
**VARIABILITAS DAN HERITABILITAS POPULASI PADI GOGO KULTIVAR
AARIAS KUNING GENERASI MUTAN-1 HASIL IRRADIASI SINAR GAMMA****Oleh****Ainul Mardiyah¹⁾, Ayu Wandira²⁾, Muhammad Syahril³⁾****^{1,2,3} Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Samudra.****Jl. Prof. Dr. Syarief Thayeb, Langsa, Indonesia****Meurandeh, Kec. Langsa Lama, Kota Langsa, Aceh 24416****E-mail: ²ayuwandira26mei@gmail.com****Abstract**

This study was to determine the variability and heritability of upland rice cultivar yellow make-up and to be able to produce early maturity and high yield results from various doses of gamma ray irradiation. The research was carried out at the Experimental Garden of the Faculty of Agriculture, Samudra University, Langsa City, Aceh Province which took place from July to November 2020. This study used a non-factorial randomized block design (RBD) with treatment of mutant-1 seed generation of upland rice cultivars of yellow make-up cultivar resulting from various doses of gamma irradiation, namely 0 gray, 100 gray, 200 gray, 300 gray and 400 gray. Parameters observed included plant height (cm), leaf length (cm), number of tillers (stems), number of productive tillers (stems), length of flag leaves (cm), width of flag leaves (cm), age of panicle exit (days), the number of grain contains per panicle (grain), the number of empty grain per panicle (grain), the grain production per plant (grams) and the weight of 100 grains (gram). The results showed that the generation of mutant seeds-1 upland rice cultivar yellow make-up resulted from various doses of gamma ray irradiation had a significant effect on the parameters of panicle discharge age, number of filled grains per panicle, number of empty grains per panicle, grain production per plant and weight of 100 grains. The best results were obtained at a dose of 200 grays from the results of gamma ray irradiation. The wide genotypic variability and high heritability values were found in the characters of the number of tillers, age of panicle exit, number of filled grains per panicle, number of empty grains per panicle, grain production per plant and weight of 100 grains.

Keywords: Genetic Character, Gamma Ray Irradiation, Upland Rice**PENDAHULUAN**

Padi (*Oryza sativa* L.) adalah sumber makanan pokok hampir 40% dari populasi penduduk dunia dan makanan utama dari penduduk Asia Tenggara. Oleh karena itu, padi menjadi komoditas strategis yang dapat memberikan dampak yang serius pada bidang sosial, ekonomi maupun politik. Padi juga adalah komoditas tanaman yang memegang peranan penting di Indonesia. Penduduk Indonesia 95% mengkonsumsi bahan makanan ini yang mencukupi 63% total kecukupan energi dan 37% protein. Komoditas tersebut

juga memperoleh perhatian sebagai komoditas prioritas untuk dikembangkan.

Plasma nutfah tanaman pangan adalah aset yang sangat penting sehingga harus dilestarikan. Koleksi plasma nutfah padi lokal yang terdapat di Indonesia lebih kurang 3500. Padi lokal adalah plasma nutfah yang potensial sebagai sumber gen yang mengendalikan sifat-sifat penting pada tanaman padi. Kultivar padi lokal telah berabad-abad dibudidayakan oleh sekelompok masyarakat secara turun-temurun pada agroekosistem optimal maupun agroekosistem spesifik sehingga memiliki sifat

tahan/toleran terhadap cekaman biotik maupun abiotik (Syukur dkk, 2015).

Kultivar padi lokal yang memiliki sifat tahan terhadap cekaman biotik maupun abiotik ternyata masih memiliki kelemahan dalam segi umur. Secara umum kultivar lokal memiliki umur yang relatif panjang jika dibandingkan dengan varietas-varietas unggul yang telah dilepas pemerintah. Kelemahan ini yang menyebabkan kultivar padi lokal sangat jarang untuk dibudidayakan secara komersial, mengingat waktu panen yang dapat mencapai tujuh bulan jika dibandingkan dengan varietas unggul yang hanya berumur empat bulan. Padi lokal yang memiliki umur panjang perlu mendapatkan sentuhan pemuliaan tanaman untuk memperpendek umur dan produksi.

Kultivar Aarias Kuning memiliki umur yang relatif panjang yaitu umur berbunga 123 hari dan umur panen 174 hari. Pemendekan umur padi gogo kultivar Aarias Kuning dilakukan melalui pemuliaan mutasi dengan metode Irradiasi Sinar Gamma yang tujuan untuk memperbesar variasi suatu tanaman yang dimutasi sehingga dapat dipilih sifat atau karakter tanaman yang dikehendaki. misalnya oleh variasi kandungan gizi atau morfologi dan penampilan tanaman. Melalui teknik irradiasi sinar gamma dapat menghasilkan mutan atau tanaman yang mengalami mutasi dengan sifat-sifat yang diharapkan setelah melalui serangkaian pengujian, seleksi dan sertifikasi.

Beberapa penelitian menunjukkan bahwa penggunaan irradiasi sinar gamma efektif untuk meningkatkan aktivitas enzim ekstraseluler fungi lignoselulotik pada *Phanerochaete chrysosporium* dan *Ganoderma lucidum* dan efektif dalam peningkatan kandungan pati pada tanaman ubi kayu (Retno dkk, 2016)

Berdasarkan Penelitian Meliala dkk (2016) menyatakan bahwa terjadi perubahan fenotipik tanaman padi yang di iradiasi sinar gamma pada dosis iradiasi 100 Gy (D1), 150 Gy (D2), 200 Gy (D3) serta 250 Gy (D4).

Perubahan fenotipik terjadi pada semua dosis iradiasi, perubahan terjadi terhadap karakter tinggi tanaman, jumlah anakan produktif, panjang malai, luas daun, hasil, persentase gabah bernas dan juga kadar klorofil tanaman.

Berdasarkan uraian di atas maka dengan melalui penelitian ini padi gogo kultivar Aarias Kuning yang diirradiasi dengan diberi perlakuan berbagai dosis sinar gamma yang nantinya mendapatkan mutan-mutan baru yang di jadikan sumber seleksi dan selanjutnya dilihat variabilitas dan heritabilitas pada populasi M-1 yang dapat dijadikan sebagai nilai acuan pada populasi dasar dalam program perakitan varietas padi gogo kultivar Aarias Kuning yang berumur genjah dan berproduksi tinggi.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Samudra, Kota Langsa dengan ketinggian tempat ± 10 m dpl pada bulan Juli s/d November 2020. Irradiasi sinar gamma pada benih padi gogo varietas lokal Arias kuning dilakukan di Pusat Aplikasi Teknologi Isotop dan Irradiasi-Badan Tenaga Nuklir Nasional PATIR-BATAN Pasar Jumat, Jakarta. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih padi gogo varietas lokal Arias Kuning generasi M-1 dengan dosis 0 gray, 100 gray, 200 gray, 300 gray dan 400 gray, pupuk kandang sapi, urea, SP-36, KCl dan pestisida Curater, Dumil, dan Racumin. Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah cangkul, garu, parang, tali rafia, ani-ani (pisau kecil untuk memanen padi), martil, gembor, papan plang, alat pengukur pH tanah, alat tulis pada saat pengamatan, alat semprot (solo), kamera digital, timbangan analitik dan meteran.

Penelitian menggunakan rancangan acak kelompok Non Faktorial. Faktor yang diteliti adalah mutan-1 hasil dengan taraf dosis irradasi sinar gamma yaitu 0 gray, 100 gray, 200 gray, 300 gray dan 400 gray. Dengan kriteria sebagai berikut :

$(\sigma_g^2) > 2(\sigma_{\sigma^2g})$: variabilitas genetik luas

$(\sigma_g^2) \leq 2(\sigma_{\sigma^2g})$: variabilitas genetik sempit

$(\sigma_p^2) > 2(\sigma_{\sigma^2p})$: variabilitas fenotipik luas.

$(\sigma_p^2) \leq 2(\sigma_{\sigma^2p})$: variabilitas fenotipik sempit.

Nilai pendugaan dari estimasi kuadrat tengah digunakan untuk menduga heritabilitas dalam arti luas. Jika terdapat perbedaan yang nyata antar genotipe maka uji dilanjutkan dengan uji BNJ pada $\alpha = 5\%$.

Perhitungan Heritabilitas dihitung dengan persamaan:

$$h^2 = \frac{\sigma_g^2}{\sigma^2_{\text{total}}}$$

Kriteria heritabilitas yaitu:

$h^2 < 0,2$ = Rendah

h^2 antara 0,2 - 0,5 = Sedang

$h^2 > 0,5$ = Tinggi

Penelitian ini dimulai dengan seleksi benih padi gogo varietas lokal Arias kuning yang akan dikirim ke BATAN. Penyeleksian benih dipilih dengan melihat secara visual mana benih yang baik dan tidak mengalami kerusakan, benih yang telah dipilih kemudian dipisahkan dan dimasukkan menjadi 4 plastik sesuai perlakuan yang akan diirradiasi sinar gamma dengan dosis 100 gray, 200 gray, 300 gray dan 400 gray dengan menggunakan gamma cell. Setelah dimasukkan ke plastik benih dikirim ke BATAN. Benih yang telah sampai ke BATAN (Badan Tenaga Nuklir Nasional) kemudian diirradiasi dengan menggunakan gamma cell dimana yang menjadi sumber dalam alat tersebut adalah Cobalt-60 (^{60}Co) yang memancarkan sinar gamma. Pada bagian atas gamma cell ada suatu tempat yang mempunyai pintu, dimana benih padi dimasukkan dalam ruangan itu, setelah dimasukkan kedalam ruangan, pintu ditutup. Kemudian dengan menggunakan sakelar yang ada disebelah kanan alat dihidupkan (on). Bagian alat yang ada diatas alat irradiator (yang berisi bahan untuk diirradiasi) akan turun

kebawah. Waktu yang digunakan untuk meirradiasi benih padi yaitu dosis 100 gray waktu 68 detik, 200 gray waktu 137 detik, 300 gray waktu 205 detik dan 400 gray waktu 273 detik. Lamanya irradiasi tergantung pada besarnya dosis yang digunakan untuk meirradiasi (5246,4 gray/jam), makin besar dosis irradiasi makin lama alat dihidupkan (on). Setelah selesai alat dimatikan (off) dan benih yang diirradiasi dalam wadah akan naik keatas dan diambil dan kemudian dikirim kembali ke Universitas Samudra Langsa, Kota Langsa, Aceh.

Selanjutnya lahan yang sudah diolah dibentuk menjadi 5 ulangan dengan pembentukan plot. Setiap ulangan terdiri dari 5 plot yang berukuran 150 cm x 90 cm dengan jarak antar plot 75 cm sedangkan jarak antar ulangan 100 cm. Penanaman bibit ke plot dilakukan dengan membuat lubang tanam. Bibit yang dipindahkan dari persemaian langsung ditanam ke lubang tanam dengan satu bibit per lubang tanam dengan jarak 30 cm x 30 cm yang terdiri dari 15 bibit padi gogo per plot (tidak ada tanaman sampel). Untuk mendapatkan mutan yang toleran kering, penyiraman tidak dilakukan akan tetapi penyiraman hanya dilakukan jika 5% dari populasi telah mengalami titik layu permanen dan penyiangan dilakukan setiap 3 minggu. Penyemprotan pestisida dilakukan secara terbatas disesuaikan dengan tingkat serangan OPT. Pemanenan dilakukan saat tanaman terlihat sudah masak optimal yang ditandai dengan sudah merunduknya malai padi dan warna bulir sudah tampak kuning bercahaya. Setelah dipanen dilakukan penjemuran sampai kadar air biji $\pm 14\%$.

Pengamatan dilakukan pada karakter-karakter morfoagronomi pada semua populasi yang meliputi: tinggi tanaman (cm), panjang daun (cm), jumlah anakan (batang), jumlah anakan produktif (anakan), panjang daun bendera (cm), lebar daun bendera (cm), umur keluar malai (hari), jumlah gabah berisi per malai (bulir), jumlah gabah hampa per malai

(bulir), produksi gabah per tanaman (gram), bobot 100 bulir (gram). Data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan uji F pada araf 5% jika perlakuan berpengaruh nyata, uji dilanjutkan dengan uji beda nyata jujur (BNJ) pada $\alpha = 5\%$.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan irradiasi sinar gamma berpengaruh tidak nyata terhadap tinggi tanaman dan panjang daun. Rata-rata tinggi tanaman dan panjang daun akibat perlakuan irradiasi sinar gamma disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Rataan Tinggi Tanaman dan Panjang Daun pada Umur 94 HST

Perlakuan Sinar Gamma	Tinggi Tanaman (cm)	Panjang Daun (cm)
K ₀ (0 gray)	162,05	70,61
K ₁ (100 gray)	164,16	71,81
K ₂ (200 gray)	163,00	71,56
K ₃ (300 gray)	158,17	68,68
K ₄ (400 gray)	151,76	67,15

Hal ini diduga karena yang diberikan tidak mengubah struktur gen yang mengkarakterisasi tinggi tanaman dan panjang daun yang disebabkan adanya perbedaan ketahanan gen/protein dalam menanggapi energi dari radikal bebas termasuk energi dosis irradiasi. Sejalan dengan penelitian Jan, dkk (2013) menyatakan bahwa radikal bebas yang terbentuk selama proses irradiasi tidak dapat merusak komponen sel tanaman dari ketahanan gen yang tidak berakibat pada kerusakan morfologi, biokimia dan fisiologi tanaman.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa tinggi tanaman masih pada skala tinggi ke sangat tinggi. Hal ini sesuai dengan pernyataan Bioversity Internasional, IRRI dan Warda (2007) mengemukakan bahwa tinggi tanaman dibagi menjadi 9 skala yaitu sangat pendek

(<50 cm), sangat pendek ke pendek (51-70 cm), pendek (71-90 cm), pendek ke pertengahan (91-105 cm), pertengahan (106-120 cm), pertengahan ke tinggi (121-140 cm), tinggi (141-155 cm), tinggi ke sangat tinggi (156-180 cm) dan sangat tinggi (>180 cm). Tanaman padi dengan postur tinggi rentan mengalami rebah dan juga menyulitkan saat panen sehingga perlu strategi pemuliaan untuk menciptakan karakter yang lebih pendek. Tanaman yang tidak terlalu tinggi merupakan sasaran dari kebanyakan pemulia tanaman padi.

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa panjang daun masih berskala panjang. Hal ini sesuai dengan pernyataan Chandra dkk, (2018) panjang daun terbagi menjadi 4 skala yaitu pendek (21-40 cm), sedang (41-60 cm), panjang (61-80 cm) dan sangat panjang (>80 cm). Panjang daun merupakan faktor yang berhubungan dengan struktur kanopi tanaman. Bentuk kanopi yang dihasilkan akan berperan penting untuk menangkap radiasi matahari. Menurut Wahyuti dkk, (2013) karakter kanopi daun yang tegak memungkinkan penetrasi dan distribusi cahaya yang lebih besar ke bagian bawah sehingga memiliki kanopi untuk fotosintesis yang lebih besar.

Jumlah Anakan dan Jumlah Anakan Produktif

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa akibat perlakuan irradiasi sinar gamma berpengaruh tidak nyata terhadap jumlah anakan dan jumlah anakan produktif. Rata-rata jumlah anakan dan jumlah anakan produktif akibat perlakuan irradiasi sinar gamma disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Rataan Jumlah Anakan dan Jumlah Anakan Produktif

Perlakuan Sinar Gamma	Jumlah Anakan (batang)	Jumlah Anakan Produktif (batang)
K1 (100 gray)	19,15	11,39
K2 (200 gray)	18,60	11,47
K3 (300 gray)	20,63	13,21
K4 (400 gray)	26,43	14,43

Tabel 3 menunjukkan bahwa rataan jumlah anakan dan jumlah anakan produktif akibat perlakuan iradiasi sinar gamma berpengaruh tidak nyata. Hal ini diduga karena gen pengendali jumlah anakan dan jumlah anakan produktif berada pada lokus yang mendekati sentromer sehingga tidak begitu dipengaruhi oleh iradiasi sampai dosis 400 gray. Sejalan dengan pendapat dari Dadang dkk (2013) yang mengemukakan setiap gen telah diperlukan posisi pada kromosom.

Ellya (2016) menyatakan bahwa suatu sel memiliki suatu kepekaan yang berbeda terhadap mutagen. Bagian sel yang peka bila diirradiasi maka sel itu akan rusak atau mati. Sebaliknya bila sel yang terkena dibagian yang tidak peka maka sel itu tidak akan rusak sehingga tidak adanya berpengaruh nyata dari perlakuan iradiasi sinar gamma terhadap jumlah anakan dan jumlah anakan produktif sehingga efektifitas iradiasi pada generasi M-1 tidak mengalami perubahan yang signifikan dari tetuanya. Menurut Hatta (2011) jumlah anakan produktif merupakan salah satu komponen hasil penting yang berpengaruh langsung terhadap tinggi rendahnya hasil gabah

Panjang Daun Bendera dan Lebar Daun Bendera

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa akibat perlakuan iradiasi sinar gamma berpengaruh tidak nyata terhadap panjang daun bendera dan lebar daun bendera. Rata-rata panjang daun bendera dan lebar daun bendera

akibat perlakuan iradiasi sinar gamma disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Rataan Panjang Daun Bendera dan Lebar Daun Bendera

Perlakuan Sinar Gamma	Panjang Daun Bendera (cm)	Lebar Daun Bendera (cm)
K ₀ (0 gray)	48,47	2,77
K ₁ (100 gray)	46,10	2,60
K ₂ (200 gray)	47,94	2,63
K ₃ (300 gray)	47,82	2,48
K ₄ (400 gray)	44,65	2,42

Daun bendera berpengaruh besar terhadap hasil panen karena merupakan pemasok fotosintat yang berhubungan langsung dengan malai padi. Daun bendera juga berperan sebagai penghasil asimilat selama proses pengisian biji. Menurut Saniyati, (2012) menyatakan bahwa seleksi terhadap daun bendera dilakukan dengan panjang yang melebihi panjangmalainya dengan demikian dapat meningkatkan potensi hasil.

Data hasil pengamatan panjang daun bendera dan lebar daun bendera akibat perlakuan iradiasi sinar gamma memberikan gambaran bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan dari karakter morfologi tanaman padi gogo kultivar Aarias kuning yang diirradiasi dengan tanpa diirradiasi namun nilai mendekati idiotipe. Menurut Peng, dkk (2008) karakter panjang daun bendera dan lebar daun bendera yang ideal berkisar 50 cm dan 2,8-3,4 cm. Panjang daun bendera dan lebar daun bendera dinyatakan bahwa akan berkorelasi positif dengan hasil gabah. Perlakuan iradiasi sinar gamma yang memiliki panjang daun bendera dan lebar daun bendera terendah, menyebabkan kemampuan daun bendera untuk bertindak sebagai *source* setelah berbunga lebih rendah

Umur Keluar Malai, Jumlah Gabah Berisi per Malai dan Jumlah Gabah Hampa per Malai

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa akibat perlakuan irradiasi sinar gamma berpengaruh sangat nyata terhadap umur keluar malai, jumlah gabah berisi per malai dan jumlah gabah hampa per malai. Rata-rata umur keluar malai, jumlah gabah berisi per malai dan jumlah gabah hampa per malai akibat perlakuan irradiasi sinar gamma disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Umur Keluar Malai, Jumlah Gabah Berisi per Malai dan Jumlah Gabah Hampa per Malai

Perlakuan Sinar Gamma	Umur Keluar Malai (hari)	Jumlah Gabah Berisi per Malai (butir)	Jumlah Gabah Hampa per Malai (butir)
K ₀ (0 gray)	108,41 a	218,62 b	82,69c
K ₁ (100 gray)	105,74 a	189,87 b	82,34c
K ₂ (200 gray)	106,84 a	196,65 b	100,03c
K ₃ (300 gray)	113,77 b	42,10a	46,40b
K ₄ (400 gray)	114,80 b	17,10a	19,20a
BNJ _{0,05}	4,56	45,22	22,70

Keterangan: Angka yang diikuti oleh notasi yang sama pada kolom yang sama berbeda tidak nyata menurut uji beda nyata jujur (BNJ) pada taraf 5%.

Berdasarkan Tabel 5 di atas dapat dilihat bahwa hasil umur keluar malai pada tanaman yang di papari irradiasi sinar gamma dengan tanaman yang tidak dipapari irradiasi sinar gamma menunjukkan bahwa dosis irradiasi yang paling tercepat dijumpai pada dosis K₁(100 gray) yaitu 105,74 hari dan berdasarkan uji BNJ_{0,05} berbeda nyata dengan dosis K₃ (300 gray) 113,77 hari dan K₄ (400 gray) 114,80 namun tidak berbeda nyata

dengan dosis K₂ (200 gray) 106,84 hari dan K₀ (0 gray) 108,41 hari. Hal ini menunjukkan bahwa terjadinya pemberian dosis yang semakin besar dapat menyebabkan umur keluar malai semakin lama. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Purba, dkk (2017) irradiasi menunjukkan pengaruh yang nyata pada umur keluar malai, dimana semakin tinggi dosis irradiasi yang diberikan maka umur keluar malai menjadi semakin lama.

Berdasarkan penelitian Sutanto (2020) dengan dosis 100 gray menyatakan bahwa hasil perlakuan irradiasi sinar gamma dengan dosis 100 gray memiliki umur berbunga yang lebih pendek dan menghasilkan mutan yang diinginkan dan mengalami perubahan dan peningkatan struktur gen maupun kromosom yang dapat diteruskan ke individu lanjutannya sehingga mencapai titik keseragaman (Maharani, dkk 2015).Hal tersebut dengan dimutasinya dapat mempercepat pertumbuhan tanaman salah satunya adalah fase pembungaan. Hasil data pengamatan jumlah gabah berisi per malai menunjukkan bahwa dosis K₀ (0 gray) memiliki jumlah gabah berisi per malai tertinggi yaitu 218,62 butir dan berdasarkan uji BNJ_{0,05} tidak berbeda nyata dengan dosis K₂ (200 gray) 196,65 dan K₁ (100 189,87 butir namun berbeda nyata dengan dosis K₃ (300 gray) 42,10butir dan K₄ (400 gray) 17,10 butir. Hal ini diduga karena adanya kerusakan fisiologi akibat perlakuan irradiasi sinar gamma sesuai dengan pernyataan Erlya (2020) menyatakan bahwa dimana induksi mutasi melalui irradiasi biji menyebabkan terjadinya mutasi fisik dan mampu menembus biji tanaman sampai ke lapisan kromosom mengakibatkan perubahan yang ditunjukkan oleh morfologi tanaman.

Rataan dari jumlah gabah hampa per malai tertinggi dijumpai pada dosis K₂ (200 gray) yaitu 100,03 butir dan berdasarkan uji BNJ_{0,05} berbeda nyata dengan dosis K₃ (300 gray) 46,40 butir dan K₄ (400 gray) 19,20 butir namun tidak berbeda nyata dengan dosis K₀ (0 gray) 82,69 dan K₁ (100 gray) 82,34 butir. Hal

ini diduga karena gabah hampa disebabkan oleh sterilitas pada malai, sejalan dengan hasil penelitian Satpute dan Fultambar (2012) yang menyatakan bahwa mutasi induksi baik secara fisik maupun kimia dapat meningkatkan sterilitas polen sehingga jumlah gabah hampa mengalami peningkatan. Hal ini dibutuhkan penelitian lebih lanjut mengenai adanya sterilitas pada bunga padi sesuai dengan pendapat Meliala, dkk (2016).

Selain itu kegagalan pengisian gabah disebabkan oleh beberapa faktor diantaranya kekurangan nutrisi saat pengisian biji, ketidakseimbangan antara *sink* dan *source* pada tanaman, kerebahantanaman, adanya serangan hama dan juga jumlah malai yang terlalu banyak akan mengurangi pengisian dari satu malai ke malai lainnya sehingga keterbatasan jumlah nutrisi akan meningkatkan jumlah malai yang hampa.

Produksi Gabah per Tanaman dan Bobot 100 Butir

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa akibat perlakuan irradiasi sinar gamma berpengaruh sangat nyata terhadap produksi gabah per tanaman dan bobot 100 butir. Rata-rata produksi gabah per tanaman dan bobot 100 butir akibat perlakuan irradiasi sinar gamma disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Produksi per Tanaman dan Bobot 100 Butir

Perlakuan Sinar Gamma	Produksi Gabah per Tanaman (gram)	Bobot 100 Butir (gram)
K0 (0 gray)	13,16b	2,33b
K1 (100 gray)	11,83b	2,32b
K2 (200 gray)	12,46b	2,33b
K3 (300 gray)	9,00ab	2,31b
K4 (400 gray)	4,72a	2,09a
BNJ 0,05	5,17	0,15

Keterangan: Angka yang diikuti oleh notasi yang sama pada kolom yang sama berbeda tidak nyata menurut uji beda nyata jujur (BNJ) pada taraf 5%.

Tabel 6 menunjukkan bahwa produksi per tanaman yang tertinggi terdapat pada dosis K₀ (0 gray) yaitu 13,16 gram dan berdasarkan uji BNJ_{0,05} berbeda nyata dengan dosis K₄ (400 gray) 4,72 gram namun tidak berbeda nyata dengan dosis K₁ (100 gray) 11,83 gram, K₂ (200 gray) 9,00 gram dan K₃ (300 gray) 12,46 gram. Hal ini diduga karena terjadi berat per tanaman dipengaruhi oleh beberapa banyak gabah berisi per malai dan ukuran biji yang dihasilkan dalam satu tanaman. Sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Hartini (2008) menunjukkan bahwa perubahan ukuran biji diduga karena pada saat menerima energi irradiasi, gen-gen tertentu menjadi aktif. Sementara itu, energi yang diterima dalam jumlah sedikit akibatnya muncul mekanisme untuk menyimpan energi tersebut dalam bentuk lain, dalam hal ini disimpan sebagai sumber cadangan makanan.

Ukuran biji dengan perlakuan dosis irradiasi sinar gamma yang dihasilkan lebih kecil dibandingkan dengan tanpa diirradiasi sinar gamma sehingga berpengaruh terhadap berat yang dihasilkannya. Namun perlakuan tanpa diirradiasi tidak berbeda nyata dengan perlakuan irradiasi 100 gray, 200 gray dan 300 gray dan berbeda nyata dengan 400 gray. Hanafiah (2011) melaporkan pengamatan pada keragaman genetik menunjukkan bahwa dosis irradiasi yang rendah akan menghasilkan keragaman dari karakter yang diinginkan yaitu produksi tinggi sedangkan dosis yang terlalu tinggi mengakibatkan penurunan produksi (sterilitas) akibat efek deterministik irradiasi.

Rataan bobot 100 butir dari perlakuan irradiasi sinar gamma berpengaruh sangat nyata hasil pemberian dosis yang semakin tinggi dimana bobot 100 butir tertinggi dijumpai pada dosis K₀ (0 gray) yaitu 2,33 gram dan K₂ (200 gray) 2,33 gram dan berdasarkan uji BNJ_{0,05} berbeda nyata dengan perlakuan K₄ (400 gray)

2,09 namun tidak berbeda nyata dengan dosis K_1 (100 Gray) 2,32 gram, dan K_3 (300 gray) 2,31 gram. Perlakuan dosis iradiasi 400 gray menyebabkan yang nyata menurunkan produksi bobot 100 butir dibandingkan dengan rataan tanaman control dan dosis 200 gray. Hal ini diduga dosis iradiasi yang lebih tinggi menyebabkan kerusakan yang lebih besar dalam menghambat karakter generatif pada tanaman padi kultivar Aarias Kuning. Pernyataan ini didukung oleh Hanafiah dkk (2010) yang menyatakan bahwa keragaman genetik meningkat seiring dengan meningkatnya dosis iradiasi adalah pada pengamatan jumlah gabah bernas dan produksi per tanaman.

Umam (2015) menyatakan bahwa bobot 100 butir gabah merupakan salah satu parameter yang berhubungan dengan produksi. Ukuran butir akan menentukan berat butir. Hal ini sesuai dengan pendapat Suliartini, dkk (2011) tinggi rendahnya berat biji sangat tergantung pada banyak atau sedikitnya bahan kering yang terkandung dalam biji. Bahan kering dalam biji diperoleh dari hasil fotosintesis yang selanjutnya digunakan untuk pengisian biji. Perkembangan dalam mengisi biji sesuai dengan ukuran biji yang telah ditentukan dimana ukuran biji itu sendiri sudah ditentukan selama malai keluar dan 100 butir gabah juga menggambarkan kualitas serta ukuran biji tergantung pada asimilat yang disimpan dalam biji.

Karakter Genetik

Nilai duga variabilitas genetik, variabilitas fenotipe dan heritabilitas untuk masing-masing karakter hasil estimasi kuadrat tengah dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Variabilitas Genetik dan Fenotipe Masing-masing Karakter.

NO	Karakter	Kriteria			Nilai $h^2(\%)$	Kriteria h^2
		σ^2_g	σ^2_p	σ^2_e		
1	Tinggi Tanaman (cm)	53,77	Luas	127,00	Luas	0,42 Sedang
2	Panjang daun (cm)	1,38	Sempit	19,92	Luas	0,07 Rendah
3	Jumlah Anakan (batang)	39,52	Luas	60,58	Luas	0,65 Tinggi
4	Jumlah Anakan Produktif (batang)	1,18	Sempit	11,75	Luas	0,10 Rendah
5	Panjang Daun Bendera (cm)	0	Sempit	12,58	Luas	0 Rendah
6	Lebar Daun Bendera (cm)	0,06	Luas	0,09	Sempit	0,64 Tinggi
7	Umur Keluar Malai (hari)	78,51	Luas	84,85	Luas	0,93 Tinggi
8	Jumlah Gabah Berisi Per Malai (butir)	44768,52	Luas	45391,97	Luas	0,99 Tinggi
9	Jumlah Gabah Hampa Per Malai (butir)	5190,61	Luas	5347,67	Luas	0,97 Tinggi
10	Produksi Gabah Per Tanaman (gram)	52,21	Luas	60,05	Luas	0,87 Tinggi
11	Bobot 100 Butir(gram)	0,05	Luas	0,05	Sempit	0,87 Tinggi

Berdasarkan tabel 7 terlihat bahwa variabilitas genetik dan fenotipe masing-masing karakter memegang peranan yang sangat penting dalam kegiatan pemuliaan tanaman. Menurut Prayoga dkk, 2017 menyatakan bahwa variabilitas adalah suatu parameter genetik yang mengidentifikasi suatu keragaman dalam populasi. Semakin tinggi suatu variabilitas maka semakin tinggi peluang untuk mendapatkan sumber gen bagi karakter yang diinginkan.

Hasil penelitian pada Tabel 7 menunjukkan bahwa karakter tinggi tanaman, jumlah anakan, lebar daun bendera, umur keluar malai, jumlah gabah berisi per malai, jumlah gabah hampa per malai, produksi gabah per tanaman dan bobot 100 butir memiliki variabilitas genotipe luas akan tetapi pada karakter panjang daun, jumlah anakan produktif dan panjang daun bendera memiliki variabilitas genotipe sempit. Karakter tinggi tanaman, panjang daun, jumlah anakan, jumlah anakan produktif, panjang daun bendera, umur keluar malai, jumlah gabah berisi per malai, jumlah gabah hampa per malai dan produksi gabah per tanaman memiliki variabilitas fenotipe luas sedangkan variabilitas fenotipe sempit ada pada karakter lebar daun bendera dan bobot 100 butir. Hal ini sesuai dengan Syukur ddk,(2010) yang menyatakan bahwa karakter yang memiliki keragaman genetik

sempit belum tentu memiliki keragaman fenotipe sempit dan fenotipe merupakan hasil interaksi antara faktor genetik dan lingkungan.

Data hasil penelitian pada tabel 7 menunjukkan bahwa nilai heritabilitas tinggi terdapat pada karakter jumlah anakan, lebar daun bendera, umur keluar malai, jumlah gabah berisi per malai, jumlah gabah hampa per malai, produksi gabah per tanaman dan bobot 100 butir sedangkan nilai heritabilitas sedang ditunjukkan pada karakter tinggi tanaman dan pada karakter panjang daun, jumlah anakan produktif dan panjang daun bendera memiliki nilai heritabilitas rendah. Menurut Syukur, (2010) menyatakan bahwa nilai heritabilitas dikatakan tinggi jika lebih besar 0,5, sedangkan jika berada pada kisaran 0,2-0,5 dan rendah jika lebih kecil dari 0,2. Hasil penelitian menunjukkan bahwa setiap karakter memiliki kriteria nilai heritabilitas yang berbeda. Nilai heritabilitas tinggi menunjukkan keragaman yang muncul untuk karakter-karakter tersebut lebih dipengaruhi oleh faktor genetik dibandingkan dengan faktor lingkungan. Nilai heritabilitas yang tinggi dari karakter yang diamati mengindikasikan seleksi yang diinginkan akan lebih berarti. Hal ini sesuai dengan penelitian Jameela dkk, (2014) karakter yang dapat diketahui dari nilai heritabilitas (h^2) yang dapat diduga dengan membandingkan besar ragam genetik terhadap ragam fenotipe.

Hasil penelitian menunjukkan karakter jumlah anakan, umur keluar malai, jumlah gabah berisi per malai, jumlah gabah hampa per malai, produksi gabah per tanaman dan bobot 100 butir memiliki nilai variabilitas genotipe luas dan juga nilai heritabilitas tinggi. Dengan demikian seleksi untuk memperoleh genotipe unggul dapat diterapkan pada karakter-karakter tersebut. Hal ini sesuai dengan penelitian Kristantini, (2016) bahwa nilai heritabilitas yang tinggi suatu karakter yang diikuti dengan keragaman genetik yang luas menunjukkan penampilan karakter tersebut lebih ditentukan oleh faktor genetik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dosis iradiasi sinar

gamma terbaik untuk memperoleh mutan berumur genjah dan berproduksi tinggi adalah K_2 (200 gray) dengan jumlah 73 tanaman.

KESIMPULAN

1. Hasil penelitian diperoleh nilai variabilitas genotipe luas dan nilai heritabilitas tinggi terdapat pada karakter jumlah anakan, umur keluar malai, jumlah gabah berisi per malai, jumlah gabah hampa per malai, produksi gabah per tanaman dan bobot 100 butir.
2. Mutan yang berumur genjah dan berproduksi tinggi terdapat dosis iradiasi sinar gamma 200 gray dengan jumlah sebanyak 73 tanaman padi gogo kultivar Aarias kuning.

Saran

Berdasarkan hasil penelitian perlu dilakukan penelitian lanjutan generasi M_2 untuk melihat pola segregasi pada M_1 dalam penentuan parameter seleksi terbaik.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Bioersivity Internasional, IRRI and Warda. 2007. Descriptor for Wild and Cultivatedrice (*Oryza sativa* spp). Bioersivity International, Rome, Italy; international Rice Research Institue Los banos, Philipines; WARDA, Afrika Rice Center, Cotonou, Benin. ISBN-13: 978-92-9043-716-1. ISBN-10: 92-9043-716-2.
- [2] Budi, R.S., Irfan. S., Yusniwati, Sobrizal. 2019. Perbaikan Genetik Perbaikan Padi Gogo Beras Merah Sumatera Utara melalui Pemuliaan Mutasi. Jurnal Ilmiah Aplikasi Isotop dan Radiasi. 15 (1): 45-54.
- [3] Dadang, A., Tasliyah, J. Prasetyono. 2013. Seleksi dan Konfirmasi Alel Gen-gen pada Padi Berumur Genjah dan Produktivitas Tinggi Persilangan Code x Nipponbare. Jurnal Agro Biogen. 9 (1): 11-18.

- [4] Ellya, H., R. Wahdah, B.N. Ismuhajarah. 2016. Komponen Hasil Generasi M₁ Lima Varietas pada Local Pasang Surut Kalimantan Selatan yang diirradiasi dengan Sinar Gamma. *Jurnal Budidaya Tanaman Perkebunan Politeknik Hasnur*. 2 (2) 41-45.
- [5] Erlya, R.M.R. 2020. Pengujian Potensi Dosis Iradiasi Sinar Gamma terhadap Terjadinya Mutan Padi Beras Merah Lokal Bahbutong dan Aek Sibundong pada Generasi M₁. Tesis. Program Studi Agroteknologi. Fakultas Pertanian. Universitas Sumatera Utara. Sumatera Utara.
- [6] Hanafiah, D. S., Trikoesoemaningtyas, S. Yahya., dan D. Wirnas. 2010. Mutasi Induksi Radiasi Sinar Gamma pada Padi Gogo (*Oriza sativa*). *Nusantara Bioscience*. 2 (1): 121-125
- [7] Hatta, M. 2011. Pengaruh Tipe Jarak Tanam Terhadap Anakan, Komponen Hasil dan Hasil Dua Varietas Padi pada Metode SRI. *Jurnal Floratek*. 6 (1): 104-113.
- [8] Jameela, H., Arifin, N.S., and Andy, S. 2014. Keragaman Genetik dan Heritabilitas Karakter Komponen Hasil pada Populasi F₂ Padi (*Oryza sativa* L.) hasil Persilangan Varietas Introduksi dengan Varietas Lokal. *Jurnal Produksi Tanaman*. 2 (4): 324-329.
- [9] Jan, S., Parween, T., Siddiqi, T.O., & Mahmoodduzzafar, X. 2012 Effect Of Gamma Radiation On Morphological, Biochemiactal, and Physiological Aspect of Plants and Plant Products. *Journal of Enviromental Review*, 20 (2): 17-39.
- [10] Kiagus Muhammad Zain Basriwijaya, Hanisah, L Fitriana, Karnelis. 2021., [Role of Leading People Plantation Commodities in Increasing Community Income and Environmental Preservation in River Areas Langsa District](#). 2nd International Conference on Science, Technology, and Modern Society.
- [11] Kristamtini, K., Sutarno, S., Endang, W.W., Setyirini, W. 2016. Kemajuan Genetik dan Heritabilitas Karakter Agronomi Padi Beras Hitam pada Populasi F₂. *Jurnal Penelitian Pertanian Tanaman Pangan*. 35 (2): 119-124.
- [12] Maharani, S., N. Khumaida, M. Syukur, dan S.W. Ardie. 2015. Radio sensitivitas dan Keragaman Padi Gogo (*Manihot esculenta* Crantz) Hasil Iradiasi Sinar Gamma. *Jurnal Agronomi Indonesia* Vol. 43(2) : 111-117.
- [13] Meliala, J.H.S., N. Basuki., A. Seogianto. 2016. The Effect of Gamma Irradition on Phenotypic Changing in Upland Rice Plants (*Oryza sativa* L.). *Jurnal Produksi Tanaman*. 4 (7): 585-594.
- [14] Peng, S., G.S. Khush, P. Virk, Q. Tang, Y. Zou. 2008. Progress In Ideotype Breeding To Increase Rice Yield Potential. *Field Crop. Res*. 108(1): 32-38.
- [15] Permatasari, P., Zain, K. M., Rusdiyana, E., Firgiyanto, R., Hanum, F., Ramdan, E. P., & Arsi, A. (2021). *Pertanian Organik. Yayasan Kita Menulis*.
- [16] Prayoga, G. I., Mustikarini, E. D. dan Desti, P. 2017. Seleksi Aksesori Padi Lokal Bangka Melalui Pengujian Variabilitas dan Heritabilitas. *Agramosaintek*.
- [17] Retno, D.L.T., Nana, M., Nurhasni, Uswatun, H. 2016. Pengaruh Irradiasi Sinar Gam
- [18] ma Terhadap Kemampuan Degradasi Lignin *Phanerochaete chrysosporium* dan *Ganoderma lucidum*. *Jurnal Sains dan Teknologi Nuklir Indonesia*. 17 (1): 21-36.
- [19] Saniyati A. 2012. Uji daya hasil pendahuluan 100 galur zuriat F₅ padi tipe baru hasil dari kombinasi 3 persilangan IPB117-F-5-1-1 x IR64, IPB98-F-5-1-1 x IR64, dan Cimelati x IPB97-F31-1-1. Skripsi. Program Studi Agronomi dan Hortikultura. Fakultas Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor.

- [20] Sembiring, M.J.H., Nur, B., Andy, S. 2016. Pengaruh Irradiasi Sinar Gamma Terhadap Perubahan Fenotipik Tanaman Padi Gogo (*Oryza sativa* L.). *Jurnal Produksi Tanaman*. 4 (7): 585-594.
- [21] Sianipar, J., Lollie, A. P.P., Syafruddin, I. 2013. Pengaruh Irradiasi Sinar Gamma Terhadap Tanaman Kacang Hijau (*Vigna radiate* L) pada Kondisi Kekeringan. *Journal Online Agramoekoteknologi*. 1 (2): 137-148.
- [22] Suliartini, N.W.S., G.R. Sadimantara, T. Wijiyanto, dan Muhidin. 2011. Pengujian Kadar Antosianin Padi Gogo Beras Merah Hasil Koleksi Plasma Nutfah Sulawesi Tenggara. *Crop Agro*, 4(2): 43-48.
- [23] Sutanto, O.P. 2020 Seleksi Keragaman Padi Mentik Wangi Generasi M5 Hasil Irradiasi Sinar Gamma 100 Gray. Skripsi. Program Agroteknologi Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- [24] Syahril, M. 2018. Heterosis dan Heterobeltiosis Populasi Padi F1 Hasil Persilangan Varietas Berumur Pendek dengan Varietas Lokal Aceh Berproduksi Tinggi. *Agrosamudra*. 47 (1): 84-89.
- [25] Syahril, M. 2017. Uji Adaptasi Beberapa Kultivar Padi Gogo Lokal Kabupaten Aceh Timur di Lahan Kering Kebun Percobaan Universitas Samudra. *J.Agramosamudra*. 4(1):71-76.
- [26] Syukur, M., S. Sujiprihati, dan R. Yuniarti. 2015. Teknik Pemuliaan Tanaman. Penebar Swadaya. Jakarta.
- [27] Syukur, M., S. Sujiprihati, dan A Siregar. 2010. Pendugaan Parameter Genetik Beberapa Karakter Agronomi Cabai F₄ dan Evaluasi Daya Hasilnya Menggunakan Rancangan Perbesaran (Augmented Design). *J. Agramotropika*. 1 (2):9-16.
- [28] Try Koryati, Indarwati, J Herawati, Arsi, A Mardiyah, M Nasrul, C Triwidiarto, L Fangohoi, Y. E., Fathurrohman, V Zulfiyana, Kiagus Muhammad Zain. 2022, Teknik dan Manajemen Perkebunan, Yayasan Kita Menulis,
- [29] Umam, R. 2015. Tampilan Sifat Kuantitatif beberapa Galur F7 Padi Beras Merah (*Oryza sativa* L.) Hasil Silangan Ganda Indica dengan Javanica. Skripsi. Program Studi Agroteknologi. Fakultas Pertanian. Universitas Mataram. Mataram
- [30] Wahyuti T., B., Purwoko B.S., Junaedi A., Sugiyanta dan Abdullah, B. 2013. Hubungan Karakter Daun dengan Hasil Padi Varietas Unggul. *Jurnal Agramon Indonesia* 41 (3) : 181-187.

HALAMAN INI SENGAJA DIKOSONGKAN