

Conference Paper

## Pengaruh Radiasi Sinar Gamma 60Co Generasi M1 Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Cabai Rawit (*Capsicum frutescens L*) Varietas Prentul Kediri

*Effect of Gamma Ray Radiation 60Co Generation M1 on Growth and Production of Cayenne Pepper (Capsicum frutescens L) Prentul Kediri Variety*

Agnes Septiya Nuraning Tias\*, Ida Retno Moeljani, Guniarti

Agrotechnology Study Program, Faculty of Agriculture, Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur, Surabaya 60294, Indonesia

\*Corresponding author:  
E-mail:  
[agnes.septiya@gmail.com](mailto:agnes.septiya@gmail.com)

### ABSTRAK

Cabai rawit varietas prentul merupakan cabai lokal kediri yang banyak dibudidayakan oleh petani setempat, kontinuitas cabai perlu dipertahankan dengan meningkatkan produktivitas. Hal ini dapat diatasi dengan perbaikan varietas lokal melalui kegiatan pemuliaan tanaman. Penelitian ini bertujuan mengetahui pengaruh radiasi dan mendapatkan dosis terbaik terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman cabai rawit pada generasi M1. Penelitian ini dilaksanakan dengan metode single plant dan menggunakan uji T, dengan dosis radiasi 100 Gy sampai dengan 1000 Gy, dan tanpa dosis radiasi atau 0 Gy. Parameter pengamatan meliputi persentase tanaman tumbuh, tinggi tanaman, jumlah daun, lebar daun, umur berbunga dan berat buah. Hasil penelitian menunjukkan nilai LD<sub>50</sub> pada tanaman cabai (*Capsicum annum L*) sebesar 572,917 Gy. Dosis irradiasi 100 Gy memberikan pengaruh terbaik pada pertumbuhan dan produksi tanaman cabai yang memiliki tinggi tanaman 83,85 cm, jumlah daun 35 helai umur berbunga 63 HST yang lebih cepat dan berat buah 10,26. Radiasi sinar Gamma berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman. Perbedaan yang nyata ditunjukkan pada penampilan fenotip bentuk daun dan ukuran buah. Sedangkan pada dosis 300 Gy memberikan efek yang menyebabkan tanaman menjadi kerdil dan umur panen lebih lama, dengan nilai keragaman tertinggi berdasarkan nilai standart deviasi sebesar 23,93.

Kata Kunci: Cabai rawit, radiasi sinar gamma 60Co, varietas lokal

### ABSTRACT

*Prentul cayenne pepper is a local chili in Kediri which is widely cultivated by local farmers, the continuity of chili needs to be maintained by increasing productivity. This can be overcome by improving local varieties through plant breeding activities. This study aims to determine the effect of radiation and obtain the optimal dose on the growth and production of cayenne pepper plants in the M1 generation. This research was carried out with the single plant method and using the T test, with a radiation dose of 100 Gy to 1000 Gy, and without a radiation dose or 0 Gy. Observation parameters included plant growth percentage, plant height, number of leaves, leaf width, flowering age and fruit weight. The results showed that the LD<sub>50</sub> value of chili (*Capsicum annum L*) was 572,917 Gy. The irradiation dose of 100 Gy gave the best effect on the growth and production of chili plants which had a plant height of 83.85 cm, a number of 35 leaves, a faster flowering age of 63 DAP and a fruit weight of 10.26. Gamma radiation affects plant growth. Different results were shown in the phenotypic appearance of leaf shape and fruit size. Meanwhile, at a dose of 300 Gy, it gave an effect that caused the plants to become stunted and have a longer harvest age, with the highest diversity value based on the standard deviation value of 23.93.*

Keywords: Cayenne pepper, 60Co gamma ray radiation, local varieties

#### How to cite:

Tias, A. S. N., & Moeljani, I. R., & Guniarti. (2022). Effect of gamma ray radiation 60Co generation M1 on growth and production of cayenne pepper (*Capsicum frutescens L*) Prentul Kediri Variety. *Seminar Nasional Agroteknologi Fakultas Pertanian UPN "Veteran" Jawa Timur 2021*. NST Proceedings. pages 84-92. doi: 10.11594/nstp.2022.2011

## Pendahuluan

Cabai rawit (*Capsicum frutescens* L) merupakan komoditas hortikultura yang memiliki nilai ekonomi yang cukup tinggi, dimana nilai jualnya sangat di pengaruhi oleh kualitas buah, khususnya pada penampilan produknya. Kebutuhan cabai rawit terus meningkat, karena penggunaannya tidak hanya di sektor pangan, tetapi juga sebagai bahan baku obat dan kosmetik karena kandungan capsaicin di dalamnya (Koassi *et al.*, 2012).

Cabai rawit varietas Prentul asal Kediri merupakan salah satu varietas lokal yang banyak di gemari oleh masyarakat setempat. Komoditas ini merupakan komoditas sayuran yang strategis. Banyaknya manfaat cabai rawit dalam kehidupan manusia menyebabkan tingginya permintaan terhadap cabai itu sendiri sehingga peluang pasarnya terbuka secara luas, baik peluang pasar di dalam negeri maupun luar negeri untuk tujuan ekspor. Namun, produksi cabai di Indonesia masih relatif rendah dan sangat fluktuatif, oleh karena itu produktivitas cabai harus segera ditingkatkan.

Pengembangan potensi tanaman lokal perlu dilakukan dengan cara perbaikan karakter varietas lokal yang masih sedikit. Salah satu cara yang dapat dilakukan dalam menciptakan keragaman genetik dari segi kualitas dapat dilakukan dengan cara induksi mutasi radiasi gamma  $^{60}\text{Co}$ . Induksi mutasi adalah perubahan genetik yang disebabkan oleh usaha manusia, salah satu caranya yaitu dengan bahan radioaktif. sedangkan pemuliaan secara mutasi dapat diinduksi secara buatan dengan mutagen fisik melalui iradiasi sinar gamma. Menurut Harsanti, (2015) mutasi induksi merupakan cara yang telah terbukti menimbulkan keragaman varietas tanaman. Menghasilkan sifat yang diinginkan baik yang tidak dapat dinyatakan dalam sifat asal atau yang telah hilang selama evolusi.

Metode pemuliaan tanaman secara mutasi menggunakan sinar gamma  $^{60}\text{Co}$  perlu diketahui dosis iradiasi yang tepat karena setiap tanaman memiliki respon yang berbeda-beda terhadap dosis iradiasi. Dosis radiasi yang digunakan untuk menginduksi keragaman sangat menentukan keberhasilan terbentuknya tanaman mutan. Untuk itu maka perlu dicari dosis optimum yang menghasilkan tanaman mutan yang pada umumnya terjadi pada atau sedikit dibawah nilai LD50 (*Lethal Dose* 50). LD50 adalah dosis yang menyebabkan 50% kematian dari populasi yang diradiasi. Dosis iradiasi yang tepat dapat diketahui melalui orientasi dosis dengan mencari nilai *Lethal Dose* 20 (LD<sub>20</sub>) dan *Lethal Dose* 50 (LD<sub>50</sub>). LD<sub>20</sub> dan LD<sub>50</sub> adalah dosis sinar gamma  $^{60}\text{Co}$  yang menyebabkan 20% dan 50% kematian dari populasi yang diiradiasi.

Pemuliaan dengan mutasi fisik, selain mempunyai beberapa keunggulan juga memiliki beberapa kelemahan, dimana sifat yang diperoleh tidak dapat diprediksi dan ketidakstabilan sifat-sifat genetik yang muncul terhadap generasi berikutnya. Berdasarkan pertimbangan tersebut, perlu dilakukan penelitian terhadap pengaruh radiasi sinar Gamma Co-60 Generasi M1 pada pertumbuhan dan hasil tanaman cabai (*Capsicum frutescens* L) varietas prentul asal Kediri.

## Bahan dan Metode

Penelitian dilaksanakan di Kebun Petani Desa Ketindan, Kecamatan Lawang, Kabupaten Malang, Jawa Timur. Desa Ketindan, dengan ketinggian tempat yaitu 600 mdpl dengan suhu rata-rata 22<sup>o</sup> - 28<sup>o</sup>C. Alat dan bahan yang digunakan pada penelitian ini meliputi mesin irradiator gammacell 220, alat-alat tanam di lapang, timbangan analitik, plastik klip, benih cabai rawit varietas prentul local kediri hasil radiasi  $^{60}\text{Co}$ , pupuk, insektisida dan fungisida. Penelitian ini menggunakan satu faktor perlakuan yaitu dosis iradiasi sinar gamma  $^{60}\text{Co}$  yang terdiri dari 11 taraf, yaitu RC<sub>0</sub> = Tanpa iradiasi (0 Gy/Kontrol), RC<sub>1</sub> = Dosis Iradiasi 100 Gray, RC<sub>2</sub> = Dosis Iradiasi 200 Gray, RC<sub>3</sub> = Dosis Iradiasi 300 Gray, RC<sub>4</sub> = Dosis Iradiasi 400 Gray, RC<sub>5</sub> = Dosis Iradiasi 500 Gray, RC<sub>6</sub> = Dosis Iradiasi 600 Gray, RC<sub>7</sub> = Dosis Iradiasi 700 Gray, RC<sub>8</sub> = Dosis Iradiasi 800 Gray, RC<sub>9</sub> = Dosis Iradiasi 900 Gray, RC<sub>10</sub> = Dosis Iradiasi 1000 Gray. Terdapat 11 petak percobaan dengan menggunakan metode *single plant* yaitu dengan menanam di lingkungan pertanaman yang sama tanpa ulangan. Penanaman dilakukan tanpa ulangan, setiap petak percobaan terdiri dari 40 tanaman dan pengamatan dilakukan pada semua tanaman, karena setiap benih hasil iradiasi diduga memiliki potensi genetik yang berbeda.

Pelaksanaan kegiatan penelitian diawali dengan persiapan benih cabai rawit varietas prentul. Sebelum diiradiasi dengan sinar gamma  $^{60}\text{Co}$ , benih tersebut dipilih untuk memilih benih yang berkualitas baik. Pemilihan benih dilakukan berdasarkan ukuran benih yang besar, tidak rusak, tidak berlubang, dan tidak keriput. Benih cabai yang disiapkan sebanyak 280 biji, yaitu masing-masing 40 biji untuk control dan perlakuan dosis radiasi 100 Gy, 200 Gy, 300 Gy, 400 Gy, 500 Gy, 600 Gy, 700 Gy, 800 Gy, 900 Gy, dan 1000 Gy. Benih diiradiasi menggunakan irradiator IRPASENA dengan sumber Co-60 di Pusat Aplikasi Isotop dan Radiasi BATAN Jakarta (PAIR-BATAN). Persemaian benih cabai hasil iradiasi dilakukan di polybag dengan media tanah dan kompos (1:1). Nilai *Lethal Dose* dapat dihitung berdasarkan persentase perkecambahan pada masing-masing perlakuan. Pengamatan daya kecambah dilakukan pada umur 7 hari setelah semai (HSS). Penentuan *lethal dose* 50 ( $LD_{50}$ ) dilakukan dengan menggunakan program aplikasi *Curve Expert 1.4*. Pembibitan dilakukan dengan seleksi awal dari benih cabai yang telah berhasil, bibit yang dipindahkan adalah bibit yang mempunyai ciri-ciri morfologi yang nampak berbeda dari bibit cabai yang tidak diiradiasi kemudian media tanam dipersiapkan, setelah itu bibit dipindahkan ke polybag besar ukuran 40 x 50 pada umur 25 hari setelah semai. Setiap lubang tanam berisi 1 bibit cabai.

Bibit cabai rawit yang ditanam di polybag merupakan bibit yang berasal dari perlakuan iradiasi sinar gamma  $^{60}\text{Co}$  mulai dosis 0 gray sampai dengan dosis  $LD_{50}$  dan telah berumur 25 hari setelah semai (HSS). Pengaplikasian pupuk dilakukan seminggu sebelum tanam, 15-20 Hst, 30-35 Hst dan 50-56, 115 Hst. Penyiangan gulma dilakukan minimal seminggu sekali dengan cara manual menggunakan tangan. Pengendalian hama dan penyakit tanaman dilakukan dengan cara manual dan pemantauan secara rutin. Untuk tindakan preventif disemprotkan insektisida dan Fungisida sistemik setiap minggu secara bergantian sesuai dosis anjuran.

Parameter pengamatan terdiri dari persentase daya kecambah (%), *Lethal dose*, tinggi tanaman (cm), jumlah daun (helai), lebar daun (cm), umur berbunga (Hst), dan berat buah (g). Analisis data yang digunakan meliputi aplikasi *curve expert 1.4* untuk mengetahui nilai *Lethal Dose*. Sedangkan untuk membandingkan hasil rata-rata perlakuan dosis (100 Gy, 200 Gy, 300 Gy, 400 Gy, 500 Gy, 600 Gy, 700 Gy, 800 Gy, 900 Gy, dan 1000 Gy) dengan perlakuan tanpa radiasi (0 Gy/kontrol) menggunakan analisis Uji T pada taraf 5% dan 1% menggunakan program Microsoft Excel.

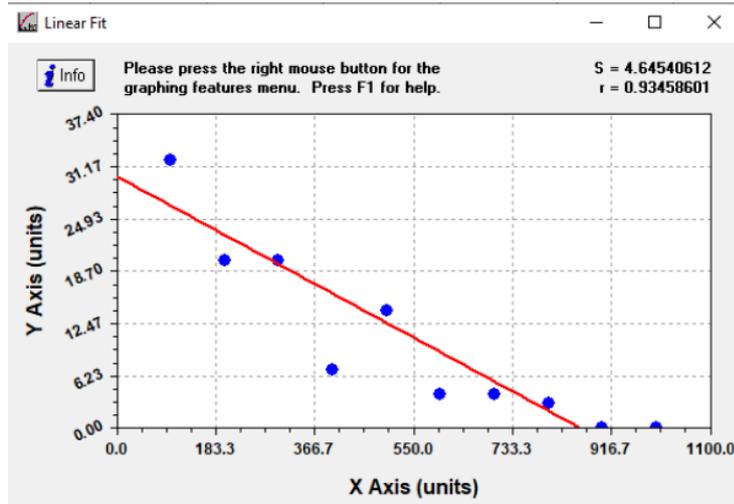
## Hasil dan Pembahasan

### *Persentase daya kecambah dan nilai lethal dose ( $LD_{50}$ )*

Persentase perkecambahan merupakan banyaknya benih yang berkecambah dari total benih yang ditanam. Persentase perkecambahan cabai rawit varietas Prentul hasil iradiasi sinar gamma  $^{60}\text{Co}$  disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Persentase Perkecambahan Cabai Rawit Varietas Prentul Hasil Iradiasi Sinar Gamma  $^{60}\text{Co}$

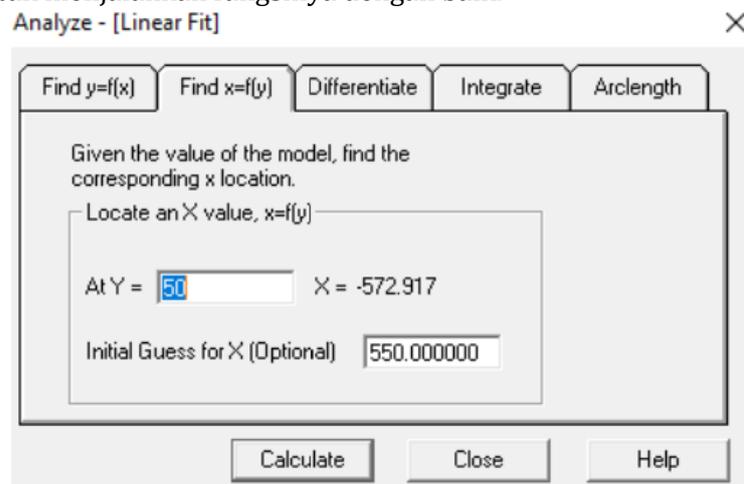
Perlakuan Dosis Iradiasi	Jumlah Benih Yang Dikecambahkan	Persentase Perkecambahan
RC <sub>0</sub> (0 Gy/kontrol)	40	85 %
RC <sub>1</sub> (100 Gy)	40	80 %
RC <sub>2</sub> (200 Gy)	40	50 %
RC <sub>3</sub> (300 Gy)	40	50 %
RC <sub>4</sub> (400 Gy)	40	18 %
RC <sub>5</sub> (500 Gy)	40	35 %
RC <sub>6</sub> (600 Gy)	40	10 %
RC <sub>7</sub> (700 Gy)	40	10 %
RC <sub>8</sub> (800 Gy)	40	8 %
RC <sub>9</sub> (900 Gy)	40	0 %
RC <sub>10</sub> (1000 Gy)	40	0 %



Keterangan: X = Dosis Iradiasi (Gray), Y = Persentase Perkecambahan (%) Persamaan regresi:  $y = 3 + (-3,49x)$

Gambar 1. Kurva Respon Perkecambahan Tanaman Cabai Rawit Varietas Prentul akibat Iradiasi Sinar Gamma  $^{60}\text{Co}$

Tabel 1. dan Gambar 1. menunjukkan bahwa tanaman cabai rawit varietas prentul hasil iradiasi sinar gamma  $^{60}\text{Co}$  pada dosis 0 Gy dan 100 Gy memiliki persentase perkecambahan yang dapat dikatakan baik, yaitu diatas atau sama dengan 80%. Iradiasi sinar gamma  $^{60}\text{Co}$  mempengaruhi persentase perkecambahan tanaman cabai rawit varietas Prentul. Data persentase perkecambahan menunjukkan bahwa persentase perkecambahan tertinggi terdapat pada perlakuan kontrol atau 0 Gy sebesar 85% dan persentase perkecambahan terendah yaitu pada perlakuan dosis iradiasi 900 Gy dan 1000 Gy sebesar 0%. Iradiasi sinar gamma  $^{60}\text{Co}$  menyebabkan persentase perkecambahan tanaman cabai yang semakin menurun dengan meningkatnya dosis iradiasi. Hal ini diduga karena meningkatnya dosis iradiasi menimbulkan energi yang dikeluarkan lebih banyak sehingga kerusakan fisiologis terhadap bahan yang diiradiasi akan semakin tinggi dan akhirnya menimbulkan kematian tanaman. Banyaknya kerusakan sel akan mengakibatkan peluang untuk hidup rendah. Sesuai pendapat Mubarak dkk (2011) kerusakan sel akan mempengaruhi fungsi jaringan atau organ bila jumlah sel yang mati/rusak dalam jaringan/organ tersebut cukup banyak. Semakin banyak sel yang rusak/mati, semakin parah perubahan fungsi yang terjadi sampai akhirnya organ tersebut akan kehilangan kemampuannya untuk menjalankan fungsinya dengan baik.



Gambar 2. Analisis Nilai *Lethal Dose*<sub>50</sub>(LD<sub>50</sub>) berdasarkan Persentase Perkecambahan

*Lethal Dose* merupakan dosis sinar gamma yang dapat menyebabkan kematian pada tanaman. *Lethal Dose 20* (LD<sub>20</sub>) dan *Lethal Dose 50* (LD<sub>50</sub>) merupakan dosis efektif yang dapat mengakibatkan 20% dan 50% kematian pada suatu populasi yang teradiasi. Penentuan dosis sinar gamma yang menyebabkan *lethal dose 50* (LD<sub>50</sub>) dilakukan dengan menggunakan program aplikasi *Curve Expert 1.4* atau secara manual dengan menggunakan persamaan regresi linier sederhana  $y = a+bx$ . Berdasarkan kurva respon perkecambahan pada Gambar 4.1. didapatkan persamaan regresi linier  $y = 3 + (-3,49x)$  Nilai  $y$  merupakan persentase tanaman hidup dan nilai  $x$  merupakan dosis iradiasi yang menyebabkan tanaman mati (*lethal dose*). Ketika nilai  $y$  diisi dengan 50 yang berarti 50% tanaman hidup, maka dapat diketahui nilai  $x$  yang merupakan nilai *lethal dose* 50 (LD<sub>50</sub>) yang menyebabkan kematian tanaman sebanyak 50%, yaitu sebesar 572,917 Gray. Setiap tanaman memiliki nilai *Lethal Dose* yang berbeda, dalam membentuk keragaman yang dipengaruhi oleh banyak faktor, salah satunya adalah ukuran bahan. Dosis iradiasi yang dibutuhkan untuk mendapatkan keragaman genetik yang semakin tinggi bergantung kepada jenis tanaman, fase tumbuh, ukuran, kekerasan, dan bahan yang diiradiasi sehingga setiap bahan tanam yang diberi perlakuan radiasi memiliki nilai *Lethal Dose* yang berbeda.

### Hasil Uji T

Hasil analisis menggunakan uji t menunjukkan bahwa iradiasi sinar gamma <sup>60</sup>Co berpengaruh hampir di semua parameter, terutama pada dosis 100 Gy dan 300 Gy. Nilai rata-rata tinggi tanaman, jumlah daun, lebar daun, umur berbunga, dan berat buah cabai rawit varietas Prentul hasil iradiasi sinar gamma <sup>60</sup>Co terdapat pada tabel 2.

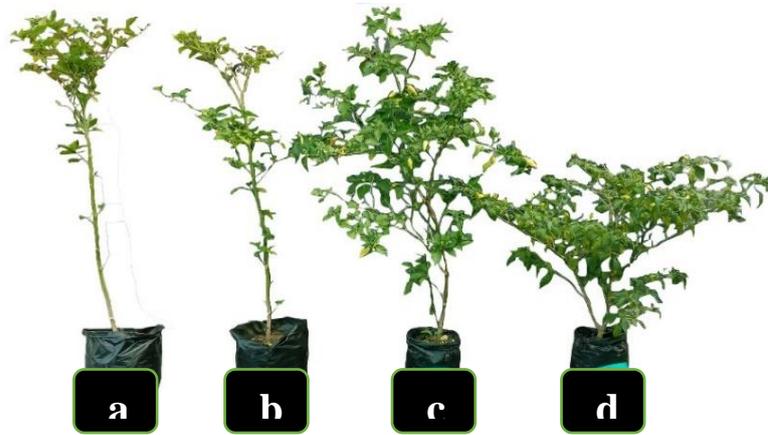
Tabel 2. Rata-rata tinggi tanaman, jumlah daun, lebar daun, umur berbunga, berat buah cabai rawit varietas prentul hasil iradiasi sinar gamma <sup>60</sup>Co

Dosis Iradiasi Sinar Gamma <sup>60</sup> Co	Tinggi Tanaman (cm)	Jumlah Daun (Helai)	Lebar daun (cm)	Umur Berbunga (Hst)	Berat Buah (g)
0 Gy / Kontrol	79.05	33.25	10.1	73.15	3.48
100 Gy	83.85	35	10.5	67.35**	10.26**
200 Gy	71.85	28.55	9.25	75.2	2.74
300 Gy	17.95**	8.35**	1.85**	83.38**	1.45

Tabel 2. menunjukkan bahwa pada karakter pertumbuhan seperti parameter tinggi tanaman, jumlah daun, lebar daun, dan umur berbunga tanaman cabai mengalami penurunan seiring dengan meningkatnya dosis iradiasi. Hal ini sesuai pendapat Sukartini (1992), yang mengatakan bahwa penghambatan pertumbuhan tanaman dengan meningkatnya dosis iradiasi dikarenakan adanya kerusakan di dalam sel/jaringan yang disebabkan oleh energi radiasi yang tinggi. Hasil penelitian Hapsari (2004) mengemukakan bahwa perlakuan dosis iradiasi sinar gamma yang semakin tinggi secara nyata dapat menghambat pertumbuhan tinggi tanaman dan jumlah daun pada tanaman cabai. Dari hasil analisis uji t yang telah dilakukan menunjukkan bahwa pada dosis 300 Gy berbeda sangat nyata dengan perlakuan kontrol di hampir seluruh karakter pertumbuhan. Penghambatan pertumbuhan tinggi suatu tanaman tidak selalu berarti negatif karena dapat menimbulkan keragaman baru bagi tanaman tersebut dalam hal ukuran tanaman, yaitu didapatnya ukuran tanaman yang lebih kecil. Hal ini sesuai dengan pendapat Melina (2008) yang menyatakan bahwa iradiasi sinar gamma dapat menyebabkan pengkerdilan tanaman karena dapat menghambat aktivitas pembelahan dan perpanjangan sel-sel meristem, termasuk sel-sel meristem pucuk tanaman.

Iradiasi sinar gamma <sup>60</sup>Co dapat mempercepat umur berbunga tanaman cabai rawit varietas Prentul. Tanaman yang mendapat perlakuan iradiasi sinar gamma 100 Gy lebih cepat berbunga ( $\pm 6$  hari) dari tanaman kontrol. Beberapa hasil penelitian juga menunjukkan bahwa iradiasi sinar

gamma dapat mempercepat pembungaan tanaman seperti pada tanaman kedelai. Namun iradiasi sinar gamma juga dapat memperlambat pembungaan tanaman cabai, yaitu pada perlakuan iradiasi 300 Gy yang lebih lama berbunga ( $\pm 10$  hari) dari tanaman kontrol. Hal ini dapat terjadi karena mutasi bersifat acak yang dapat menyebabkan perubahan ke arah positif maupun negatif.



Gambar 3. Bentuk Visual Tinggi Tanaman Cabai Rawit Akibat Perlakuan Iradiasi Sinar Gamma  $^{60}\text{Co}$  Dosis (a) 100 Gy, (b) 0 Gy, (c) 200 Gy, (d) 300 Gy

Gambar 3. merupakan bentuk secara visual terhadap tinggi tanaman cabai rawit varietas Prentul. Tinggi tanaman pada dosis 100 Gy memiliki tinggi yang lebih di bandingkan tanaman kontrol (0 Gy). Pada dosis 200 Gy dan 300 Gy menunjukkan bahwa tinggi tanaman cabai mengalami penurunan seiring dengan meningkatnya dosis iradiasi.



Gambar 4. Bentuk Visual Daun Tanaman Cabai Rawit Akibat Perlakuan Iradiasi Sinar Gamma  $^{60}\text{Co}$  Dosis (a) 100 Gy, (b) 200 Gy, (c) 0 Gy, (d) 300 Gy.

Daun cabai rawit varietas Prentul menurut *International PlantGenetic Resources Institut* (1995) memiliki bentuk lanset (*lanceolate*) dan agak oval (*ovate*). Daun yang berasal dari tanaman hasil iradiasi 100 Gy memiliki bentuk daun lanset dengan ukuran yang panjang dan lumayan lebar. Perlakuan iradiasi 200 Gy memiliki bentuk daun oval yang lebih kecil dan lebih pendek dari ukuran daun hasil iradiasi dosis 100 Gy, sedangkan pada perlakuan 0 Gy dan 300 Gy juga memiliki bentuk daun loval tetapi ukurannya lebih kecil dibanding daun tanaman hasil iradiasi dengan dosis 100 Gy dan 200 Gy.



Gambar 5. Bentuk Visual Buah Cabai Rawit Akibat Perlakuan Iradiasi Sinar Gamma  $^{60}\text{Co}$  Dosis 100 Gy, 0 Gy, 200 Gy, 300 Gy.

Gambar 5. merupakan bentuk secara visual terhadap ukuran buah cabai rawit varietas Prentul. Buah dengan perlakuan dosis iradiasi 200 Gy, 300 Gy dan tanpa perlakuan iradiasi memiliki ukuran buah yang lebih kecil dan pendek sedangkan buah dengan perlakuan dosis iradiasi 100Gy memberikan visual buah yang lebih panjang dan cukup besar. Perlakuan iradiasi pada dosis yang lebih tinggi, yaitu 300 Gy memberikan hasil yang lebih rendah dari tanaman kontrol terhadap berat buah. Keadaan yang sama dilaporkan Ramdana (2016) pada tanaman tomat untuk dosis iradiasi mulai 300 Gy hingga 600 Gy dapat menurunkan hasil panen per tanaman. Penurunan hasil pada perlakuan dosis iradiasi yang lebih tinggi ini diduga terjadi karena energi radiasi yang dipancarkan oleh sinar gamma  $^{60}\text{Co}$  menyebabkan kerusakan fisik pada sel dan dapat menghambat proses metabolisme tanaman sehingga berpengaruh pada buah yang dihasilkan. Hal ini sesuai dengan pendapat Anshori dkk. (2014) yang menyatakan bahwa radiasi sinar gamma yang tinggi dapat menyebabkan perubahan pada sel terutama pada kromosom dan DNA sehingga merangsang timbulnya mutasi yang dapat menghambat proses metabolisme tumbuh tanaman. Salah satu proses metabolisme yang terhambat adalah proses fotosintesis sehingga dapat menghambat pertumbuhan organ pada tanaman.

Ukuran buah cabai hasil iradiasi sinar gamma  $^{60}\text{Co}$  berbeda dibandingkan dengan buah pada tanaman kontrol. Pada dosis iradiasi 100 Gy menghasilkan ukuran buah yang lebih besar dan panjang dibanding kontrol. Sedangkan perubahan ukuran buah pada dosis iradiasi 200 Gy dan 300 Gy ini menghasilkan ukuran buah yang lebih kecil dibanding kontrol. Perubahan ukuran buah yang lebih kecil ini diduga terjadi karena kerusakan fisik akibat mutasi, karena semakin tinggi dosis iradiasi maka akan mengalami gangguan dan kerusakan pada faktor fisiologis tanaman. Namun kerusakan fisik ini kemungkinan masih dapat berubah ke bentuk aslinya pada generasi selanjutnya.

#### **Nilai standar deviasi**

Nilai standar deviasi digunakan untuk mengetahui tingkat keragaman dalam populasi tanaman cabai rawit varietas Prentul pada masing-masing perlakuan dosis iradiasi. Nilai standar deviasi tinggi tanaman, jumlah daun, lebar daun, umur berbunga, dan berat buah hasil iradiasi sinar gamma  $^{60}\text{Co}$  terdapat pada Tabel 3.

Tabel 3. Nilai standar deviasi tinggi tanaman, jumlah daun, lebar daun, umur berbunga, dan berat buah hasil iradiasi sinar gamma  $^{60}\text{Co}$ 

Dosis Iradiasi	Nilai Standar Deviasi				
	Tinggi Tana- man	Jumlah Daun	Lebar Daun	Umur Berbunga	Berat Buah
0 Gy / Kontrol	18.27	16.84	2.59	3.25	3.63
100 Gy	18.78	14.57	2.46	3.38	8.38
200 Gy	17.52	12.91	2.07	3.09	3.35
300 Gy	23.93	13.32	2.5	1.51	2.42

Tabel 3. menunjukkan bahwa nilai standar deviasi tertinggi untuk parameter tinggi tanaman terdapat pada perlakuan 300 Gy, sedangkan pada parameter jumlah daun dan lebar daun menunjukkan bahwa nilai standar deviasi tertinggi terdapat pada perlakuan dosis 0 Gy atau Kontrol. Dan untuk parameter umur berbunga dan berat buah memiliki nilai standar deviasi tertinggi pada perlakuan 100 Gy. Keragaman tanaman dalam program pemuliaan tanaman merupakan hal yang sangat penting. Trustinah dan Iswanto (2012) mengatakan bahwa semakin tinggi keragaman suatu tanaman, maka peluang untuk mendapatkan genotipe tanaman yang lebih baik melalui seleksi semakin besar.

### Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa:

1. Dosis iradiasi sinar gamma  $^{60}\text{Co}$  yang dapat menyebabkan *Lethal Dose 50* ( $\text{LD}_{50}$ ) pada cabai rawit (*Capsicum frutescens L.*) varietas Prentul adalah sebesar 572,917 Gray.
2. Iradiasi sinar gamma  $^{60}\text{Co}$  berpengaruh terhadap pertumbuhan dan hasil pada tanaman cabai rawit varietas Prentul. Perlakuan dosis 100 Gy mendapatkan mutan yang memiliki tinggi tanaman, jumlah daun, lebar daun, umur berbunga, dan berat buah total yang lebih tinggi dari dosis lain. Dosis iradiasi 100 Gy juga berpengaruh terhadap perubahan bentuk daun, dan ukuran buah yang lebih baik dari tanaman tanpa iradiasi. Dosis iradiasi 300 Gy menghasilkan tanaman mutan yang kerdil dan beberapa tidak dapat tumbuh hingga panen.
3. Keragaman tanaman tertinggi berdasarkan nilai standar deviasi terdapat pada perlakuan dosis iradiasi 100 Gy untuk parameter berat buah total, dosis iradiasi 300 Gy untuk parameter tinggi tanaman serta pada tanaman kontrol untuk parameter jumlah daun dan lebar daun.

### Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terimakasih Program Studi Agroteknologi yang telah menyediakan sarana dan prasarana, Dosen Fakultas Pertanian yang telah memberi banyak saran dan masukan, serta teman-teman yang banyak membantu dalam penelitian ini.

### Daftar Pustaka

- Anshori, S. R., Aisyah, S. I., & L. K. Darusman. 2014. Induksi Mutasi Fisik dengan Iradiasi Sinar Gamma pada Kunyit (*Curcuma domestica* Val.). *Jurnal Hortikultura Indonesia*, 5(6), 84- 94. <https://doi.org/10.29244/jhi.5.2.84-94>
- Hapsari, L. (2004). Induksi mutasi pada cabai merah (*Capsicum annum* spp.) melalui iradiasi sinar gamma. *Jurnal Hortikultura Indonesia*, 5(1), 64- 75.
- Harsanti. (2015). Pengaruh iradiasi sinar gamma terhadap pertumbuhan awal tanaman kedelai (*Glycine Max* (L.) Merrill) varietas denna 1. *Mutation Research - Fundamental and Molecular Mechanisms of Mutagenesis*, 59-63.
- Koassi, Nevry, R. K., Guillaume, L. Y., Yesse, Z. N., Kousssemon, M., Kablan, T., & Kouassi, K. (2012). Profiles of Bioactive compounds of some pepper fruit (*Capsicum L.*) varieties grown in Cote d'ivoire. *Innovative Romanian Food Biotechnology*, 11, 23-31.
- Melina, R. (2008). Pengaruh mutasi induksi dengan iradiasi sinar gamma terhadap keragaan dua spesies philodendron (*Philodendron bipinnatifidum* cv. *Crocodileteeth* dan *P. Xanadu*). *Bul. Agrohorti*. 1(2), 5-19.

- Mubarok, S., Suminar, E., & Murgayanti. (2011). Uji efektifitas sinar gamma terhadap karakter pertumbuhan sedap malam. *J. Agrivigor*, 26(4), 153-159.
- Ramdana. 2016. Radiosensitivitas dan keragaan tiga genotipe tomat lokal hasil iradiasi sinar gamma. *J. Hort. Indonesia*, 6(7), 114- 124.
- Trustinah & Iswanto, R. (2013). Keragaman bahan genetik galur kacang hijau. *Prosiding Inovasi Teknologi dan Kajian Ekonomi Komoditas Aneka Kacang dan Umbi*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. Bogor, 465-472.