

Seleksi Padi Hitam Batang Pendek Generasi M3 Iradiasi Sinar Gamma 300 Gray

Nandariyah¹⁾, Edi Purwanto¹⁾, Sutarno¹⁾, dan Mamik Fitriana Nugraheni²⁾

*¹⁾Staf Dosen Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Sebelas Maret
Jl. Ir. Sutami 36 A Surakarta*

*²⁾Mahasiswa S1 Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Sebelas Maret
Author Contact: nandar.suroso@yahoo.com*

ABSTRAK

Padi hitam Cempo Ireng merupakan salah satu kekayaan plasma nutfah di Indonesia yang perlu dibudayakan. Beras hitam kaya akan antosianin, yaitu zat warna alami sebagai antioksidan yang dapat menurunkan kadar kolesterol dalam darah. Beras hitam juga mengandung serat, vitamin E, zat besi tiga kali lipat dibandingkan beras putih, dan kadar gula yang rendah. Budidaya padi hitam Cempo ireng memiliki kelemahan yaitu batangnya tinggi sehingga mudah rebah. Padi hitam merupakan sumber genetik yang potensial untuk dikembangkan apabila kelemahan tersebut dapat diatasi antara lain melalui pemuliaan mutasi dengan iradiasi sinar gamma. Penelitian pemuliaan ini bertujuan untuk mendapatkan benih M4 dari hasil seleksi tanaman padi hitam Cempo ireng hasil iradiasi sinar gamma 300 Gy generasi M3 sesuai dengan sifat agronomi yang diinginkan yaitu mutan berbatang pendek dan berproduktivitas tinggi. Penelitian dilaksanakan di Dukuh Taru, Dusun Tempel, Kecamatan Gatak, Kabupaten Sukoharjo mulai bulan Januari hingga Juli 2018. Penelitian ini dilaksanakan di lapangan dengan metode seleksi pedigree, dilanjutkan analisis secara deskriptif dan uji T dengan membandingkan keragaan padi hitam M3 dengan kontrol. Variabel yang diamati antara lain tinggi tanaman, jumlah anakan total, jumlah anakan produktif, panjang malai, berat 1000 biji, jumlah biji per malai, hasil biji per rumpun, dan indeks kelembatan malai. Hasil seleksi padi hitam generasi M3 hasil iradiasi sinar gamma 300 Gy diperoleh 51 individu tanaman dengan tinggi tanaman lebih rendah dibandingkan tinggi tanaman terendah pada tanaman kontrol. Seleksi dari 51 nomor tersebut diperoleh 17 individu tanaman yang memiliki sifat berbatang pendek dan berproduktivitas tinggi dilihat dari hasil bobot per rumpun yang lebih tinggi dibandingkan dengan nilai rata-rata tanaman kontrol.

Kata kunci: Antosianin, pemuliaan mutasi, seleksi pedigree, mutan.

ABSTRACT

Black rice is one of the wealth of germplasm in Indonesia that needs to be cultivated. Black rice is rich in anthocyanins, which are natural dyes as antioxidants which can reduce cholesterol levels in the blood. Black rice also contains fiber, vitamin E, and iron three times more than white rice, and had relatively low sugar levels. Black rice Cempo ireng has a weakness, i.e. long stem that makes easily to lodge. Black rice is a potential genetic source to be developed if these weaknesses can be overcome such as through mutation breeding by gamma ray irradiation. This breeding study aims to obtain M4 seeds from the selection of Cempo ireng black rice plants which were irradiated by 300 Gy gamma ray generation M3 in accordance with the desired agronomic traits of short-stemmed mutants and high productivity. The study was conducted in Taru Hamlet, Tempel Hamlet, Gatak District, Sukoharjo Regency from January to July 2018. This research was conducted in the field using the pedigree selection method, followed by a descriptive analysis and T test by comparing the performance of M3 black rice with control. Observed variables were plant height, total number of tillers, number of productive tillers, panicle length, weight of 1000 seeds, number of seeds per panicle, seed yield per clump, and panicle thickness index. Results of selection of M3 black rice from 300 Gy gamma ray irradiation obtained 51 individual plants with lower plant height compared to the lowest plant height in the control plants. Selection of 51 numbers obtained 17 individual plants that have short shoot traits and high productivity which is seen from the results of weight per plant that is higher than the average value of control plants.

Keywords: Anthocyanin, mutation breeding, pedigree selection, mutant.

PENDAHULUAN

Padi hitam merupakan salah satu kekayaan plasma nutfah di Indonesia yang perlu dibudayakan. Beras hitam kaya akan antosianin, yaitu zat warna alami dengan kemampuan sebagai antioksidan yang dapat menurunkan kadar kolesterol dalam darah. Beras hitam juga mengandung zat besi tiga kali lipat dibandingkan pada beras putih, serat, vitamin E, dan kadar gula rendah. Padi hitam minim dibudidayakan karena dinilai memiliki banyak kelemahan seperti batang yang

tinggi dan produktifitas rendah. Batang yang tinggi menyebabkan tanaman mudah rebah jika terkena angin atau hujan dan dalam pemeliharannya juga sulit. Tinggi tanaman padi hitam dapat mencapai >150 cm (Warman *et al.* 2015). Padi hitam merupakan sumber genetik yang potensial untuk dikembangkan apabila kelemahan tersebut diatasi, yaitu melalui pemuliaan mutasi dengan radiasi sinar gamma.

Kriteria padi hitam yang diseleksi pada penelitian ini adalah yang memiliki habitus tanaman pendek sehingga padi hitam pada generasi M4 diharapkan tidak mudah rebah dan memudahkan dalam pemeliharaan terutama saat panen, berproduktivitas tinggi, dan memiliki umur yang sama dengan padi hitam kontrol. Tujuan penelitian ini yaitu untuk mendapatkan benih M4 dari hasil seleksi tanaman padi hitam hasil iradiasi sinar gamma 300 Gy generasi M3. Hasil seleksi diharapkan sesuai dengan sifat agronomi yang diharapkan, yaitu mutan berbatang pendek dan berdaya hasil tinggi.

BAHAN DAN METODE

Bahan yang digunakan yaitu benih padi hitam Cempo Ireng keturunan M2 hasil iradiasi 300 Gy dan kontrol tanpa radiasi. Penelitian ini dilaksanakan di lapangan dengan metode seleksi pedigree, dilanjutkan analisis secara deskriptif dan uji T dengan membandingkan keragaan padi hitam generasi M3 hasil iradiasi sinar gamma 300 Gy dengan padi hitam kontrol tanpa iradiasi. Penelitian dilaksanakan dari Januari hingga Juli 2018. di Dukuh Taru, Dusun Tempel, Kecamatan Gatak, Kabupaten Sukoharjo.

Alat yang digunakan antara lain sabit, patok, papan kode, meteran, penggaris, tali rafia, gunting, timbangan digital, kertas koran, alat tulis, staples, plastik klip, nampan, solasi, dan karung. Variabel yang diamati antara lain tinggi tanaman, jumlah anakan total, jumlah anakan produktif, panjang malai, jumlah gabah per malai, indeks kelebatan malai, berat 1000 biji, dan hasil per rumpun.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Kondisi Umum Penelitian

Lokasi penelitian berada di lahan sawah Dukuh Taru, Desa Tempel, Kecamatan Gatak, Kabupaten Sukoharjo, Jawa Tengah. Letak astronomis lahan sawah tersebut berada pada 7°32'17"-7°49'32" Lintang Selatan dan 110°42'06.79"-110°57'33.7" Bujur Timur. Lahan sawah terletak pada lahan dengan ketinggian 118 meter diatas permukaan laut. Batas Kecamatan Gatak sebelah Utara yaitu

Kecamatan Kartasura, sebelah Timur yaitu Kecamatan Baki, sebelah Selatan yakni Kecamatan Wonosari Kabupaten Klaten, dan sebelah Barat adalah Kecamatan Sawit Kabupaten Boyolali. Lahan yang digunakan sebagai lokasi penelitian memiliki luas lahan sebesar 3000 m². Suhu udara pada daerah tersebut berkisar antara 23°C sampai 34°C dengan rata-rata kelembaban udara 77%.

B. Pengamatan Peubah

1. Tinggi Tanaman

Tabel 1 menunjukkan rata-rata tinggi tanaman kelompok mutan padi hitam generasi M3 iradiasi sinar gamma 300 Gy lebih rendah dibandingkan kontrol, yaitu <133,8 cm. Rata-rata tinggi tanaman terendah yaitu pada nomor kelompok mutan 3-2-38 (101,5 cm) dengan kisaran 97-122 cm, sedangkan nomor kelompok mutan dengan rata-rata tertinggi yaitu 3-1-12 (125,91 cm) dengan kisaran 117-133 cm. Efendi (2017) dalam penelitiannya membuktikan bahwa pemberian iradiasi menyebabkan perubahan fenotip tinggi tanaman berupa peningkatan dan penurunan.

Tabel 1. Tinggi tanaman padi hitam M3 hasil iradiasi sinar gamma 300 Gy.

Nomor kelompok mutan	Tinggi tanaman padi hitam M3 (cm)			
	Terendah	Tertinggi	Kisaran	Rata-Rata ± SD
3-1-2	119	134	119-134	124,65 ± 5,92*
3-1-3	111	133	111-133	124,41 ± 5,18*
3-1-6	110	131	110-131	124,54 ± 5,16*
3-1-12	117	133	117-133	125,91 ± 4,13*
3-1-15	119	134	119-134	123,59 ± 5,00*
3-1-23	115	133	115-133	124,77 ± 5,40*
3-1-24	115	132	115-132	123,77 ± 5,35*
3-1-25	113	133	113-133	122,00 ± 5,44*
3-1-36	111	129	111-129	120,86 ± 5,19*
3-1-37	109	132	109-132	119,05 ± 6,49*
3-2-8	107	126	107-126	113,93 ± 4,73*
3-2-10	115	124	115-124	113,80 ± 5,15*
3-2-18	103	123	103-123	115,20 ± 7,04*
3-2-23	105	126	105-126	116,48 ± 5,54*
3-2-36	103	126	103-126	112,74 ± 6,77*
3-2-38	97	122	97-122	101,50 ± 3,83*
Kontrol	116	141	116-141	133,80 ± 7,35

Keterangan: Angka yang diikuti tanda (*) berbeda nyata dengan kontrol berdasarkan hasil uji t $\alpha=0,05$

Hasil analisis uji t menunjukkan bahwa tinggi keseluruhan tanaman M3 berbeda nyata terhadap kontrol. Hal ini menandakan terdapatnya keragaman genetik tanaman sebagai respon dari mutasi gen yang disebabkan oleh adanya perlakuan iradiasi. Menurut Warid *et al.* (2017), iradiasi sinar gamma memberikan pengaruh iradiasi terhadap tinggi tanaman. Kristamtini (2009) dalam deskripsi padi Cempo ireng menyebutkan bahwa tinggi tanaman padi Cempo ireng adalah lebih dari 150 cm. Hasil ini mengindikasikan bahwa iradiasi pada padi Cempo ireng mampu menuaikan tinggi tanaman.

2. Jumlah Anakan Total dan Anakan Produktif

Tabel 2 menunjukkan rata-rata jumlah anakan total pada tanaman kontrol yaitu 12,85 anakan dengan kisaran 6-26 anakan. Jumlah anakan total tertinggi padi hitam mutan yaitu pada nomor kelompok 3-1-24 sebanyak 31 anakan yang memiliki kisaran 9-31 anakan dengan rata-rata 18,36 anakan. Nomor kelompok mutan yang mempunyai anakan total terendah yaitu 3-1-36 sebanyak 6 anakan dengan kisaran 6-30 anakan dan rata-rata jumlah anakan total diperoleh 15,48

Tabel 2. Jumlah anakan total padi hitam M3 hasil iradiasi sinar gamma 300 Gy.

Nomor kelompok mutan	Tinggi anakan total padi hitam M3 (cm)			
	Terendah	Tertinggi	Kisaran	Rata-Rata ± SD
3-1-2	7	15	7-15	12,41±4,09
3-1-3	9	28	9-28	14,50±4,11
3-1-6	6	30	6-30	15,48±5,65
3-1-12	8	22	8-22	13,95±4,11
3-1-15	9	23	9-23	16,05±4,77*
3-1-23	9	17	9-17	12,41±2,56
3-1-24	9	31	9-31	18,36±5,83*
3-1-25	9	30	9-30	18,86±5,32*
3-1-36	10	16	10-16	14,32±3,54
3-1-37	8	16	8-16	15,14±4,46
3-2-8	8	15	8-15	11,43±4,47
3-2-10	10	14	10-14	10,16±1,91*
3-2-18	9	13	9-13	11,40±2,10
3-2-23	8	15	8-15	12,09±2,75
3-2-36	11	16	11-16	14,84±2,97
3-2-38	9	24	9-24	13,50±5,61
Kontrol	6	26	6-26	12,85±4,67

Keterangan: Angka yang diikuti tanda (*) berbeda nyata dengan kontrol berdasarkan hasil uji t $\alpha=0,05$

anakan. Nomor kelompok mutan yang memiliki jumlah anakan total lebih banyak dibanding kontrol, antara lain 3-1-3, 3-1-36, 3-1-12, 3-1-15, 3-1-24, 3-1-25, 3-1-36, 3-1-37, 3-2-36, dan 3-2-38. Hasil analisis uji t menunjukkan nomor kelompok mutan M3 yang berbeda nyata dengan tanaman kontrol adalah 3-1-15, 3-1-24, 3-1-25, dan 3-2-10. Menurut Meliala *et al.* (2016), kemampuan tanaman membentuk anakan dipengaruhi oleh ketersediaan hara dan kemampuan tanaman menghasilkan anakan atau faktor genetik tanaman.

Tabel 3 menunjukkan rata-rata jumlah anakan produktif tanaman kontrol yaitu 11,80 anakan dengan kisaran 6-24 anakan. Jumlah anakan produktif tertinggi padi hitam M3 yaitu pada nomor kelompok 3-1-24 sebanyak 31 anakan yang memiliki kisaran 9-31 anakan dengan rata-rata 15,91 anakan. Jumlah anakan produktif terendah yaitu 3-1-16 sebanyak 6 anakan dengan kisaran 6-27 anakan dan rata-rata 14,48 anakan. Nomor kelompok mutan dengan jumlah anakan produktif lebih banyak dibanding kontrol yaitu 3-1-3, 3-1-16, 3-1-12, 3-1-15, 3-1-24, 3-1-25, 3-1-36, 3-1-37, 3-2-36, dan 3-2-38.

Tabel 3. Jumlah anakan produktif padi hitam M3 hasil iradiasi sinar gamma 300 Gy.

Nomor kelompok mutan	Jumlah anakan produktif padi hitam M3 (cm)			
	Terendah	Tertinggi	Kisaran	Rata-Rata \pm SD
3-1-2	8	12	8-12	11,36 \pm 4,11
3-1-3	8	27	8-27	13,00 \pm 4,20
3-1-6	6	27	6-27	14,48 \pm 5,52*
3-1-12	8	22	8-22	13,32 \pm 4,11
3-1-15	9	20	9-20	14,09 \pm 3,98*
3-1-23	8	14	8-14	11,36 \pm 2,30
3-1-24	9	31	9-31	15,91 \pm 6,02*
3-1-25	9	27	9-27	16,36 \pm 4,47*
3-1-36	9	16	9-16	12,36 \pm 2,66
3-1-37	8	16	8-16	13,32 \pm 3,75
3-2-8	8	15	8-15	11,00 \pm 3,11
3-2-10	7	13	7-13	9,36 \pm 1,82*
3-2-18	8	13	8-13	10,88 \pm 2,22
3-2-23	7	14	7-14	11,09 \pm 2,63
3-2-36	9	14	9-14	13,68 \pm 2,83
3-2-38	7	24	7-24	13,17 \pm 5,98*
Kontrol	6	24	6-24	11,80 \pm 4,09

Keterangan: Angka yang diikuti tanda (*) berbeda nyata dengan kontrol berdasarkan hasil uji t $\alpha=0,05$

Hasil analisis uji t menunjukkan ada enam nomor kelompok padi hitam M3 yang berbeda nyata dengan tanaman kontrol, yaitu 3-1-16, 3-1-15, 3-1-25, 3-1-24, 3-2-10, dan 3-2-38. Menurut Hanifa *et al.* (2015), banyaknya jumlah anakan tidak selalu linier dengan komponen hasil, karena tidak semua anakan yang terhitung adalah anakan produktif, bahkan banyak ditemukan satu rumpun padi dengan jumlah anakan banyak, namun hanya sedikit anakan produktif dan banyak pula gabah hampa.

3. Panjang Malai

Berdasarkan data, rata-rata panjang malai tanaman kontrol yaitu 26,55 cm dengan kisaran 25,4-28 cm. Panjang malai tertinggi padi hitam M3 yaitu 29,4 cm pada nomor kelompok 3-1-36 yang memiliki kisaran 25,4-29,4 cm dengan rata-rata 27 cm, serta nomor kelompok 3-2-36 dengan kisaran 25,6-29,4 cm dan rata-rata 27,36 cm. Panjang malai terendah yaitu 3-2-38 (20,4 cm) dengan kisaran 20,4-26,6 cm dan rata-rata 27,01 cm. Tanaman mutan apabila dibandingkan dengan rata-rata kontrol, nomor kelompok mutan yang memiliki

Tabel 4. Panjang malai padi hitam M3 hasil iradiasi sinar gamma 300 Gy.

Nomor kelompok mutan	Panjang malai padi hitam M3 (cm)			
	Terendah	Tertinggi	Kisaran	Rata-Rata ± SD
3-1-2	23,4	27,6	23,4-27,6	26,42±1,07
3-1-3	24,6	28,2	24,6-28,2	26,53±1,39
3-1-6	24,2	29,2	24,2-29,2	26,58±1,19
3-1-12	25,6	29,2	25,6-29,2	27,13±1,01*
3-1-15	25,2	29,2	25,2-29,2	27,23±1,23
3-1-23	25,4	29,4	25,4-29,4	27,07±0,89*
3-1-24	25,8	29	25,8-29	27,44±0,90*
3-1-25	25,6	28,8	25,6-28,8	27,42±0,92*
3-1-36	25,4	29,4	25,4-29,4	27,13±1,49
3-1-37	24,8	27,6	24,8-27,6	26,32±0,91
3-2-8	22,6	28,6	22,6-28,6	26,7±1,52
3-2-10	25,2	27,6	25,2-27,6	26,55±0,84
3-2-18	22,8	28	22,8-28	25,89±1,74
3-2-23	25,2	28,4	25,2-28,4	27,02±1,07
3-2-36	25,6	29,4	25,6-29,4	27,36±1,05*
3-2-38	20,4	26,6	20,4-26,6	27,01±2,51*
Kontrol	25,4	28	25,4-28	26,55±0,67

Keterangan: Angka yang diikuti tanda (*) berbeda nyata dengan kontrol berdasarkan hasil uji t $\alpha=0,05$

panjang malai tidak lebih tinggi dibanding kontrol, antara lain 3-2-38, 3-2-10, 3-1-37, 3-1-12, dan 3-1-3, sedangkan nomor yang lain memiliki nilai lebih tinggi dibandingkan kontrol. Hasil analisis uji t menunjukkan ada enam nomor kelompok padi hitam M3 yang berbeda nyata dengan tanaman kontrol, yaitu 3-1-12, 3-1-3, 3-1-24, 3-1-25, 3-2-36, dan 3-2-38. Menurut Islam *et al.* (2016), pemberian dosis sinar gamma 250-350 Gray lebih efektif dalam menentukan variasi genetik pada padi. Hal ini ditandai dengan berpengaruhnya pemberian radiasi pada panjang malai dan jumlah biji malai yang berisi serta produksi hasil yang tinggi.

4. Jumlah Gabah per Malai

Berdasarkan data, rata-rata jumlah biji per malai tanaman kontrol yaitu 183 bulir dengan kisaran 135,2-234,2 bulir. Jumlah biji per malai tertinggi padi hitam M3 yaitu 244,2 bulir pada nomor kelompok 3-1-15 yang memiliki kisaran 122,4-244,2 bulir dengan rata-rata 192,1 bulir. Jumlah biji per malai terendah yaitu 3-2-38 (83,2 bulir) dengan kisaran 83,2-143,6 dan rata-rata 104,7 bulir. Nomor kelompok mutan yang memiliki jumlah biji per malai lebih tinggi dibanding kontrol yaitu 3-1-15 dengan rata-rata 192,1 bulir. Hasil analisis uji t menunjukkan nomor

Tabel 5. Jumlah gabah per malai padi hitam M3 hasil iradiasi sinar gamma 300 Gy.

Nomor kelompok mutan	Jumlah gabah per malai padi hitam M3 (cm)			
	Terendah	Tertinggi	Kisaran	Rata-Rata ± SD
3-1-2	120,4	202,4	120,4-202,4	162,6±26,88
3-1-3	124,6	201,2	124,6-201,2	168,9±24,56
3-1-6	100,4	222,6	100,4-222,6	160,6±25,88*
3-1-12	107,2	224,4	107,2-224,4	173,7±28,89
3-1-15	122,4	244,2	122,4-244,2	192,1±42,11
3-1-23	131,8	235,6	131,8-235,6	180,4±28,68
3-1-24	125,8	188,4	125,8-188,4	161,8±21,51
3-1-25	120,6	212,8	120,6-212,8	171,8±22,05
3-1-36	157,2	237,2	157,2-237,2	178,2±26,61
3-1-37	148,2	186	148,2-186	164±12,66
3-2-8	120,2	222	120,2-222	165,8±34,31
3-2-10	133,2	201,2	133,2-201,2	159,4±22,65*
3-2-18	113,6	210,8	113,6-210,8	165,8±33,61
3-2-23	125,4	214	125,4-214	162,6±32,45
3-2-36	115,2	206,6	115,2-206,6	171,6±27,51
3-2-38	83,2	143,6	83,2-143,6	104,7±29,19*
Kontrol	135,2	234,2	135,2-234,2	183±27,40

Keterangan: Angka yang diikuti tanda (*) berbeda nyata dengan kontrol berdasarkan hasil uji t $\alpha=0,05$

kelompok padi hitam M3 yang berbeda nyata dengan tanaman kontrol yaitu 3-1-36, 3-2-10, dan 3-2-38. Lafarge *et al.* (2004) menjelaskan bahwa tanaman yang dikelola dengan baik dapat mengontrol dalam munculnya anakan sehingga meningkatkan jumlah biji yang dapat memacu dalam pembentukan gabah isi tiap malainya.

5. Indeks Kelebatan Malai

Berdasarkan data, rata-rata indeks kelebatan malai tanaman kontrol yaitu 6,88 dengan kisaran 5,28-8,74. Indeks kelebatan malai tertinggi padi hitam M3 yaitu 9,82 pada nomor kelompok 3-2-8 yang memiliki kisaran 4,23-9,82 dengan rata-rata 6,26. Indeks kelebatan malai terendah yaitu 3,13 pada nomor kelompok mutan 3-2-38 dengan kisaran 3,13-5,52 dan rata-rata 4,32. Nomor kelompok mutan dengan indeks kelebatan malai lebih tinggi dibanding kontrol (6,88) yaitu nomor 3-1-15 dengan rata-rata 7,03. Hasil analisis uji t menunjukkan kelompok padi hitam M3 yang berbeda nyata dengan kontrol adalah 3-1-24 dan 3-2-38. Menurut Las *et al.* (2003), semakin tinggi jumlah gabah per malai, semakin tinggi pula indeks kelebatan malai.

Tabel 6. Indeks kelebatan malai padi hitam M3 hasil iradiasi sinar gamma 300 Gy.

Nomor kelompok mutan	Indeks kelebatan malai padi hitam M3 (cm)			
	Terendah	Tertinggi	Kisaran	Rata-Rata ± SD
3-1-2	4,67	7,57	4,67-7,57	5,99±0,92
3-1-3	5,17	7,13	5,17-7,13	6,34±0,67
3-1-6	3,61	8,07	3,61-8,07	6,04±0,92
3-1-12	4,19	7,96	4,19-7,96	6,39±0,93
3-1-15	4,71	8,72	4,71-8,72	7,03±1,40
3-1-23	4,93	8,01	4,93-8,01	6,65±0,91
3-1-24	4,48	7,01	4,48-7,01	5,89±0,71*
3-1-25	4,40	7,49	4,4-7,49	6,26±0,70
3-1-36	5,74	8,07	5,74-8,07	6,55±0,74
3-1-37	5,57	6,78	5,57-6,78	6,23±0,45
3-2-8	4,23	9,82	4,23-9,82	6,26±1,53
3-2-10	5,29	7,29	5,29-7,29	5,99±0,70
3-2-18	4,73	7,53	4,73-7,53	6,36±0,98
3-2-23	4,75	7,59	4,75-7,59	5,99±1,00
3-2-36	4,30	7,27	4,3-7,27	6,26±0,90
3-2-38	3,13	5,52	3,13-5,52	4,32±0,94*
Kontrol	5,28	8,74	5,28-8,74	6,88±0,93

Keterangan: Angka yang diikuti tanda (*) berbeda nyata dengan kontrol berdasarkan hasil uji t $\alpha=0,05$

6. Bobot 1000 Biji

Berdasarkan data, rata-rata bobot 1000 biji tanaman kontrol yaitu 22,9 gram dengan kisaran 15,7-29,6 gram. Bobot 1000 biji tertinggi padi hitam M3 yaitu 31,0 gram pada nomor kelompok 3-1-12 yang memiliki kisaran 17,0-31,0 gram dengan rata-rata 23,2 gram. Bobot 1000 biji terendah yaitu 8,6 gram pada nomor kelompok mutan 3-2- D18 dengan kisaran 8,6-20,7 gram dan rata-rata 15,6 gram. Nomor kelompok mutan yang memiliki bobot 1000 biji lebih tinggi dibanding kontrol yaitu nomor 3-1-12, 3-1-3 dan 3-1-36.

Hasil analisis uji t menunjukkan nomor kelompok padi hitam M3 yang berbeda nyata dengan tanaman kontrol adalah 3-1-36 dan 3-2- 38. Makarim *et al.* (2009) cit. Rahman (2018) menambahkan, berat 1000 butir termasuk gabah berat yaitu yang berkisar 22,0-28,0 gr. Semakin berat bobot 1000 butir maka semakin tinggi hasil produksi yang diperoleh. Sebaliknya, semakin ringan bobot 1000 butir maka semakin rendah pula hasil produksi suatu tanaman.

Tabel 7. Bobot 1000 biji padi hitam M3 hasil iradiasi sinar gamma 300 Gy.

Nomor kelompok mutan	Bobot 1000 biji padi hitam M3 (cm)			
	Terendah	Tertinggi	Kisaran	Rata-Rata \pm SD
3-1-2	17,7	22,7	17,7-22,7	21,9 \pm 2,6
3-1-3	17,3	25,6	17,3-25,6	21,7 \pm 2,0
3-1-6	11,3	26,4	11,3-26,4	19,8 \pm 3,1*
3-1-12	17,0	31,0	17,0-31,0	23,2 \pm 3,4
3-1-15	15,7	27,2	15,7-27,2	22,8 \pm 3,8
3-1-23	18,7	27,9	18,7-27,9	23,8 \pm 2,8
3-1-24	16,3	26,4	16,3-26,4	22,9 \pm 2,9
3-1-25	12,0	24,0	12,0-24,0	20,8 \pm 2,8
3-1-36	20,9	26,4	20,9-26,4	23,4 \pm 2,0
3-1-37	19,0	24,5	19,0-24,5	21,5 \pm 1,7
3-2-8	17,7	27,0	17,7-27,0	21,2 \pm 2,3
3-2-10	20,3	24,5	20,3-24,5	22,3 \pm 1,6
3-2-18	19,8	26,3	19,8-26,3	22,1 \pm 2,3
3-2-23	20,0	25,7	20,0-25,7	21,9 \pm 1,9
3-2-36	16,2	27,6	16,2-27,6	21,4 \pm 3,6
3-2-38	8,6	20,7	8,6-20,7	15,6 \pm 5,2*
Kontrol	15,7	29,6	15,7-29,6	22,9 \pm 3,7

Keterangan: Angka yang diikuti tanda (*) berbeda nyata dengan kontrol berdasarkan hasil uji t $\alpha=0,05$

7. Bobot Biji per Rumpun

Berdasarkan data, rata-rata bobot biji per rumpun pada tanaman kontrol yaitu 27,79 gram dengan kisaran 15,88-40,17 gram. Bobot per rumpun tertinggi padi hitam M3 yaitu 52,1 gram pada nomor kelompok 3-1-G6 yang memiliki kisaran 21,5-52,7 gram dengan rata-rata 30,61 gram. Bobot 1000 biji terendah yaitu 8,3 gram pada nomor kelompok mutan 3-2-38 dengan kisaran 8,3-23,79 gram dan rata-rata 13,85 gram. Nomor kelompok mutan yang memiliki bobot per rumpun lebih tinggi dibanding kontrol yaitu nomor 3-1-3, 3-1-12, 3-1-15, 3-1-24, 3-1-25, 3-1-36, 3-1-37, dan 3-2-36.

Hasil analisis uji t menunjukkan nomor kelompok padi hitam M3 yang berbeda nyata dengan tanaman kontrol adalah 3-2-D18. Menurut Sianipar *et al.* (2013), penggunaan energi seperti sinar gamma pada tanaman akan memberikan pengaruh yang baik di bidang pertanian, dengan perlakuan dosis radiasi sinar gamma dengan dosis yang tepat diperoleh tanaman yang mempunyai sifat-sifat seperti hasil produksi tinggi. Hasil produksi ini bisa terlihat dari hasil biji per rumpun yang tinggi. Menurut Sakhidin *et al.* (2013), yang menyatakan

Tabel 8. Bobot biji per rumpun padi hitam M3 hasil iradiasi sinar gamma 300 Gy.

Nomor kelompok mutan	Bobot biji per rumpun padi hitam M3 (cm)			
	Terendah	Tertinggi	Kisaran	Rata-Rata ± SD
3-1-2	18,63	38,89	18,63-38,89	25,94±6,72
3-1-3	18,64	43,36	18,64-43,36	30,06±8,52
3-1-6	14,13	48,37	14,13-48,37	27,1±8,42
3-1-12	13,16	49,49	13,16-49,49	29,21±8,18
3-1-15	20,14	45,53	20,14-45,53	36,43±8,71
3-1-23	14,52	44,46	14,52-44,46	27,77±8,91
3-1-24	16,72	48,69	16,72-48,69	32,83±9,28
3-1-25	20,5	48,0	20,5-48	32,39±6,40
3-1-36	21,5	52,7	21,5-52,7	30,61±9,52
3-1-37	16,74	39,95	16,74-39,95	28,56±7,43
3-2-8	14,94	43,48	14,94-43,48	26,35±8,48
3-2-10	19,57	43,67	19,57-43,67	25,93±8,02
3-2-18	18,83	39,69	18,83-39,69	25,94±6,49
3-2-23	13,68	40,13	13,68-40,13	25,03±7,10
3-2-36	15,3	38,65	15,3-38,65	29,34±6,09
3-2-38	8,3	23,79	8,3-23,79	13,85±5,55*
Kontrol	15,88	40,17	15,88-40,17	27,79±6,39

Keterangan: Angka yang diikuti tanda (*) berbeda nyata dengan kontrol berdasarkan hasil uji t $\alpha=0,05$

bahwa bobot gabah per malai sangat ditentukan oleh sifat genetis atau varietas yang ditanam.

C. Hasil Seleksi Karakter Pendukung Keunggulan pada Individu Tanaman Padi Hitam Mutan Batang Pendek Generasi M3 Terbaik

Karakter pendukung keunggulan tanaman padi hitam M3 hasil iradiasi sinar gamma yang digunakan dalam penelitian ini yakni dari segi tinggi tanaman dan komponen hasil yaitu bobot per rumpun. Tanaman mutan hasil iradiasi sinar gamma 300 Gray yang diseleksi karakter pendukung keunggulannya ada 51 nomor mutan yang merupakan hasil seleksi dari variabel tinggi tanaman dibandingkan dengan tinggi tanaman kontrol terendah. Tanaman padi hitam M3 terseleksi ini memiliki batang pendek dengan ketinggian kurang dari tanaman kontrol terendah. Seleksi dilakukan dengan membandingkan antara nilai tiap individu tanaman dengan nilai rata-rata tanaman kontrol untuk setiap variabel pengamatan. Hasil seleksi individu padi hitam M3 iradiasi sinar gamma 300 Gy berbatang pendek dan berproduktivitas tinggi disajikan dalam Tabel 9.

Seleksi individu padi hitam generasi M3 terhadap variabel bobot biji per rumpun menunjukkan bahwa terdapat 17 nomor mutan yang memiliki nilai hasil biji per rumpun lebih banyak dibanding jumlah rata-rata kontrol yakni sebesar 27,79 gram. Ketujuh belas nomor tersebut perlu dilakukan penyimpanan sebagai benih M4 untuk mendukung keunggulan benih mutan batang pendek terseleksi dalam meningkatkan produktivitas padi hitam mutan 300 Gray. Hasil seleksi individu tanaman mutan hasil iradiasi sinar gamma 300 Gray secara keseluruhan dapat disimpulkan bahwa hanya terdapat 1 nomor mutan yang termasuk dalam kategori tanaman mutan terbaik karena memiliki variabel pengamatan yang lebih unggul dibandingkan tanaman kontrolnya, yaitu nomor mutan 3-2-36-12

Tabel 9. Hasil seleksi individu padi hitam m3 iradiasi sinar gamma 300 Gy berbatang pendek dan berproduktivitas tinggi.

Nomor mutan	Tinggi tanaman (cm)	Σ anakan total (batang)	Σ anakan produktif (batang)	Rata-rata panjang malai (cm)	Rata-rata Σ biji per malai	Indeks kelebatan malai	Bobot 1000 biji (g)	Hasil per rumpun (g)
Σ								
3-2-36-11	103	15	14	25,6	167,4	6,54	2,06	28,98
3-2-36-15	105	14	14	27,4	157,4	5,74	2,05	29,33
3-2-36-12	108	16	13	27	191,4	7,09	2,76	29,33
3-2-18-10	109	13	13	27	181,2	6,71	1,98	28,8
3-1-37-3	109	11	11	25,8	160,8	6,23	2,13	29,77
3-2-8-3	109	15	15	28,2	174	6,17	2,04	38,19
3-2-36-19	111	11	11	28	198,2	7,08	1,92	33,62
3-1-3-3	111	13	11	27,2	173,4	6,38	2,18	34,57
3-1-36-4	113	11	11	28,4	180	6,34	2,19	28,91
3-1-25-1	113	15	15	27,2	188,6	6,93	2,19	33,82
3-2-8-13	114	9	9	27	213	7,89	2,7	30,09
3-2-8-4	114	9	9	26,8	209,8	7,83	2,06	30,34
3-1-25-10	114	18	16	27,8	171,8	6,18	2,18	33,55
3-2-23-20	115	8	8	27,4	197	7,19	2,3	31,15
3-2-8-12	115	15	15	26	157,4	6,05	2,24	31,39
3-1-37-1	115	12	12	26,4	151,8	5,75	1,9	34,07
3-1-24-4	115	31	31	28,2	126,2	4,48	2,27	36,14
Kontrol	116	13	12	26,6	183,0	6,88	2,29	27,79

Keterangan: Nomor urut berdasarkan tinggi tanaman terendah ke tertinggi hasil

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian seleksi varietas padi hitam Cempo Ireng generasi M3 hasil iradiasi sinar gamma 300 Gy dapat ditarik kesimpulan yaitu diperoleh 51 tanaman padi hitam Cempo Ireng generasi M3 iradiasi sinar gamma 300 Gy yang memiliki tinggi tanaman lebih rendah dibandingkan tinggi tanaman terendah pada tanaman kontrol, serta diperoleh 17 galur tanaman padi hitam cempo ireng generasi M3 hasil iradiasi sinar gamma 300 Gy yang memiliki sifat berbatang pendek dan berproduktivitas tinggi dilihat dari hasil bobot per rumpun yang lebih tinggi dibandingkan dengan nilai rata-rata tanaman kontrol.

DAFTAR PUSTAKA

- Efendi, Bakhtiar, Sabar Z, Luk Kristamtini, Taryono, Panjisakti B, dan Rudi H M. 2014. Keragaman genetik kultivar padi beras hitam lokal berdasarkan penanda mikrosatelit. *J. AgroBiogen* 10(2):69-76.
- man H, Sobrizal. 2017. Mutation with gamma rays irradiation to assemble green super rice tolerant to drought stress and high yield rice (*Oryza sativa* L.). Proceedings of 71st the international conference. Kuala Lumpur, Malaysia: 62- 66.
- Hanifa M, Azhar, Darwati S. 2015. Analisis keragaman hayati tanaman padi (*Oryza sativa* L.). *J Ilmu Pertanian* 4(3):13-17.
- Islam MZ, Khalequaman M, Bashar MK, Ivy NA., Haque MM, Mian MAK. 2016. Variability assessment of aromatic and fine rice germplasm in Bangladesh on quantitative traits. *J Sci World*: 14pages.
- Kristamtini, Taryono, Panjisakti B, dan Rudi H M. 2014. Keragaman genetik kultivar padi beras hitam lokal berdasarkan penanda mikrosatelit. *J. AgroBiogen* 10(2):69-76.
- Lafarge T, B Tubana, E Pasuquin. 2004. Yield advantage of hybrid rice induced by its higher control in tiller emergence, New directions for a diverse planet: Proceedings of the 4th International Crop Science Congress. Brisbane, Australia.
- Las I, Abdullah B, Daradjat A. 2003. Padi tipe baru dan hibrida mendukung ketahanan pangan. *Tabloid Sinar Tani*.
- Meliala JHS, Nur B, Andy S. 2016. Pengaruh iradiasi sinar gamma terhadap perubahan fenotipik tanaman padi gogo (*Oryza sativa* L.). *J. Produksi Tanaman* 4(7): 585-594.

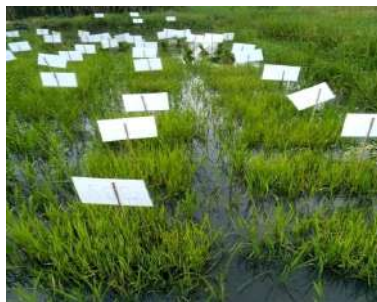
- Rahman RA, Sudharmawan AAK, Dwi RA. 2018. Pendugaan keragaman genotipe pada galur f3 padi beras merah (*Oryza sativa* L.) dengan sistem tanam yang berbeda. *J Crop Agro*: 1-9.
- Sakhidin, Darudriyo, Karisun. 2013. Komponen hasil dan hasil varietas padi pada beberapa dosis anjuran. Purwokerto: Fakultas Pertanian Universitas Jendral Soedirman.
- Warid, Nurul K, Agus P, M Syukur. 2017. Pengaruh iradiasi sinar gamma pada generasi pertama (M1) untuk mendapatkan genotipe unggul baru kedelai toleran kekeringan. *J on Agriculture Science* 7(1): 1-98.
- Warman B, Suliansyah I, Swasti E, Syarif A, Alfi H. 2015. Selection and semi-dwarf allele mutants segregation pattern as the result of gamma ray irradiation of West Sumatera black rice. *International J on Advanced Science Engineering Information Technology* 5(5):362- 365.



Gambar 1. Lahan penyiemaian



Gambar 2. Benih semai siap pindah tanam



Gambar 3. Pindah tanam



Gambar 4. Padi telah dipindah tanam



Gambar 5. Lokasi penelitian



Gambar 6. Padi umur 2 MST



Gambar 7. Padi sudah berisi



Gambar 8. Padi siap panen



Gambar 9. Kegiatan pengukuran sampel



Gambar 10. Pembungkusan hasil panen



Gambar 11. Pengukuran panjang malai



Gambar 12. Perontokan biji padi



Gambar 13. Pemanenan



Gambar 14. Pemanenan