



Research Articles

**Karakterisasi dan Keragaman Genetik Mutan Padi Inpago
Unram 1 Generasi Kedua (M2) Akibat Iradiasi Sinar Gamma**

*Characterization And Genetic Diversity Of Inpago Unram 1 Rice Mutants
Of Second Generation (M2) Due To Gamma Ray Irradiation*

**Ni Wayan Sri Suliartini*, Mita Sapitri, I Wayan Sudika, I Gusti Putu Muliarta Arynan,
Anak Agung Ketut Sudharmawan**

Program Studi Agroekoteknologi Jurusan Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian Universitas
Mataram, Nusa Tenggara Barat, INDONESIA

**corresponding author, email: sri.suliartini@gmail.com*

Manuscript received: 02-09-2021. Accepted: 30-12-2022

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakter kuantitatif genotif mutan (M2) dan keragaman genetik mutan (M2) akibat iradiasi sinar gamma. Percobaan ini dilaksanakan pada bulan Juni sampai Oktober 2021 di Desa Nyurlembang, Kecamatan Narmada, Kabupaten Lombok Barat, Nusa Tenggara Barat, menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) Perluasan (rancangan bersekat) dengan jumlah perlakuan 27 perlakuan terdiri dari 24 genotipe tanaman mutan dan 3 tanaman pembanding. Hasil pengamatan dianalisis menggunakan analisis ragam dengan taraf 5%, kemudian perlakuan yang berbeda nyata diuji lanjut menggunakan uji Beda Nyata Tengah (BNT) pada taraf 5%. Hasil penelitian menunjukkan iradiasi sinar gamma menyebabkan perbedaan karakter pada masing-masing genotip, diantaranya pada karakter tinggi tanaman, panjang malai, jumlah gabah hampa, umur berbunga, dan umur panen. Keragaman genetik tanaman mutan generasi M2 beras merah (Inpago Unram Satu) akibat iradiasi sinar gamma 200 Gy menunjukkan karakter jumlah gabah berisi, jumlah gabah hampa, dan berat gabah berisi tergolong luas, sedangkan karakter lainnya memiliki ragam genetik yang sempit.

Kata kunci: Ragam; Genetik; Karakterisasi; Mutasi; Galur

ABSTRACT

This study aims to determine the quantitative character of the mutant genotype (M2) and the genetic diversity of the mutant (M2) due to gamma ray irradiation. This experiment was carried out from June to October 2021 in Nyurlembang Village, Narmada District, West Lombok Regency, West Nusa Tenggara, using a Randomized Block Design (RAK) in a partitioned design with a total of 27 treatments consisting of 24 mutant plant genotypes and 3 comparison plants. The results of the observations were analyzed using analysis of variance at a level of 5%, then significantly different treatments were further tested using the Central Significant Difference (BNT) test at a level of 5%. The results showed that

gamma ray irradiation caused differences in the characters of each genotype, including the character of plant height, panicle length, number of empty grains, flowering age, and harvest age. The genetic diversity of the M2 generation mutant brown rice (Inpago Unram Satu) due to gamma ray irradiation of 200 Gy shows the character of the number of filled grain, the number of empty grains, and the weight of the filled grain, while other characters have a narrow genetic variation.

Key words: Characterization; Genetic; Diversity; Mutation; Lines

PENDAHULUAN

Padi adalah tanaman semusim yang banyak dikembangkan di Indonesia. Padi merupakan tanaman rumput-rumputan yang tergolong ke dalam subfamiliy oryzaidae dengan berbagai spesies, salah satunya adalah *Oryza sativa* L (Aak, 1960). Tanaman padi (*Oryza sativa* L.) adalah tanaman penghasil beras yang merupakan sumber karbohidrat bagi sebagian penduduk dunia (Sadimantara et al., 2019). Penduduk Indonesia, hampir 95% mengonsumsi beras sebagai bahan pangan pokok, sehingga pada setiap tahunnya permintaan akan kebutuhan beras semakin meningkat seiring dengan bertambahnya jumlah penduduk (Pratiwi et al., 2016).

Pertambahan penduduk pertahunnya menyebabkan kebutuhan atau konsumsi beras semakin tinggi (Satria et al., 2017). Disisi lain lahan areal pertanian semakin sedikit diakibatkan oleh pengalihan fungsi lahan seperti menjadikan lahan pertanian sebagai tempat pembangunan atau infrastruktur, sehingga dapat berdampak pada penurunan produksi padi pertahunnya. Berdasarkan hasil survey KSA, pada tahun 2020, luas panen diperkirakan sebesar 10,66 juta hektare atau mengalami penurunan sebanyak 20,61 ribu hektar (0,19 persen) dibandingkan tahun 2019 (10,68 juta hektare). Sementara itu, produksi padi pada tahun 2020 diperkirakan sebesar 54,65 juta ton GKG. Jika dikonversikan menjadi beras, produksi beras pada tahun 2020 diperkirakan mencapai sekitar 31,33 juta ton, atau meningkat sebesar 21.46 ribu ton (0,07 persen) dibandingkan dengan produksi beras tahun 2019 (31,31 juta ton). Untuk konsumsi beras diperkirakan mencapai 26,91 juta ton beras (BPS, 2020).

Padi Inpago Unram merupakan padi beras merah yang dikembangkan dari varietas lokal yaitu padi IR64/Semalun. Padi Inpago Unram berasal dari komoditas padi gogo dari golongan Cere. Padi Inpago Unram tahan terhadap kerebahan, tahan terhadap penyakit blas ras 033 dan ras 133 tetapi rentan terhadap hama wereng batang coklat biotipe 2 dan 3. Padi Inpago Unram memiliki potensi hasil yang cukup besar yaitu 7,6 ton/ha GKG (Balitbang, 2019).

Penelitian induksi mutasi terhadap padi Inpago Unram satu telah dilakukan sebelumnya oleh (Husniati, 2021). Padi Inpago Unram satu diinduksi mutasi dengan sinar gamma untuk memperbaiki karakter tanaman yang terkait dengan daya hasil tinggi dan untuk mengkaji penampilan fenotip yang diperoleh pada populasi mutan sebagai bahan dasar seleksi. Hasil percobaan tersebut menunjukkan terjadi perbedaan penampilan fenotipe mutan M1 dibandingkan tetua pada semua karakter yang mengalami induksi mutasi. Nilai heretabilitas tinggi, keragaman genetik luas dan kemajuan genetik harapan tinggi diperoleh pada umur panen, jumlah produktif perumpun, jumlah gabah hampa pada dosis 200 gy dan 400 gy. Menurut Crowder (1990), pada generasi F2 tanaman akan mengalami segregasi sesuai dengan hukum Mendel sehingga akan menyebabkan keragaman. Keragaman genetik yang luas akan mempengaruhi keberhasilan seleksi (Suliantini, 2015; Suliantini et al., 2018). Dengan demikian,

seleksi pada populasi F2 akan sangat efektif untuk memperoleh individu tanaman yang memiliki sifat seperti yang diharapkan (Poehlman dan Sleper, 2006). Artikel ini merupakan catatan penelitian yang memaparkan pengaruh iradiasi sinar gamma terhadap perbedaan karakter dan keragaman genetik pada mutan padi Inpago Unram Satu generasi kedua (M2).

BAHAN DAN METODE

Waktu dan Tempat Percobaan

Penelitian ini merupakan percobaan ekperimental yang dilaksanakan dari bulan Juni sampai dengan bulan Oktober 2021 berlokasi di Desa Nyurlembang, Kecamatan Narmada, Kabupaten Lombok Barat Nusa Tenggara Barat.

Bahan Tanaman.

Benih yang digunakan dalam penelitian ini yaitu benih mutan padi Inpago Unram Satu generasi kedua (M2) yang terdiri dari 24 genotip serta tetua Inpago Unram, G16, dan Inpari 32 sebagai Kontrol (Koleksi dari Dr. Ni Wayan Sri Suliantini, SP., MP.). Benih yang telah dipilih direndam dengan menggunakan insektisida (Cruiser) dengan dosis 1 ml/l dan ZPT (Atonik) dengan dosis 2 ml/l selama 12 jam. Benih yang mengambang dibuang, kemudian ditiriskan, dilanjutkan dengan pemeraman selama 2 hari (48 jam). Masing-masing genotip diperam menggunakan kain. Kelembaban pada kain harus dijaga dengan menyemprotkan air pada kain.

Perlakuan dan Desain Percobaan

Perlakuan yang digunakan yaitu terdiri dari genotip G46-2, G13-2, G87-2, G5-2, G67-2, G34-2, G39-2, G19-2, G29-2, G20-2, G51-2, G18-2, G24-2, G48-2, G35-2, G7-2, G6-2, G8-2, G36-2, G15-2, G61-2, G25-2, G65-2, G53-2. Serta tetua Inpago Unram, G16, dan Inpari 32 sebagai Kontrol (Koleksi dari Dr. Ni Wayan Sri Suliantini, SP., MP.). Percobaan ini dilakukan dengan menggunakan Rancangan Augmented design (Rancangan Bersekat).

Pemeliharaan dan Pengamatan

Penyemaian dalam penelitian ini menggunakan gelas plastik. Gelas plastik berisi campuran tanah dengan pupuk kandang dengan perbandingan 1:1. Media dibuat dalam kondisi macak-macak. Benih yang sudah diperam disebar secara merata di dalam gelas plastik persemaian. Persemaian disiram 1 kali sehari. Pemupukan awal menggunakan pupuk daun Gandasil D (5 g) yang dilarutkan pada 5 liter air (1 g/l). Pada saat setelah pindah tanam pemeliharaan tanaman padi dilakukan dengan melakukan pemupukan sebanyak tiga kali yaitu pemupukan pertama, pemupukan susulan ke-1, dan pemupukan susulan ke-2. Area pertanaman tanaman padi juga dibersihkan dari gulma dan sampah yang dapat mengganggu pertumbuhan tanaman. Pemberian insektisida juga dilakukan khususnya pada tanaman yang terserang hama.

Terdapat 10 karakter pengamatan yaitu tinggi tanaman (TT), jumlah anakan total (JAT), jumlah anakan produktif (JAP), panjang malai, jumlah gabah berisi per malai (JGB), jumlah gabah hampa per malai (JGH), berat 100 butir, berat total gabah berisi, umur berbunga, umur panen. Pengamatan dilakukan sebelum dan sesudah panen.

Analisis Data

Data hasil pengamatan dianalisis menggunakan analisis ragam pada taraf 5% menggunakan model Rancangan Acak Kelompok (RAK) dalam rancangan bersekat. Data hasil

penelitian yang berpengaruh nyata di uji lanjut menggunakan Uji lanjut Beda Nyata Terkecil (BNT) taraf 5% dan menghitung Keragaman Genetik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian ini terdapat sepuluh karakter yang diamati diantaranya adalah karakter tinggi tanaman, jumlah anakan total, jumlah anakan prouktif, panjang malai, jumlah gabah berisi, jumlah gabah hampa, berat 100 butir, berat gabah berisi, umur berbunga dan umur panen. Setelah didapatkan data pengamatan kemudian dilakukan analisis data dan di dapatkan hasil sebagai berikut:

Tabel 4.1.1 Rangkuman Hasil Analisis Ragam Seluruh Sifat Yang Diamati

Sumber keragaman	Kuadrat Tengah									
	TT	JAT	JAP	PM	JGB	JGH	B100 B	BGB	UB	UP
Blok	12,9 ns	0,7 ns	5,7 ns	1,4 ns	114,2 ns	8,0 ns	0,0 ns	56,7 ns	1,0 ns	54,3 ns
Perlakuan	96,6 ns	12,8 ns	7,7 ns	1,2 ns	218,1 ns	103,6 s	0,0 ns	87,7 ns	403,9 s	217,1 s
Checks	664,3 s	5,2 ns	14,2n s	3,2 ns	22,0 ns	51,6 s	0,1 s	24,3 ns	2008,6 s	505,0 s
Genotipe	18,9 ns	7,8 ns	4,8 ns	0,5 ns	198,4 ns	74,8 s	0,0 ns	96,8 ns	3,2 ns	1,8 ns
CvsG	750,0 s	142,4 ns	61,5 ns	13,6 s	1064,3 ns	868,2 s	0,1 ns	5,7 ns	6410,2 s	4593,6 s
Galat	31,2	23,7	24,0	1,1	146,1	6,7	0,0	71,3	0,5	23,7

Ket: TT: Tinggi Tanaman (cm), JAT: Jumlah Anakan Total (Anakan), JAP: Jumlah Anakan Produktif (Anakan), PM: Panjang Malai (cm), JGB: Jumlah Gabah Berisi (butir), JGH: Jumlah Gabah Hampa (butir), B100B (g): Berat 100 Butir (g), BGB: Berat Gabah Berisi (g), UB: Umur Berbunga (hst), UP: Umur Panen (hst).

Pada Tabel 4.1.1 terlihat bahwa antar varietas pembanding (check) berbeda nyata untuk tinggi tanaman (TT), jumlah gabah hampa (JGH), berat 100 butir (B100 B), umur berbunga (UB), dan umur panen (UP), sifat lain yaitu jumlah anakan total (JAT), jumlah anakan produktif (JAP), panjang malai (PM), jumlah gabah berisi (JGB) dan berat gabah berisi (BGB) tidak berbeda nyata. Antar varietas tidak berbeda nyata terhadap semua sifat kecuali jumlah gabah hampa (JGH). Pada interaksi antara tanaman pembanding dan tanaman mutan pengaruh berbeda nyata terdapat pada sifat tinggi tanaman (TT), jumlah gabah hampa (JGH), umur berbunga (UB), dan umur panen (UP), sedangkan sifat lain nya tidak berbeda nyata.

Tabel 4.1.2 Hasil Uji Lanjut Beda Nyata Terkecil (BNT) Karakter Tinggi Tanaman (TT), Jumlah Anakan Total (JAT), dan Jumlah Anakan Produktif (JAP)

Genotipe	TT	1	2	3	JAT	1	2	3	JAP	1	2	3
G46	116,2	b	b	b	20,4	a	a	a	18,5	a	a	a
G13	125,1	b	b	b	17,7	a	a	a	15,6	a	a	a
G87	118	a	b	b	16,4	a	a	a	13,8	a	a	a
G5	114,3	a	b	b	16	a	a	a	15,1	a	a	a
G67	119,7	b	b	b	21,7	a	a	a	16,3	a	a	a
G34	114,6	a	b	b	17,1	a	a	a	15,2	a	a	a
G39	124,6	b	a	b	16,7	a	a	a	16	a	a	a
G19	121,3	b	b	b	17,2	a	a	a	15,1	a	a	a
G29	118,4	b	b	b	17,6	a	a	a	15,6	a	a	a
G20	111,6	b	b	b	14,2	a	a	a	13,2	a	a	a
G51	126,4	b	b	b	15,6	a	a	a	13,7	a	a	a
G18	127,1	b	b	b	18,5	a	a	a	17,2	a	a	a
G24	119,2	b	b	b	24,3	a	a	a	20,6	a	a	a
G48	128,6	b	b	b	16,1	a	a	a	14,4	a	a	a
G35	124,5	b	a	b	15,2	a	a	a	13,3	a	a	a
G7	123,4	b	a	b	23,2	a	a	a	19,2	a	a	a
G6	121,7	b	a	b	18,4	a	a	a	16,5	a	a	a
G8	122,7	b	a	b	18,1	a	a	a	16,5	a	a	a
G36	121,6	b	a	b	17,1	a	a	a	16,4	a	a	a
G15	122,2	b	a	b	21,5	a	a	a	20,7	a	a	a
G61	118	b	b	b	21	a	a	a	19	a	a	a
G25	123,3	b	a	b	18,6	a	a	a	16,4	a	a	a
G65	120,4	b	b	b	22,9	a	a	a	18,9	a	a	a
G53	116,1	b	b	b	22	a	a	a	18,8	a	a	a
Inpago Unram Satu	113,41	a			23,16	a			22,06	a		
G16	123,03		a		24,7		a		18,1		a	
Inpari 32	93,83			a	22,06			a	18,53			a
BNT 5%	1,64				11,05				11,11			

Ket: Huruf yang berbeda pada kolom yang sama artinya berbeda nyata berdasarkan uji BNT pada taraf 5%, TT: Tinggi Tanaman (cm), JAT: Jumlah anakan total, JAP: Jumlah anakan produktif. 1: Dibandingkan dengan Inpago Unram, 2: Dibandingkan dengan G16, 3: Dibandingkan dengan Inpari 32

Berdasarkan Tabel 4.1.2 pada karakter tinggi tanaman, menunjukkan rata-rata tinggi tanaman terendah terdapat pada tanaman mutan G20 yaitu 111,6 dan tertinggi terdapat pada tanaman mutan G48 yaitu 128,65. Tanaman mutan G20 tidak berbeda nyata terhadap tetuanya tetapi berbeda nyata tanaman pembanding G16 dan Inpari 32, sedangkan tanaman mutan G48 berbeda nyata terhadap semua tanaman pembanding.

Pada tabel 4.1.2 menunjukkan karakter tinggi tanaman sebagian besar tanaman mutan memiliki rata-rata tinggi tanaman yang lebih tinggi dibanding tetuanya dan pembanding Inpari 32 sedangkan pada tanaman pembanding G16 sebagian besar tanaman mutan memiliki rata-rata tinggi yang lebih rendah. Tanaman yang tidak terlalu tinggi merupakan sasaran dari pemuliaan padi. Menurut Pheng et al, 1998 tinggi tanaman ideal berkisar antara 90-100 cm.

Dengan tinggi tersebut dapat menurunkan potensi kerebahan. Pada penelitian ini tinggi tanaman yang diharapkan belum tercapai karena memiliki tinggi di atas 100 cm, adanya peningkatan tinggi tanaman menunjukkan terdapat pengaruh iradiasi yaitu perubahan fenotipik tinggi tanaman.

Pada karakter jumlah anakan total dan jumlah anakan produktif tidak berbeda nyata terhadap tanaman pembanding baik tanaman tetua maupun pembanding lainnya. Hal ini diduga terjadi karena adanya factor kekebalan terhadap radiasi. Pada tanaman yang diradiasi dapat terjadi situasi diplontic selection pada mutasi. Diplontic selection merupakan suatu keadaan dimana sel-sel mutan kalah dengan sel-sel lain yang ada disekitarnya. Pada perkembangan selanjutnya sel tersebut akan kembali normal. Pada hasil penelitian ini dapat diketahui bahwa pengaruh genetik lebih besar daripada pengaruh radiasi, akan tetapi hasilnya mungkin berbeda pada generasi selanjutnya. Pernyataan tersebut sesuai dengan pendapat Syukur (2000) bahwa kelemahan dari mutasi adalah sifat yang diperoleh tidak dapat diprediksi sifat-sifat yang muncul pada generasi selanjutnya pun tidak stabil.

Pada tabel 4.1.3 yaitu pada karakter panjang malai tidak semua tanaman mutan berbeda nyata terhadap tetuanya, termasuk juga dengan tanaman pembanding. Hasil ini penelitian menunjukkan terdapat beberapa genotip mutan yang malainya lebih panjang dari tetua yaitu diperoleh oleh genotip G29, G18, dan G7 Genotif G67, G39, G29, G18, G24, G48, G7, G15, G25, G65 dan G53 memiliki malai lebih panjang dibandingkan Inpari 32. Hal ini diduga terjadi karena terdapat pengaruh radiasi sinar gamma pada beberapa genotip mutan artinya tidak semua genotip mutan diperbaiki oleh radiasi. Pada tabel tersebut dapat dilihat, bahwa radiasi sinar gamma dapat mengakibatkan perpanjangan malai, sehingga rata-rata panjang malai pada tanaman mutan lebih baik dari pada tetua. Penambahan panjang malai akan mempengaruhi jumlah gabah per malai.

Tabel 4.1.3. Hasil Uji Lanjut Beda Nyata Terkecil (BNT) Karakter Panjang Malai (PM), Umur Berbunga (UB) dan Umur Panen (UP)

Genotipe	PM	1	2	3	UB	1	2	3	UP	1	2	3
G46	22,83	a	a	a	63,6	a	b	b	101,2	b	b	b
G13	23,41	a	a	a	62	a	b	b	99	b	b	b
G87	22,45	a	a	a	62,8	a	b	b	100,3	b	b	b
G5	22,65	a	a	a	62,3	a	b	b	101,1	b	b	b
G67	24,54	a	a	b	62	a	b	b	99	b	b	b
G34	23,39	a	a	a	62	a	b	b	99	b	b	b
G39	24,37	a	a	b	62	a	b	b	99	b	b	b
G19	23,47	a	a	a	62	a	b	b	99,2	b	b	b
G29	24,94	b	a	b	63,9	a	b	b	103,2	a	b	b
G20	22,14	a	a	a	63,1	a	b	b	101,3	b	b	b
G51	23,05	a	a	a	62,3	a	b	b	100,6	b	b	b
G18	24,83	b	a	b	60,8	a	b	b	101,4	b	b	b
G24	24,04	a	a	b	62,3	a	b	b	100,6	b	b	b
G48	24,56	a	a	b	61	a	b	b	100,2	b	b	b
G35	23,43	a	a	a	62,4	a	b	b	103,3	a	b	b
G7	24,85	b	a	b	62,3	a	b	b	101,1	b	b	b
G6	23,02	a	a	a	62,7	a	b	b	102,5	a	b	b

Genotipe	PM	1	2	3	UB	1	2	3	UP	1	2	3
G8	23,11	a	a	a	61,3	a	b	b	100,7	b	b	b
G36	23,40	a	a	a	62,8	a	b	b	100	b	b	b
G15	23,93	a	a	b	58,8	a	b	b	102,1	b	b	b
G61	23,00	a	a	a	59,6	a	b	b	102,8	a	b	b
G25	23,77	a	a	b	57	a	b	b	101	b	b	b
G65	24,54	a	a	b	62	a	b	b	99	b	b	b
G53	23,79	a	a	b	57	a	b	b	101	b	b	b
Inpago Unram Satu	22,22	a			63	a			113,2	a		
G16	23,24		a		102		a		129,83		a	
Inpari 32	21,16			a	109			a	138,76			a
BNT 5%	2,42				11,34				11,05			

Ket: Huruf yang berbeda pada kolom yang sama artinya berbeda nyata berdasarkan uji BNT pada taraf 5%, PM; Panjang Malai (cm), UB ; umur berbunga(hst), UP; umur panen (hst), 1: Dibandingkan dengan Inpago Unram, 2: Dibandingkan dengan G16, 3: Dibandingkan dengan Inpari 32.

Karakter umur berbunga menunjukkan bahwa semua genotip memiliki umur berbunga sama. Apabila dibandingkan dengan G16 dan Inpari 32 semua genotip memiliki waktu pembungaan lebih cepat. Genotip yang memiliki rata-rata umur berbunga paling rendah yaitu genotip G25 dan G53 dengan nilai rata-rata yang sama yaitu 52 (hst) sedangkan genotip yang memiliki umur berbunga paling lama yaitu genotipe G29 dengan nilai rata-rata 63,9 (hst).

Hasil tersebut menunjukkan bahwa terdapat pengaruh radiasi sinar gamma terhadap parameter umur berbunga dimana tanaman mutan cenderung memiliki umur berbunga lebih cepat dibandingkan tetua maupun tanaman pembanding lainnya.

Karakter umur panen menunjukkan bahwa hampir semua tanaman mutan berbeda nyata terhadap tetua serta pembanding G16 dan Inpari 32. Hal ini menunjukkan bahwa radiasi sinar gamma dapat mempercepat umur panen pada tanaman mutan tersebut. Tanaman dengan umur panen genjah merupakan salah satu tujuan dari pembentukan varietas dalam program pemuliaan tanaman.

Perubahan umur berbunga dan umur panen diduga terjadi karena radiasi yang diberikan mampu merusak sel tanaman sehingga mengakibatkan perubahan tanaman termasuk umur berbunga dan umur panen. Pernyataan tersebut sesuai dengan pendapat Oliem et al. (2008) bahwa mutasi dapat terjadi baik pada setiap bagian tanaman maupun pada fase pertumbuhan tanaman. Mutasi lebih banyak terjadi pada bagian tanaman yang sedang aktif mengalami pembelahan sel.

Pada karakter jumlah gabah berisi per malai, terdapat beberapa genotipe tanaman yang memiliki respon berbeda dibanding tanaman tetua (Inpago Unram Satu) yaitu G29, G7, dan G15, genotip-genotip tersebut memiliki jumlah gabah berisi lebih banyak, sementara genotip lainnya memiliki jumlah gabah berisi sama (Tabel 4.1.4). Apabila dibandingkan dengan G16 semua tanaman mutan memiliki jumlah sama kecuali pada tanaman dengan genotip G29, G7, G15, G25 yang memiliki jumlah lebih banyak. Pada tanaman pembanding Inpari 32 tanaman mutan yang memiliki jumlah lebih banyak diperoleh genotip G29, G48, dan G15 sedangkan genotipe lainnya memiliki jumlah sama.

Genotip tanaman yang memiliki jumlah gabah berisi paling tinggi yaitu G53 sebesar 118,066

dan genotip yang memiliki jumlah gabah berisi paling sedikit yaitu G46 sebesar 108. Jumlah gabah berisi per malai nantinya dapat menentukan hasil bobot per rumpun, dimana semakin banyak gabah berisi dalam satu malai berarti semakin berat bobot gabah per rumpun. Banyaknya gabah berisi permalai menandakan bahwa tanaman bisa menyalurkan hasil fotosintesisnya ke buah padi sehingga dapat meningkatkan berat gabah berisi per rumpun.

Pada karakter jumlah gabah hampa per malai semua tanaman mutan kecuali genotip G53 memiliki jumlah gabah hampa lebih banyak. Pada tanaman pembanding G16 terdapat beberapa genotip tanaman yang memiliki jumlah gabah hampa lebih banyak yaitu G5, G67, G34, G29, G20, G51, G18, G24, G7, dan G15, selain itu genotip G87 memiliki jumlah lebih rendah dan genotip lainnya berjumlah sama. Apabila dibandingkan dengan Inpari 32 terdapat beberapa genotip tanaman yang memiliki jumlah yang sama yaitu genotip G13, G87, G3, G8, G61, G25, G65, G53 sedangkan genotip lainnya memiliki jumlah lebih banyak. Semakin banyaknya gabah hampa per malai menandakan bahwa tanaman akan dapat kehilangan bobot hasil permalai. Radiasi sinar gamma dapat meningkatkan kehampaan pada gabah padi.

Tabel 4.1.4 Hasil Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) Karakter Jumlah Gabah Berisi (JGB) dan Jumlah Gabah Hampa (JGH)

Genotipe	JGB	1	2	3	JGH	1	2	3
G46	108	a	a	a	22,4	b	a	b
G13	112,6	a	a	a	20,0	b	a	a
G87	98	a	a	a	15,7	b	b	a
G5	89,9	a	a	a	37,6	b	b	b
G67	100,6	a	a	a	47,5	b	b	b
G34	112,0	a	a	a	28,9	b	b	b
G39	110,4	a	a	a	20,3	b	a	b
G19	96,7	a	a	a	21,0	b	a	b
G29	136,6	b	b	b	23,1	b	b	b
G20	73,8	a	a	a	35,7	b	b	b
G51	116,4	a	a	a	29,9	b	b	b
G18	101,7	a	a	a	32,8	b	b	b
G24	111,1	a	a	a	40,1	b	b	b
G48	127,3	a	b	b	22,3	b	a	b
G35	103,7	a	a	a	18,2	b	a	a
G7	128,1	b	b	b	28,2	b	b	b
G6	101,6	a	a	a	22,6	b	a	b
G8	117,7	a	a	a	17,6	b	a	a
G36	112,2	a	a	a	22,0	b	a	b
G15	128	b	b	b	27,7	b	b	b
G61	113,2	a	a	a	18,4	b	a	a
G25	126,1	a	b	a	19	b	a	a
G65	123,3	a	b	a	19,2	b	a	a
G53	118,0	a	a	a	10,7	a	b	a
Inpago Unram Satu	100,1	a			9,0	a		
G16	95,2		a		17,1		a	
Inpari 32	99,8			a	14,4			a
BNT 5%	27,4				5,8			

Ket: Huruf yang berbeda pada kolom yang sama artinya berbeda nyata berdasarkan uji BNT pada taraf 5%, JGB: Jumlah gabah isi, JGH: Jumlah gabah hampa 1: Dibandingkan dengan Inpago Unram, 2: Dibandingkan G16, 3: Dibandingkan dengan Inpari 32

Pada karakter berat 100 butir didapatkan hasil pengamatan yaitu pada parameter 100 butir semua tanaman mutan berbeda tidak nyata terhadap tanaman pembanding Inpago Unram Satu (Tabel 4.1.5). Hal ini menunjukkan pengaruh iradiasi sinar gamma masih sangat rendah terhadap penambahan berat 100 butir tanaman mutan. Berbeda dengan hal diatas pada tanaman pembanding G16 semua tanaman berbeda nyata terhadap tanaman pembanding.

Tabel 4.1.5. Hasil Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) Karakter Berat 100 Butir dan Berat Total

Genotipe	Berat100 Butir (g)	1	2	3	Berat Total (g)	1	2	3
G46	2,54	a	b	a	37,88	a	a	a
G13	2,77	a	b	a	47,65	a	a	a
G87	2,68	a	b	a	33,31	a	a	a
G5	2,76	a	b	a	32,55	a	a	a
G67	2,76	a	b	a	37,61	a	a	a
G34	2,59	a	b	a	43,57	a	a	a
G39	2,73	a	b	a	44,21	a	a	a
G19	2,74	a	b	a	46,82	a	a	a
G29	2,64	a	b	a	44,32	a	a	a
G20	2,76	a	b	a	20,53	b	b	b
G51	2,73	a	b	a	48,84	a	a	a
G18	2,76	a	b	a	44,15	a	a	a
G24	2,62	a	b	a	58,44	a	a	a
G48	2,70	a	b	a	42,77	a	a	a
G35	2,80	a	b	a	36,40	a	a	a
G7	2,67	a	b	a	57,04	a	a	a
G6	2,45	a	b	a	41,81	a	a	a
G8	2,67	a	b	a	45,55	a	a	a
G36	2,80	a	b	a	41,33	a	a	a
G15	2,72	a	b	a	62,93	a	a	b
G61	2,87	a	a	a	60,68	a	a	a
G25	2,65	a	b	a	46,41	a	a	a
G65	2,81	a	b	a	53,35	a	a	a
G53	2,82	a	b	a	56,66	a	a	a
Inpago Unram Satu	2,77	a			49,20	a		
G16	3,14		a		45,62		a	
Inpari 32	2,72			a	43,58			a
BNT 5%	0,32				19,14			

Ket: Huruf yang berbeda pada kolom yang sama artinya berbeda nyata berdasarkan uji BNT pada taraf 5%, 1:

Dibandingkan dengan Inpago Unram, 2: Dibandingkan dengan G16, 3: Dibandingkan dengan Inpari 32

Rata-rata berat 100 butir tanaman mutan lebih rendah dibanding varietas G16. Pada pembanding Inpari 32 semua tanaman mutan tidak berbeda nyata atau memiliki berat yang sama.

Pada berat total gabah berisi per rumpun memperlihatkan hasil semua tanaman mutan tidak berbeda nyata terhadap pembanding tetua (Inpago Unram Satu) kecuali genotip G20 yang

memiliki berat lebih rendah. Sama halnya dengan tanaman pembanding Inpago Unram Satu pada tanaman pembanding G16 juga terdapat 1 genotip yang memiliki berat lebih rendah yaitu G20 sedangkan genotip lainnya sama. Pada tanaman pembanding Inpari 32 terdapat 2 galur yang memiliki berat lebih rendah yaitu G20, G15, sedangkan genotip lainnya sama. Hal ini diduga terjadi karena radiasi sinar gamma tidak mengakibatkan penambahan berat total gabah berisi per rumpun.

Tabel 4.1.6 Ragam Genetik dan Ragam Fenotip Seluruh Karakter yang Diamati

Variabel yang Diamati	σ^2g	σ^2p	Σg	σp
Tinggi Tanaman (cm)	0 S	27,11 L	2,02	5,20
Jumlah Anakan Total (anakan)	0 S	18,48 L	2,30	4,29
Jumlah Anakan Produktif (anakan)	0 S	17,66 L	2,53	4,20
Panjang Malai (cm)	0 S	0,94 S	0,44	0,96
Jumlah Gabah Berisi	17,43 L	163,59 L	4,16	12,79
Jumlah Gabah Hampa	22,73 L	29,43 L	4,76	5,42
Berat 100 butir (g)	0 S	0,02 S	0,39	0,84
Berat gabah berisi (g)	8,49 L	79,86 L	2,91	8,9
Umur Berbunga (hst)	0 S	17,78 L	0	4,21
Umur panen (hst)	0 S	16,47 L	2,705	4,05

Keterangan: σ^2g : ragam genetik, σ^2p : ragam fenotipe, σg : standard deviasi ragam genetik, σp : standar deviasi ragam fenotipe, L: Luas, S: Sempit

Tabel 4.1.6 menunjukkan nilai keragaman genetik tertinggi terletak pada variabel respon jumlah gabah berisi, dan terkecil terdapat pada karakter yang tidak memiliki nilai keragaman atau 0, seperti beberapa variabel respon tinggi tanaman, jumlah anakan total, jumlah anakan produktif, panjang malai berat 100 butir, dan umur panen. Nilai nol pada hasil ragam genetik artinya tidak ada keragaman genetik pada karakter tersebut.

Karakter yang memiliki keragaman genetik luas yaitu jumlah gabah berisi, jumlah gabah hampa, dan berat gabah berisi. Menurut Alnopri (2004), apabila suatu sifat memiliki keragaman genetik yang luas maka seleksi dapat dilakukan pada populasi tanaman tersebut .

Pada tabel 4.1.6 dapat dilihat bahwa nilai keragaman fenotip selalu lebih besar dari keragaman genotip. Hal ini karena keragaman fenotip dipengaruhi oleh keragaman genetik dan lingkungan. Keragaman genetik pada beberapa karakter sempit tetapi belum tentu keragaman fenotip nya juga sempit. Karakter yang memiliki keragaman genetik sempit namun keragaman fenotip luas dimiliki oleh karakter tinggi tanaman (TT), jumlah anakan total (JAT), jumlah anakan produktif (JAP), umur berbunga (UB), dan umur panen (UP). Menurut Syukur *et al.* (2010) karakter yang memiliki keragaman genetik luas akan memiliki keragaman fenotip yang luas, tetapi karakter yang memiliki keragaman genetik yang sempit belum tentu memiliki keragaman fenotip yang sempit juga.

Keragaman fenotip mencerminkan keragaman lingkungan. Keragaman genetik merupakan salah satu faktor yang sangat berpengaruh terhadap keberhasilan pemuliaan tanaman. Adanya keragaman genetik dalam suatu populasi berarti terdapat variasi nilai

genotipe antar individu dalam populasi tersebut (Karmana *et al*, 1990). Keragaman menentukan efektifitas seleksi. Seleksi akan efektif apabila keragaman luas.

Karakterisasi merupakan suatu kegiatan dalam plasma nutfah untuk mengetahui sifat morfologi yang dapat dimanfaatkan dalam membedakan antar aksesori, menilai besarnya keragaman genetik, mengidentifikasi varietas, menilai jumlah aksesori, dan sebagainya (Bermawie, 2005).

Dari hasil penelitian dapat mengelompokkan atau mengkategorikan karakter berdasarkan nilai rata-rata karakter tersebut. Kategori tinggi tanaman padi sawah berdasarkan *Rice Standard Evaluation Sistem* adalah kategori pendek <110, kategori sedang 110-130 cm, dan kategori tinggi > 130 cm (BPP, 2003). Berdasarkan hal tersebut tinggi semua tanaman mutan dikategorikan sedang karena memiliki rata-rata tinggi tanaman antara 110-130 cm. Rata-rata tinggi tanaman terendah sebesar 111,6 cm dan tertinggi sebesar 128,65 cm.

Kategori tanaman dengan jumlah anakan per rumpun, sangat sedikit <5 anakan, sedikit 5-9 anakan, sedang 10-19 anakan, banyak 20-25 anakan (BPP, 2003). Berdasarkan hal tersebut dapat dikategorikan tanaman mutan yang memiliki jumlah total anakan kategori sedang diperoleh oleh tanaman G 20, G35, G51, G5, G48, G87, G39, G34, G36, G19, G29, G13, G8, G6, G18, G25. Sementara itu tanaman yang dikategorikan memiliki jumlah anakan tinggi diperoleh oleh tanaman mutan G46, G61, G15, G67, G53, G65, G7, G24.

Malai yang termasuk dalam kategori malai panjang (>30cm), sedang (21 cm-30 cm) dan pendek (<20 cm) (Diptaningsari, 2013). Seluruh tanaman mutan memiliki panjang malai dengan kategori sedang dengan rata-rata terkecil diperoleh oleh G20 sebesar 22,147 cm dan rata-rata terbesar diperoleh oleh G29, sebesar 24,94 cm.

Bobot 100 biji (g) tertinggi diperoleh pada genotipe G61 sebesar 2,872 g dan bobot biji terendah didapatkan oleh G6 yaitu 2,459 g. Sementara itu pada berat gabah berisi per rumpun rata-rata tertinggi diperoleh oleh G15 yaitu 62,935 dan terendah yaitu G 20 dengan rata-rata 20,536, hal ini dikarenakan di parameter pertumbuhan tanaman seperti tinggi tanaman jumlah anakan total, anakan produktif genotip, dan panjang malai G20 memiliki nilai yang paling rendah.

Umur panen tanaman padi tergolong dalam empat kategori sangat genjah (P<110 HST), genjah (110<P<115 HST), sedang (115<P<125 HST), dan berumur dalam (125<P<150 HST). Dapat kita ketahui bahwa tanaman mutan memiliki kategori umur panen sangat genjah karena semua genotip memiliki rata-rata dibawah 110 HST

KESIMPULAN

Terdapat perbedaan karakter kuantitatif tanaman mutan dengan pembandingan dalam hal tinggi tanaman, panjang malai, umur berbunga, umur panen, dan jumlah gabah hampa. Keragaman genetik luas diperoleh pada jumlah gabah berisi, jumlah gabah hampa, dan berat gabah berisi; sedangkan karakter lain memiliki keragaman genetik yang sempit. Tanaman mutan memiliki tinggi tergolong sedang, jumlah anakan per rumpun sedang, panjang malai sedang, dan umur panen tergolong sangat genjah.

Ucapan Terima Kasih

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada Kemendibudristek atas dana yang diberikan melalui penelitian PNPB Universitas Mataram skim Penelitian Peningkatan Kapasitas tahun 2021 dengan nomor kontrak 2987/UN18.L1/PP/2021.

DAFTAR PUSTAKA

- Balitbang [Badan Litbang Pertanian]. 2019. Deskripsi Varietas Padi Inpago Unram 1. Badan Litbang Pertanian. Jakarta: Departemen Pertanian.
- Bermawie N. 2005. Karakterisasi plasma nutfah tanaman. Buku Pedoman Pengelolaan Plasma Nutfah Perkebunan. Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan. Bogor. Hal. 38-52
- BPP [Balai Penelitian Padi]. 2003. Teknologi Budidaya Padi. Balai Besar Penelitian Tanaman Padi. Sukamandi. Jawa Barat.
- BPS. 2020. Luas Panen dan Produksi Padi di Indonesia. <https://www.bps.go.id/publication/2021/07/12/b21ea2ed9524b784187be1ed/luas-panen-dan-produksi-padi-di-indonesia-2020.html> {Diakses 21 Januari 2022}.
- Crowder LV. 1986. Genetika Tumbuhan. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Diptaningsari, D. 2013. Analisis Keragaman Karakter Agronomis dan Stabilitas Galur Harapan Padi Gogo Turunan Padi Lokal Pulau Buru Hasil Kultur Antera. [Disertasi, unpublished]. Bogor: Program Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor.
- Husniati S. 2021. Penampilan Fenotip dan Paramter Genetik Pada Mutan Padi Beras Merah (*Oryza sativa* L.) Inpago Unram 1 Akibat Induksi Mutasi. [Thesis, unpublished]. Universitas Mataram. Mataram. Indonesia.
- Karmana, M.H., A. Baihaki, G. Satari, T. Danakusuma, dan A.H. Permadi. 1990. Variasi Genetik Sifat-sifat Tanaman Bawang Putih di Indonesia. *Zuriat* 1 (1) 32-36.
- Oeliem T. M. H., Yahya S., Sofia D., dan Mahdi. 2008. Perbaikan Genetik Kedelai Melalui Mutasi Induksi Sinar Gamma untuk Menghasilkan Varietas Unggul dan Tahan Terhadap Cekaman Kekeringan. Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Pheng S., Khush GS., Virk P., Thang Q., Zou Y. Progress in Ideotype Breeding to Increase Rice Yield Potential. *Field Crop Research* 108(3); 32-38.
- Poehlman, J.M. and D.A. Sleeper. 2006. Breeding field crops. Backweell Pub. Iowa.
- Pratiwi R., Rahayu D dan Barliana MI. 2016. Pemanfaatan Selulosa dari Limbah Jerami Padi (*Oryza Sativa* L.) Sebagai Bahan Bioplastik. *IJPST* 3(3): 83-91
- Sadimantara G.R., Alawyah T., Suliantini N.W.S, Febrianti E. and Muhidin. 2019. Growth performance of two superior line of local upland rice (*Oryza sativa* L.) from SE Sulawesi on the low light intensity . *IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science* 260 (2019) 012145
- Satria B, Harahap EM, Jamilah. 2017. Peningkatan produktivitas padi sawah (*Oryza sativa*L.) melalui penerapan beberapa jarak tanam dan sistem tanam. *Jurnal Agroekoteknologi FP USU* 5 (3): 629- 637.

- Suliantini N.W.S. 2015. Peningkatan keragaman hasil dan sifat agronomis lain pada dua kultivar padi gogo beras merah lokal melalui induksi mutasi. Disertasi. Program Pasca sarjana Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya. Malang.
- Suliantini N.W.S., Wijayanto T., Madiki A., Boer D., Muhidin, Juniawan. 2018. Relationship of some upland rice genotype after gamma irradiation. IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 122: 012033
- Syukur M., Sujiprihati S., Yuniarti R., dan Nida K. 2010. Pendugaan Komponen Ragam, Heritabilitas, dan Korelasi, untuk Menentukan Kriteria Seleksi Cabai (*Capsicum annum* L.) Populasi F5. *Journal Hortikultura Indonesia* 1 (3): 74-80.
- Syukur S. 2000. Efek Iradiasi Gamma pada Pembentukan Variasi Klon dari *Catharantus roseus* [L.] Don. *Risalah Pertemuan Ilmiah Penelitian dan Pengembangan Teknologi Isotop dan Radiasi*. Biochemistry Biotechnology Lab. Andalas University Padang. Padang..