

Viabilitas dan Vigor Benih Kedelai Hitam (*Glycine max* (L.) Merrill) Hasil Iradiasi Sinar Gamma

Viability and Vigor of Black Soybean Seed Resulted from Gamma Irradiation

Siti Novridha Andini^{1*}, Nurman Abdul Hakim¹, dan Ari Wahyuni¹

¹ Jurusan Budidaya Tanaman Pangan Politeknik Negeri Lampung Jl. Soekarno Hatta No. 10 Rajabasa Bandar Lampung 35144, Indonesia

Diterima 24 Oktober 2020 Disetujui 25 Oktober 2020

ABSTRAK

Kegiatan pemuliaan untuk mengembangkan varietas unggul baru guna meningkatkan keanekaragaman karakter agronomi kedelai hitam yaitu melalui induksi mutasi fisik dengan iradiasi sinar gamma. Tujuan penelitian ini adalah mengkaji pengaruh iradiasi terhadap viabilitas dan vigor benih. Penelitian akan dilakukan pada bulan Juni 2019 – Oktober 2019. Iradiasi dilakukan di Badan Tenaga Nuklir Nasional (BATAN), kemudian untuk kegiatan penelitian lainnya dilakukan di laboratorium dan *Green House* Politeknik Negeri Lampung. Rancangan penelitian menggunakan Rancangan acak kelompok dengan dua faktor, faktor pertama adalah varietas (V) terdiri atas varietas Detam 3 Prida dan Detam 4 Prida, sedangkan faktor kedua adalah dosis iradiasi (R) terdiri atas 5 taraf yaitu 0 Gy, 50 Gy, 100 Gy, 150 Gy, 200 Gy, dan 250 Gy, dengan tiga kali ulangan. Variabel yang diamati adalah persentase daya berkecambah, kecepatan tumbuh, tinggi kecambah, panjang akar, indeks vigor dan keserempakan tumbuh. Hasil analisis varian yang berpengaruh nyata hanya pada perlakuan dosis iradiasi. Variabel berpengaruh nyata adalah persentase daya berkecambah, sedangkan untuk variabel pengamatan tinggi kecambah, kecepatan tumbuh dan indeks vigor berpengaruh sangat nyata. Viabilitas berdasarkan daya berkecambah persentase yang terendah ada pada dosis 200-250 Gy, sedangkan vigor yang dikaji berdasarkan kecepatan tumbuh dan indeks vigor persentase terendah adalah pada dosis 150-250 Gy dibandingkan dengan tanpa iradiasi.

Kata kunci: detam 3, detam 4, iradiasi, kedelai hitam

ABSTRACT

Breeding program to develop new superior varieties in order to increase the diversity of agronomic traits of black soybeans through physical mutation induction by gamma ray irradiation. The aim of this study is to examine the effect of irradiation on seed viability and vigor. The research conducted in June 2019 - October 2019. Irradiation is conducted at Badan Tenaga Nuklir Nasional (BATAN), then for other research activities conducted in the laboratory and Lampung State of Polytechnic Green House.

* korespondensi: novridha10_andini@yahoo.com

The treatments were arranged in randomized block design with two factors, the first factor was variety (V) consisting of Detam 3 Prida and Detam 4 Prida varieties, while the second factor was irradiation dose (R) consisting of 5 levels, namely 0 Gy, 50 Gy, 100 Gy, 150 Gy, 200 Gy, and 250 Gy, with three replications. The variables observed were the percentage of germination, growth speed, germination height, root length, vigor index, and growth simultaneity. The results of the analysis of variants have a significant effect only on the treatment of irradiation doses. The variable that significantly affected was the percentage of germination, whereas for the observation variable the height of the germination, growth speed and vigor index very significantly affected. Viability is based on the lowest germination at an irradiation dose of 200 and 250 Gy, while the vigor assessed based on growth speed and the lowest percentage vigor index was at doses of 150, 200 and 250 Gy compared to without irradiation.

Keywords : *detam 3, detam 4, iradiasi, black soybeans.*

PENDAHULUAN

Kedelai hitam adalah salah satu tanaman yang dapat digunakan sebagai obat berasal dari genus *Glycine*. Tumbuhan ini mempunyai peranan yang sangat penting dalam budaya Asia baik sebagai makanan, minuman maupun sebagai obat. Khasiat yang memiliki kadar protein cukup tinggi, akan tetapi ukuran bijinya tergolong kecil (Fawwaz, dkk 2017)

Kedelai hitam adalah salah satu bahan pangan lokal yang mengandung asam amino esensial, vitamin E, saponin, kaya akan antioksidan misalnya flavonoid, isoflavon dan antosianin (Wardani dan Wardani, 2014). Hasil penelitian nurrahman yaitu "Evaluasi komposisi zat gizi dan

senyawa antioksidan kedelai hitam dan kedelai kuning" Antosianin hanya ada di kedelai hitam, sedangkan kedelai kuning tidak terdeteksi. Kedelai hitam tergolong bahan pangan yang bersifat fungsional. Isu yang menarik kaitan antara kedelai hitam dengan kesehatan adalah adanya komponen isoflavon dan antosianin. Isoflavon terdapat pada kotiledon biji kedelai, sedangkan antosianin terdapat pada kulit kedelai. Bersama dengan vitamin E dan β -karoten, isoflavon dan antosianin berkontribusi terhadap nilai aktivitas antioksidan (Nurrahman, 2015).

Berdasarkan deskripsi varietas unggul kedelai dari tahun 1918-2016 terdapat 11 varietas kedelai hitam yaitu Otau, No 27, Merapi, Cikuray, Mallika, Detam 1, Detam 2, Detam

3 Prida, Detam 4 Prida, Mutiara 2, dan Mutiara 3. Antosianin yang hanya dimiliki oleh kedelai hitam sangat bermanfaat bagi kesehatan sehingga perlu dikembangkan kedelai hitam di Indonesia. Jumlah varietas kedelai hitam yang telah dilepas oleh pemerintah masih sangat sedikit dibandingkan kedelai kuning, untuk itu perlu pengembangan varietas baru dari kedelai hitam untuk memperbaiki dan meningkatkan keanekaragaman karakter genetik secara agronomi yang lebih unggul dari varietas sebelumnya. Upaya untuk pengembangan sifat karakteristik kedelai hitam dapat dengan pemberian induksi mutasi iradiasi gamma.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengkaji pengaruh iradiasi terhadap viabilitas dan vigor benih.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan pada bulan Juni 2019 – Oktober 2019. Iradiasi dilakukan di Badan Tenaga Nuklir Nasional (BATAN), kemudian untuk kegiatan penelitian lainnya dilakukan di laboratorium

dan *Green House* Politeknik Negeri Lampung.

Alat yang dibutuhkan pada penelitian ini adalah sebagai berikut: Gamma chamber, cangkul, meteran, pH meter, tugal, kored dan timbangan analitik. Untuk Bahan yang dibutuhkan pada penelitian ini adalah sebagai berikut: Kedelai varietas Detam 3 Prida, Detam 4 Prida, dolomite, pupuk kandang, KCL, SP36, Urea, insektisida dan fungisida.

Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan dua faktor. Faktor pertama adalah Varietas kedelai hitam yang terdiri dari Varietas Detam 3 Prida (V1) dan Varietas Detam 4 Prida (V2), sedangkan faktor ke dua adalah dosis I radiasi sinar gamma (R) yang terdiri dari 6 taraf yaitu 0 (R0), 50 Gy (R1), 100 Gy (R2), 150 Gy (R3), 200 Gy (R4), 250 Gy (R5), sehingga didapatkan 12 perlakuan yang diulang sebanyak 3 kali. Jumlah kombinasi perlakuan yang diperoleh adalah 36 satuan unit percobaan.

Iradiasi dilakukan sesuai dengan dosis yang telah ditentukan sesuai dengan perlakuan di Badan

Tenaga Nuklir Nasional (BATAN). Pada setiap dosis perlakuan terdiri dari 500 benih, dimana setiap dosis iradiasi dilakukan dalam satu kali radiasi.

Persemaian dilakukan pada media pasir (sterilisasi dengan cara dikukus selama 6 jam) yang dimasukkan ke dalam baki plastik. Benih yang dibutuhkan untuk perkecambahan sebanyak 100 butir benih pada setiap perlakuan dan ulangan.

Penyiraman dilakukan minimal 2 hari sekali. Variabel pengamatan berdasarkan penelitian Indriani, *et., al* (2012) adalah sebagai berikut:

Daya berkecambah benih dihitung berdasarkan jumlah kecambah normal (meliputi kecambah normal kuat dan lemah) pada hari ke-8. Kecambah normal kuat yaitu kecambah yang tumbuh normal tanpa kerusakan. Kecambah normal lemah yaitu kecambah yang tumbuh normal namun terdapat kerusakan ringan pada bagian akar, hipokotil, atau plumula.

% daya berkecambah = $\frac{\sum \text{kecambah normal}}{\sum \text{kecambah yang diuji}} \times 100\%$

Kecepatan tumbuh adalah laju pertumbuhan benih setiap satuan waktu, dihitung berdasarkan persentase kecambah normal per etmal. Pengamatan dilakukan setiap hari sampai hari ke-8 setelah tanam.

Kecepatan tumbuh = $(B1:T1) + (B2:T2) + (B3:T3) + \dots + (Bn:Tn)$

Keterangan:

B = persentase kecambah normal

T = waktu perkecambahan (T1=24 jam atau 1 etmal)

n = akhir waktu periode pengamatan (hari ke-8)

Tinggi kecambah diukur pada akhir pengamatan (hari ke-8) dimulai dari atas permukaan media sampai titik tumbuh.

Panjang akar diukur pada akhir pengamatan dengan cara mencabut kecambah yang tumbuh pada hari ke-8, lalu dicuci agar tidak ada media/pasir yang menempel dan dievaluasi, selanjutnya diukur panjang akarnya.

Indeks Vigor diamati pada pengamatan hari ke 5 berdasarkan jumlah kecambah normal.

Keserempakan Tumbuh diamati pada pengamatan hari ke 7 berdasarkan jumlah kecambah normal.

Data hasil pengamatan akan dianalisis dengan uji F pada taraf $\alpha=5\%$. Jika hasil analisis ragam nyata maka akan dilanjutkan dengan uji lanjut *Duncan Multiple Rangetest* (DMRT) pada taraf $\alpha=5\%$.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan Tabel 1. Rekapitulasi Hasil Analisis Ragam, varietas tidak mempengaruhi seluruh variabel

pengamatan. Untuk Perlakuan Iradiasi yang berpengaruh nyata adalah persentase daya berkecambah, sedangkan untuk variabel pengamatan kecepatan tumbuh, tinggi kecambah dan indeks vigor berpengaruh sangat nyata.

Hasil Uji lanjut DMRT α 5% pada Tabel 2, perlakuan dosis radiasi menunjukkan variabel pengamatan daya berkecambah, kecepatan tumbuh, tinggi kecambah, dan indeks Vigor berbeda nyata.

Tabel 1. Rekapitulasi Hasil Analisis Ragam viabilitas dan vigor benih kedelai hitam (*Glycine max* (L.) merrill) hasil iradiasi sinar gamma

No	Variabel Pengamatan	Perlakuan		
		Varietas (V)	Dosis Iradiasi (R)	Varietas x Dosis Iradiasi (V X R)
1	Persentase daya kecambah (%)	tn	*	tn
2	Kecepatan Tumbuh (%/etmal)	tn	**	tn
3	Tinggi Kecambah (cm)	tn	**	tn
4	Panjang Akar (cm)	tn	tn	tn
5	Indeks Vigor (%)	tn	**	tn
6	Keserempakan Tumbuh	tn	tn	tn

Keterangan: tn = Tidak nyata, * berpengaruh nyata α 5%, **berpengaruh sangat nyata pada α 1%.

Tabel 2. Rekapitulasi hasil uji lanjut DMRT α 5% viabilitas dan vigor benih kedelai hitam (*Glycine max* (L.) merrill) hasil iradiasi sinar gamma.

Perlakuan	Variabel Pengamatan			
	Daya Berkecambah (hari)	Kecepatan Tumbuh (%/etmal)	Tinggi Kecambah (cm)	Indeks Vigor (%)
0 Gy (R0)	91 a	15,840 a	5,53 a	33,67 a
50 Gy (R1)	89 a	15,235 a	5,28 ab	26,33 ab
100 Gy (R2)	87 ab	15,006 a	5,05bc	27,5 ab
150 Gy (R3)	82 abc	12,949 b	4,74 cd	17 bc
200 Gy (R4)	77 bc	12,624 b	4,78 cd	10,5 c
250 Gy (R5)	75 c	12,139 b	4,65 d	7,7 c

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata pada uji DMRT pada taraf α 5%

Berdasarkan Tabel 2 hasil uji lanjut DMRT α 5%, pada variabel pengamatan daya berkecambah tanpa iradiasi berbeda nyata dengan dosis 200 dan 250 Gy. Variabel pengamatan kecepatan tumbuh tanpa iradiasi berbeda nyata dengan dosis radiasi 150 Gy, 200 dan 250 Gy, tinggi kecambah tanpa iradiasi berbeda nyata dengan dosis iradiasi 100 Gy, 150 Gy, 200 Gy dan 250 Gy sedangkan variabel pengamatan indeks vigor tanpa iradiasi berbeda nyata dengan dosis 150, 200, dan 250 Gy.

Pada persentase daya kecambah semakin tinggi dosis radiasi maka semakin rendah, Hal tersebut juga sama dengan hasil penelitian Purba *et al* (2013) dimana semakin tinggi dosis radiasi yang diberikan maka

semakin rendah persentase perkecambahan. Hal ini terjadi diduga karena dosis radiasi yang diberikan telah mampu merusak sel-sel yang ada pada benih kedelai sehingga kemampuan benih untuk berkecambah berkurang.

Berdasarkan Tabel 2, dosis 200 dan 250 Gy berbeda nyata dengan tanpa iradiasi, hal tersebut sejalan dengan penelitian Harsanti dan Yulidar (2015) pada kedelai varietas Denna 1, persentase daya tumbuh perkecambahan hasil yang terbesar atau tertinggi pada dosis 0 Gy yaitu 80 persen yang tumbuh, sedangkan yang terendah pada dosis 200 Gy yaitu 67.50 persen.

Iradiasi mengakibatkan kemampuan bertahan hidup tanaman berkurang. Meskipun tidak terlihat

sejalan dengan dosis iradiasi, tetapi antar perlakuan terlihat bahwa semakin tinggi dosis iradiasi kemampuan bertahan hidup tanaman mengalami peningkatan dan turun (Warid dkk., 2017). Iradiasi gamma menyebabkan perubahan morfologi, struktural dan atau fungsional pada tanaman yang diatur oleh intensitas dan durasi iradiasi gamma, (Piri *et. al* 2011).

Tinggi kecambah semakin tinggi dosis radiasi semakin rendah tinggi tanaman. Pengaruh iradiasi sinar gamma terhadap karakter morfologi pada stadia pertumbuhan awal kedelai menunjukkan keempat varietas tidak hanya mengalami perubahan secara fisiologis tapi juga secara morfologis. Secara morfologis, pengaruh iradiasi menyebabkan perubahan tinggi tanaman, perkembangan daun dan warna daun. Pemberian sinar gamma juga menyebabkan perkembangan daun terhambat (berkerut) dan terjadi perubahan warna daun (terdapat bercak-bercak putih), perubahan semakin jelas dengan semakin meningkatnya dosis iradiasi, Indriani, *et. al* (2012).

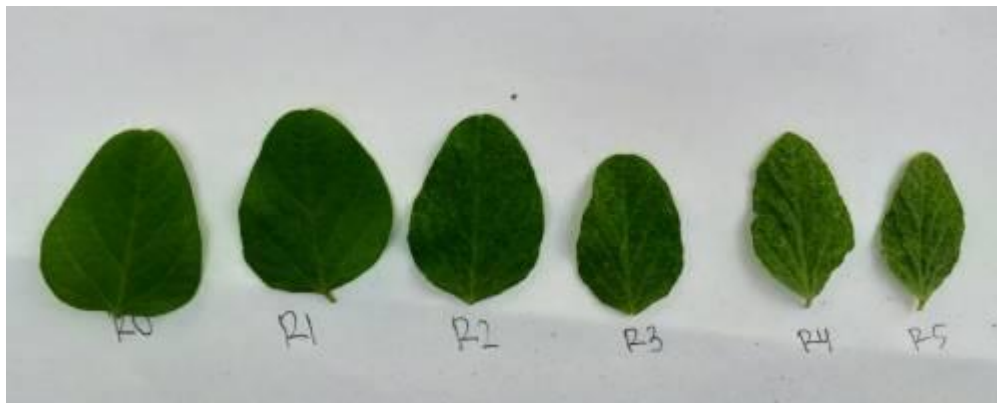
Pada Gambar 1 dan 2 dosis iradiasi 200 Gy (R4) dan 250 Gy (R5) memiliki ukuran daun dan warna daun yang berbeda dengan tanpa iradiasi (0 Gy/ R0). Berdasarkan hasil penelitian Celic *et al.*, (2014) tentang respon tanaman kedelai terhadap radiasi gamma, luas daun pada tanaman kedelai yang teriradiasi (300 Gy) menurun 98% lebih rendah dibandingkan tanpa iradiasi (kontrol) dan kandungan klorofil a menurun 80%, klorofil b 58,6 % pada hari ke 14.

Sinar gamma juga dapat menekan pertumbuhan akar, batang, dan daun (pertumbuhan vegetatif). Radiasi gamma dengan dosis yang terlalu tinggi dapat memberikan efek negatif langsung pada tanaman, karena dapat menyebabkan tanaman mati. Hal ini memperlihatkan bahwa semakin tinggi dosis radiasi gamma maka ketahanan hidup atau pertumbuhan dari tanaman semakin rendah, bahkan pada dosis lebih tinggi menyebabkan tanaman mati, Sutapa dan Kasmawan (2016).

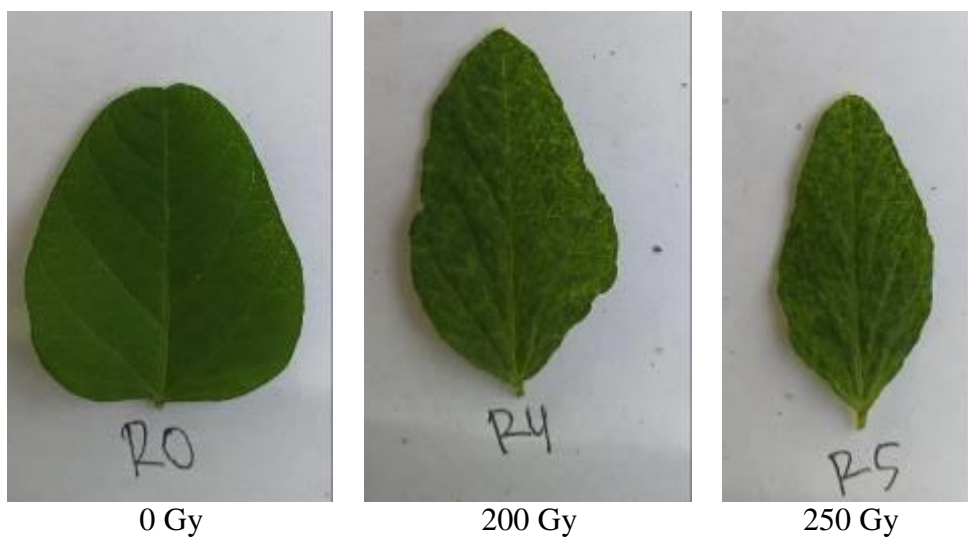
Pada Gambar 1, dosis iradiasi 200 Gy (R4) dan 250 Gy (R5) memiliki ukuran daun dan warna daun yang berbeda dengan tanpa

irradiasi (0 Gy/ R0). Berdasarkan hasil penelitian Celic *et al.*, (2014) tentang respon tanaman kedelai terhadap radiasi gamma, luas daun pada tanaman kedelai yang teriradiasi (300 Gy) menurun 98% lebih rendah dibandingkan tanpa iradiasi (kontrol) dan kandungan klorofil a menurun 80%, klorofil b 58,6 % pada hari ke 14.

Pada Gambar 2, daun pertama dosis iradiasi 200 Gy (R4) dan 250 Gy (R5) berwarna hijau kekuningan pada permukaannya dipenuhi dengan bintik-bintik putih. Pada penelitian (Warid dkk 2107) juga terdapat spot putih pada daun pertama, kemungkinan karena adanya kerusakan kloroplas akibat iradiasi.



Gambar 1. Penampakan daun berdasarkan dosis radiasi (0 Gy, 100 Gy, 150 Gy, 200 Gy, 250 Gy)



Gambar 2. Perbedaan morfologi daun tanpa Iradiasi dan dengan Iradiasi.

KESIMPULAN

Viabilitas berdasarkan daya berkecambah persentase yang terendah adalah pada dosis 200 dan 250 Gy, sedangkan vigor yang dikaji berdasarkan kecepatan tumbuh dan indeks vigor persentase terendah adalah pada dosis 150, 200, dan 250 Gy dibandingkan dengan tanpa iradiasi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Politeknik Negeri Lampung yang telah mendanai penelitian ini dari sumber DIPA 2019.

DAFTAR PUSTAKA

- Celik, O., C. Atak., Z. Suludere. 2014. Response of Soybean Plants to Gamma Radiation: Biochemical Analyses and Expression Patterns of Trichome Development. *Plant Omics Journal*. POJ 7(5):382-391.
- Fawwaz, M., D.S. Muliadi., dan A. Muflihunna. Kedelai Hitam (*Glycine soja*). 2017. Terhidrolisis sebagai Sumber Flanovoid Total. *Jurnal Fitofarmaka Indonesia*, Vol. 4 No.1.194-198
- Harsanti, L dan Yulidar. 2015. Pengaruh iradiasi sinar gamma terhadap pertumbuhan awal tanaman kedelai *glycin max* (l. merill) varietas denna 1. *Prosiding pertemuan dan persentasi ilmiah*. Penelitian dasar ilmu pengetahuan dan teknologi nuklir. Pusat sains dan teknologi akselerator. BATAN. ISSN 0261-3128.
- Indriani, F.C., Heru, K., Hapsari, Rarti, T.H., dan Agus, S. 2012. Radiosensitivitas beberapa varietas kedelai terhadap iradiasi gamma. *Prosiding seminar hasil penelitian tanaman aneka kacang dan umbi*.
- Nurrahman. 2015. Evaluasi komposisi zat gizi dan senyawa antioksidan kedelai hitam dan kedelai kuning” *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan* 4 (3).
- Piri, I., Mehdi, B., Abolfazzl, T., Mehdi, J. 2011. The use of gamma irradiation in agriculture. *African Journal of Microbiology Research*. 5 (32). ISSN 1996-0808.
- Purba, K.R. Eva, S.B. Isman, N. 2013. Induksi mutasi radiasi sinar gamma pada beberapa varietas kedelai hitam (*glycine max* (l. merrill)). *Jurnal Agroekoteknologi*. 1(2). ISSN 2337- 6597.
- Sutapa, G.N, dan I Gde, A.K. 2016. Efek Induksi Mutasi Radiasi Gamma 60 Co Pada Pertumbuhan Fisiologi Tanaman Tomat (*Lycopersicon esculentum* L.).

- Jurnal Keselamatan Radiasi dan Lingkungan*. 1(2). e-ISSN: 2502-4868.
- Wardani, K.W., dan I. R. Wardani. 2014. Eksplorasi Potensi Kedelai Hitam untuk Produksi Minimum Fungsional Sebagai Upaya Meningkatkan Kesehatan Masyarakat. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 2(4):58-67.
- Warid, Nurul, K., Agus, P, dan Muhammad, M. 2017. Pengaruh iradiasi sinar gamma pada generasi pertama (M1) untuk mendapatkan genotype unggul baru kedelai toleran kekeringan. *AGROTOP*, 7(1). ISSN:2088-155X.