

Parameter Genetik Beberapa Genotipe Padi Beras Merah pada Sistem Gogo Dataran Rendah

Genetic Parameters of Several Red Rice Genotypes in Lowland upland System

I Gusti Putu Muliarta Aryana^{1*}, Kisman¹, I Wayan Sudika¹, Irmayani¹

¹(Program Studi Magister Pertanian Lahan Kering, Pasca Sarjana, Universitas Mataram, Mataram, Indonesia.

*corresponding author, email: muliarta1@yahoo.co.id

ABSTRAK

Peningkatan produktivitas padi beras merah di lahan kering merupakan salah satu strategi untuk mengatasi keterbatasan lahan sawah dan mendukung ketahanan pangan nasional. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui nilai keragaman genetik dan heritabilitas komponen hasil dan hasil beberapa genotipe padi beras merah sistem gogo dataran rendah. Penelitian dilakukan pada bulan Agustus-Desember 2024 di Desa Wanasaba, Lombok Timur menggunakan Rancangan Acak Kelompok dengan 12 perlakuan yang diulang sebanyak tiga kali. Parameter yang diamati sebanyak 15 karakter. Analisis data meliputi analisis ragam, koefisien keragaman genetik, heritabilitas arti luas. Hasil penelitian menunjukkan keragaman genetik kategori luas diperoleh oleh jumlah anakan total dan jumlah anakan non produktif; katagori sedang dimiliki oleh tinggi tanaman, panjang daun bendera, jumlah anakan produktif, jumlah gabah hampa per malai, dan bobot 1000 butir; kategori sempit pada umur berbunga, umur panen, klorofil daun, kadar relatif pada daun, panjang malai, jumlah gabah berisi per malai, bobot gabah berisi per rumpun, dan hasil per petak. Heritabilitas tinggi diperoleh pada umur panen, tinggi tanaman, jumlah anakan total, jumlah anakan produktif, panjang malai, jumlah gabah berisi per malai, bobot 1000 butir, bobot gabah berisi per rumpun dan hasil per petak; sedangkan heritabilitas sedang pada umur berbunga, klorofil daun, kadar air relatif daun, jumlah anakan non produktif, dan jumlah gabah hampa per malai.

Kata kunci: keragaman genetik; heritabilitas; gabah; malai; rumpun

ABSTRACT

Increasing red rice productivity in dryland areas is one strategy to overcome limited paddy fields and support national food security. This study aims to determine the value of genetic diversity and heritability of yield components and yield of several genotypes of red rice in the lowland upland system. The study was conducted from August to December 2024 in Wanasaba Village, East Lombok, using a randomized block design with 12 treatments replicated three times. Fifteen characters were observed. Data analysis included analysis of variance, coefficient of genetic variation, and broad-sense heritability. The results showed that broad genetic diversity was obtained by the number of total tillers and the number of non-productive tillers; medium genetic diversity was obtained by plant height, flag leaf length, number of productive tillers, number of empty grains per panicle, and 1000-grain weight; and narrow genetic diversity was obtained by flowering age, harvest age, leaf chlorophyll content, relative leaf content, panicle length, number of filled grains per panicle, weight of filled grains per hill, and yield per plot. High heritability was found for harvest age, plant height, total tiller number, productive tiller number, panicle length, number of filled grains per panicle, 1000-grain weight, filled grain weight per hill, and yield per plot; while moderate heritability was found for flowering age, leaf chlorophyll, relative leaf water content, number of unproductive tillers, and number of empty grains per panicle.

Keywords: genetic diversity; heritability; grain; panicle; hill

PENDAHULUAN

Beras merah merupakan pangan fungsional karena mempunyai nilai kesehatan yang tinggi. Selain karbohidrat, lemak, protein, serat, dan mineral lainnya, beras merah juga mengandung antosianin yang berperan dalam kesehatan manusia seperti mampu meningkatkan daya tahan tubuh terhadap penyakit, memperbaiki sel hati, mencegah gagal ginjal, kanker/tumor, menghilangkan kolesterol, mencegah anemia, diabetes, hipertensi (Aryana *et al.*, 2022; Harmawati dan Sadimantara, 2023). Menurut Harmawati dan Sadimantara (2023) Penggunaan varietas unggul baru merupakan salah satu alternatif untuk meningkatkan produksi padi di Indonesia. Padi varietas baru merupakan jenis padi yang dimodifikasi dengan kemampuan menghasilkan bahan kering tanaman, dengan indeks hasil tinggi dan tidak berbeda dengan varietas inbrida yang umum dibudidayakan oleh petani. Hal yang sama juga dilakukan oleh Mustikarini *at al.* (2022) untuk menghasilkan varietas unggul baru pada padi beras merah. Padi beras merah yang dikembangkan ini berasal dari hasil persilangan antara tetua-tetua Balok, varietas Banyuasin, PBM UBB-1, dan Inpago 8. Persilangan yang digunakan antara lain PBM-UBB 1 X Balok, PBM-UBB 1 X Banyuasin, PBM-UBB 1 X Inpago 8, Balok X Inpago 8, dan Balok X Banyuasin. Setelah mendapatkan beberapa galur galur hasil persilangan perlu dilakukan seleksi untuk menentukan galur terbaik yang bisa dikembangkan kearah galur yang adaptif pada lahan gogo dan berdaya hasil tinggi.

Kegiatan seleksi dilakukan dapat melalui parameter genetik seperti keragaman genetik dan heritabilitas. Koefisien keragaman dan ragam memberikan gambaran yang lebih baik tentang keragaman genetik (Aklilu *et al.*, 2024). Nilai koefisien keragaman genetik membantu pengukuran diversitas genetik pada suatu sifat dan melengkapi cara dalam membandingkan keragaman genetik di dalam sifat-sifat kuantitatif. Keragaman genetik yang lebih besar memperoleh genetik yang lebih baik, melalui seleksi (Munthe, 2021). Heritabilitas merupakan hasil perbandingan antara ragam genetik dan ragam fenotipe dengan melihat seberapa besar sifat yang diwariskan dari tetuanya ke anaknya (Pennita *et al.*, 2020). Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui perbedaan keragaman genetik dan perbedaan heritabilitas beberapa karakter kuantitatif genotipe padi beras merah dengan sistem gogo dataran rendah.

BAHAN DAN METODE

Metode yang digunakan pada percobaan ini adalah metode ekperimental yang dilakukan di lapangan. Penelitian ini dilakukan pada bulan Agustus-Desember 2024 di Desa Wanasaba, Kecamatan Wanasaba, Lombok Timur, NTB dengan ketinggian 204 MDPL. Percobaan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK), dengan menggunakan 12 genotipe sebagai perlakuan. Setiap unit percobaan diulang sebanyak 3 kali sehingga terdapat 36 petak percobaan. Perlakuan genotype padi gogo beras merah yang digunakan terdiri atas galur 19I-06-09-23-03 (G1), galur 21B-57-21-21-23 (G2), galur 23F-04-10-18-18 (G3), galur 23A-56-20-07-20 (G4) dan galur 23A-56-22-20-05 (G5), varietas PBM UBB1 (G6), varietas Danau Gaung (G7), varietas Inpago 8 (G8), varietas Inpago 12 (G9), varietas Rindang (G10), varietas Inpago Unram I (G11), dan varietas Beak Ganggas (G12).

Benih yang digunakan pada penelitian direndam selama 24 jam dengan air yang sudah tercampur dengan ZPT Atonik 2cc/liter dan Insektisida Cruiser 350 FS 1cc/liter air, kemudian ditanam dengan cara menugal kedalaman 2 cm di lahan ukuran petak 1,54 m x 4,40 m, jarak tanam 22 cm x 22 cm, jarak antar perlakuan 0,5 m, jarak antar blok 1 m. Penyulaman dilakukan pada umur 6-14 hari setelah tanam (HST) dengan penanaman kembali benih perlakuan yang sama.

Pemupukan diberikan sebanyak tiga kali dengan cara tugal. Pupuk pertama diberikan saat tanaman berumur 7 hari setelah tanam (HST) dengan Pupuk Phonska dosis 300 kg/ha. Pemupukan kedua dilakukan saat tanaman berumur 30 HST dan pemupukan ketiga diberikan pada saat tanaman berumur 50 HST. Pemupukan kedua dan ketiga menggunakan Pupuk Urea dengan dosis masing-masing 100 kg/ha. Penyiangian pertama dilakukan pada umur 13 hari setelah tanam (HST), berikutnya dilakukan setiap ada gulma yang tumbuh dengan cara manual dan mekanis. Pengendalian hama dan penyakit tanaman dilakukan pada fase vegetatif dan generatif secara mekanis dan kimia. Pengairan dilakukan ketika tanah tampak mengering, mengeras, retak-retak, dan daun padi juga mulai terlihat menggulung. Pengairan pertama setelah penanaman, kemudian dilakukan pengairan berikutnya sesuai dengan kondisi di lahan penelitian dengan tanpa digenangi.

Koefisien Keragaman genetik dihitung berdasarkan rumus *Singh and Chaudhary* (1985): $KKG = \frac{\sqrt{\sigma^2 g} \times 100\%}{x}$; $\sigma^2 g$ = Ragam Genotip; x = Rata-Rata Populasi. Kriteria keragaman genetik berdasarkan nilai KKG (Koefisien keragaman genetik) dengan kategori sempit < 0-10%, sedang 10-20%, luas >20% (Knight, 1979 dalam Saragih & Wirnas, 2019). Menentukan nilai heritabilitas arti luas dapat menggunakan rumus berdasarkan sebagai berikut (Syukur *et al.*, 2010) : $H^2 = \frac{\sigma^2 g}{\sigma^2 f} \times 100\%$; Keterangan: $\sigma^2 g$ = Ragam genotipe.

$\sigma^2 f$ =Ragam fenotipe; $\sigma^2 e$ = Ragam lingkungan; Kriteria nilai duga heritabilitas menurut (Qadri *et al.*, 2020) sebagai berikut: tinggi bila nilai $H > 50\%$, sedang bila nilai $20\% < H \leq 50\%$, dan rendah bila nilai $H \leq 20\%$.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Parameter genetik yang dianalisa meliputi nilai Koefisien Keragaman Genetik (KKG) dan heritabilitas arti luas. Hasil analisis nilai Koefisien Keragaman Genetik (KKG) dan heritabilitas pada semua karakter yang diamati dengan 12 perlakuan dapat dilihat pada Tabel 1. Pada Tabel 1 menunjukkan bahwa nilai keragaman genetik dan heritabilitas terdapat perbedaan antar karakter yang diamati. Karakter yang memiliki keragaman genetik luas dan heritabilitas tinggi terdapat pada karakter jumlah anakan total yaitu dengan nilai berurutan 20,52% dan 80,28%. Hal ini selaras dengan hasil penelitian yang telah dilakukan oleh Mirantika *et al.* (2023) bahwa karakter yang memiliki keragaman genetik luas dan heritabilitas tinggi terdapat pada karakter jumlah anakan total. Artinya karakter tersebut memiliki keragaman yang luas dan faktor genetik memiliki pengaruh yang lebih besar terhadap karakter tersebut.

Menurut Suliartini *et al.* (2023) apabila keragaman genetik luas, proses seleksi dapat dilakukan dengan lebih efektif, sehingga memungkinkan diperolehnya karakter-karakter yang diinginkan dengan peluang yang lebih besar dalam pembentukan varietas unggul karena banyaknya karakter pilihan yang tersedia. Dilanjut oleh Samudin *et al* (2022) dan Mirantika *et al.* (2023) jika nilai heritabilitas pada suatu karakter tergolong tinggi, menandakan bahwa karakter tersebut lebih dipengaruhi oleh faktor genetik dibandingkan dengan faktor lingkungan. Semakin tinggi nilai heritabilitas suatu karakter, semakin cepat karakter tersebut dapat diturunkan ke generasi selanjutnya. Sebaliknya, semakin rendah nilai heritabilitas, semakin lambat karakter itu diturunkan karena faktor lingkungan memiliki pengaruh yang lebih dominan terhadap karakter yang terlihat.

Tabel 1. Nilai Koefisien Keragaman Genetik (KKG) dan Heritabilitas padi Beras Merah

No	Karakter	KKG (%)	Kriteria Keragaman Genetik	Heritabilitas (%)	Kriteria Heritabilitas
1	Umur Berbunga	2,17	Sempit	28,47	Sedang
2	Umur Panen	4,50	Sempit	82,91	Tinggi
3	Klorofil Daun	9,61	Sempit	27,81	Sedang
4	Kadar Air Relatif Daun	5,12	Sempit	20,73	Sedang
5	Tinggi Tanaman	19,99	Sedang	97,24	Tinggi
6	Panjang Daun Bendera	12,00	Sedang	79,31	Tinggi
7	Jumlah Anakan Total	20,52	Luas	80,28	Tinggi
8	Jumlah Anakan Produktif	19,46	Sedang	65,05	Tinggi
9	Jumlah Anakan Non Produktif	21,22	Luas	27,56	Sedang
10	Panjang Malai	7,65	Sempit	85,81	Tinggi
11	Jumlah Gabah Berisi Per Malai	6,97	Sempit	61,11	Tinggi
12	Jumlah Gabah Hampa Per Malai	18,04	Sedang	27,86	Sedang
13	Bobot 1000 Butir	13,76	Sedang	98,13	Tinggi
14	Bobot Gabah Berisi Per Rumpun	10,29	Sempit	91,96	Tinggi
15	Hasil Per Petak	10,34	Sempit	91,80	Tinggi

Keragaman genetik luas dan heritabilitas sedang dimiliki oleh jumlah anakan non produktif (21,22% dan 27,56%). Karakter dengan keragaman genetik yang sedang dan heritabilitas tinggi ditunjukkan pada karakter tinggi tanaman (19,99 dan 97,24%), panjang daun bendera (12,00 dan 79,31%), jumlah anakan produktif (19,46 dan 65,05%), dan bobot 1.000 butir (13,76 dan 98,13%), sedangkan karakter yang memiliki keragaman genetik sedang dan heritabilitas sedang terdapat pada karakter jumlah gabah hampa per malai (18,04 dan 27,86%). Keragaman genetik luas dan heritabilitas sedang mengindikasikan bahwa karakter tersebut memiliki keragaman yang luas dan faktor genetik memiliki pengaruh yang sama dengan lingkungan terhadap karakter tersebut. Karakter dengan keragaman genetik sedang dan heritabilitas tinggi menandakan karakter-karakter tersebut dalam populasi memiliki

nilai keragaman yang cukup, sedangkan faktor genetik sangat mempengaruhi karakter. Sementara itu, keragaman genetik sedang dan heritabilitas sedang mengartikan bahwa karakter tersebut memiliki keragaman genetik yang cukup sedangkan faktor genetik dan lingkungan mempengaruhi karakter tersebut. Meskipun nilai keragaman genetik yang sedang menampilkan nilai yang tidak terlalu tinggi, hal ini tetap memberikan peluang untuk melakukan seleksi, tapi tidak seefektif nilai keragaman genetik yang tinggi (Samudin *et al.*, 2022). Karakter yang memiliki nilai heritabilitas dengan kriteria sedang menunjukkan bahwa pengaruh faktor genetik dan faktor lingkungan hampir seimbang (Oktavianty dan Sadimantara, 2023). Nilai duga heritabilitas yang sedang mengakibatkan seleksi akan berjalan relatif kurang efektif, karena penampilan fenotipe tanaman dipengaruhi faktor lingkungan dan faktor genetiknya (Aryana *et al.*, 2019; Samudin *et al.*, 2022).

Karakter dengan keragaman genetik yang sempit dan heritabilitas tinggi terdapat pada karakter umur panen (4,50% dan 82,91%), panjang malai (7,65 dan 85,81%), jumlah gabah berisi per malai (6,97 dan 61,11%), bobot gabah berisi per rumpun (10,29 dan 91,96%), dan hasil per petak (10,34 dan 91,80%), sedangkan karakter yang memiliki keragaman genetik sempit dan heritabilitas sedang terdapat pada karakter umur berbunga (2,17% dan 28,47%), klorofil daun (9,61 dan 27,81%), dan kadar air relatif daun (5,12 dan 20,73%). Keragaman genetik yang sempit dan heritabilitas tinggi menunjukkan karakter tersebut dalam populasi bersifat homogen (sama) dan faktor genetik sangat mempengaruhi. Begitu juga, keragaman genetik sempit dan heritabilitas sedang menunjukkan karakter sudah mulai seragam dan faktor genetik memiliki pengaruh yang seimbang dengan faktor lingkungan terhadap karakter tersebut. Jika tingkat keragaman genetik tergolong sempit, maka keragaman antar individu dalam populasi cenderung menjadi serupa atau sama. Hasil ini menunjukkan bahwa karakteristik setiap galur mulai terindikasi seragam (Yiin Parari *et al.*, 2024.). Menurut Rini *et al* (2018) nilai keragaman genetik yang sempit memiliki keragaman yang rendah atau cenderung homogen sehingga menyulitkan dalam kegiatan seleksi. Keragaman genetik yang sempit mengakibatkan kegiatan seleksi tidak dapat meningkatkan kemajuan genetik, sehingga kesempatan untuk usaha perbaikan melalui seleksi dalam pemilihan genotipe-genotipe yang diinginkan tidak efektif (Suliantini, *et al.*, 2023). Penelitian serupa juga dilakukan oleh Mustikarini *et al* (2022) menunjukkan bahwa kriteria keragaman genetik yang sempit terdapat pada karakter umur berbunga sebesar 2,37% dan heritabilitas tergolong tinggi sebesar 56,67%. Pada karakter umur panen juga tergolong ke dalam kriteria sempit dengan nilai 0,16% dan heritabilitasnya tergolong sedang sebesar 25,57% (Safitri, *et al.*, 2024).

KESIMPULAN

Keragaman genetik kategori luas ditunjukkan oleh jumlah anakan total dan jumlah anakan non produktif; katagori sedang dimiliki oleh tinggi tanaman, panjang daun bendera, jumlah anakan produktif, jumlah gabah hampa per malai, dan bobot 1000 butir; kategori sempit pada umur berbunga, umur panen, klorofil daun, kadar relatif pada daun, panjang malai, jumlah gabah berisi per malai, bobot gabah berisi per rumpun, dan hasil per petak.

Heritabilitas tinggi diperoleh pada umur panen, tinggi tanaman, jumlah anakan total, jumlah anakan produktif, panjang malai, jumlah gabah berisi per malai, bobot 1000 butir, bobot gabah berisi per rumpun dan hasil per petak; sedangkan heritabilitas sedang pada umur berbunga, klorofil daun, kadar air relatif daun, jumlah anakan non produktif, dan jumlah gabah hampa per malai.

Ucapan Terima Kasih

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada Ibu Prof. Eries Dyah Mustikarini yang telah menyediakan benih padi gogo dalam kegiatan penelitian kerjasama dengan Program Pascasarjana Unram, serta semua pihak yang terlibat dalam penelitian dan penulisan artikel ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Aryana, I. G. P. M., Santoso, B., B., Sudharmawan., AAK., Sukri, M. (2019). Heritabilitas galur padi beras hitam (*Oryza sativa* L.) hasil seleksi pedigree F1. *Jurnal Sains Teknologi dan Lingkungan* 5(1): 25-31.
- Aryana, I.G.P.M., Sutresna, I., W., Kisman. (2022). Uji daya hasil galur galur padi beras merah dan hitam di lahan gogo dataran rendah. Di Dalam: Prosiding Saintek Lppm Universitas Mataram. Virtual Conference Via Zoom Meeting, 23-24 November. Hal. 246-253.
- Harmawati, W. O., Sadimantara, I. G. R., Muhidin. (2023). Uji potensi hasil galur padi (*Oryza sativa* L.) beras merah di lahan sawah. *J. Berkala Penelitian Agronomi (Journal of Agronomi Research)*, 11 (2) : 77 –88

- Aklilu, M., Alameraw, S.A., Dessie, A. (2024) Genetic variability and character association analysis for yield and its related traits in rain fed lowland rice (*Oryza sativa* L.) genotypes at Teppi and Fogera, Ethiopia. *International Journal of Genetics and Genomics*, 12(4), 136-150. <https://doi.org/10.11648/j.ijgg.20241204.19>
- Mirantika, D., Nurhidayah, S., Nasrudin, Rahayu, S. (2023). Pendugaan keragaman genetik dan heritabilitas mutan padi hitam (*Oryza sativa* L.) generasi M2 hasil iradiasi sinar gamma. *Jurnal Agroteknologi*, 13 (2): 91-100
- Munthe R. (2021). Keragaman genetik dan heritabilitas tinggi tanaman dan jumlah daun beberapa genotipe sorgum (*Sorghum Bicolor* L. Moench). Skripsi. Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Mustikarini, E. D., Prayoga, G. I., Santi, R., Murti, W. (2022). Uji keseragaman dan potensi hasil famili F7 padi gogo hasil persilangan padi lokal x varietas unggul. *Kultivasi*, 21(1), 60-68
- Oktaviany, F., & Sadimantara, D., R., I. (2023). Penampilan agronomis dan pendugaan parameter genetik galur harapan padi (*Oryza sativa* L.) beras merah di lahan sawah. *Journal of Agronomi Research*, (2): 89–99.
- Pennita, H., Herison, C., Marwanto, Rustikawati. (2020). Sidik lintas karakter pertumbuhan dan komponen hasil dengan hasil pada 15 genotipe hibrida jagung. *Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian Indonesia*, 22 (1): 1-8.
- Rini, F., M., Wirnas, D., Nindita, A. (2018). Keragaman populasi F2 padi (*Oryza sativa* L.) pada Kondisi cekaman suhu tinggi. *Bul. Agrohorti*, 6(3): 326-335.
- Qadri, A., Hayati, E., Efendi, E. (2020). Pendugaan nilai heritabilitas karakter agronomi tanaman padi (*Oryza sativa* L) generasi F2. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian*, 3(4), 125–131.
- Safitri, D., K., Aryana, I., G., P., M., Sudika, I., S. (2024). Parameter genetik padi beras merah (*Oryza sativa* L.) yang ditanam pada lahan kering dengan sistem gogo. *Jurnal Agrotek UMMAT*, 11(3).
- Samudin, S., Made, U., Mustakim, Samsudiar, Ferianti, V. (2022). Analisis keragaman genetik dan heritabilitas beberapa kultivar padi gogo lokal. *Jurnal Agrotech*, 12 (2): 53-56.
- Saragih, R., I., K., & Wirnas, D. (2019). Studi keragaman galur F4 hasil persilangan padi varietas IPB 4S dengan Situ Patenggang. *Buletin Agrohorti*, 7 (1): 38-46.
- Singh R.K., B, D., and Chaudary. (1985). Biometrical methods in quantitative genetics analysis. Kalyani Publishers. Indiana New Delhi. 304p
- Suliantini, 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. *Jurnal Sains Teknologi & Lingkungan*, 9(3), 413–421.
- Syukur, M., Sujiprihati, S., Asril S. (2010). Pendugaan parameter genetik beberapa karakter agronomi cabai F4 dan evaluasi daya hasilnya menggunakan rancangan perbesaran (Augmented Design). *Jurnal Agrotropika*, 15(1), 9–16.
- Yiin Parari, T., Limbongan, Y. L., Mangando, Y., Karamang, S. (2024). Uji keragaman genetik, heritabilitas dan keragaan agronomi galur F6 padi tipe baru hitam dan merah dataran tinggi. *Jurnal AGROSAINS*, 09(2).