

Peningkatan Karakter Kuantitatif Padi Beras Merah (*Oryza sativa* L.) Genotipe G16 Hasil Induksi Mutasi dengan Iradiasi Sinar Gamma 200 Gy

Quantitative Character Improvement of Red Rice (*Oryza sativa* L.) Genotype G16 as an Induction Result of Mutation by Using Gamma Ray Irradiation 200 Gy

Dewi Yuliantika^{1*}, A.A. Ketut Sudharmawan², I Wayan Sudika²

¹(Mahasiswa S1, Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian Universitas Mataram, Mataram, Indonesia;

²(Dosen Pembimbing, Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian Universitas Mataram, Mataram, Indonesia.

*corresponding author, email: dewiyuliantika00@gmail.com

ABSTRAK

Padi beras merah genotipe G16 merupakan salah satu galur padi beras merah yang masih memiliki beberapa kekurangan. Upaya yang dapat dilakukan untuk mengatasi kekurangan tersebut adalah dengan mutasi menggunakan iradiasi sinar gamma. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan karakter kuantitatif padi beras merah genotipe G16 antara tanaman pembandingan dengan tanaman mutan; dan mengetahui peningkatan karakter kuantitatif hasil iradiasi sinar gamma yang dibandingkan dengan tetua (genotipe G16). Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Mei 2021 hingga Oktober 2021 di Desa Nyur Lembang, Kecamatan Narmada, Kabupaten Lombok Barat, Nusa Tenggara Barat. Penelitian ini menggunakan Rancangan bersekata (*augmented design*) dengan menggunakan tiga varietas pembandingan yaitu tetua G16, Inpago Unram, dan Inpari 33 dengan ulangan sebanyak tiga kali, sedangkan tanaman mutan terdiri dari 24 genotipe. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan iradiasi sinar gamma 200 Gy menyebabkan perbedaan karakter pada tanaman mutan yang dibandingkan dengan tetua dan varietas unggul, khususnya pada variabel respon tinggi tanaman, jumlah gabah hampa/ malai, dan berat gabah bernas/ rumpun; penggunaan iradiasi juga menyebabkan umur berbunga lebih genjah dan jumlah anakan nonproduktif lebih sedikit dibanding tetuanya.

Kata Kunci: beras-merah; gamma; iradiasi; mutasi

ABSTRACT

Red rice genotype G16 is one of the strains of red rice, which still has some deficiencies. The effort that can be made to overcome these dificeincies are carry out mutation using gamma ray irradiation. This study aims to determine the differences in the quantitative character of red rice genotype G16 between control plants and mutant plants; and to determine quantitative character improvement of the results of gamma-ray irradiation compared to the parents (genotype G16). This research was conducted from May to October 2021 at Nyur Lembang Village, Narmada District, West Lombok Regency, West Nusa Tenggara. The experimental design used in this study was augmented design by using three comparison varieties, namely G16's parents, Inpago Unram, and Inpari 33 with three repetitions, while the mutant plant consisted of 24 genotypes. The results of the study indicate that 200 Gy gamma irradiation causes different characters in mutant plants compared to parent and superior varieties, especially in the response variable of plant height, number of empty grain/ panicle, and weight of full grain/ clump; gamma irradiation also causes flowering age be more early and the number of non-productive tillers be less than the parent.

Keywords: red-rice; gamma; irradiation; mutation

PENDAHULUAN

Komoditi padi masih menjadi komoditas yang strategis. Tanaman pangan ini menempati urutan teratas di antara komoditas tanaman pangan lainnya seperti jagung dan kedelai. Padi merupakan tanaman pangan sumber karbohidrat utama bagi sebagian besar penduduk dunia. Tidak hanya menjadi makanan pokok masyarakat, padi juga sumber ekonomi sebagian besar petani di pedesaan. Selain itu, padi berperan dalam berbagai aspek sosial, ekonomi, politik, dan keamanan nasional (Juradi, 2017). Badan Pusat Statistik (2021) menyatakan bahwa pada tahun 2020 jumlah penduduk Indonesia mencapai 270 juta jiwa dengan laju pertumbuhan rata-rata selama tahun 2010-2020 sebesar 1,25%. Khasanah *et al.* (2021) juga menyatakan bahwa pada tahun 2020, luas panen padi sebesar 10,66 juta hektar dengan produksi sebesar 54,65 ton GKG, namun luas panen padi tersebut mengalami penurunan sebanyak 20,61 ribu hektar atau 0,19% dibandingkan tahun 2019.

Sebagai pangan pokok utama Indonesia, tersedianya beras perlu diupayakan berlanjut sampai kapanpun karena merupakan faktor penentu tercukupinya kebutuhan pangan dan gizi. Adanya laju perkembangan yang bertolak belakang antara habitat yang makin mundur baik luasan maupun kesuburannya dengan konsumen yang terus bertambah jumlah maupun kualitasnya menjadi tantangan dalam pembudidayaan padi (Khumaidi, 2008).

Seiring dengan meningkatnya taraf hidup masyarakat dan kesadaran akan pentingnya kesehatan, sebagian masyarakat memerlukan beras yang lebih berkualitas. Menurut Chaudhary (2003), ada berbagai warna beras dan warnanya tergantung pada pigmen warna, terutama antosianin pada lapisan perikarp, selaput biji, atau aleuron. Padi beras merah merupakan bahan pangan yang potensial untuk program diversifikasi pangan dengan kandungan gizi yang lebih tinggi bila dibandingkan dengan padi beras putih. Selain sebagai sumber utama karbohidrat, padi beras merah juga mengandung protein, betakaroten, antioksidan, dan zat besi (Kristamtini & Purwaningsih, 2009). Padi beras merah kurang mendapat perhatian apabila dibandingkan dengan padi beras putih, sehingga menyebabkan kecenderungan petani untuk menanam padi beras merah menurun. Selama ini padi beras merah jarang dibudidayakan oleh petani di Indonesia karena memiliki umur yang panjang (lebih dari 134 hari) dan postur tanamannya yang tinggi (rata-rata 164 cm) sehingga mudah rebah (Afza, 2016).

Sudharmawan & Aryana (2012) melakukan persilangan tunggal kultivar cere (*Indica*) dan kultivar bulu (*Javanica*) yang menghasilkan salah satu galur padi beras merah G16. Kelemahan pada padi beras merah G16 ini adalah tanaman menghasilkan jumlah anakan yang tergolong banyak, namun jumlah bulir yang dihasilkan tergolong sedikit. Perakitan varietas dapat dilakukan dengan berbagai metode dalam pemuliaan tanaman. Induksi mutasi menggunakan iradiasi sinar gamma merupakan salah satu cara yang dapat digunakan untuk memperbaiki karakter tanaman padi beras merah. Balai Besar Bioteknologi dan Genetika Tanaman (2014) menyatakan bahwa induksi mutasi adalah mutasi buatan untuk tujuan pemuliaan tanaman yang dapat dilakukan dengan memberikan mutagen.

BAHAN DAN METODE

Metode penelitian, Tempat, dan Waktu

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimental dengan percobaan lapang. Penelitian ini dilaksanakan mulai dari bulan Mei 2021 sampai Oktober 2021 di Desa Nyur Lembang, Kecamatan Narmada, Kabupaten Lombok Barat, Nusa Tenggara Barat.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah *hand tractor*, meteran, bambu, jaring, sabit, parang, alat perontok, gelas plastik, kertas label, spidol, nampan, cangkul, terpal, paku, tali rafia, tali nilon, alat semprot, timbangan analitik, kantong plastik, plastik klip dan alat tulis menulis. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih padi G16, benih padi Inpago Unram, benih padi Inpari 33, benih mutan G16 (G1, G2, G10, G12, G13, G15, G24, G25, G26, G27, G29, G34, G41, G43, G45, G47, G48, G50, G51, G56, G58, G63, G65, dan G70), larutan atonik & cruiser, pupuk urea, TSP 36, Furadan, KCl, fungisida Amistartop, insektisida OBR, insektisida Spontan 400 SL, pestisida Trisula, dan insektisida Plenum.

Rancangan Percobaan

Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) dalam perluasan (*augmented design*). Varietas pembandingan yang digunakan dalam penelitian ini sebanyak tiga

varietas yaitu Inpago Unram, tetua G16, dan Inpari 33 dengan masing-masing ulangan sebanyak tiga kali, sedangkan genotipe tanaman mutan terdiri dari 24 genotipe, sehingga jumlah perlakuan dalam penelitian ini sebanyak 27 perlakuan.

Pelaksanaan Percobaan

Pelaksanaan percobaan ini diawali dengan persiapan benih yang direndam dengan air biasa selama 12 jam, kemudian benih yang mengambang dibuang. Benih kembali direndam dengan campuran larutan cruiser 1 ml dan atonik 2 ml dalam 1 L air selama 12 jam. Benih diperam dengan kain selama 48 jam dengan tetap memperhatikan kelembaban pada kain, kemudian disemai menggunakan media tanam tanah dan pupuk kandang dengan perbandingan 1:1. Bibit yang telah berumur 14 hari setelah semai ditanam pada lahan percobaan dengan jarak tanam 25 cm x 25 cm. Bibit dirawat dengan secara rutin melakukan penyiangan, pengairan, penyulaman, pemupukan, serta pengendalian hama dan penyakit. Panen dilakukan setelah 80% bulir padi mengalami masak fisiologis yang ditandai dengan daun bendera menguning dan mengering, malai merunduk, dan bulir padi mengeras.

Parameter pengamatan

Parameter yang diamati dalam penelitian ini adalah tinggi tanaman, umur berbunga, jumlah anakan produktif, jumlah anakan non produktif, panjang malai, jumlah gabah berisi per malai, jumlah gabah hampa per malai, berat 100 butir, berat gabah bernas/ rumpun, dan berat gabah hampa/ rumpun.

Analisis Data

Data hasil pengamatan dianalisis dengan analisis keragaman pada taraf nyata 5%. Jika terdapat perlakuan yang berbeda nyata ($F_{hitung} > F_{tabel}$) maka akan dilakukan uji beda nyata terkecil (BNT), sedangkan untuk melihat peningkatan karakter kuantitatif pada beras merah, dilakukan analisis menggunakan uji t.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis secara garis besar terdiri dari analisis sidik ragam, uji lanjut BNT, dan uji t. Sifat-sifat yang diuji dengan analisis sidik ragam pada taraf nyata 5% sebagian besar menunjukkan tidak berbeda nyata (non signifikan), kecuali pada sifat tinggi tanaman, panjang malai, jumlah gabah hampa/ malai, dan berat gabah bernas/ rumpun. Sifat-sifat yang diuji dengan uji t pada taraf nyata 5% sebagian besar menunjukkan berbeda nyata (signifikan), kecuali pada sifat tinggi tanaman, jumlah anakan produktif, panjang malai, dan berat gabah hampa/ rumpun.

Tabel 1. Signifikansi sifat-sifat kuantitatif yang diamati

No	Variabel respon	Sumber keragaman		
		Check (c)	Genotipe (g)	c x g
1	Tinggi tanaman (cm)	NS	S	S
2	Umur berbunga (hari)	NS	NS	NS
3	Jumlah anakan produktif (anakan)	NS	NS	NS
4	Jumlah anakan nonproduktif (anakan)	NS	NS	NS
5	Panjang malai (cm)	S	NS	NS
6	Jumlah gabah bernas/ malai (bulir)	NS	NS	NS
7	Jumlah gabah hampa/ malai (bulir)	S	NS	S
8	Berat 100 bulir (g)	NS	NS	NS
9	Berat gabah bernas/ rumpun (g)	S	NS	S
10	Berat gabah hampa/ rumpun (g)	NS	NS	NS

Keterangan: NS = non signifikan, S = signifikan, Check = tanaman pembanding, Genotipe = tanaman mutan, dan c x g = interaksi check dan genotipe.

Berdasarkan Tabel 1. dapat dijelaskan bahwa hasil dari uji sidik ragam pada sumber keragaman *check* hanya signifikan pada variabel respon panjang malai, jumlah gabah hampa/ malai, dan berat gabah bernas/ rumpun, sedangkan pada variabel respon lainnya nonsignifikan. Pada sumber keragaman genotipe, hampir seluruh variabel respon nonsignifikan, kecuali pada variabel respon tinggi tanaman. Pada sumber keragaman interaksi hanya terdapat tiga variabel respon yang signifikan yaitu tinggi tanaman, jumlah gabah hampa/ malai, dan berat gabah bernas/ rumpun.

Uji lanjut BNT pada Tabel 2. menunjukkan variabel respon tinggi tanaman mutan yang dibandingkan dengan tetua G16 tidak terdapat perbedaan nyata pada seluruh genotipe yang diuji. Jika tanaman mutan

dibandingkan dengan Inpari 33, terdapat perbedaan nyata pada sebagian besar genotipe, kecuali pada genotipe G15, G29, G45, G48, G51, dan G70, sedangkan jika dibandingkan dengan Inpago Unram, perbedaan nyata ditunjukkan oleh genotipe G1, G10, G13, G24, G25, G26, G27, G41, G43, G47, G50, G56, dan G65.

Pada karakter tinggi tanaman, rata-rata tinggi tiga tanaman pembanding yang digunakan memiliki rentang antara 108,49 cm - 122,55 cm. Tanaman mutan tertinggi terdapat pada genotipe G65 yaitu 128,8 cm, sedangkan tanaman mutan dengan ketinggian terendah terdapat pada genotipe G48 yaitu 113,6 cm. Padi beras merah genotipe G16 memang memiliki karakteristik tinggi tanaman yang tergolong tinggi apabila dibandingkan dengan varietas padi lainnya, namun dengan adanya iradiasi sinar gamma dapat meningkatkan keragaman tinggi tanaman padi sehingga memperluas sumber genetik bagi pemulia tanaman. Hal ini didukung oleh Soeranto (2003) yang menyatakan bahwa mutasi adalah perubahan materi genetik pada tingkat genom, kromosom, DNA, atau gen yang menyebabkan terjadinya keragaman genetik. Dalam penelitian ini, tanaman mutan yang diradiasi sinar gamma 200 gy justru mengalami peningkatan tinggi tanaman jika dibandingkan dengan tanaman kontrol. Hasil penelitian ini sesuai dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Fu *et al.* (2008) yang menyebutkan bahwa tinggi tanaman mengalami penurunan jika diberikan dosis 300 gy, sedangkan terdapat peningkatan tinggi pada tanaman yang diuji dengan dosis 200 gy.

Tabel 2. Hasil Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) untuk parameter tinggi tanaman, umur berbunga, jumlah anakan produktif, jumlah anakan non produktif, dan panjang malai.

Perlakuan	Sifat yang diamati							
	TT	1	2	3	UB	JAP	JANP	PM
G1	125,75	a	b	b	96,00	15,25	3,30	23,02
G2	120,71	a	b	a	86,00	20,11	2,47	23,59
G10	126,05	a	b	b	96,00	16,95	3,95	23,20
G12	120,90	a	b	a	86,00	15,60	3,70	24,62
G13	126,37	a	b	b	96,00	20,53	1,74	23,35
G15	117,78	a	a	a	96,00	24,72	4,61	23,56
G24	125,79	a	b	b	86,00	25,37	4,26	23,22
G25	127,43	a	b	b	96,00	19,36	4,00	24,11
G26	125,06	a	b	b	96,00	15,82	3,82	23,14
G27	127,89	a	b	b	96,00	18,06	4,17	23,92
G29	118,89	a	a	a	86,00	16,05	3,16	23,52
G34	122,44	a	b	a	96,00	21,81	6,38	24,28
G41	125,00	a	b	b	86,00	22,25	5,85	23,78
G43	126,90	a	b	b	96,00	16,60	9,45	23,31
G45	119,33	a	a	a	96,00	17,22	4,39	22,91
G47	127,05	a	b	b	96,00	20,35	3,55	23,60
G48	113,60	a	a	a	96,00	21,05	6,30	22,57
G50	125,11	a	b	b	86,00	19,37	7,74	24,30
G51	118,06	a	a	a	86,00	23,53	3,18	23,25
G56	126,53	a	b	b	96,00	26,59	7,53	22,95
G58	120,88	a	b	a	96,00	18,71	3,12	23,12
G63	122,90	a	b	a	96,00	19,55	6,25	22,89
G65	128,80	a	b	b	96,00	16,90	5,85	24,34
G70	113,67	a	a	a	96,00	14,56	3,17	22,29
G16	122,55	a			107,14	18,47	25,62	23,66
In 33	108,49		a		96,10	17,06	21,72	25,62
IU	113,42			a	86,00	21,90	3,43	21,96
BNT 5%	11,47				tn	tn	tn	tn

Keterangan: Nilai rata-rata yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata. tn (tidak berbeda nyata), TT (tinggi tanaman), UB (umur berbunga), JAP (jumlah anakan produktif), JANP (jumlah anakan non produktif), PM (panjang malai), ¹ (dibandingkan dengan G16), ² (dibandingkan dengan Inpari 33), dan ³ (dibandingkan dengan Inpago Unram).

Tabel 3. Hasil Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) untuk parameter jumlah gabah bernas/ malai, jumlah gabah hampa/ malai, berat 100 butir, berat gabah bernas/ rumpun, dan berat gabah hampa/ rumpun.

Perlakuan	Sifat yang diamati										
	JGBPM	JGHPM	1	2	3	B100B	BGBPR	1	2	3	BGHPR
G1	88,50	16,32	a	a	a	2,95	30,64	b	b	b	1,65
G2	87,37	21,98	a	a	b	2,91	23,8	b	b	b	2,34
G10	93,47	13,09	a	a	a	3,04	31,2	b	b	b	1,76
G12	101,67	17,30	a	a	a	3,20	29,4	b	b	b	2,01
G13	96,48	11,11	a	a	a	3,02	39,88	a	b	a	1,35
G15	-	-				2,94	35,00	b	b	b	2,81
G24	84,44	23,46	a	a	b	2,86	38,36	a	b	b	3,46
G25	109,24	16,02	a	a	a	3,12	34,7	b	b	b	2,66
G26	78,33	28,02	b	a	b	2,84	23,56	b	b	b	2,39
G27	110,83	14,93	a	a	a	2,97	28,76	b	b	b	2,96
G29	95,56	15,65	a	a	a	3,02	32,75	b	b	b	1,65
G34	69,67	48,15	b	b	b	3,07	19,48	b	b	b	4,21
G41	94,24	18,22	a	a	a	2,91	29,45	b	b	b	2,09
G43	62,12	40,33	b	b	b	2,96	19,93	b	b	b	3,60
G45	81,71	25,63	a	a	b	2,98	31,22	b	b	b	3,51
G47	110,09	17,01	a	a	a	2,91	29,45	b	b	b	2,09
G48	81,00	29,42	b	a	b	2,89	23,19	b	b	b	4,80
G50	88,95	26,11	a	a	b	3,10	31,39	b	b	b	3,37
G51	83,71	30,45	b	a	b	2,70	28,90	b	b	b	4,88
G56	59,84	43,65	b	b	b	3,17	25,73	b	b	b	5,20
G58	94,37	24,20	a	a	b	2,97	32,22	b	b	b	1,94
G63	47,19	22,81	a	a	b	3,00	34,52	b	b	b	2,21
G65	98,85	15,70	a	a	a	3,06	29,86	b	b	b	1,98
G70	82,59	22,28	a	a	b	3,04	25,77	b	b	b	1,75
G16	163,79	16,46	a			3,16	45,08	a			2,96
In 33	120,48	25,80		a		2,91	57,68		a		2,9
IU	98,13	9,21			a	2,77	48,32			a	-
BNT 5%	tn	10,22				tn	9,65				tn

Keterangan: Nilai rata-rata yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata. tn (tidak berbeda nyata), JGBPM (jumlah gabah bernas/ malai), JGHPM (jumlah gabah hampa/ malai), B100B (berat 100 butir), BGBPR (berat gabah bernas/ rumpun), BGHPR (berat gabah hampa/ rumpun), ¹ (dibandingkan dengan G16), ² (dibandingkan dengan Inpari 33), dan ³ (dibandingkan dengan Inpago Unram).

Tabel 3. menunjukkan variabel respon jumlah gabah hampa/ malai yang dibandingkan dengan G16 hanya berbeda nyata pada beberapa genotipe yaitu G48, G26, G34, G43, G56, dan G51. Jika dibandingkan dengan Inpari 33, hasil yang berbeda nyata ditunjukkan oleh genotipe G34, G43, dan G56, sedangkan jika dibandingkan dengan Inpago Unram, hasil yang berbeda nyata ditunjukkan oleh genotipe G48, G58, G63, G50, G26, G2, G34, G24, G43, G56, G51, G45, dan G70. Pada variabel berat gabah bernas/ rumpun, tanaman mutan yang dibandingkan dengan G16 sebagian besar berbeda nyata kecuali pada G13 dan G24. Jika dibandingkan dengan Inpari 33, seluruh genotipe berbeda nyata, sedangkan jika dibandingkan dengan Inpago Unram, seluruh genotipe berbeda nyata kecuali pada G13.

Pada tanaman padi G16, rata-rata jumlah gabah hampa/ malai adalah 16,46 bulir, 25,8 bulir pada varietas Inpari 33, dan 9,21 bulir pada varietas Inpago Unram. Pada variabel respon berat gabah bernas/ rumpun, Inpari 33 memiliki rata-rata berat yang paling tinggi, yaitu 57,68 gram, Inpago Unram memiliki rata-rata berat 48,32 gram, sedangkan G16 memiliki rata-rata berat gabah bernas/ rumpun terendah yaitu 45,08 gram. Jumlah dan berat gabah dipengaruhi oleh panjang malai tiap tanaman karena semakin panjang malai, maka jumlah bulir gabah yang terbentuk semakin banyak dan akan meningkatkan berat gabah/ rumpun. Hal ini didukung oleh Asis *et al.* (2021) pada penelitiannya yang menunjukkan bahwa rata-rata panjang malai berbanding lurus dengan jumlah gabah yang terbentuk pada malai, semakin panjang malai maka jumlah gabah yang terbentuk semakin banyak. Safitri *et al.* (2011) juga menunjukkan bahwa karakter panjang malai berkorelasi positif dengan jumlah gabah total per malai dan jumlah gabah isi per malai pada uji 33 galur padi haploid ganda hasil kultur antera dan 3 varietas padi lokal.

Variabel respon umur berbunga, Panjang malai, jumlah anakan produktif, jumlah anakan non produktif, jumlah gabah bernas/ malai, berat 100 bulir, dan berat gabah hampa/ rumpun tidak menunjukkan adanya perbedaan

nyata antara check dengan genotipe yang diuji. Hasil penelitian ini bertentangan dengan penelitian sebelumnya yang telah dilakukan oleh Adekayanti (2020) yang menunjukkan bahwa variabel respon tinggi tanaman, sudut daun bendera, umur berbunga, panjang malai, jumlah gabah isi permalai, umur panen, dan berat 100 bulir tanaman mutan berbeda nyata dengan tanaman pembanding (kontrol). Hal ini diduga akibat pengaruh faktor genetik dan lingkungan. Tanaman yang digunakan merupakan tanaman generasi kedua (M2) yang belum stabil secara genetik, namun tidak menutup kemungkinan pada generasi selanjutnya akan terjadi perubahan pada karakter-karakter yang diamati.

Tabel 4 Signifikansi *T-test* untuk peningkatan karakter kuantitatif tanaman padi genotipe G16 hasil induksi mutasi dengan iradiasi sinar gamma

No	Variabel Respon	Mutan	Kontrol	Notasi
1	Tinggi tanaman (cm)	123,05	122,50	NS
2	Umur berbunga (hari)	93,04	107,16	S
3	Jumlah anakan produktif (anakan)	19,39	18,55	NS
4	Jumlah anakan nonproduktif (anakan)	4,69	7,23	S
5	Panjang malai (cm)	23,45	23,66	NS
6	Jumlah gabah bernas/ malai (bulir)	86,13	168,29	S
7	Jumlah gabah hampa/ malai (bulir)	23,47	16,38	S
8	Berat 100 bulir (g)	2,98	3,16	S
9	Berat gabah bernas/ rumpun (g)	29,59	45,20	S
10	Berat gabah hampa/ rumpun (g)	2,75	2,93	NS

Keterangan: NS = non signifikan, S = signifikan

Berdasarkan hasil analisis menggunakan *t-test* yang disajikan pada Tabel 4. dapat diketahui bahwa beberapa karakter tanaman padi mutan seperti tinggi tanaman, jumlah anakan produktif, panjang malai, dan berat gabah hampa/ rumpun tidak berbeda nyata bila dibandingkan dengan tetuanya. Rerata tinggi tanaman mutan adalah 123,05 cm dan rerata tinggi tanaman kontrol adalah 122,50 cm. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Kasim N. *et al.* (2018) yang menunjukkan bahwa tanaman mutan memiliki rerata tinggi tanaman yang lebih tinggi dibandingkan tanaman tetuanya. Tanaman mutan tertinggi adalah G5 yaitu 142,9 cm, sedangkan tinggi tanaman tetuanya adalah 108,4 cm. Menurut deskripsi tanaman padi yang dipublikasikan oleh IRRI (2013), tinggi tanaman padi dibagi ke dalam 3 kelompok yaitu pendek (<110 cm), sedang (110-130 cm), dan tinggi (>130 cm), pernyataan tersebut menunjukkan bahwa tinggi tanaman padi pada penelitian ini tergolong sedang, sedangkan tanaman yang tidak terlalu tinggi merupakan sasaran bagi pemulia tanaman padi. Peng *et al.* (2008) juga menambahkan bahwa tinggi tanaman padi ideal adalah 90-100 cm. Tinggi tanaman yang ideal tersebut akan mengurangi potensi kerebahan dibandingkan dengan tanaman yang tinggi.

Jumlah anakan Produktif merupakan salah satu komponen hasil yang berpengaruh langsung terhadap tinggi rendahnya hasil gabah (Makarim & Suhartantik, 2009). Jumlah anakan produktif yang disajikan pada Tabel 4. tidak menunjukkan adanya perbedaan yang nyata. Tanaman mutan memiliki rata-rata jumlah anakan produktif sebanyak 19,39, sedangkan rata-rata anakan produktif tanaman kontrol sebanyak 18,55. Meskipun karakter jumlah anakan produktif tidak signifikan, jumlah tersebut tergolong banyak. Hal ini disebutkan Tirtowiryo (1988) dalam Meliala *et al.* (2016) yang menyatakan bahwa jumlah anakan produktif dikategorikan menjadi tiga kelompok yaitu: sedikit (1-10), sedang (10-15), dan banyak (>15).

Rata-rata panjang malai pada tanaman mutan adalah 23,45 cm, sedangkan pada tanaman kontrol sepanjang 23,66 cm. Panjang malai tidak mengalami peningkatan ataupun penurunan yang signifikan setelah dilakukan iradiasi. Panjang malai dapat dikategorikan berdasarkan ukurannya yaitu malai pendek (<20 cm), malai sedang (20-30 cm), dan malai panjang (>30 cm) (Makarim dan Suhartantik, 2009), sehingga semua perlakuan dikategorikan dalam malai sedang.

Berat gabah/ rumpun menunjukkan berapa banyak gabah yang dihasilkan dalam satu rumpun, maupun dalam satu malai. Hal tersebut juga berlaku pada berat gabah hampa. Rata-rata berat gabah hampa/ rumpun pada tanaman mutan adalah 2,75 gram dan 2,93 gram pada tanaman kontrol. Berdasarkan analisis menggunakan *t-test*, tidak ditemukan adanya perbedaan yang signifikan antara kedua perlakuan tersebut.

Beberapa variabel respon yang mengalami penurunan karakter adalah jumlah gabah bernas/ malai, jumlah gabah hampa/ malai, berat 100 bulir, dan berat gabah bernas/ rumpun. Selisih rerata jumlah gabah bernas/ malai antara tanaman kontrol dengan tanaman mutan adalah 82,16 bulir. Rerata jumlah gabah hampa/ malai pada tanaman kontrol adalah 16,38 sedangkan rerata pada tanaman mutan adalah 23,47, sehingga terjadi peningkatan jumlah gabah hampa/ malai sebanyak 7,09 bulir. Rerata berat 100 bulir pada tanaman kontrol adalah 3,16, sedangkan rerata pada tanaman mutan adalah 2,98, sehingga terdapat penurunan berat sebesar 0,18 gram. Rerata berat gabah bernas/ rumpun pada tanaman kontrol adalah 45,2 gram, sedangkan rerata pada tanaman mutan adalah 29,59 gram, sehingga terdapat penurunan berat sebesar 15,61 gram. Hal yang sama juga terjadi pada penelitian tanaman jagung yang dilakukan oleh Makhziah *et al.* (2017) yang menyatakan radiasi sinar gamma memengaruhi pertumbuhan dan hasil tanaman jagung dimana semakin meningkatnya dosis sinar gamma, akan menyebabkan penurunan tinggi tanaman, jumlah daun, berat biji per tanaman, serta jumlah biji. Penurunan karakter dapat pula terjadi karena pengaruh faktor lingkungan, salah satunya adalah serangan hama penggerek batang yang menyerang tanaman padi sejak fase vegetatif. Ramadhan *et al.* (2020) dalam penelitiannya menyebutkan bahwa serangan penggerek batang padi terjadi pada fase vegetatif dan fase generatif. Rata-rata berat basah bulir padi terserang sebanyak 53,84 gram, sedangkan rata-rata berat basah bulir padi sehat adalah 76,17 gram, sehingga penurunan hasil akibat serangan hama ini yaitu 29%.

Variabel respon yang mengalami peningkatan kuantitatif adalah umur berbunga dan jumlah anakan non produktif. Untuk karakter umur berbunga, tanaman mutan membutuhkan rata-rata waktu 93,04 hari untuk berbunga, sedangkan tanaman kontrol membutuhkan rata-rata waktu 107,16 hari. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Mardiyah *et al.* (2020) yang melaporkan bahwa umur berbunga tanaman hasil iradiasi sinar gamma berkisar antara 95-100 HST, sedangkan kontrol 119 HST. Penelitian lainnya yang dilakukan oleh Warman *et al.* (2015) menunjukkan terdapat 0,08% mutan padi beras hitam lokal Sumatra Barat dengan umur berbunga 91-100 HST pada dosis iradiasi 200 Gy. Untuk jumlah anakan non produktif, tanaman mutan memiliki nilai rata-rata yang lebih kecil, yaitu 4,69, sedangkan tanaman kontrol memiliki nilai rata-rata 7,23. Jumlah anakan berkorelasi positif dengan daya hasil tanaman padi. Jumlah anakan non produktif yang lebih sedikit secara tidak langsung menunjukkan adanya lebih banyak anakan yang produktif. Berdasarkan penelitian yang dilakukan Haris *et al.* (2016) diperoleh hasil yang menunjukkan pada tingkat dosis radiasi sinar gamma 200 Gray dan 300 Gray dapat berpengaruh nyata pada tinggi tanaman, jumlah anakan, panjang malai, dan umur panen.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa penggunaan iradiasi sinar gamma 200 Gy menyebabkan perbedaan karakter pada tanaman mutan yang dibandingkan dengan tetua dan varietas unggul, khususnya pada variabel respon tinggi tanaman, jumlah gabah hampa/ malai, dan berat gabah bernas/ rumpun. Tanaman padi mutan terendah terdapat pada G48. Tanaman mutan dengan jumlah gabah hampa/ malai terendah terdapat pada genotipe G13. Tanaman mutan dengan berat gabah bernas/ rumpun tertinggi adalah pada genotipe G13; Penggunaan iradiasi sinar gamma 200 Gy menyebabkan umur berbunga lebih genjah dan jumlah anakan nonproduktif lebih sedikit.

DAFTAR PUSTAKA

- Adekayanti S. 2020. Pengaruh Induksi Mutasi Terhadap Karakter Vegetatif dan Generatif padi (*Oryza sativa* L.) G16. [Skripsi, unpublished]. Universitas Mataram. Mataram. Indonesia.
- Afza H. 2016. Peran Konservasi dan Karakterisasi Plasma Nutfah Padi Beras Merah dalam Pemuliaan Tanaman. *Jurnal Litbang Pertanian*. 35(3): 143-153
- Asis, Ardiansyah R., Jaya R. 2021. Respon Pertumbuhan dan Produktivitas Dua Varietas Padi (*Oryza sativa* L.) pada Sistem Tanam Mekanis dan Manual. *J. Agron. Indonesia*. 49(2):147-153.
- Badan Pusat Statistik. 2021. Hasil Sensus Penduduk 2020. <https://www.bps.go.id/pressrelease/2021/01/21/1854/hasil-sensus-penduduk-2020.html>. [13 September 2021].
- Balai Besar Bioteknologi dan Genetika Tanaman. 2014. Teknik Mutasi Untuk Pemuliaan Tanaman. <http://biogen.litbang.pertanian.go.id/?p=56876>. [5 Maret 2022].

- Chaudhary, R. C. 2003. Speciality Rices of The World: Effect of WTO and IPR on Its Production Trend and Marketing. *Journal of Food Agriculture and Environment*. 1(2): 34 - 41.
- Fu H.W., Li Y.F., Shu K.Y. 2008. A revisit of mutation induction by gamma rays in rice (*Oryza sativa* L.): implications of microsatellite markers for quality control. *Mol breeding*. 22: 281-288.
- Haris A., Boceng A., Tjoneng A. 2016. Pemanfaatan Radiasi Sinar Gamma Guna Mendapatkan Lethal Dosis Efektif untuk Mutan Pendek dan Genjah Padi Lokal (Ase Buluh) Sulawesi Selatan. *Jurnal Agrokompleks*. 16(1): 17-22.
- Kasim N., Sjahril R., Riadi M., Arbie F. 2018. *The Phenotype performance of M3 red rice mutant (Oryza sativa L.)*. IOP Publishing. United Kingdom.
- Juradi, M.A., Titik, I., Setyono, Y.T. 2017. The Influence of Various Fertilizing on Two New Superior Varieties of Rice (*Oryza sativa* L.) in Monsoon Agroecosystem of Sulawesi. *Journal of Degraded and Mining Lands Management*. 4(3): 821 – 828.
- Khasanah I.N, Prasetyo O.R., Wirawati I., Rahmadhani N., Poerwaningsih R., Ramdani D.M., Bimarta Y. 2021. *Luas Panen dan Produksi Padi di Indonesia 2020*. Badan Pusat Statistik. Jakarta.
- Khumaidi M. 2008. *Beras sebagai Pangan Pokok Utama Bangsa Indonesia, Keunikan dan Tantangannya*. Di dalam: Kusumastanto, T. *Pemikiran Guru Besar Institut Pertanian Bogor, Perspektif Ilmu-ilmu Pertanian dalam Membangun Nasional*. Penebar Swadaya. Bogor. Hal. 179-185.
- Kristamtini, Purwaningsih H. 2009. Potensi Pengembangan Beras Merah sebagai Plasma Nutfah Yogyakarta. *Jurnal Litbang Pertanian*. 28(3): 88-95.
- Makhzhiah, Sukendah, Koentjoro Y. 2017. Pengaruh Radiasi Sinar Gamma Cobalt-60 Terhadap Sifat Morfologi dan Agronomi Ketiga Varietas Jagung (*Zea mays* L.). *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia (JIPI)*. 22(1): 41-45.
- Mardiyah A., Marnita Y., Syahril M. 2020. Keragaan dan Produksi Padi Gogo Lokal Aceh Kultivar Silesio Generasi M1 Hasil Iradiasi Sinar Gamma. *Jurnal Ilmiah Aplikasi Isotop dan Radiasi*. 17(1): 11-16.
- Peng S., Khush G.S., Virk P., Tan Q., Zou Y. 2008. Progress in ideotype breeding to increase rice yield potential. *Field Crops Research*. 108(1): 32–38.
- Ramadhan M.B., Sudiarta I.P., Wijaya I.N., Sumiartha I.K. 2020. Pengaruh Serangan Penggerek Batang Padi terhadap Hasil Panen Tanaman Padi (*Oryza Sativa* L.) di Subak Cemagi Let, Desa Cemagi, Kecamatan Mengwi, Kabupaten Badung. *Jurnal Agroekoteknologi Tropika*. 9(2): 106-114.
- IRRI. 2013. *Standart Evaluation System for Rice*. Edisi ke-5. Internasional Rice Research Institute. Manila.
- Safitri H., Purwoko B.S., Dewi I.S., Abdullah, B. 2011. Korelasi dan Sidik Lintas Karakter Fenotipik Galur Galur Padi Haploid Ganda Hasil Kultur Antera. *Widyariset*. 14(2): 295-303.
- Sudharmawan A.A.K., Aryana I.G.P.M. 2012. *Perakitan Galur Harapan Padi Beras Merah Tipe Ideal Melalui Seleksi Pedigree*. Laporan Penelitian Strategi Nasional. 45h.
- Warman B., Sobrizal, Suliansyah I., Swasti E., Syarif A. 2015. Perbaikan Genetik Kultivar Padi Beras Hitam Lokal Sumatera Barat Melalui Mutasi Induksi. *Jurnal Ilmiah Aplikasi Isotop dan Radiasi*. 11(2): 125-136.