakin besar karena tersedia banyak karakter pilihan (Sulartini *et al.*, 2023).

Nilai koefisien keragaman fenotipe terlihat sedikit lebih tinggi dari koefisien keragaman genetik ini menunjukkan sifat jumlah daun, panjang daun, jumlah anakan, jumlah anakan produktif, jumlah gabah/malai dan produksi ton/ha yang tinggi. Sedikitnya pengaruh lingkungan terhadap ekspresi galur atau kontribusi genetik terhadap keragaman fenotipe lebih besar dibandingkan faktor genetik (Samudin *et al.*, 2022). Hal ini dapat terjadi karena sifat yang diamati dipengaruhi oleh genetik dan lingkungan. Tingginya nilai KKF dan KKG menunjukkan peluang terhadap usaha-usaha perbaikan yang yang efektif melalui seleksi (Mustakim *et al.*, 2019).

Tabel 1. Nilai Koefisien Keragaman Fenotipik (KKF) dan Koefisien Keragaman Genetik Padi Gogo Lokal

No	Perlakuan	Koefisien Keragaman Fenotipik (%)		Koefisien Keragaman Genetik (%)	
		Nilai	Kriteria	Nilai	Kriteria
1.	Tinggi Tanaman	15.11	Sedang	11.50	Sedang
2.	Jumlah Daun	32.27	Tinggi	18.08	Sedang
3.	Panjang Daun	27.42	Tinggi	19.43	Sedang
4.	Jumlah Anakan	21.36	Tinggi	16.07	Sedang
5.	Jumlah Anakan Produktif	21.36	Tinggi	25.98	Tinggi
6.	Panjang Malai	18.83	Sedang	18.05	Sedang
7.	Jumlah Gabah/Malai	23.99	Tinggi	18.14	Sedang
8.	Umur Keluar Malai	12.21	Sedang	11.32	Sedang
9.	Umur Panen	10.57	Sedang	9.99	Rendah
10.	Panjang Gabah	21.36	Tinggi	25.98	Tinggi
11.	Ketebalan Gabah	6.39	Rendah	5.35	Rendah
12.	Lebar Gabah	15.82	Sedang	12.77	Sedang
13.	Bobot 1000 Gabah	14.02	Sedang	11.47	Sedang
14.	Produksi Gabah Perhektar	40.66	Tinggi	31.76	Tinggi

Ket : < 10% = Rendah; 10-20% = Sedang; > 20% = Tinggi.

Tabel 2. Nilai Heritabilitas dan Kemajuan Genetik Harapan pada Beberapa Sifat Padi Gogo Lokal

No	Perlakuan	Heritabilitas (%)		Kemajuan Genetik Harapan (%)	
		Nilai	Kriteria	Nilai	Kriteria
1.	Tinggi Tanaman	0,58	Tinggi	13,86	Tinggi
2.	Jumlah Daun	0,31	Sedang	14,03	Tinggi
3.	Panjang Daun	0,47	Sedang	19,53	Tinggi
4.	Jumlah Anakan	0,57	Tinggi	17,66	Tinggi
5.	Jumlah Anakan Produktif	0,51	Tinggi	19,20	Tinggi
6.	Panjang Malai	0,92	Tinggi	28,18	Tinggi
7.	Jumlah Gabah/Malai	0,57	Tinggi	21,56	Tinggi
8.	Umur Keluar Malai	0,86	Tinggi	16,70	Tinggi
9.	Umur Panen	0,89	Tinggi	15,20	Tinggi
10.	Panjang Gabah	0,91	Tinggi	17,46	Tinggi
11.	Ketebalan Gabah	0,70	Tinggi	7,33	Cukup Tinggi
12.	Lebar Gabah	0,65	Tinggi	15,46	Tinggi
13.	Bobot 1000 Gabah	0,67	Tinggi	14,83	Tinggi
14.	Produksi Gabah Perhektar	0,61	Tinggi	37,82	Tinggi

Ket : Kriteria Heritabilitas $< 0,2\%$ = Rendah; heritabilitas $0,2\% < h^2 < 0,5\%$ = Sedang; heritabilitas $> 0,5\%$ = Tinggi.

Kriteria Kemajuan Genetik Harapan $0 < KGH < 3,3\%$ = Rendah; $3,3\% < KGH < 6,6\%$ = Agak Rendah; $6,6\% < KGH < 10\%$ = Cukup Tinggi, dan $KGH > 10\%$ = Tinggi.

Nilai Heritabilitas dan kemajuan genetik harapan dapat dilihat pada Tabel 2. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sifat panjang daun dan jumlah daun tergolong kedalam kriteria heritabilitas sedang. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Saputra *et al.* (2021) bahwa pada sifat panjang daun dan kelengkungan daun tergolong dalam kriteria sedang. Parameter tinggi tanaman, jumlah anakan, jumlah anakan produktif, panjang malai, jumlah gabah permalai, umur keluar malai, umur panen, panjang gabah, ketebalan gabah, lebar gabah, bobot 1000 gabah dan produksi Ton/ha tergolong kedalam kriteria nilai heritabilitas tinggi. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Adi dan Sulistyowati (2018) bahwa terdapat tiga sifat yang tergolong dalam heritabilitas kriteria tinggi yaitu sifat tinggi tanaman, umur berbunga dan vigor. Seleksi untuk memperoleh genotipe unggul dapat diterapkan pada karakter-karakter tersebut (Samudin *et al.*, 2022). Heritabilitas merupakan parameter genetik yang digunakan untuk menunjukkan suatu karakter dikendalikan oleh faktor genetik atau lingkungan, sehingga dapat diketahui sejauh mana karakter tersebut bisa diturunkan ke generasi selanjutnya. Semakin tinggi nilai heritabilitas maka

semakin cepat sifat-sifat yang diturunkan dan berperan penting dalam meningkatkan efektivitas seleksi pemuliaan tanaman (Mustakim *et al.*, 2019; Qadri *et al.*, 2018).

Kristamtini, *et al.* (2016) menyatakan bahwa nilai heritabilitas yang tinggi suatu karakter yang diikuti dengan keragaman genetik yang luas menunjukkan penampilan karakter tersebut lebih ditentukan oleh faktor genetik. Heritabilitas yang tinggi menggambarkan seleksi akan efektif berdasarkan kriteria seleksi (Lestari, *et al.*, 2019). Nilai heritabilitas yang tinggi menunjukkan bahwa faktor genetik lebih berperan terhadap penampilan suatu karakter, tetapi jika nilai heritabilitasnya rendah maka faktor lingkungan lebih berpengaruh terhadap penampilan suatu karakter (Wardana, *et al.*, 2015).

Kemajuan genetik harapan menunjukkan respon populasi atas adanya seleksi pada populasi tersebut. Hasil penelitian pada Tabel 2 menunjukkan sifat tinggi tanaman, jumlah daun, panjang daun, jumlah anakan, jumlah anakan produktif, panjang malai, jumlah gabah permalai, umur keluar malai, umur panen, panjang gabah, lebar gabah, bobot 1000 gabah dan produksi ton/ha tergolong dalam kriteria kemajuan genetik harapan yang tinggi. Sifat

ketebalan gabah tergolong dalam kriteria kemajuan genetik harapan cukup tinggi. Hal ini selaras dengan hasil penelitian Samudin, *et al.* (2022) dan Kristamtini *et al.* (2016) terdapat beberapa sifat yang tergolong dalam kriteria kemajuan genetik harapan yang tinggi yaitu tinggi tanaman, jumlah anakan produktif, panjang malai, umur panen, umur keluar malai, ketebalan gabah, panjang daun, dan jumlah gabah permalai.

Kemajuan genetik harapan sangat erat hubungannya dengan nilai heritabilitas di mana sifat dengan nilai heritabilitas dan kemajuan genetik harapan yang tinggi, artinya sifat tersebut dikendalikan oleh gen aditif dan gen tersebut akan lebih cepat stabil (Widyawati *et al.*, 2014). Keragaman genetik yang tinggi atau cenderung heterogen memberikan peluang besar untuk dilakukan perbaikan karakter melalui seleksi. Kemajuan genetik harapan memberi gambaran sejauh mana keefektifan suatu seleksi akan efektif jika jumlah populasi tersebut mempunyai kemajuan genetik harapan yang tinggi (Syukur *et al.*, 2012; dan Hartati *et al.*, 2012).

KESIMPULAN

Keragaman genetik kategori tinggi ditunjukkan oleh jumlah daun, panjang daun, jumlah anakan, jumlah anakan produktif, jumlah gabah permalai, panjang gabah, dan produksi gabah perhektar; kategori sedang dimiliki oleh tinggi tanaman, panjang malai, umur keluar malai, lebar gabah, dan bobot 1000 gabah; sedangkan kategori rendah ditunjukkan oleh umur panen dan ketebalan gabah.

Heritabilitas tinggi diperoleh pada karakter tinggi tanaman, jumlah anakan, jumlah anakan produktif, panjang malai, jumlah gabah permalai, umur keluar malai, umur panen, panjang gabah, ketebalan gabah, lebar gabah, bobot 1000 gabah dan produksi gabah perhektar, heritabilitas sedang terdapat pada jumlah daun dan panjang daun.

Berdasarkan hasil penelitian ini, disarankan untuk melanjutkan penelitian ke tahap selfing 2 guna memperoleh galur-

galur yang lebih seragam dan homozigot. Seleksi pada generasi Selfing 2 sebaiknya difokuskan pada karakter-karakter yang memiliki keragaman genetik tinggi dan heritabilitas yang tinggi seperti jumlah anakan produktif, jumlah gabah per malai, panjang gabah dan produksi gabah per hektar. Karakter-karakter ini akan diwariskan secara lebih konsisten kepada keturunannya seiring dengan meningkatnya tingkat homozigositas, sehingga galur-galur harapan yang dihasilkan berpotensi untuk dikembangkan lebih lanjut sebagai calon varietas unggul baru.

DAFTAR PUSTAKA

- Adi, E. B. M. dan Y. Sulistyowati. 2018. *Pendugaan Nilai Heritabilitas dan Korelasi Beberapa Karakter Agronomi Padi Gogo Di Kabupaten Banyumas*. Prosiding Seminar Nasional dan Call For Papers. Hal. 123-131.
- Ahadiyat, Y. R., Hadi, S. N., Herliana, O. 2020. *Karakter Morfo-fisiologi dan Hasil Padi Gogo Toleran Kekeringan*. J. Ilmu Pertanian Indonesia. 25 (3): 462-467.
- Aryana, I.G.P.M. 2010. *Uji Keseragaman, Heritabilitas, dan Kemajuan Genetik Galur Padi Beras Merah Hasil Seleksi Silang Balik Di Lingkungan Gogo*. Agroekoteknologi. 3 (1): 12-19.
- Bakhtiar, E., T. Kesumawati, Hidayat, M., Rahmaati. 2011. *Karakterisasi Plasma Nutfah Padi Gogo Lokal Aceh untuk Perakitan Varietas Adaptif pada Tanah Masam*. J. Agristah. 15 (3): 79-86.
- Balai Besar Penerapan Modernisasi Pertanian Sulawesi Tengah. 2023. *BSIP Sulawesi Tengah Melakukan Sosialisasi dan Diseminasi GAP Budidaya Jagung Di Kota Palu*. <https://sulteng.brmp.pertanian.go.id/berita/b-sip-sulawesi-tengah-melakukan-sosialisasi-dan-diseminasi-gap-budidaya-jagung-di-kota-palu>
- Barnawi, A., A. Yushardi, dan N. Sa'diyah, 2013. *Daya Waris dan Harapan Kemajuan Seleksi Karakter Agronomi Kedelai Generasi F2 Hasil Persilangan Antara Yellow Bean dan Yaichung*. J. Agrotek Tropika. 1 (1):20-24.
- Halide, E. S. H. dan A. P. Paserang. 2020. *Keragaman Genetik, Heritabilitas dan Korelasi Antar*

- Kentang (Solanum tuberosum L.) yang Dibudidayakan Di Napu. Biocelbes.* 14 (1): 94-104.
- Hartati, S. R. R., A. Setiawan, B. Heliyanto, dan Sudarsono. 2012. *Keragaman Genetik, Heritabilitas, dan Korelasi Antar Karakter 10 Genotipe Terpilih Jarak Pagar (Jatropha curcas L.)* J. Penelitian Tanaman Industri. 18 (2): 74-78.
- Hasanah, R., Salawati, U & Kurniawan, A.Y. 2021. *Ketahanan Pangan Rumah Tangga Petani Padi Gogo dan Prospek Pengembangan Usaha Tani Padi Gogo di Desa Batu Laki, Kecamatan Padang Batung, Kabupaten Hulu Sungai Selatan.* Frontier Agribisnis. 5 (2): 149-158.
- Johnson, H. W., H. F. Robinson, dan R. E. Comstock. 1995. *Estimator of Genetic and Environmental Variability in Soybeans.* Agronomy J. 47:314-318.
- Kristamtini, E. Sutarno, W. Wiranti, dan S. Widyayanti. 2016. *Kemajuan Genetik dan Heritabilitas Karakter Agronomi Padi Beras Hitam pada Populasi F2.* Penelitian Pertanian Tanaman Pangan. 35 (2): 119-124.
- Lestari, A. P., A. Hairmansis, R. Hermanasari, Yullianida, dan Suwarno. 2019. *Early Yeald Testing and Selection of Upland Rice on Observational Study in Kebumen.* Central Java. Zuriat. 30: 1-5.
- Malik, A. 2017. *Prospek Pengembangan Padi Gogo.* Laard Press.
- Mustakim, S. Samudin, dan Maemunah. 2019. *Establishment of Genetic Variability, Heritability and Correlatin Between The Charateristicof Several Local Upload Rice Cultivars.* Agroland: The Agriculture Sciance Journal. 6 (1): 17-23.
- Praveenkumar, B., O. Sridevi, dan P. M. Salimath. 2014. *Study of Genetic Variability in S1 Maize (Zea mays L.) Inbred Lines Under Sterss Condition.* Plant Archives. 14 (2): 679-685.
- Qadri Aliyul., E. Hayati., dan Effendi. 2018. *Pendugaan Nilai Heritabilitas Karakter Agronomi Tanaman Padi (Oryza Sativa L.) Generasi F2.* J. Ilmiah Mahasiswa Pertanian. 3 (4): 125-131.
- Ritonga, A. W., M. A. Chozin, M. Syukur, A. Maharijaya, dan S. Sobir, 2018. *Short Communication: Genetic Variability, Heritability, Correlation, and Path Analysis in Tomato (Solanum lycopersicum) Under Shading Condition.* Biodiversitas. Journal of Biological Diversity. 19 (4): 1527-1531.
- Samudin, S. 2005. *Penentuan Indikator Seleksi untuk Perbaikan Hasil dan Mutu Tembakau Madura.* J. Agroland. 12 (4): 449-445.
- Samudin, S., U. Made, Mustakim, Samsudiar, dan V. Ferianti. 2022. *Analisis Keragaman Genetik dan Heritabilitas Beberapa Kultivar Padi Gogo Lokal.* J. Agrotech. 12 (2): 53-56.
- Saputra, J., M. Syahril, dan Murdhiani. 2021. *Keragaan dan Keragaman Antar Populasi Padi Kultivar Siles Generasi Mutan-1 Hasil Iradiasi Sinar Gamma pada Fase Vegetatif.* Agrosamudra. 8 (1): 34-40.
- Saragih, R. I. K. dan D. Wimas. 2019. *Studi Keragaman Galur F4 Hasil Persilangan Padi Varietas IPB 4s dengan Situ Patenggang.* Bul. Agrohorti. 7 (1): 38-46.
- Suliartini, N. W. S., Ashari, M., Ujianto, L., Aryana, I. G. P. M., Sudika, I. W. 2023. *Uji Potensi Hasil Beberapa Mutan Padi Beras Hitam Generasi Ketiga (M3) Hasil Induksi Mutasi.* J. Sains Teknologi & Lingkungan. 9 (3): 413-421.
- Supriadin, A. Ete, dan U. Made. 2013. *Karakterisasi Genotip Padi Gogo Lokal Asal Kabupaten Banggai.* J. Agrotekbis. 1 (5): 443-450.
- Syukur, M., S. Sujiprihati, R. Yunianti, & K. Nida. 2012. *Pendugaan Komponen Ragam, Heritabilitas dan Korelasi untuk Menentukan Kriteria Seleksi Cabai (Capsicum annum L.) Populasi F5.* J. Hortikultura Indonesia. 1 (2): 74-80.
- Wardana, C. K., A. N. Karyawati, dan S. M. Sitompul. 2015. *Keragaman Hasil, Hertabilitas dan Korelasi F3 Hasil Persilangan Kedelai (Glycine max L. Merril) Varietas Anjasmoro dengan Varietas Tanggamus, Grobogan, Galur AP dan UB.* J. Produksi Tanaman. 3 (3): 182-188.
- Widyawati, Z., I. Yuluanah, dan Respatijart. 2014. *Heritabilitas dan Kemajuan Genetik Harapan Populasi F2 pada Tanaman Cabai Besar (Capsicum annum L.).* J. Produksi Tanaman. 2 (3): 247-252.