

Evaluasi Keragaman dan Potensi Produksi Padi Arias Kuning Generasi Mutan-2 Hasil Iradiasi Sinar Gamma

Evaluation of Diversity and Production Potential of Mutant Generation Yellow Arias Rice-2 Gamma Ray Irradiation Results

Dewi Sari Eunike Siallagan*, Yenni Marnita, Iswahyudi

Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Samudra
 Jl. Prof. Dr. Syarief Thayeb, Meurandeh Langsa Aceh
 Email : dewisarisialagan@gmail.com

ABSTRAK

Padi (*Oryza sativa* L) merupakan tanaman pangan sumber karbohidrat utama di dunia. Penduduk Indonesia yang meningkat tiap tahun menuntut adanya peningkatan produksi tanaman padi. Salah satu upaya yang dapat dilakukan agar produksi padi gogo lebih tinggi adalah dengan melakukan perbaikan genetik hingga menghasilkan varietas padi unggul. Penelitian ini untuk mengetahui dosis iradiasi sinar gamma yang berpengaruh terhadap pertumbuhan dan produksi populasi Mutan-2 hasil iradiasi sinar gamma kultivar Arias Kuning serta menentukan keragaman genetik, dan heritabilitas populasi Mutan-2 hasil iradiasi sinar gamma kultivar Arias Kuning. Penelitian dilaksanakan di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Samudra, Kota Langsa, Provinsi Aceh yang berlangsung pada bulan Juli sampai November 2021. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok non faktorial. Faktor yang diteliti adalah padi Arias Kuning Generasi Mutan-2 iradasi sinar gamma yaitu (0, 100, 200, 300 dan 400 gray). Hasil penelitian menunjukkan hasil iradiasi sinar gamma padi Arias Kuning berpengaruh sangat nyata terhadap parameter jumlah anakan, jumlah anakan produktif, umur keluar malai, umur panen, jumlah gabah permalai dan produksi pertanaman. Adapun pada tinggi tanaman,

panjang malai, persentase gabah berisi dan persentase gabah hampa menunjukkan respon yang berpengaruh tidak nyata. Hasil terbaik diperoleh pada perlakuan D2 (200 gray).

Kata Kunci: Genetik, Iradiasi, Sinar Gamma

ABSTRACT

Rice (*Oryza sativa* L) is a major carbohydrate source food crop in the world. Indonesia's population, which is increasing every year, demands an increase in rice crop production. One of the efforts that can be made to make gogo rice production higher is to make genetic improvements to produce superior rice varieties. This study is to determine the dose of gamma ray irradiation that affects the growth and production of the Mutant-2 population resulting from gamma-ray irradiation of the Yellow Arias cultivar and determine genetic diversity, and the heritability of the Mutant-2 population of the yellow Arias cultivar gamma ray irradiation results. 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 2021. This study used a non-factorial Randomized Group Design. The factor studied was the Mutant Generation Yellow Arias rice-2 gamma ray iadation i.e. (0, 100, 200, 300 and 400 gray). The results showed that the results of gamma-ray

irradiation of Yellow Arias rice had a very noticeable effect on the parameters of the number of saplings, the number of productive saplings, the age of exit of panicles, the age of harvest, the amount of grain per malai and crop production. As for the height of the plant, the length of the panicle, the percentage of grain contains and the percentage of hollow grain show an unreal response. The best results were obtained on the D2 (200 gray) treatment.

Keywords: Genetics, Irradiation, Gamma Rays

PENDAHULUAN

Padi (*Oryza sativa* L) merupakan tanaman pangan sumber karbohidrat utama di dunia. Penduduk Indonesia yang meningkat tiap tahun menuntut adanya peningkatan produksi tanaman padi. Produksi padi masih berfokus pada penanaman di lahan sawah, sedangkan pemanfaatan lahan kering masih sangat terbatas. Sampai saat ini, luasan lahan kering di Indonesia belum dimanfaatkan dengan baik. Selama ini andalan produksi padi nasional berfokus pada lahan sawah irigasi terutama di pulau Jawa. Adapun sumbangan lahan kering atau padi gogo yang tersebar di berbagai pulau di Indonesia masih sangat terbatas. Luas lahan kering dan lahan rawan kering campur semak di Indonesia mencapai 35.096.300 ha (BPS, 2020) sementara untuk luas lahan kering di Provinsi Aceh mencapai 530.638 ha dan yang ditanami sekitar 2.563 ha dan sisanya lahan tidur (USK dan ACIAR 2021). Sementara Kabupaten Aceh Timur mempunyai lahan kering seluas 11.187 ha dan yang ditanami padi gogo seluas 3.749 ha dan total produksi 11.815 ton per ha dengan produktivitas 3,15 ton ha⁻¹ (BPS, 2021). Salah satu upaya yang dapat dilakukan agar produksi padi gogo lebih tinggi adalah dengan melakukan perbaikan genetik hingga menghasilkan varietas padi unggul. Dalam merakit varietas baru diperlukan keragaman, salah satu upaya peningkatan keragaman yaitu dengan induksi mutasi. Mutasi adalah perubahan yang terjadi pada

bahan genetik (DNA maupun RNA), baik pada taraf urutan gen (disebut mutasi titik) maupun pada taraf kromosom (Warmadewi, 2017).

Induksi mutasi pada tanaman padi untuk mendapatkan varietas unggul sudah banyak dilakukan, diantaranya untuk mendapatkan mutan yang mempunyai sifat tahan terhadap penyakit, umur genjah dan produktivitas yang lebih baik dari plasma nutfah asal. Melalui teknik penyinaran (iradiasi) dapat menghasilkan mutan atau tanaman yang mengalami mutasi dengan sifat-sifat yang diharapkan setelah melalui serangkaian pengujian, seleksi dan sertifikasi. Iradiasi sinar gamma adalah salah satu contoh induksi mutasi fisik yang sering dilakukan. (Boceng, dkk 2016). Program pemuliaan tanaman untuk merakit varietas dimulai dengan penentuan tujuan program, penyediaan materi genetik untuk ditingkatkan keragamannya melalui persilangan ataupun mutasi dengan teknik iradiasi, tahapan selanjutnya adalah seleksi, uji pendahuluan, uji multilokasi, dan uji multimusim dan selanjutnya dilepas sebagai varietas baru. Adanya keragaman genetik akibat iradiasi dari sinar gamma membuka peluang yang lebih luas bagi kemajuan pemuliaan tanaman sehingga diperoleh beberapa sifat yang diinginkan dan dapat diwariskan. Benih padi yang diperlakukan dengan iradiasi dari sinar gamma selain mengalami perubahan genetik juga dapat mengalami perubahan fisiologis. Makin besar dosis iradiasi dari sinar gamma makin besar pula perubahan genetik yang ditimbulkannya (Ratna, 1988).

Dosis iradiasi yang terlalu tinggi dapat mengakibatkan kematian jaringan. Pemberian dosis iradiasi rendah akan mengakibatkan perubahan abnormal pada fenotipe tanaman. Sensitivitas terhadap iradiasi dapat diukur berdasarkan nilai dosis Lethal Dose (LD), yaitu dosis yang dapat menyebabkan kematian tanaman yang diiradiasi. Tingkat sensitivitas tanaman terhadap iradiasi sinar gama dipengaruhi oleh jenis tanaman, fase tumbuh, ukuran dan kondisi fisiologis eksplan, dan bahan yang akan dimutasi, serta sangat bervariasi antar jenis tanaman dan antar genotipe. Oleh karena itu diharapkan pada dosis

iradiasi tertentu akan dapat menyebabkan mutasi pada padi (Yunita, dkk 2014). Hasil penelitian Wandira (2021), pada Mutan-1 padi Arias Kuning diperoleh nilai variabilitas genotipe luas dan nilai heritabilitas tinggi 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.

Hasil iradiasi sinar gamma untuk selanjutnya perlu diketahui dan diharapkan menghasilkan turunan yang berproduksi tinggi, berpostur pendek, dan toleran kekeringan. Populasi tanaman Mutan-2 (M-2) diamati nilai keragaman dan heritabilitas. Nilai heritabilitas dan variabilitas genetik yang tinggi akan digunakan sebagai acuan untuk program pemuliaan generasi berikutnya dan menunjukkan bahwa dosis iradiasi sinar gamma terbaik untuk memperoleh mutan berumur genjah dan berproduksi tinggi. Tujuan program pemuliaan padi gogo pada penelitian ini adalah untuk peningkatan keragaman genetik melalui mutasi fisika iradiasi sinar gamma dan diharapkan diperoleh mutan dengan sifat toleran kering, berumur pendek, dan berproduksi tinggi. Untuk tujuan tersebut telah dilakukan iradiasi pada kultivar Arias Kuning dan telah ditanam pada generasi M-1.

BAHAN DAN METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di lahan percobaan Fakultas Pertanian Universitas Samudra, Kota Langsa Provinsi Aceh dengan ketinggian tempat \pm 10 mdpl. Penelitian ini dilakukan mulai bulan Juli sampai November 2021. Penelitian ini menggunakan rancangan acak kelompok nonfaktorial. Faktor yang diteliti adalah padi gogo Arias Kuning generasi M-2 dengan 5 taraf dosis iradasi sinar gamma sebagai berikut ($D_0 = 0$, $D_1 = 100$, $D_2 = 200$, $D_3 = 300$ dan $D_4 = 400$) gray yang diulang sebanyak 5 kali. Data yang diperoleh dianalisis dengan uji F dengan model matematika:

$$Y_{ij} = \mu + \beta_i + \tau_j + \epsilon_{ij}$$

Pelaksanaan Penelitian:

Penanaman

Benih tanaman yang dipanen dari M-1 kemudian di seleksi (bulk) selanjutnya dipilih dari setiap hasil iradiasi. Benih yang dipilih yaitu benih yang bernas dan tidak mengalami kerusakan. Selanjutnya benih padi yang telah dipilih direndam dengan air selama 24 jam. Penanaman benih padi gogo dilakukan dengan cara membuat lubang tanam dengan menggunakan tugal. Jarak tanam yang digunakan adalah 30 cm x 30 cm. Kemudian ditanam secara langsung pada plot, setiap lubang ditanam 1 kecambah yang normal. Kemudian diberikan insektisida Curater 3GR.

Pemupukan

Pemupukan dilakukan dua kali yaitu sebagai pupuk dasar dan pupuk susulan. Pupuk dasar dilakukan tiga hari sebelum tanam dan pemupukan susulan dilakukan tiga puluh lima (35) hari setelah tanam. Jenis dan dosis pupuk yang diaplikasikan sesuai dengan Kementerian Pertanian No. 1/2006 yaitu 235 kg Urea/ha + 120 kg SP-36/ha + 120 kg KCl/ha sebagai pupuk dasar, dan 235 kg urea/ha pada saat pemupukan susulan kedua. Dosis pupuk disesuaikan dengan ukuran plot percobaan yaitu 35,25 gr Urea/plot + 18 gr SP36/plot + 18 gr KCL/plot. Jumlah pupuk yang diberikan sama pada pupuk dasar dan pupuk susulan yang digunakan hanya pupuk urea saja.

Penyiangan

Penyiangan gulma dilakukan 2 minggu sekali secara manual dengan cara mencabut gulma yang tumbuh dengan menggunakan tangan pada barisan plot tanaman. Selama penelitian penyiangan dilakukan sebanyak 12 kali.

Pengendalian Hama

Pengendalian hama dilakukan dengan cara penyemprotan insektisida. Jenis insektisida yang digunakan adalah Decis 2,5 EC dengan hama sasaran yang menyerang walang sangit dan ulat penggerek batang. Penyemprotan dilakukan secara merata dengan dosis 2 ml/liter air. Untuk pengendalian hama burung yaitu dengan menggunakan jarring di seluruh lahan penelitian.

Panen

Panen dilakukan pada umur 135 Hari Setelah Tanam (HST) hingga 150 Hari

Setelah Tanam (HST) dengan ciri-ciri gabah sudah mulai menguning dan tangkainya sudah merunduk atau dengan cara menekan butir gabah, bila butirannya sudah keras berisi maka saat itu paling tepat untuk dipanen. Setelah padi memenuhi kriteria panen maka padi dapat dipanen dengan cara menggunting malai. Setelah dipanen lalu masukkan ke dalam plastik yang sudah diberi kode atau tanda perlakuan sinar gamma sehingga tidak tercampur dengan perlakuan yang berbeda.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tinggi Tanaman dan Panjang Malai Padi

Data hasil pengamatan terhadap tinggi tanaman dan panjang malai padi akibat perlakuan iradiasi sinar gamma disajikan pada Lampiran 1 dan 3. Adapun hasil analisis ragam disajikan pada Lampiran 2 dan 4. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan iradiasi sinar gamma berpengaruh tidak nyata terhadap tinggi tanaman dan panjang malai. Rata-rata tinggi tanaman dan panjang malai akibat perlakuan iradiasi sinar gamma disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1 menunjukkan bahwa rata-rata tanaman padi tertinggi dijumpai pada perlakuan D_3 (300 gray) dan terendah pada perlakuan D_0 (0 gray). Adapun terhadap parameter panjang malai, perlakuan D_4 (400 gray) mempunyai malai terpanjang dan perlakuan D_1 (100 gray) mempunyai panjang malai terpendek. Hal ini diduga karena mutagen yang diberikan tidak mengubah struktur gen yang mengkarakterisasi tinggi tanaman dan panjang malai yang disebabkan adanya perbedaan ketahanan gen/protein dalam menanggapi energi dari radikal bebas termasuk energi dosis iradiasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tinggi tanaman masih pada skala pertengahan ke tinggi yaitu (121-140) hingga tinggi yaitu

(141-155 cm). Tanaman padi generasi Mutan-2 sudah mengalami perubahan jika dibandingkan dengan generasi Mutan-1. Hasil penelitian Wandira (2021), menunjukkan bahwa tinggi tanaman masih pada skala tinggi ke sangat tinggi yaitu (156-180 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. Hasil penelitian menunjukkan bahwa panjang malai berada pada skala sedang yaitu (20 cm - 30 cm). Panjang malai merupakan karakter yang juga menentukan tinggi rendahnya produktivitas suatu varietas, karena pada percabangan malai akan tersebar gabah berisi maupun gabah hampa. Yunus dkk, (2015) menyatakan bahwa panjang malai dapat mempengaruhi produktivitas tanaman padi dari jumlah gabah isi.

Persentase Gabah Berisi dan Persentase Gabah Hampa

Data hasil pengamatan terhadap persentase gabah berisi dan gabah hampa akibat perlakuan iradiasi sinar gamma disajikan pada Lampiran 5 dan 7. Adapun hasil analisis ragam disajikan pada Lampiran 6 dan 8. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan iradiasi sinar gamma berpengaruh tidak nyata terhadap persentase gabah berisi dan gabah hampa. Rata-rata persentase gabah berisi dan gabah hampa akibat perlakuan iradiasi sinar gamma disajikan pada Tabel 2. Tabel 2 menunjukkan bahwa rata-rata persentase gabah berisi tertinggi dijumpai pada perlakuan D_1 (100 gray) dan terendah pada perlakuan D_0 (0 gray). Hal ini diduga karena adanya kerusakan fisiologi akibat perlakuan iradiasi sinar gamma.

Tabel 1. Rata-rata Tinggi Tanaman dan Panjang Malai

Perlakuan	Tinggi Tanaman (cm)	Panjang Malai (cm)
D_0	138,83	29,48
D_1	145,14	28,85
D_2	144,01	29,76

Siallagan, dkk, Evaluasi Keragaman dan Potensi ...

D ₃	151,55	29,63
D ₄	148,33	30,58

Tabel 2. Rata-rata Persentase Gabah Berisi dan Persentase Gabah Hampa

Perlakuan	Persentase Gabah Berisi (%)	Persentase Gabah Hampa (%)
D ₀	49,14	50,86
D ₁	56,20	43,59
D ₂	52,79	47,21
D ₃	48,20	51,32
D ₄	47,69	52,31

Tabel 3. Rata-rata Jumlah Anakan dan Jumlah Anakan Produktif

Perlakuan	Jumlah Anakan (Batang)	Jumlah Anakan Produktif (Batang)
D ₀	21,22b	12,19b
D ₁	17,56a	8,56a
D ₂	23,94b	9,15a
D ₃	17,61a	8,24a
D ₄	21,57b	12,48b
BNJ _{0,05}	2,93	1,76

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

Hal ini sesuai dengan pernyataan Erlaya dkk, (2020) bahwa induksi mutasi melalui iradiasi biji menyebabkan terjadinya mutasi fisik dan mampu menembus biji tanaman sampai ke lapisan kromosom mengakibatkan perubahan yang ditunjukkan oleh morfologi tanaman. Tabel 2 menunjukkan bahwa rata-rata persentase gabah hampa tertinggi dijumpai pada perlakuan D₄ (400 gray) dan terendah pada perlakuan D₁ (100 gray). Menurut Meliala dkk (2016), adanya gabah hampa diduga disebabkan oleh sterilitas pada malai akibat adanya perlakuan iradiasi sinar gamma, namun dibutuhkan penelitian lebih lanjut mengenai adanya sterilitas pada bunga padi. Peningkatan jumlah gabah hampa pada perlakuan iradiasi terutama pada dosis 400 Gray merupakan bentuk kerusakan fisik akibat efek deterministik iradiasi.

Jumlah Anakan dan Jumlah Anakan Produktif

Data hasil pengamatan terhadap jumlah anakan dan jumlah anakan produktif akibat perlakuan iradiasi sinar gamma disajikan pada Lampiran 9 dan 11. Adapun analisis ragam disajikan pada Lampiran 10 dan 12. Hasil analisis ragam menunjukkan

bahwa akibat perlakuan iradiasi sinar gamma berpengaruh sangat nyata terhadap jumlah anakan dan jumlah anakan produktif. Rata-rata jumlah anakan dan jumlah anakan produktif akibat perlakuan iradiasi sinar gamma disajikan pada Tabel 3. Tabel 3 menunjukkan bahwa jumlah anakan tertinggi terdapat pada perlakuan D₂ (200 gray) dan berdasarkan uji BNJ_{0,05} berbeda nyata dengan perlakuan D₁ (100 gray) dan D₃ (300 gray) namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan D₀ (0 gray) dan D₄ (400 gray). Hal ini diduga karena efek dari iradiasi sinar gamma akan menyebabkan terjadinya perubahan genetik pada tanaman padi dan pemberian perlakuan masing-masing yang terkena perlakuan iradiasi menghasilkan tanaman yang tidak dapat diprediksi karakteristik maupun sifatnya. pemakaian iradiasi sinar gamma untuk meningkatkan keragaman genetik tidak dapat di prediksi karena mutagen yang digunakan belum tentu mengenai sasaran yang diinginkan.

Menurut Meliala, dkk (2016), kemampuan tanaman membentuk anakan dipengaruhi oleh ketersediaan hara dan kemampuan tanaman menghasilkan anakan atau faktor genetik tanaman. Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan

bahwa jumlah anakan padi Arias Kuning Generasi M-2 sudah mengalami perubahan Karena dibandingkan dengan hasil penelitian Wandira (2021), yang menunjukkan bahwa jumlah anakan padi arias kuning generani M-1 berbeda tidak nyata.

Hasil data pengamatan anakan produktif menunjukkan bahwa dosis D_4 memiliki jumlah anakan produktif tertinggi dan berdasarkan uji BNJ $0,05$ berbeda sangat nyata dengan perlakuan D_1 , D_2 dan D_3 namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan D_0 . Rata rata jumlah anakan produktif dapat dikategorikan dalam kelompok sedikit pada dosis D_3 , D_1 , D_2 dan sedang pada dosis D_4 dan D_0 (Bioversity Internasional, IRRI dan Warda. 2007). Namun tanaman yang diteliti merupakan generasi kedua sehingga kemampuan tanaman belum stabil dan masih dapat berubah. Menurut Hanifa dkk (2015), bahwa 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.

Umur Keluar Malai dan Umur Panen

Data hasil pengamatan terhadap umur keluar malai dan umur panen akibat perlakuan iradiasi sinar gamma disajikan pada Lampiran 13 dan 15. Adapun hasil analisis ragam disajikan pada Lampiran 14 dan 16. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa akibat perlakuan iradiasi sinar gamma berpengaruh sangat nyata terhadap umur keluar malai dan umur panen. Rata-rata umur keluar malai dan umur panen akibat perlakuan iradiasi sinar gamma disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4 di atas dapat dilihat bahwa umur keluar malai tercepat dijumpai pada perlakuan D_1 . Berdasarkan uji BNJ $0,05$ berbeda sangat nyata dengan perlakuan D_4 , namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan D_0 , D_2 dan D_3 . Hal ini menunjukkan bahwa pemberian dosis iradiasi sinar gamma yang semakin besar

dapat menyebabkan umur keluar malai semakin lama.

Hasil ini sesuai dengan pendapat Purba, dkk (2017) menunjukkan bahwa iradiasi menunjukkan pengaruh yang nyata pada umur keluar malai. Dimana semakin tinggi perlakuan iradiasi yang diberikan maka umur keluar malai menjadi semakin lama. Sutanto (2020) mengatakan bahwa iradiasi sinar gamma dengan dosis 100 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) menyatakan bahwa dengan perlakuan iradiasi sinar dapat mempercepat pertumbuhan tanaman salah satunya adalah fase pembungaan.

Hasil data pengamatan umur panen menunjukkan bahwa umur panen tercepat dijumpai pada perlakuan D_0 dan berdasarkan uji BNJ $0,05$ berbeda sangat nyata dengan perlakuan D_4 dan D_2 dan tidak berbeda nyata dengan perlakuan D_1 dan D_3 . Hal ini diduga oleh faktor genetik yang memiliki karakter sifat gen yang berbeda setiap genotipenya. Masdar dkk (2006), tanaman akan memperlihatkan matang panen jika total energi yang diadopsi sudah mencapai batas taraf tertentu dan batas taraf tertentu berbeda-beda pada masing-masing tanaman umumnya disebabkan oleh faktor genetik.

Jumlah Gabah per Malai dan Produksi per Tanaman

Data hasil pengamatan terhadap jumlah gabah per malai dan produksi gabah per tanaman akibat perlakuan iradiasi sinar gamma disajikan pada Lampiran 17 dan 19. Adapun hasil analisis ragam disajikan pada lampiran 18 dan 20. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan iradiasi sinar gamma berpengaruh sangat nyata terhadap jumlah gabah per malai dan produksi gabah pertanaman. Rata-rata jumlah gabah per malai dan produksi gabah pertanaman akibat perlakuan iradiasi sinar gamma disajikan pada Tabel 5.

Tabel 4. Rata-rata Umur Keluar Malai dan Umur Panen

Perlakuan	Umur Keluar Malai (Hari)	Umur Panen (Hari)
D ₀	108,76a	140,98a
D ₁	106,52a	142,71ab
D ₂	107,28a	143,85b
D ₃	108,51a	141,85ab
D ₄	112,45b	146,65c
BNJ _{0,05}	2,64	2,35

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 5. Rata-rata Jumlah Gabah per malai dan Produksi Gabah per tanaman

Perlakuan	Jumlah Gabah per Malai (Bulir)	Produksi per Tanaman (g)
D ₀	151,92b	36,60c
D ₁	168,42c	33,69b
D ₂	138,09ab	38,35c
D ₃	150,74b	38,46c
D ₄	125,12a	15,90a
BNJ _{0,05}	14,02	2,35

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 uji BNJ_{0,05} berbeda sangat nyata dengan perlakuan D₄ namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan D₁, D₂ dan D₀. Produksi paling rendah ditemukan pada perlakuan D₄. Hal ini diduga karena terjadinya peningkatan jumlah gabah hampa per malai. Hasil penelitian Wandira (2021), menunjukkan bahwa rata-rata produksi tertinggi yaitu 13,16 g. Jumlah produksi pertanaman generasi Mutan-2 sudah mengalami perubahan atau peningkatan dibandingkan dengan jumlah produksi per tanaman pada generasi Mutan-1.

Hal ini diduga karena produksi per tanaman dipengaruhi oleh beberapa banyak gabah berisi per malai dan ukuran biji yang dihasilkan dalam satu tanaman. Penurunan jumlah anakan akibat iradiasi disebabkan karena kerusakan fisik akibat efek deterministik dari perlakuan iradiasi. Penurunan jumlah anakan pada perlakuan iradiasi akan berpengaruh pada penurunan produksi. Syahril (2018) mengemukakan bahwa anakan produktif merupakan salah satu komponen hasil yang berpengaruh langsung terhadap tinggi rendahnya hasil

gabah. Peningkatan produktivitas tanaman padi berhubungan dengan banyaknya anakan produktif, karena anakan secara langsung menghasilkan malai padi yang memproduksi biji padi atau gabah.

Tabel 5 menunjukkan bahwa jumlah gabah tertinggi terdapat pada perlakuan D₁ dan berdasarkan uji BNJ_{0,05} berbeda sangat nyata dengan perlakuan D₀, D₂, D₃ dan D₄. Jumlah gabah per malai menggambarkan jumlah malai berisi dan hampa atau kosong pada malai utama. Jumlah gabah per malai menunjukkan bahwa semakin tinggi jumlah gabah berisi pada malai maka semakin tinggi produktivitas tanaman, dan sebaliknya semakin tinggi jumlah gabah hampa maka semakin rendah produktivitasnya. Hasil gabah per malai pada tanaman yang diamati sangat dipengaruhi oleh karakter umur matang fisiologis, dan jumlah anakan produktif per rumpun, dengan pengaruh langsung paling besar adalah umur panen (Pramudyawardani dkk, 2015).

Karakter Genetik

Nilai duga variabilitas genetik, variabilitas fenotipe dan heritabilitas untuk masing-masing karakter hasil estimasi kuadrat tengah dapat dilihat pada Tabel 6. Berdasarkan Tabel 6 terlihat bahwa variabilitas genetik dan fenotipe masing-masing karakter memegang peranan yang sangat penting dalam kegiatan pemuliaan tanaman. Hasil penelitian menunjukkan bahwa karakter tinggi tanaman, jumlah anakan, jumlah anakan produktif, umur keluar malai, umur panen, jumlah anakan produktif, jumlah anakan, jumlah bulir/malai, berat gabah/rumpun memiliki nilai ragam genetik yang luas, akan tetapi pada karakter panjang malai memiliki variabilitas genetik sempit. Variabilitas fenotipe pada tinggi tanaman, jumlah anakan, jumlah anakan produktif, umur keluar malai, umur panen, jumlah bulir/malai, presentase gabah berisi, persentase gabah hampa dan berat gabah/perumpun memiliki kriteria luas sedangkan panjang malai memiliki kriteria sempit.

Hasil penelitian Wandira (2021), bahwa Arias Kuning pada generasi M-1 parameter yang memiliki kriteria heritabilitas tinggi yaitu umur keluar malai, jumlah anakan dan produksi gabah pertanaman dan ragam genetik yang luas. Sedangkan heritabilitas sedang terdapat pada tinggi tanaman dan heritabilitas rendah terdapat pada jumlah anakan produktif. Menurut Prayoga dkk, (2017) 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.

Data hasil penelitian pada Tabel 6 menunjukkan bahwa nilai heritabilitas tinggi terdapat pada karakter jumlah anakan, jumlah anakan produktif, umur keluar malai, umur panen, jumlah bulir per malai, produksi gabah per tanaman sedangkan nilai heritabilitas sedang ditunjukkan pada karakter tinggi tanaman dan panjang malai, sedangkan persentase gabah berisi dan persentase gabah hampa memiliki nilai heritabilitas rendah. Menurut Syukur, (2010) 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.

Tabel 6. Variabilitas Genetik Fenotipe dan Heritabilitas Masing-masing Karakter

No	Karakter	σ^2g	kriteria σ^2g	σ^2P	Kriteria σ^2P	Nilai $h^2(\%)$	Kriteria h^2
1	Tinggi Tanaman	16,36	Luas	48,85	Luas	0,33	Sedang
2	Jumlah Anakan	7,08	Luas	9,70	Luas	0,73	Tinggi
3	Jumlah Anakan Produktif	4,00	Luas	4,95	Luas	0,81	Tinggi
4	Umur Keluar Malai	4,80	Luas	6,93	Luas	0,69	Tinggi
5	Umur Panen	4,44	Luas	6,12	Luas	0,73	Tinggi
6	Panjang Malai	0,29	Sempit	0,79	Sempit	0,37	Sedang
7	Jumlah Bulir /Malai	251,79	Luas	311,69	Luas	0,81	Tinggi
8	Persentase Gabah berisi	3,02	Luas	53,32	Luas	0,06	Rendah
9	persentase gabah hampa	2,67	Luas	54,70	Luas	0,05	Rendah
10	Produksi gabah/ Tanaman	87,23	Luas	105,40	Luas	0,83	Tinggi

Siallagan, dkk, Evaluasi Keragaman dan Potensi ...

Keterangan: σ_g^2 : Keragaman genetik, σ_p^2 : Keragaman fenotipe, h^2 : heritabilitas

Hasil penelitian menunjukkan karakter jumlah anakan, jumlah anakan produktif, umur keluar malai, umur panen, jumlah bulir per malai, produksi gabah per tanaman 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 hasil 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 genetic.

KESIMPULAN

Hasil penelitian Padi Arias Kuning generasi M-2 berpengaruh sangat nyata terhadap jumlah anakan, jumlah anakan produktif, umur keluar malai, umur panen, jumlah gabah per malai dan produksi per tanaman. Adapun pada tinggi tanaman, panjang malai, persentase gabah berisi dan persentase gabah hampa menunjukkan respon yang berpengaruh tidak nyata. Hasil terbaik diperoleh pada perlakuan iradiasi sinar gamma 200 gray (D_2). Hasil penelitian diperoleh nilai variabilitas genotipe luas dan nilai heritabilitas tinggi terdapat pada karakter jumlah anakan, jumlah anakan produktif, umur keluar malai, umur panen, jumlah bulir per malai, dan produksi gabah per tanaman. Hal ini menunjukkan bahwa seleksi yang diinginkan akan lebih berarti.

DAFTAR PUSTAKA

- [BPS] Badan Pusat Statistik Aceh Timur, 2021. *Aceh Timur dalam Angka Tahun 2020*. Badan Pusat Statistik. Aceh Timur. Idi
- Boceng A, 2016. Karakter Mutan Padi Lokal Ase Banda Hasil Irradiasi Sinar Gamma. *Jurnal Agrokompleks*. 16 (1).
- Erlaya, R.M.R. 2020. Pengujian Potensi Dosis Iradiasi Sinar Gamma terhadap Terjdinya Mutan Padi Beras Merah Lokal Bahbutong dan Aek Sibudong pada Generasi M-1. *Skripsi*. Program Studi Agroteknologi Jurusan Budidaya Tanaman. Fakultas Pertanian. Universitas Sumatera Utara.
- Jameela, H., Arifin, N.S., Andy, S. 2014. Keragaman Genetik dan Heritabilitas Karakter Komponen Hasil pada Populasi F_2 Padi (*Oryza sativa* L.) Hasil Persilangan Varietas Introduksi dengan Varietas Lokal. *Jurnal Produksi Tanaman*. 2 (4): 324-329.
- Kristantini, K., Sutarno, S., Endang, W.W., Setyirini, W. 2016. Kemajuan Genetik dan Heritabilitas Karakter Agronomi Padi Beras Hitam pada Populasi F_2 . *Jurnal Penelitian Pertanian Tanaman Pangan*. 35 (2): 119-124.
- Meliala, Sembiring. (2016). Pengaruh Iradiasi Sinar Gamma Terhadap Perubahan Fenotipik Tanaman Padi Gogo (*oryza sativa* L.). *Jurnal Produksi Tanaman*, 4(1): 585-594
- Prayoga, G. I., Mustikarini, E. D., Desti, P. 2017. Seleksi Aksesori Padi Lokal Bangka Melalui Pengujian Variabilitas dan Heritabilitas. *Agramosaintek*. 23 (2): 12-18.
- Syahril, M. 2018 Heterosis dan Heterobeltiosis Populasi Padi F_1 Hasil Persilangan Varietas Berumur Pendek dengan Varietas Lokal Aceh Berproduksi Tinggi, *Agrosamudra*, 5 (2) : 25-30
- Wandira, A. 2021. Variabilitas dan Heritabilitas Populasi Padi Gogo Kultivar Arias Kuning Generasi Mutan-1 Hasil Irradiasi Sinar Gamma. *Skripsi*. Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Samudra. Langsa
- Yunita, Rossa., Khumaida, N., Sopandie, D. 2014. Pengaruh Iradiasi Sinar Gamma terhadap Pertumbuhan dan Regenerasi Kalus Padi Varietas Ciharang dan Inpari 13. *Jurnal AgroBiogen* 10(3).