

# EFEK IRADIASI SINAR GAMMA PADA TANAMAN KACANG PENUTUP TANAH (*Mucuna bracteata* L.)

**Siti Hartati Yusida Saragih**

Program Studi Agroteknologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Labuhanbatu

E-mail: yusida90.shys@gmail.com

## ABSTRACT

*Legume cover crop (*Mucuna bracteata* L.) is a creeper which is currently often used to increase soil fertility in plantation areas. This plant is a leguminous plant that can fix nitrogen nutrients in the soil. One of the *M.bracteata* plant breeding programs to increase diversity is mutation using gamma ray radiation. The research objective was to determine the level of radiosensitivity of legume cover crop using gamma ray irradiation. The research was conducted at PAIR BATAN using a Gamma Chamber 4000A irradiator and in agricultural experiment, Labuhanbatu University. The plant material used was *M.bracteata* seeds with irradiation doses of 0, 200, 250, 300, 350 and 400 Gy. This study uses a curve fit analysis program to calculate the LD50 value (Lethal dose 50). The results showed that the plant radiosensitivity by calculating the LD50 value of *M.bracteata* at the age of 2 Weeks After Planting) was 348.737 Gy. The higher the radiation dose given, the lower the percentage of growth.*

*Keywords: diversity; leguminous; lethal dosage; mutation; gamma rays*

## PENDAHULUAN

Tanaman *Leguminous Cover Crop* (LCC) merupakan tanaman kacang penutup tanah yang banyak digunakan di perkebunan kelapa sawit. Tanaman ini mampu menambah ketersediaan unsur hara nitrogen di dalam tanah. *Mucuna bracteata* L. merupakan salah satu jenis tanaman kacang penutup tanah yang mempunyai keunggulan dalam memfiksasi nitrogen dalam tanah dan dapat tumbuh di berbagai daerah baik dataran tinggi maupun dataran rendah (Chiu, 2007).

*Mucuna* merupakan tanaman menyerbuk sendiri dimana genotipe yang terbentuk umumnya homozigot sehingga perlu dilakukan upaya untuk meningkatkan keragaman. Salah satu cara untuk meningkatkan keragaman genetik adalah

melalui iradiasi sinar gamma. Radiasi dapat menginduksi terjadinya mutasi karena sel yang teradiasi akan dibebani oleh tenaga kinetik yang tinggi, sehingga dapat mempengaruhi atau mengubah reaksi kimia sel tanaman yang pada akhirnya dapat menyebabkan terjadinya perubahan susunan kromosom tanaman (BATAN 2008).

Iradiasi sinar gamma pada tanaman *mucuna* diharapkan dapat meningkatkan keragaman dan dari keragaman tersebut dihasilkan genotipe potensial yang dapat dijadikan sebagai sumber plasma nutfah untuk perakitan varietas unggul baru tanaman *mucuna*. Adapun tujuan penelitian untuk mengetahui tingkat radiosensitivitas tanaman penutup tanah menggunakan iradiasi sinar gamma.

## METODE PENELITIAN

Perlakuan mutasi dilakukan dengan mutagen fisika yaitu iradiasi sinar gamma. Bahan penelitian berupa biji tanaman mucuna diradiasi dengan mengirim biji ke Badan Tenaga Nuklir Nasional (BATAN), Pasar Jum'at, Jakarta. Mutasi dilakukan dengan iradiasi sinar gamma dengan sumber radiasi 60 Cobalt, Gamma Cell. Bahan yang digunakan adalah tanaman penutup tanah yaitu *M.bracteata* (masing-masing 20 biji tiap perlakuan). Dosis radiasi yang digunakan adalah 200, 250, 300, 350 dan 400 Gy. Biji tanpa radiasi digunakan sebagai kontrol. Jumlah ulangan setiap perlakuan adalah tiga ulangan, sehingga total seluruh tanaman adalah 360 tanaman. Biji ditempatkan dalam kantong kertas (termasuk kontrol) dan diberi label sesuai dosis yang digunakan.

Setelah iradiasi, biji ditanam pada tray plastik berdiameter 3 cm dan kedalaman 3 cm pada media tanam. Biji tunggal ditanam sesuai dengan urutan dosis yang digunakan. Label diberikan pada masing-masing perlakuan. Biji yang telah ditanam disiram setiap pagi atau sore hari untuk memberikan kelembaban pada biji agar terjadi perkecambahan. Penanaman biji mucuna dilakukan di Lahan Agroteknologi, Universitas Labuhanbatu.

Perbanyak mucuna diperbanyak melalui biji. Upaya yang dilakukan untuk mempercepat perkecambahan adalah dengan menghilangkan sebagian kulit benih yang keras secara mekanis (skarifikasi). Skarifikasi benih secara mekanis dapat dilakukan dengan menggunakan kertas pasir atau bahan yang permukaannya kasar atau

dengan melukai ujung benih sampai terlihat daging buah (kotiledon) yang berwarna putih.

Parameter yang diamati dalam penelitian adalah daya kecambah (%), panjang sulur (cm), jumlah daun (helai), berat segar tajuk (g), berat kering tajuk (g), panjang akar (cm), berat segar akar (g), berat kering akar. Penentuan *Lethal Dosis*50% (LD50) ditentukan menggunakan *curvit test*. Analisis statistik karakter morfologi dilakukan menggunakan uji T apabila berbeda nyata dilanjutnya dengan uji lanjut Duncan Multiple Range Test (DMRT) dengan  $\alpha= 5\%$ .

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Perlakuan induksi mutasi dengan sinar gamma mengakibatkan pertumbuhan tanaman secara acak pada 2 MST. Semakin tinggi dosis yang diberikan mengakibatkan pertumbuhan tanaman terganggu. Biji mucuna yang diradiasi memiliki pertumbuhan berbeda, semakin tinggi taraf dosis radiasi, semakin rendah daya tumbuhnya (Oualkadi, 2019).

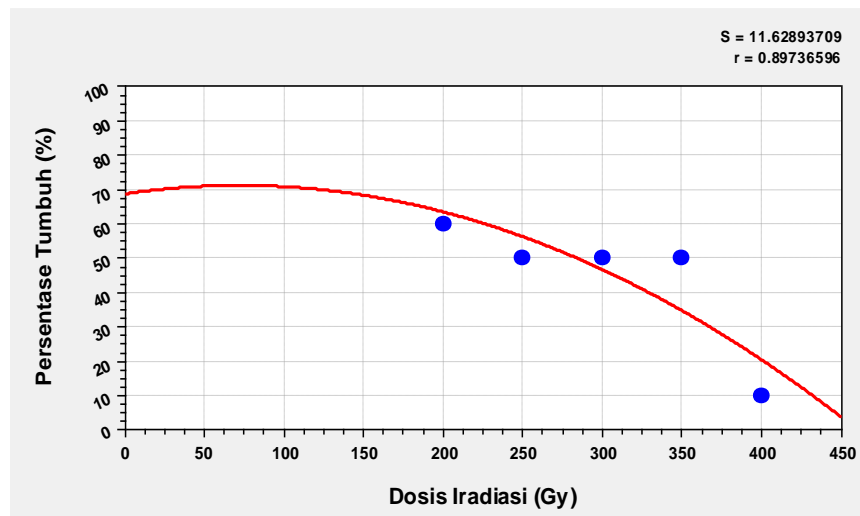
Dari beberapa taraf dosis yang digunakan pada dosis 0 gy dan 200 gy memiliki pertumbuhan yang lebih cepat dibandingkan dosis lainnya. Hasil pengamatan biji setelah iradiasi sinar gamma menunjukkan bahwa pada dosis di atas 400 Gy, hanya sedikit biji yang tumbuh. Hal ini menunjukkan bahwa semakin tinggi dosis iradiasi, semakin sedikit biji yang mampu tumbuh. Perbedaan tingkat dosis dan daya berkecambah yang disemai dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Persentase tumbuh tanaman mucuna hasil iradiasi pada 2 MST

Dosis Iradiasi (Gy)	Persentase Tumbuh (%)
0	70
200	60
250	50
300	50
350	50
400	10

Berdasarkan hasil analisis *curve fit* pada tanaman *M.bracteata* diperoleh persamaan dengan model terbaik untuk mewakili presentase hidup adalah *quadratic* dengan persamaan  $Y = 83,72 + 0,06c - 0,0004x^2$ . Penentuan lethal dosis iradiasi dihitung berdasarkan persentase tumbuh

pada umur 2 MST (Minggu Setelah Tanam) sehingga diperoleh nilai LD<sub>50</sub> sebesar 348,737 Gy (Gambar 1). Radiasi sinar gamma mampu menghasilkan keragaman pada banyak spesies tanaman (Ulukapi dan Nasircilar, 2015).



Gambar 1. Grafik persentase tumbuh *M.bracteata* hasil iradiasi sinar gamma umur 2 MST

Hasil analisis ragam menunjukkan perlakuan mutasi tidak berpengaruh nyata pada panjang sulur dan jumlah daun *M.bracteata* (Tabel 2). Dari hasil nilai rata-rata diperoleh bahwa panjang sulur tanaman dengan perlakuan radiasi lebih pendek dibandingkan tanaman kontrol. Menurut

(Saragih et al., 2020) perlakuan iradiasi sinar gamma dengan dosis yang tinggi menyebabkan perbedaan panjang sulur pada tanaman kara benguk. Menurut (Sitanggang et al., 2020) Sulur pada tanaman Mucuna terjadi akibat bertambahnya jumlah sel

meristem yang mengalami proses pemanjangan sel.

Tabel 2. Panjang Sulur dan Jumlah Daun *Mucuna* pada 5 MST

Parameter	Dosis (Gy)	Minimal	Maksimal	Rata-rata
Panjang Sulur <i>Mucuna bracteata</i> (cm)	0	19,10	99,70	39,02a
	200	18,30	49,40	32,18a
	250	19,30	54,40	32,48a
	300	15,90	47,40	27,50a
	350	15,50	47,60	23,94a
	400	13,20	57,20	24,88a
Jumlah Daun <i>Mucuna bracteata</i> (helai)	0	11,00	37,00	18,00a
	200	11,00	14,00	12,40a
	250	12,00	14,00	13,60a
	300	11,00	18,00	14,20a
	350	11,00	14,00	12,80a
	400	11,00	13,00	11,60a

\*) Angka dalam kolom yang sama diikuti oleh huruf yang sama berarti tidak berbeda nyata menurut uji Duncan pada  $\alpha = 0,05$ .

Pengaruh dosis iradiasi dapat dilihat pada peubah berat segar tajuk, berat kering tajuk, berat basah akar, berat kering akar dan panjang akar. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa dosis iradiasi berpengaruh nyata terhadap berat segar tajuk, berat kering tajuk dan berat basah akar tanaman *M.bracteata* (Tabel 3). Berat segar

tajuk dan berat kering tajuk terendah diperoleh pada dosis 400 Gy dan berat basah akar terendah pada dosis 200 dan 400 Gy. Keragaman yang tinggi ditunjukkan oleh adanya perbedaan dosis radiasi yang menyebabkan perubahan morfologi.

Tabel 3. Pengaruh dosis iradiasi sinar gamma terhadap berat segar tajuk, berat kering tajuk, berat basah akar dan berat kering akar tanaman *M.bracteata*

Peubah	Dosis (Gy)	Minimal	Maksimal	Rata-rata
Berat Segar Tajuk (g)	0 Gy	38,22	46,72	42,82c
	200 Gy	14,42	26,22	20,16a
	250 Gy	10,37	26,11	21,04ab
	300 Gy	12,05	27,67	20,84ab
	0 Gy	12,05	27,67	20,84ab
	350 Gy	20,21	35,95	28,50b
	400 Gy	11,43	23,55	17,242a
Berat Kering Tajuk (g)	0 Gy	33,87	41,72	38,03c
	200 Gy	10,42	22,06	15,65a
	250 Gy	3,28	20,74	15,33a

	300 Gy	6,63	22,43	15,55a
	350 Gy	15,95	31,95	23,93b
	400 Gy	6,43	19,39	12,70
Berat Basah Akar (g)	0 Gy	0,41	1,81	0,85ab
	200 Gy	0,18	0,48	0,35c
	250 Gy	0,40	0,75	0,57bc
	300 Gy	0,85	1,08	0,96a
	350 Gy	0,24	0,66	0,43c
	400 Gy	0,19	0,62	0,35c
Berat Kering Akar (g)	0 Gy	0,22	0,42	0,288a
	200 Gy	0,08	0,31	0,166a
	250 Gy	0,09	0,52	0,312a
	300 Gy	0,11	0,35	0,272a
	350 Gy	0,18	0,4	0,252a
	400 Gy	0,11	0,48	0,234a

\*) Angka dalam kolom yang sama diikuti oleh huruf yang sama berarti tidak berbeda nyata menurut uji Duncan pada  $\alpha = 0,05$ .

## KESIMPULAN

Keragaman *Mucuna bracteata* L. pada umur 2 MST menghasilkan nilai LD50 yaitu 348.737 Gy. Iradiasi sinar gamma menyebabkan pengaruh yang nyata terhadap parameter berat segar tajuk, berat kering tajuk dan berat basah akar tanaman

## DAFTAR PUSTAKA

Go, K.J. Chiu, S.B. 2007. *Mucuna bracteata* A Cover Crop and Living Green Manure. *Agriculture Crop Trust* (ACT), Selangor. Malaysia

BATAN. 2008. Radiasi. [http://www.batan.go.id/organisasi/ke\\_rjasama](http://www.batan.go.id/organisasi/ke_rjasama). 10 Agustus 2019.

A. El Oualkadi, M. Mouhib, and B. Hajjaj, "Study of Radio-Sensitivity of Strawberry Runners &cv. Fortuna& under Moroccan

Conditions," *Am. J. Plant Sci.*, vol. 10, no. 10, pp. 1921–1931, 2019, doi: 10.4236/ajps.2019.1010135.

K. Ulukapi and A. G. Nasircilar, "Developments of Gamma Ray Application on Mutation Breeding Studies in Recent Years," 2015, doi: 10.15242/iicbe.c0715044.

Saragih S.H.Y., Rizal K., Sitanggang K.D. 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.

Sitanggang K.D, Saragih S.H.Y, Rizal K. 2020. *Induksi Pembungaan Mucuna bracteata Menggunakan Paklobutrazol dengan Sistem Tanam Vertikal*. 14(2), 57–63.