

**PENGARUH IRADIASI SINAR GAMMA PADA PERTUMBUHAN BIBIT
PADI LOKAL RAMOS GENERASI M1**

***THE EFFECT OF GAMMA RAY IRRADIATION ON THE GROWTH OF LOCAL
RICE GROWTH OF RAMOS GENERATION M1***

Siti Hartati Yusida Saragih^{1*}, Khairul Rizal², Novilda Elizabeth Mustamu³

¹²³*Program Studi Agroteknologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Labuhanbatu*

ABSTRACT

Rice (Oryza sativa L.) is the most important food crop in Indonesia. Labuhanbatu Regency is one of the regencies in North Sumatra Province that has a local type of rice, namely Ramos local variety rice which has a good taste of rice, but low productivity and long plant life. The purpose of this study was to determine the effect of the application of gamma irradiation on the growth of local ramos rice seedlings of the M1 generation. This study used a non-factorial randomized block design with 3 replications. The doses used were 0 (control), 150 Gy, 200 Gy, 250 Gy and 300 Gy. Parameters observed were the Lethal Dose 50% (LD50), seedling height and root length. The results showed that the LD50 value at 1 week after sowing (MSS) was at a dose range of 150 - 200 Gy, which was 165 Gy and at 2 MSS, at a dose of 175 Gy. Irradiation caused a marked decrease in the character of seedling height. The inhibition of seedling growth was significantly different in the 300 Gy irradiation treatment.

Key-words: Local rice, Gamma Ray Irradiation, Ramos, Lethal Dose 50%

INTISARI

Padi (*Oryza sativa L.*) merupakan tanaman pangan paling penting di Indonesia. Kabupaten Labuhanbatu merupakan salah satu kabupaten di Provinsi Sumatera Utara yang memiliki jenis padi lokal, yaitu padi lokal varietas Ramos yang mempunyai rasa nasi enak, akan tetapi produktivitasnya rendah dan umur tanaman lama. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh aplikasi iradiasi sinar gamma pada pertumbuhan bibit padi lokal ramos generasi M1. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok Non Faktorial dengan 3 ulangan. Dosis yang digunakan adalah 0 (kontrol), 150 Gy, 200 Gy, 250 Gy dan 300 Gy. Parameter yang diamati adalah nilai Lethal Dosis 50 % (LD50), tinggi bibit dan panjang akar. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai LD50 pada 1 Minggu Setelah Semai (MSS) pada kisaran dosis 150 – 200 Gy yaitu 165 Gy dan pada 2 MSS yaitu pada dosis 175 Gy. Iradiasi menyebabkan penurunan yang nyata pada karakter tinggi bibit. Penghambatan pertumbuhan bibit berbeda nyata pada perlakuan iradiasi 300 Gy.

Kata kunci : Padi lokal, Iradiasi sinar gamma, Ramos, Lethal Dosis 50 %

¹ Alamat penulis untuk korespondensi: Siti Hartati Yusida Saragih. Email: yusida90.shys@gmail.com

PENDAHULUAN

Plasma nutfah padi lokal merupakan salah satu sumber gen dalam merakit varietas baru yang lebih unggul. Padi lokal dapat menjadi sumber gen sifat mutu baik seperti rasa nasi enak dan aromatik, ketahanan terhadap hama dan penyakit, serta toleransi terhadap cekaman abiotik seperti suhu rendah, toleran lahan salin, sulfat masam dan genangan, sedangkan varietas yang sudah ada digunakan sebagai tetua karena memiliki tipe tanaman yang baik dan sudah diadopsi oleh petani tetapi kurang dalam satu atau sifat lain yang ingin diperbaiki (*genetic improvement*).

Kabupaten Labuhanbatu merupakan salah satu kabupaten di Provinsi Sumatera Utara yang memiliki jenis padi lokal, yaitu padi lokal varietas Ramos yang mempunyai rasa nasi enak, akan tetapi produktivitasnya rendah dan umur tanaman lama, yaitu ± 6 bulan (BPTP SUMUT) dengan produksi padi sebesar (128.089 ton/ha) padi sawah dan (287 ton/ha) padi ladang (BPS Kabupaten Labuhan Batu, 2015). Perbedaan produksi yang signifikan antara padi sawah dan padi lokal membuktikan rendahnya minat petani akan varietas lokal, sehingga perlu dilakukan perbaikan varietas lokal. Salah satu cara untuk meningkatkan perbaikan umur berbunga, umur panen serta produksi tanaman padi adalah dengan induksi mutasi dengan iradiasi sinar gamma (Purwanto et al., 2019) (Kato et al., 2020). Keberhasilan perbaikan varietas lokal daerah melalui pemuliaan mutasi telah terbukti antara lain varietas padi lokal Musi Rawas Dayang Rindu asal Kabupaten Musi dan varietas Payo asal Kabupaten Kerinci (Sobrizal, 2017).

Mutasi adalah perubahan materi genetik yang merupakan sumber pokok dari

semua keragaman genetik dan merupakan bagian dari fenomena alam (Aisyah, 2013). Radiasi sinar gamma adalah sinar yang dipancarkan dari isotop radioaktif yang memiliki daya tembus lebih kuat dibandingkan sinar X. Bagian tanaman yang sedang aktif membelah dapat berupa organ reproduksi tanaman seperti benih, stek batang, serbuk sari, akar rhizome, kultur jaringan dan sebagainya. Setiap bagian tanaman dapat mengalami mutasi, namun yang paling banyak mengalami mutasi adalah pada bagian yang sedang aktif membelah (Poespodarsono, 1986).

Mutasi dengan menggunakan radiasi sinar gamma merupakan salah satu mutasi buatan yang dapat dipakai untuk meningkatkan keragaman genetik (Jain, 2010). Sinar gamma merupakan mutagen yang paling banyak digunakan dalam pembentukan varietas mutan (Human, 1996) (El Oualkadi et al., 2019). Penggunaan teknik mutasi untuk perakitan varietas unggul tanaman padi di Indonesia telah dilakukan sejak tahun 1972 di BATAN (Badan Tenaga Atom) dan telah menghasilkan mutan padi yang tahan terhadap wereng coklat, produksi tinggi dan umur genjah. Perbaikan genetik pada padi gogo varietas Situgantung asal Lampung dengan dosis iradiasi 10-50 krad (1 krad = 10 Gy) dilaporkan menghasilkan tanaman padi tahan yang terhadap penyakit blas (Lestari et al., 2016). Sehingga pada penelitian ini akan diuji dosis iradiasi pada kisaran 0, 150, 200, 250 dan 300 Gy terhadap padi lokal asal Labuhan Batu.

Dosis optimal radiasi sinar gamma untuk menghasilkan tanaman mutan yaitu dengan menghitung nilai LD_{50} (*Lethal Dose 50%*). LD_{50} adalah dosis yang menyebabkan 50% kematian dari populasi yang diradiasi. Dosis optimum diperlukan untuk

menghindari kerusakan fisiologis tanaman. Dosis di atas LD₅₀ mengakibatkan kerusakan fisiologis tanaman fatal yang sering ditandai dengan tingkat kematian, sterilitas dan abnormalitas yang tinggi (Saragih et al., 2020). Sebaliknya, apabila dosis mutagen terlalu rendah maka kemungkinan terjadinya mutasi juga akan rendah, bahkan mutasi mungkin tidak akan terjadi. Menurut (Human, 1996) Soeranto (2001), dosis optimal radiasi gamma untuk jenis tanaman sereal berkisar antara LD₂₀ sampai dengan LD₅₀. Nilai LD₅₀ merupakan salah satu parameter yang digunakan untuk mengukur tingkat sensitivitas suatu jaringan terhadap radiasi atau dikenal dengan istilah radiosensitivitas. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh aplikasi iradiasi sinar gamma pada pertumbuhan bibit padi lokal ramos generasi M1.

BAHAN DAN METODE

Materi genetik yang digunakan pada percobaan ini adalah benih padi lokal Varietas Ramos asal Kabupaten Labuhanbatu. Iradiasi benih menggunakan sinar gamma dilaksanakan di Pusat Aplikasi Isotop dan Radiasi (PAIR-BATAN), Pasar Jumat, Jakarta Selatan dan di Lahan Percobaan Agroteknologi Universitas Labuhanbatu bulan Mei 2021 – Juni 2021.

Percobaan dilaksanakan dengan meradiasi benih padi berdasarkan metode iradiasi akut menggunakan alat Gamma Chamber 4000 A. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok Non Faktorial dengan 3 ulangan. Dosis yang digunakan adalah 0 (kontrol), 150 Gy, 200 Gy, 250 Gy dan 300 Gy. Parameter yang diamati adalah tinggi bibit (cm) dan panjang akar (cm). Data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan uji F pada tingkat kepercayaan 95 % dan dilanjutkan dengan

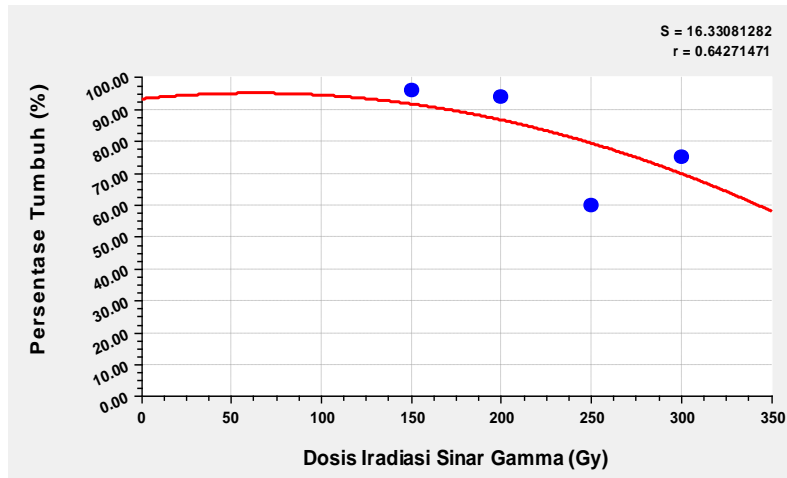
uji Duncan pada $\alpha = 5 \%$. Untuk menentukan nilai Lethal Dosis 50 % (LD50) menggunakan software analisis *curve fit* ditanam sebanyak 100 benih dari tiap dosis kemudian ditumbuhkan pada bak kecambah dan diamati persentase tumbuh tanaman (%). Data tinggi bibit dan panjang akar dianalisis dengan menghitung rata-rata (\bar{x}) dan dilanjutkan dengan uji t menggunakan software SPSS.

HASIL DAN PEMBAHASAN

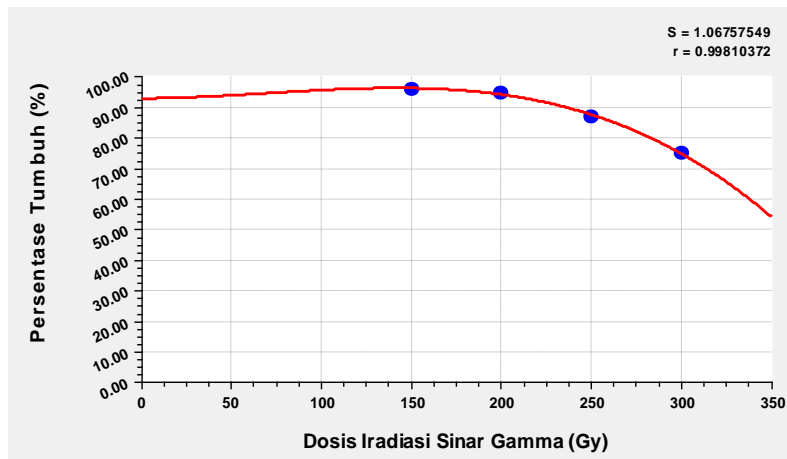
Lethal Dosis (LD) didefinisikan sebagai dosis dimana sejumlah tanaman mengalami kematian setelah diberikan perlakuan mutagen fisik. LD50 menunjukkan dosis dimana 50% tanaman mati setelah diiradiasi. Pada karakter persentase tumbuh dapat dilihat bahwa benih yang diiradiasi mempunyai persentase tumbuh yang lebih rendah dibanding dengan yang tidak diiradiasi.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai LD50 pada 1 MSS adalah pada kisaran 165 Gy (Gambar 1). Persamaan terbaik yang digunakan adalah kuadratik, yaitu $Y = 93.18943 + 0.079372057x - 0.00055991627x^2$, sedangkan nilai LD50 pada 2 MSS adalah pada kisaran 175 Gy (Gambar 2). Persamaan terbaik yang digunakan adalah polynomial, yaitu $Y = 92.982732 + 0.0024960754x + 0.00047566719x^2 - 2.2857143e-006x^3$. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ada perbedaan persentase hidup antara perlakuan dosis iradiasi dengan tanaman kontrol. Pada penelitian (Saragih et al., 2019) menyatakan bahwa LD50 tertinggi diperoleh pada aksesori SN 29 (*Solanum nigrum L.*) yaitu 190,949 Gy, sedangkan pada aksesori SN 20 yang memiliki kandungan tanin rendah yaitu pada dosis 171,944 Gy. Iradiasi sinar gamma digunakan sebagai salah satu cara untuk

memperluas keragaman genetik dalam populasi (Shu et al., 2012).



Gambar 1. Kurva radiosensitivitas padi ramos pada umur 1 MSS



Gambar 2. Kurva radiosensitivitas padi ramos pada umur 2 MSS

Hasil analisis ragam menunjukkan adanya pengaruh nyata dari iradiasi sinar gamma terhadap karakter tinggi bibit pada dosis 300 Gy namun tidak berpengaruh nyata terhadap karakter panjang akar (Tabel 1). Hasil yang sama diperoleh pula pada penelitian (Nandariyah et al., 2020) yang menunjukkan bahwa iradiasi sinar gamma

memberikan perbedaan morfologi pada tanaman padi hitam yaitu 300 Gy. (Nurhidayah et al., 2021) mengemukakan bahwa iradiasi sinar gamma memberikan respon yang berbeda terhadap berbagai dosis perlakuan.

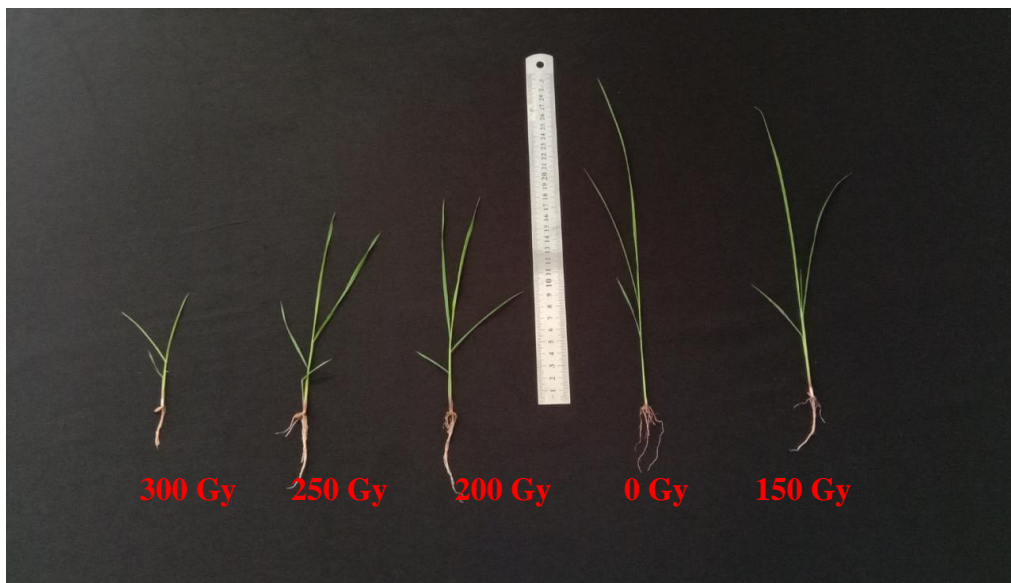
Tabel 1. Pertumbuhan bibit padi ramos pada berbagai dosis iradiasi sinar gamma pada 2 MSS

Dosis Iradiasi (Gy)	Tinggi Bibit (cm)	Panjang Akar (cm)
0	27,5a	7,13a
150	27,03a	6,56a
200	17,96b	6,80a
250	14,70bc	5,96a
300	12,46c	5,56a

Keterangan: Angka-angka pada kolom yang sama yang diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda nyata pada taraf 0.05% menurut Duncan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa terjadi penurunan yang nyata pada karakter tinggi bibit. Penghambatan pertumbuhan bibit berbeda nyata pada perlakuan iradiasi 300 Gy (Tabel 1). Hal ini menunjukkan bahwa peningkatan dosis

iradiasi menurunkan pertumbuhan tinggi bibit tanaman (Gambar 3). Hal ini mengindikasikan bahwa dosis iradiasi sinar gamma yang tinggi dapat menghambat pertumbuhan tanaman (Degwy, 2013).



Gambar 3. Tinggi Bibit 2 MSS

KESIMPULAN

Iradiasi sinar gamma memberikan pengaruh yang nyata pada karakter tinggi bibit padi local ramos pada dosis 300 Gy generasi M1

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada SDM Dikti atas bantuan dana penelitian ini melalui Penelitian Dosen Pemula Nomor 062/E4.1/AK.04.PT/2021 tanggal 12 Juli 2021.

DAFTAR PUSTAKA

- Aisyah SI. 2013. *Sitogenetika Tanaman*. Syukur M. Sarsidi S (editor). Volume 2. Fakultas Pertanian (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Badan Pusat Statistik Kabupaten Labuhan Batu, 2015. *Data dan Informasi Tanaman Padi. Labuhan Batu*: Badan Pusat Statistik.
- Degwy. (2013). Mutation Induced Genetic Variability in Rice (*Oryza sativa* L.). *Egyptian Journal of Agronomy*, 35(2), 199–209. <https://doi.org/10.21608/agro.2013.87>
- El Oualkadi, A., Mouhib, M., & Hajjaj, B. (2019). Study of Radio-Sensitivity of Strawberry Runners <i><i>cv. Fortuna</i></i> under Moroccan Conditions. *American Journal of Plant Sciences*, 10(10), 1921–1931. <https://doi.org/10.4236/ajps.2019.1010135>
- Human, S. (1996). *Perbaikan Sifat Agronomi dan Kualitas Sorgum Sebagai Sumber Pangan, Pakan Ternak, dan Bahan Industri Melalui Pemuliaan Tanaman Dengan Teknik Mutasi Soeranto Human*. 226–233.
- Jain, S. M. (2010). Mutagenesis in crop improvement under the climate change. *Romanian Biotechnological Letters*, 15(SUPPL.2), 88–106.
- Kato, H., Li, F., & Shimizu, A. (2020). The selection of gamma-ray irradiated higher yield rice mutants by directed evolution method. *Plants*, 9(8), 1–16. <https://doi.org/10.3390/plants9081004>
- Lestari, E. G., Dewi, I. S., Yunita, R., & Sukmadjaja, D. (2016). Induksi Mutasi dan Keragaman Somaklonal untuk Meningkatkan Ketahanan Penyakit Blas Daun pada Padi Fatmawati. *Buletin Plasma Nutfah*, 16(2), 96. <https://doi.org/10.21082/blpn.v16n2.2010.p96-102>
- Nandariyah, Martheffany Devitha, P. P., Parjanto, Suharyana, Riyatun, & Sutarno. (2020). Evaluation agronomy character of irradiated black rice Cempo Ireng mutant strains M5 with 300 Gy of gamma rays. *AIP Conference Proceedings*, 2296 (November). <https://doi.org/10.1063/5.0030491>
- Nurhidayah, S., Firmansyah, E., & Rahayu, S. (2021). The effect of gamma radiation on the growth of black rice plants generation m1. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 672(1), 1–7. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/672/1/012011>

- Purwanto, E., Nandariyah, Yuwono, S. S., & Yunindanova, M. B. (2019). Induced mutation for genetic improvement in black rice using gamma-ray. *Agrivita*, 41(2), 213–220.
<https://doi.org/10.17503/agrivita.v41i2.876>
- Saragih, S. H. Y., Aisyah, S. I., & Sobir, D. (2019). Induksi Mutasi Tanaman Leunca (*Solanum nigrum* L.) untuk Meningkatkan Keragaman Kandungan Tanin. *Jurnal Agronomi Indonesia (Indonesian Journal of Agronomy)*, 47(1), 84–89.
<https://doi.org/10.24831/jai.v47i1.19502>
- Shu, Q. Y., Forster, B. P., & Nakagawa, H. (2012). Plant mutation breeding and biotechnology. *Plant Mutation Breeding and Biotechnology*, 1–608.
<https://doi.org/10.1079/9781780640853.0000>
- Siti Hartati Yusida Saragih, Khairul Rizal, K. D. S. (2020). *Induksi Mutasi Kara Benguk (Mucuna pruriens L.) Menggunakan Iradiasi Sinar Gamma Induction of Kara Benguk (Mucuna pruriens L.) Mutation Using Gamma Ray Irradiation*. 22(2), 105–108.
- Sobrizal, D. (2017). Potensi Pemuliaan Mutasi untuk Perbaikan Varietas Padi Lokal Indonesia. *Jurnal Ilmiah Aplikasi Isotop Dan Radiasi*, 12(1), 23.
<https://doi.org/10.17146/jair.2016.12.1.3198>