

Uji Daya Tumbuh Beberapa Genotipe Sorgum Mutan Hasil Iradiasi Gamma

Moch. Alfian Rizky Ramadhan ¹, Muhammad Hazmi ^{2*}, Hidayah Murtyaningsih ³, dan Laras Sekar Arum ⁴

¹Universitas Muhammadiyah Jember 1; mochalfianrizkyramadhan@gmail.com

²Universitas Muhammadiyah Jember 2; mhazmi.hazmi@gmail.com

³Universitas Muhammadiyah Jember 3; hidayahmurtyaningsih@unmuhjember.ac.id

⁴Universitas Muhammadiyah Jember 4; larassekararum@unmuhjember.ac.id

DOI: <https://doi.org/10.32528/nms.v2i3.303>

*Correspondensi: Muhammad Hazmi

Email: mhazmi.hazmi@gmail.com

Published: Mei, 2023



Copyright: © 2023 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY NC) license (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

Abstrak: Sorgum (*Sorghum bicolor* L. Moench) termasuk komoditas pangan alternatif yang potensial untuk dikembangkan di Indonesia. Namun tingkat keragaman genetiknya di Indonesia masih terbilang rendah. Rendahnya keragaman genetik sorgum memicu peneliti untuk meningkatkan dan menemukan variasi genetik baru, beberapa langkah yang bisa diambil termasuk melalui praktik pemuliaan tanaman. Mutasi induksi radiasi merupakan pemuliaan tanaman yang bertujuan mendapatkan karakteristik baru yang tidak dimiliki oleh varietas induknya, iradiasi sinar gamma dapat digunakan untuk merusak DNA. Selama proses perbaikan, mutasi baru dalam DNA dapat terjadi secara acak sebagai hasil dari iradiasi ini. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana respons berbagai jenis benih sorgum lokal terhadap iradiasi sinar gamma. Pada penelitian ini sorgum lokal bandung, demak, dan jember di induksi dengan iradiasi sinar gamma dosis 0 Gy, 300 Gy, dan 500 Gy. Pemberian dosis iradiasi sinar gamma memberikan pengaruh nyata pada parameter persentase daya kecambah, laju perkecambahan, dan persentase keserempakan tumbuh. Perlakuan V1R2 memberikan pengaruh terbaik dibandingkan perlakuan lainnya.

Keywords: sorgum lokal, iradiasi sinar gamma, mutasi, perkecambahan

PENDAHULUAN

Sorgum adalah sebuah jenis tanaman sereal yang potensial untuk dikembangkan dan dibudidayakan, terutama di daerah pedesaan yang memiliki lahan marginal dan cenderung kering di Indonesia. Tanaman ini diharapkan menjadi salah satu komoditas pangan alternatif yang dapat membantu mengurangi ketergantungan terhadap beras dalam memenuhi kebutuhan pangan nasional (Pestarini, et al., 2017). Sorgum memiliki potensi sebagai sumber karbohidrat yang dapat digunakan dalam pembuatan makanan, minuman, dan pakan ternak. Luasan lahan yang digunakan untuk budidaya sorgum di Indonesia masih terbatas, dengan total luas sekitar 8.000 Ha yang tersebar di berbagai daerah (Muis, et al., 2019). Namun tingkat keragaman genetiknya di Indonesia masih terbilang rendah. Untuk meningkatkannya dapat dilakukan dengan teknik mutasi. Mutasi induksi radiasi merupakan pemuliaan tanaman yang memiliki tujuan utama untuk menghasilkan varietas tanaman dengan sifat-sifat baru yang tidak ada pada varietas induknya. Radiasi sinar gamma secara efektif digunakan untuk meningkatkan keragaman genetik dalam plasma nutfah tanaman yang sudah ada. (Sihono, et al., 2021).

Penelitian ini fokus pada penggunaan mutagen fisik dalam bentuk induksi sinar gamma. Teknik mutasi dengan induksi sinar gamma memiliki peranan yang signifikan dalam meningkatkan keanekaragaman

genetik tanaman budidaya, yang merupakan landasan penting dalam tahap seleksi untuk pemuliaan tanaman. (Maesaroh, et al., 2014).

METODE

Penelitian ini dilaksanakan selama 5 Bulan mulai bulan November 2022 sampai Maret 2023. Penanaman dilakukan di Green House dan Analisis di Laboratorium Bioteknologi Universitas Muhammadiyah Jember. Dalam Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) Faktorial, terdapat 2 faktor yang di ulang sebanyak 3 kali. Dimana kedua faktor tersebut adalah jenis sorgum lokal (V) dan dosis iradiasi sinar gamma (R). V1: Sorgum lokal Bandung, V2: Sorgum Lokal Demak, V3: Sorgum Lokal Jember, R1: Tanpa Iradiasi, R2: Dosis 300 Gy, R3: Dosis 500 Gy yang menghasilkan kombinasi perlakuan sebagai berikut: V1R1, V1R2, V1R3, V2R1, V2R2, V2R3, V3R1, V3R2, V3R3. Hasil dari sidik ragam dari semua parameter pengamatan bila berbeda nyata dilanjutkan dengan *General Linier Model Univariate* dengan DMRT (*Duncan Multiple Range Test*) pada taraf 5%.

Adapun parameter yang diamati pada penelitian ini yaitu :

Daya Kecambah (%)

Persentase perkecambahan dihitung pada 3, 5, dan 7 hari setelah semai Benih sorgum yang tidak diiradiasi, digunakan sebagai kontrol atau pembanding. Dengan cara :

$$\frac{\Sigma \text{ benih yang berkecambah}}{\Sigma \text{ benih yang disemai}} \times 100\%$$

Laju Perkecambahan (hari)

Pengamatan dilakukan dengan menghitung durasi waktu yang dibutuhkan untuk munculnya radikula selama periode yang telah ditentukan (selama 7 hari). Dengan cara : $\frac{N1T1+N2T2+\dots+NxTx}{\Sigma \text{ Benih yang berkecambah}}$

Keserempakan Tumbuh Benih (%)

Pengamatan ini dilakukan menghitung persentase perkecambahan normal kuat pada hitungan pengamatan hari ke 7. Dengan cara

$$: \frac{\Sigma \text{ Kecambah kuat}}{\Sigma \text{ Benih yang diamati}} \times 100\%$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berbagai jenis benih sorgum lokal yang telah diiradiasi, dikecambahkan selama 7 hari pada media, benih diamati setiap hari untuk menjawab parameter persentase daya kecambah, laju perkecambahan, dan keserempakan tumbuh. Adapun rangkuman hasil analisis ragam tersaji pada Tabel 1

Tabel 1. Rangkuman Hasil Analisis Ragam

Parameter Pengamatan	F-Hitung		
	Jenis Sorgum	Dosis Iradiasi	Jenis Sorgum x Dosis Iradiasi
Daya Kecambah (%)	35.09**	6.75**	6.26**
Laju Perkecambahan	8.12**	4.36**	6.00**
Keserempakan Tumbuh (%)	172.68**	8.03**	59.21**

Keterangan: ns: Bepengaruh tidak nyata, *: Bepengaruh nyata, **: Bepengaruh sangat nyata

Hasil Analisis ragam (Tabel 1) menunjukkan bahwa perlakuan jenis sorgum, dosis iradiasi dan interaksi antar kedua perlakuan menunjukkan berpengaruh sangat nyata terhadap parameter pengamatan persentase daya kecambah, laju perkecambahan, dan keserempakan tumbuh.

Pengaruh Jenis Sorgum

Perlakuan jenis sorgum lokal memberikan pengaruh yang nyata pada parameter persentase daya kecambah, laju perkecambahan, dan keserempakan tumbuh, sehingga dilakukan uji lanjut menggunakan DMRT dengan taraf 5%. Adapun hasil uji lanjut tersaji pada tabel 2

Tabel 2. Pengaruh Jenis Sorgum Terhadap Respons Perkecambahan

Perlakuan	Daya Kecambah (%)	Laju Perkecambahan (hari)	Keserempakan Tumbuh (%)
V1	85.67 a	1.47 b	63.33 a
V2	54 c	1.86 a	36 ab
V3	65.67 b	1.56 b	34.11 b

Keterangan : Angka-angka yang disertai dengan huruf pada kolom yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji beda jarak berganda Duncan (DMRT) taraf 5%

Hasil uji jarak berganda Duncan (Tabel 2) menunjukkan bahwa perlakuan jenis sorgum lokal menunjukkan perbedaan nyata dan sangat nyata terhadap parameter pengamatan persentase daya kecambah, laju perkecambahan, dan persentase keserempakan tumbuh. Parameter persentase daya kecambah perlakuan V1 berbeda nyata dengan perlakuan V2 dan V3 Perlakuan V1 memiliki nilai rata-rata tertinggi yaitu 85.67%. Parameter pengamatan laju perkecambahan taraf V2 berbeda nyata dengan perlakuan V1 dan V3. Perlakuan V2 memiliki rata-rata tertinggi yaitu 1.86. Parameter persentase keserempakan tumbuh taraf V1 tidak berbeda nyata terhadap perlakuan V2 dan berbeda nyata dengan perlakuan V3. Perlakuan V1 memiliki nilai rata-rata tertinggi yaitu 63.33 %

Pengaruh Dosis Iradiasi

Perlakuan dosis iradiasi memberikan pengaruh yang nyata pada parameter persentase daya kecambah, laju perkecambahan, dan keserempakan tumbuh, sehingga dilakukan uji lanjut menggunakan DMRT dengan taraf 5%. Adapun hasil uji lanjut tersaji pada tabel 3

Tabel 3. Pengaruh Dosis Iradiasi Terhadap Respons Perkecambahan

Perlakuan	Daya Kecambah (%)	Laju Perkecambahan (hari)	Keserempakan Tumbuh (%)
R1	62.11 b	1.78 a	42.33 b
R2	67.22 a	1.64 ab	48.44 a
R3	76 b	1.48 b	42.66 ab

Keterangan : Angka-angka yang disertai dengan huruf pada kolom yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji beda jarak berganda Duncan (DMRT) taraf 5%

Hasil uji jarak berganda Duncan (Tabel 3) menunjukkan bahwa perlakuan iradiasi sinar gamma menunjukkan perbedaan nyata dan sangat nyata terhadap parameter pengamatan persentase daya kecambah, laju perkecambahan, dan persentase keserempakan tumbuh. Parameter persentase daya kecambah perlakuan R2 yang nyata terhadap perlakuan R1 dan R3. Perlakuan R2 memiliki nilai rata-rata tertinggi yaitu 67.22%. Parameter laju perkecambahan, perlakuan R1 tidak berbeda nyata dengan R2 dan berbeda nyata dengan R3. Perlakuan R1 memiliki nilai rata-rata tertinggi yaitu 1,78. Parameter keserempakan tumbuh, perlakuan R2 tidak berbeda dengan R3 dan berbeda nyata dengan R1. Perlakuan R2 memiliki nilai rata-rata tertinggi yaitu 48.44%.

Pengaruh Interaksi Jenis Sorgum dan Dosis Iradiasi

Perlakuan interaksi antara jenis sorgum lokal dan dosis iradiasi memberikan pengaruh yang nyata pada parameter persentase daya kecambah, laju perkecambahan, dan keserempakan tumbuh, sehingga dilakukan uji lanjut menggunakan DMRT dengan taraf 5%. Adapun hasil uji lanjut tersaji pada tabel 4

Tabel 4. Pengaruh Jenis Sorgum dan Dosis Iradiasi Terhadap Respons Perkecambahan

Perlakuan	Daya Kecambah (%)	Laju Perkecambahan (hari)	Keserempakan Tumbuh (%)
V1R1	81 ab	1.83 ab	53.33 b
V1R2	90.3 a	1.07 d	70 a
V1R3	85.66 a	1.50 bc	66.66 a
V2R1	44.67 d	1.88 ab	54.66 b
V2R2	41 d	2.04 a	35.33 d
V2R3	76.3 ab	1.68 ab	18 e
V3R1	60.66 c	1.63 abc	19 e
V3R2	70.3 bc	1.80 ab	40 cd
V3R3	66 bc	1.25 cd	43.33 c

Keterangan : Angka-angka yang disertai dengan huruf pada kolom yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji beda jarak berganda Duncan (DMRT) taraf 5%

Hasil uji jarak berganda Duncan (Tabel 4) menunjukkan bahwa perlakuan jenis sorgum lokal dan dosis iradiasi sinar gamma menunjukkan perbedaan nyata dan sangat nyata terhadap parameter pengamatan persentase daya kecambah, laju perkecambahan, dan persentase keserempakan tumbuh. Parameter persentase daya kecambah, perlakuan V1R2 tidak berbeda nyata dengan V1R1, V1R3, dan V2R3 dan berbeda nyata dengan perlakuan V2R1, V2R2, V3R1, V3R2, dan V2R3. Perlakuan V1R2 memiliki nilai rata-rata tertinggi yaitu 90.3%. parameter laju perkecambahan, perlakuan V1R2 berbeda nyata dengan V1R2, V1R3, V2R1, V2R2, V2R3, V3R1, V3R2, dan tidak berbeda nyata dengan V3R3. V1R2 memiliki nilai rata-rata laju perkecambahan terendah yaitu 1.07 hari. Parameter persentase keserempakan tumbuh, perlakuan V1R2 berbeda nyata dengan V1R1, V2R1, V2R2, V2R3, V3R1, V3R2, V3R3, dan tidak berbedanya dengan V1R3. Perlakuan V1R2 memiliki nilai rata-rata keserempakan tumbuh yang tinggi yaitu 70%.

Vigor benih merujuk pada kemampuan benih untuk tumbuh secara normal dalam kondisi lingkungan yang kurang optimal. Di sisi lain, viabilitas benih mengacu pada tingkat kehidupan benih yang dapat diamati melalui aktivitas metabolisme yang terjadi selama proses perkecambahan dan pertumbuhan benih (Subantoro dan Prabowo, 2013). Perbedaan respons perkecambahan terjadi diduga bahwa perbedaan kemampuan pertumbuhan antara jenis-jenis sorgum disebabkan oleh variasi genetik yang ada pada setiap jenis, yang juga menyebabkan respons yang berbeda terhadap lingkungan tempat tumbuh.. (Novri et al, 2015) menyatakan bahwa potensi tumbuh tanaman sorgum dipengaruhi oleh sifat genetik, kondisi atau iklim dan lingkungan tempat tumbuh serta perlakuan budidaya. Meskipun ditanam di tanah yang sama, tanaman dari jenis yang berbeda memiliki kemampuan pertumbuhan yang berbeda..

Harding, *et al.*, (2012) menyatakan bahwa tidak terdapat korelasi antara dosis iradiasi sinar gamma dan penurunan daya berkecambah. Dalam dosis tertentu, yaitu 200 Gy, terjadi peningkatan signifikan dalam daya berkecambah dan persentase keserempakan tumbuh. Peningkatan ini dapat terjadi melalui peningkatan penyerapan oksigen yang bertujuan untuk mengatasi keadaan dormansi pada benih (Minisi, *et al.*, 2013), dan potensi untuk memicu sinyal pertumbuhan dengan meningkatkan kapasitas antioksidan sel atau melalui modifikasi dalam mekanisme sinyal hormon tumbuhan. (Ali, *et al.*, 2015).

SIMPULAN

Iradiasi sinar gamma pada berbagai jenis benih sorgum lokal memberikan pengaruh yang nyata, perlakuan V1R2 atau jenis sorgum lokal hasil mutasi dengan dosis 300 Gy memberikan pengaruh terbaik dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Persentase daya kecambah, laju perkecambahan, dan keserempakan tumbuh secara berturut-turut, sebesar 90.3%, 1 hari 7 jam, dan 70%.

DAFTAR PUSTAKA

- Ali, H., Ghoris, Z., Sheikh, S., & Gul, A. 2015. Effects of gamma radiation on crop production. *Crop production and global environmental issues*, 27-78.
- Harding, S. S., Johnson, S. D., Taylor, D. R., Dixon, C. A., & Turay, M. Y. 2012. Effect of gamma rays on seed germination, seedling height, survival percentage and tiller production in some rice varieties cultivated in Sierra Leone. *American Journal of Experimental Agriculture*, 2(2), 247.
- Maesaroh, A., Amurwanto, A., & Yuniaty, A. 2014. Analisis rapid kecambah polong panjang *Psophocarpus tetragonolobus* (L.) DC hasil mutasi iradiasi sinar gamma. *Scripta Biologica*, 1(1), 2-9.
- Minisi, F. A., El-mahrouk, M. E., Rida, M. E. F., & Nasr, M. N. 2013. Effects of gamma radiation on germination, growth characteristics and morphological variations of *Moluccella laevis* L. *Am.-Eurasian J. Agric. Environ. Sci*, 13, 696-704.
- Muis, A., Sulistyawati, S., & Arifin, A. Z. 2019. Pengaruh Pemberian Kombinasi Pupuk Npk dan Pupuk Kandang Sapi terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sorgum (*Sorghum bicolor* L.). *Jurnal Agroteknologi Merdeka Pasuruan*, 2(2).
- Novri, N., Kamal, M., Sunyoto, S., & Hidayat, K. F. 2015. Respons Pertumbuhan Dan Hasil Tiga Varietas Sorgum (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) Ratoon I Terhadap Aplikasi Bahan Organik Tanaman Sorgum Pertama. *Jurnal Agrotek Tropika*, 3(1).
- Pestarini, S., Wahyuningsih, S. U., & Pratiwi, S. H. 2017. Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Sorgum (*Sorghum Bicolor*, L.) Dengan Berbagai Jenis Pupuk Kandang. *Jurnal Agroteknologi Merdeka Pasuruan*, 1(1).
- Sihono, S., Indriatama, W. M., Human, S., & Marina, Y. M. 2021. Perbaikan Komoditas Sorgum sebagai Pangan dan Bioenergi melalui Pemuliaan Mutasi Radiasi. In *Prosiding Seminar Nasional Fakultas Pertanian UNS* (Vol. 5, No. 1, pp. 345-354).
- Subantoro, R., & Prabowo, R. 2013. Pengkajian viabilitas benih dengan tetrazolium test pada jagung dan kedelai. *Mediagro*, 9(2).