

PENGARUH IRADIASI SINAR GAMMA TERHADAP PERTUMBUHAN VEGETATIF PADA DUA VARIETAS CABAI KERITING (*Capsicum annum L.*)

THE EFFECT OF GAMMA RAY IRRADIATION ON VEGETATIVE GROWTH IN TWO VARIETIES OF CURLY CHILI (*Capsicum annum L.*)

¹Nailan Nabila¹, Paksi Mei Penggalih², Rima Margaretha Retnyo Gumelar¹, Amalia Nurul Huda¹

¹ Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, UPN Veteran Yogyakarta

² Program Studi Agribisnis, Fakultas Pertanian, UPN Veteran Yogyakarta

ABSTRACT

Plant performance, growth response, and chili production from curly chili varieties currently need to be improved and adapted to changes in the agroecosystem and agroclimate which are changing as a result of climate change. One of the methods that can be used is using gamma-ray irradiation. This research aims to determine the growth response of chili plants resulting from gamma irradiation and determine the plant genotypes that has the best growth from the Iggo and Thunder progenitors. The research used 107 genotypes resulting from gamma mutation with 3 control varieties, namely Iggo, Thunder, and Tavirius with an Augmented RKL Design with eight replications. The results showed that the growth in height and diameter of plants in curly chilies resulting from gamma-ray irradiation aged 2-14 WAP followed a sigmoid curve. The lag phase occurs at 2-4 WAP, the log phase occurs at 4-8 WAP and the stationary phase occurs at 8-14 WAP. Giving high doses of gamma irradiation to Iggo and Thunder chili seeds resulted in slower plant growth compared to treatments without irradiation or low doses in terms of plant height and plant diameter. Genotypes that have good growth are IG-1 17, IG-2 107, IG-2 108, IG-3 129, and IG-3 241 for Iggo offspring and genotypes TH-1 365, TH-1 366, TH-2 482, TH-2 488, TH-4 339, TH-4 340, TH-4 338, TH-4 367, TH-4 336, and TH-6 482 for the Thunder offspring.

Keywords: augmented design, genotype, mutation, sigmoid curve

INTISARI

Keragaan tanaman, proses pertumbuhan dan produksi cabai dari varietas cabai keriting pada saat ini perlu diperbaiki dan disesuaikan dengan perubahan agroekosistem dan agroklimat yang berubah sebagai dampak dari perubahan iklim. Salah satu metode yang dapat digunakan adalah menggunakan iradiasi sinar gamma. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui respon pertumbuhan tanaman cabai hasil iradiasi sinar gamma, menentukan genotipe tanaman yang memiliki pertumbuhan terbaik dari progenitor Iggo dan Thunder. Penelitian menggunakan 107 genotipe hasil mutasi sinar gamma dengan 3 varietas pembanding berupa Iggo, Thunder, dan Tavirius dengan Rancangan Augmented RKL delapan ulangan. Hasil penelitian menunjukkan pertumbuhan tinggi dan diameter tanaman pada cabai keriting hasil iradiasi sinar gamma umur 2-14 MST mengikuti kurva sigmoid. Fase lag terjadi pada 2-4 MST, fase log terjadi pada 4-8 MST dan fase stasioner terjadi pada 8-14 MST. Pemberian dosis iradiasi sinar gamma yang tinggi pada benih cabai Iggo dan Thunder mengakibatkan pertumbuhan tanaman yang lebih lambat dibandingkan perlakuan tanpa iradiasi maupun dosis rendah pada karakter tinggi tanaman dan diameter tanaman. Genotipe yang memiliki pertumbuhan baik yaitu IG-1 17, IG-2 107, IG-2 108, IG-3 129, dan IG-3 241 untuk keturunan Iggo dan genotipe TH-1 365, TH-1 366, TH-2 482, TH-2 488, TH-4 339, TH-4 340, TH-4 338, TH-4 367, TH-4 336, dan TH-6 482 untuk keturunan Thunder.

Kata kunci: genotipe, kurva sigmoid, mutasi, rancangan augmented

¹ Correspondence author: Nailan Nabila. Email: nailan.nabila@upnyk.ac.id

PENDAHULUAN

Tanaman cabai merah keriting adalah komoditas tanaman hortikultura yang banyak dikonsumsi oleh masyarakat Indonesia sebagai bumbu masakan. Produksi cabai merah keriting mengalami peningkatan setiap tahunnya. Produksi cabai merah keriting pada tahun 2018 – 2022 berturut – turut sebesar 2 542.36 ribu ton, 2 588.64 ribu ton, 2 772.59 ribu ton, 2 747.02 ribu ton, 3 020.26 ribu ton (Badan Pusat Statistik [BPS], 2023). Meskipun mengalami peningkatan produksi pada setiap tahunnya, konsumsi cabai skala rumah tangga pada tahun 2018 hingga 2022 juga mengalami peningkatan yaitu sebesar 155.25 ribu ton. Konsumsi cabai skala rumah tangga tahun 2018-2022 sebesar 1 050.96 ribu ton, 1 164.98 ribu ton, 1 028.51 ribu ton, 1 124.28 ribu ton, dan 1 206.21 ribu ton (Badan Pusat Statistik [BPS], 2023). Berdasarkan data produksi dan konsumsi tersebut cabai keriting merupakan komoditas cabai yang banyak dibudidayakan oleh petani, sesuai dengan agroekosistem Indonesia dan cita rasa masakan masyarakat Indonesia.

Dalam menghasilkan buah cabai merah keriting yang memiliki produksi dan produktivitas tinggi dan sesuai dengan agroekosistem dan agroklimat dari lingkungan di Indonesia diperlukan tanaman dengan keragaan tanaman, proses pertumbuhan dan produksi yang baik. Keragaan tanaman, proses pertumbuhan dan produksi cabai yang sudah ada perlu diperbaiki dan disesuaikan dengan perubahan agroekosistem dan agroklimat yang terus berubah sebagai dampak dari adanya perubahan iklim. Terdapat berbagai metode rekayasa dalam menciptakan keragaan tanaman yang sesuai, seperti penggunaan iradiasi sinar gamma sebagai sumber mutagen untuk menciptakan keragaman baru melalui teknik mutasi. Iradiasi sinar gamma menciptakan keragaman pertumbuhan sesuai dengan dosis yang diberikan pada varietas cabai kotokkon. Iradiasi yang diberikan pada dosis 200 Gy memiliki pertumbuhan tanaman yang baik

pada karakter tinggi tanaman, jumlah daun dan diameter tanaman pada umur 51 hingga 72 HST (Senolinggi *et al.*, 2024). Pada tanaman cabai varietas Laris yang diiradiasi sinar gamma dengan dosisi 0, 100, 200, 300, dan 400 Gy tidak berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan tanaman pada generasi M1 (Sa'diyah *et al.*, 2018). Karakter pertumbuhan tinggi tanaman, jumlah daun, lebar daun tanaman cabai varietas Prentuk Kediri mengalami penurunan seiring dengan meningkatnya dosis iradiasi (Tia *et al.*, 2022). Perumbuhan tanaman cabai pada dosis 2 kGy merupakan dosis yang direkomendasikan untuk pemuliaan tanaman cabai, pada dosis tersebut tanaman memiliki pertumbuhan yang baik pada karakter tinggi tanaman, jumlah daun, dan lebar daun (Kurniawan & Ariyanti, 2024). Berdasarkan beberapa penelitian iradiasi sinar gamma pada cabai, menunjukkan bahwa pertumbuhan tanaman berbeda- beda tergantung pada dosis dan varietas cabai yang digunakan.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui respon pertumbuhan tanaman cabai hasil iradiasi sinar gamma, menentukan genotipe tanaman yang memiliki pertumbuhan terbaik dari progenitor Iggo dan Thunder.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juli-Desember 2024 di Kebun Percobaan Wedomartani, UPN Veteran Yogyakarta. Bahan genetik yang digunakan pada penelitian ini yaitu 107 genotipe M1 hasil iradiasi sinar gamma dan 3 varietas pembandingan yaitu varietas Iggo (progenitor), Thunder (progenitor) dan Tavirus. Sebanyak 107 genotipe tersebut terdiri dari genotipe hasil iradiasi sinar gamma varietas Iggo dengan dosis 100-400 Gy (masing-masing dosis 12 genotipe). Pada varietas Thunder dosis 100,300,400, dan 600 Gy digunakan sebanyak 12 genotipe setiap dosis, sedangkan ada dosis 200 dan 500 Gy hanya menggunakan 5 genotipe. Penelitian dilaksanakan menggunakan rancangan

augmented dengan rancangan lingkungan RKLTL. Genotipe M1 ditanam tanpa ulangan sedangkan varietas pembandingan (kontrol)

diulang sebanyak delapan ulangan. Adapun model aditif linier untuk rancangan augmented RKLTL sebagai berikut:

Tabel 1. Sidik ragam rancangan augmented RKLTL

Sumber Keragaman	DB	JK	KT	F hitung
Blok	r-1	JKb	KTb	KTb/KTe
Entries	(g+c)-1	JKp	KTp	KTp/KTe
Checks (c)	c-1	JKc	KTc	KTc/KTe
Genotipe (g)	g-1	JKg	KTg	KTg/KTe
C vs g	1	JK cxg	KT cxg	KT cxg/ KTe
Error	((g+rc)-1)-((g+c)-1)-(r-1)	JKe	KTe	
Total	(g+rc)-1	JKt	KTt	

Keterangan: DB = derajat bebas, JK = jumlah kuadrat, KT = kuadrat Tengah, r = ulangan, p = perlakuan, e = galat percobaan

Bibit tanaman cabai keriting yang ditanam adalah bibit berumur 4 MSS (Minggu Setelah Semai) hasil dari benih cabai yang diberikan iradiasi sinar gamma pada dosis 100, 200, 300, dan 400 Gy untuk varietas Iggo dan dosis 100, 200, 300, 400, 500, dan 600 Gy untuk varietas Thunder. Bibit cabai ditanam dengan jarak 75 x 75 cm dalam dua baris tanaman (*double row*). Pemupukan dilakukan menggunakan NPK dengan dosis 10 g/l yang diaplikasikan dengan cara dikocor setiap seminggu sekali. Setiap tanaman akan mendapatkan 250 ml larutan pupuk. Pupuk lain yang diberikan yaitu gandasil D dengan konsentrasi 1-3 g/l, pupuk kalium dengan dosis 1-2 ml/l, dan pupuk kalsium 1-1.5 g/l. Pengendalian hama dan penyakit tanaman dilakukan menggunakan pestisida berbahan aktif abamectin 18 g/l, triazofos 200 g/l, dan fungisida berbahan aktif propineb 70%.

Parameter pertumbuhan yang diamati pada penelitian ini terdiri dari tinggi tanaman dan diameter tanaman pada saat tanaman berumur 2, 4, 6, 8, dan 14 minggu setelah tanam (MST). Data anova dianalisis menggunakan SAS on Demand for Academic. Jika ada perbedaan nyata antar-genotipe, dilakukan uji lanjut LSD pada taraf 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Parameter pertumbuhan tanaman cabai yang diamati terdiri dari karakter tinggi tanaman dan diameter tanaman. Berdasarkan hasil analisis sidik ragam (uji-F), terdapat interaksi antara dosis iradiasi dan varietas pada karakter tinggi tanaman ketika tanaman berumur 2, 4, dan 6 MST (Tabel 2). Dosis iradiasi sinar gamma dan varietas progenitornya mempengaruhi tinggi tanaman cabai pada awal masa pertumbuhan hingga tanaman berumur 6 MST, sedangkan pada saat tanaman berumur 8 – 14 MST tidak terdapat perbedaan tinggi tanaman diantara genotipe yang diuji. Terdapat interaksi antara varietas dan dosis berpengaruh signifikan terhadap karakter tinggi tanaman cabai hasil iradiasi pada minggu ke-1 hingga ke-5 (Roziqoh *et al.*, 2023). Pertumbuhan tanaman cabai rawit pada tahap persemaian juga dipengaruhi hasil interaksi antara dosis iradiasi sinar gamma dan jenis varietas (Nabila *et al.*, 2023).

Iradiasi sinar gamma menyebabkan keragaman pertumbuhan tergantung pada dosis yang diberikan. Iradiasi sinar gamma dosis tinggi mengakibatkan tanaman cabai memiliki tinggi tanaman lebih rendah. Adapun pada dosis rendah, iradiasi sinar gamma bisa menstimulasi pertumbuhan tanaman sehingga pada dosis tertentu tanaman

memiliki rata-rata tinggi tanaman yang lebih baik dibandingkan progenitornya. Semakin tinggi dosis iradiasi, semakin banyak mutasi yang terjadi (Senolinggi *et al.*, 2024). Pemberian dosis yang terlalu tinggi akan menghambat pembelahan sel yang menyebabkan kematian sel atau berpengaruh

terhadap proses pertumbuhan tanaman, menurunnya daya tumbuh dari tanaman dan morfologi tanaman (Sari *et al.*, 2020). Sedangkan dosis yang terlalu rendah tidak cukup untuk memutasikan tanaman karena hanya terdapat sedikit sektor yang termutasi (Tia *et al.*, 2021).

Tabel 2. Rekapitulasi rata-rata tinggi tanaman dan diameter tanaman genotipe cabai keriting hasil iradiasi sinar gamma

Umur Tanaman	Tinggi Tanaman (cm)			Diameter Tanaman (mm)		
	F-hitung	Genotipe	Check	F-hitung	Genotipe	Check
2 MST	14.01**	13.06**	16.13**	2.11 ^{tn}	1.32 ^{tn}	0.95 ^{tn}
4 MST	26.00**	24.51**	28.66**	3.28*	3.19*	3.28*
6 MST	47.88*	45.29*	50.72**	5.82 ^{tn}	5.59 ^{tn}	5.95*
8 MST	65.48 ^{tn}	63.84 ^{tn}	65.89**	8.43*	8.33*	8.07**
14 MST	82.12 ^{tn}	81.97 ^{tn}	79.87*	10.62 ^{tn}	10.57 ^{tn}	10.19 ^{tn}

Keterangan: MST: Minggu Setelah Tanam; *: berbeda signifikan pada $\alpha = 5\%$; **: berbeda signifikan pada $\alpha = 1\%$.

Tabel 3. Dua puluh genotipe hasil iradiasi sinar gamma dengan tinggi tanaman terbaik pada umur 2,4,6 MST

No	2 MST	4 MST	6 MST
1	IG-1 11	IG-1 12	IG-1 17
2	IG-1 12	IG-1 16	IG-2 95
3	IG-1 13	IG-1 17	IG-2 97
4	IG-1 16	IG-2 27	IG-2 107
5	IG-1 17	IG-2 28	IG-2 108
6	IG-1 109	IG-2 107	IG-2 109
7	IG-2 28	IG-2 108	IG-2 110
8	IG-2 95	IG-2 109	IG-2 111
9	IG-2 107	IG-2 110	IG-2 112
10	IG-2 108	IG-2 112	IG-3 128
11	TH-2 482	IG-3 129	IG-3 129
12	TH-2 488	TH-2 477	TH-2 482
13	TH-3 259	TH-2 482	TH-2 488
14	TH-3 262	TH-2 488	TH-3 262
15	TH-4 274	TH-4 273	TH-4 273
16	TH-4 337	TH-4 336	TH-4 336
17	TH-4 338	TH-4 338	TH-4 337
18	TH-4 367	TH-4 339	TH-4 339
19	TH-4 336	TH-4 340	TH-4 340
20	TH-6 379	TH-4 352	TH-4 367

Genotipe tanaman cabai yang memiliki rata-rata tinggi tanaman terbaik pada umur 2, 4, dan 6 MST yaitu IG-1 17, IG-2 107, IG-2 108, TH-2 482, TH-2 488, dan TH-4 336 (Tabel 3).

Genotipe IG-1 17 adalah genotipe hasil iradiasi sinar gamma dari varietas Iggo pada dosis 100 Gy, sedangkan IG-2 107 dan IG-2 108 adalah genotipe hasil iradiasi sinar gamma dari varietas Iggo pada dosis 200 Gy. Genotipe TH-2 482, TH-2 488 adalah genotipe hasil iradiasi sinar gamma varietas Thunder pada dosis 200 Gy, sedangkan genotipe TH-4 336 adalah genotipe hasil iradiasi sinar gamma pada dosis 400 Gy. Hasil uji lanjut LSD 5% terhadap 6 genotipe tersebut disajikan pada Tabel 4. Keenam genotipe hasil iradiasi sinar gamma memiliki tinggi tanaman signifikan lebih tinggi dibandingkan varietas pembanding Tavirus ketika berumur 2,4, dan 6 MST kecuali genotipe IG-1 17 dan IG-2 107 saat berumur 6

MST yang memiliki tinggi sama dengan varietas pembanding Tavirus. Genotipe hasil iradiasi sinar gamma dari varietas Iggo dan Thunder memiliki tinggi tanaman yang tidak berbeda signifikan dengan masing-masing tetuanya pada umur 2,4, dan 6 MST. Hal ini menunjukkan bahwa iradiasi sinar gamma mengakibatkan terjadinya penurunan tinggi tanaman, namun terdapat genotipe hasil iradiasi sinar gamma yang memiliki tinggi tanaman tidak berbeda dengan tetuanya yaitu pada tanaman yang diiradiasi menggunakan dosis rendah. Adanya perbedaan tinggi tanaman pada genotipe hasil iradiasi dibandingkan dengan tetuanya terjadi pada tanaman yang diiradiasi menggunakan dosis tinggi (Tabel 2 dan Gambar 1).

Tabel 4. Rata-rata tinggi tanaman genotipe cabai hasil iradiasi sinar gamma dan varietas pembanding pada umur 2,4, dan 6 MST

Genotipe	Tinggi Tanaman (cm)											
	2 MST				4 MST				6 MST			
	1	2	3		1	2	3		1	2	3	
IG-1 17	21.61	c	c	c	36.53	c	c	c	59.43	a	a	a
IG-2 107	17.88	c	ab	c	37.81	c	c	c	61.99	a	a	a
IG-2 108	23.88	c	c	c	40.81	c	c	c	73.99	a	b	b
TH-2 482	20.27	c	ab	c	39.70	c	ab	c	65.65	a	a	b
TH-2 488	18.27	c	ab	c	40.70	c	ab	c	67.65	a	a	b
TH-4 336	20.66	c	ab	c	34.15	c	ab	c	64.54	a	a	b
Iggo (1)	19.39	bc			33.94	bc			58.29	a		
Thunder (2)	15.92	ab			26.75	ab			49.54	a		
Tavirus (3)	12.33	a			25.08	a			44.12	a		
LSD 5%	5.44				8.31				18.65			

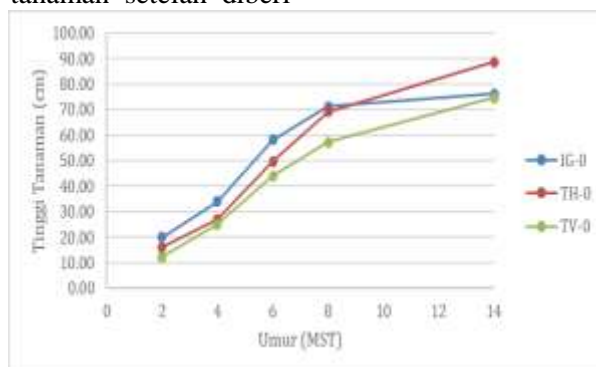
Keterangan= 1: Iggo; 2: Thunder; 3: Tavirus; huruf yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan berdasarkan uji LSD pada $\alpha = 5\%$

Genotipe dengan dosis iradiasi tinggi (400 dan 500 Gy) pada tetua/progenitor Iggo memiliki tinggi tanaman yang lebih rendah dibandingkan dengan tetuanya dan genotipe dengan dosis iradiasi rendah (100-300 Gy) pada umur 2 dan 8 MST, namun pada umur 8-14 MST memiliki rata-rata tinggi tanaman yang tidak berbeda dengan genotipe dosis rendah maupun progenitornya (Gambar 1b). Hal ini menunjukkan bahwa, tanaman

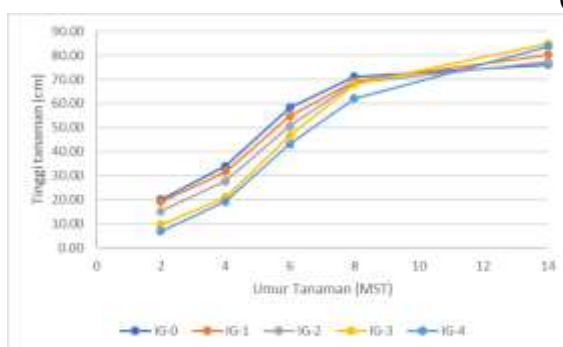
memerlukan waktu adaptasi hingga berumur 8 MST ketika diberikan cekaman iradiasi sinar gamma untuk memperbaiki sistem fisiologinya, sehingga pada umur 8-14 MST tanaman yang beradaptasi mampu memiliki rata-rata tinggi tanaman yang sama atau lebih tinggi dibandingkan dengan progenitor atau genotipe dengan iradiasi dosis rendah (Gambar 1b). Pada populasi iradiasi dari progenitor Thunder memiliki pola

pertumbuhan tinggi tanaman yang berbeda. Genotipe dengan iradiasi dosis 200 dan 500 Gy memiliki rata-rata tinggi tanaman yang stabil lebih rendah dibandingkan progenitor dan genotipe dengan dosis 100, 300, 400, dan 600 Gy pada umum 2-14 MST (Gambar 1c). Perbedaan pola pertumbuhan tinggi tanaman diantara kedua varietas tersebut menunjukkan bahwa respon tinggi tanaman setelah diberi

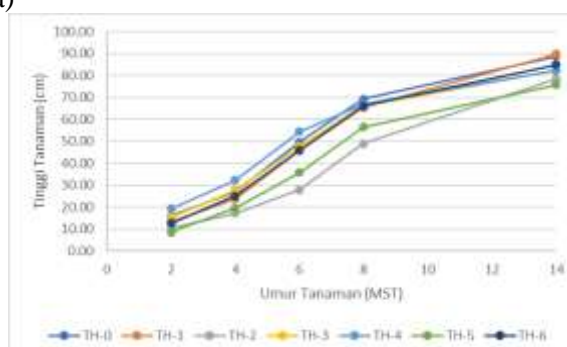
iradiasi sinar gamma bersifat acak dan dipengaruhi oleh genetik progenitornya dan dosis iradiasi. Pada cabai rawit varietas Prentul, iradiasi sinar gamma dengan dosis lebih dari 100 Gy memberikan tekanan terhadap pertumbuhan tanaman sehingga pertumbuhan menjadi menurun (Tia *et al.*, 2021).



(a)



(b)



(c)

Keterangan: IG-0 : varietas Iggo tanpa iradiasi sinar gamma; IG-1 : varietas Iggo dengan dosis iradiasi 100 Gy; IG-2: varietas Iggo dengan dosis iradiasi 200 Gy; IG-3 : varietas Iggo dengan dosis iradiasi 300 Gy; IG-4: varietas Iggo dengan dosis iradiasi 400 Gy; TH-0 : varietas Thunder tanpa iradiasi sinar gamma; TH-1 : varietas Thunder dengan dosis iradiasi 100 Gy; TH-2 : varietas Thunder dengan dosis iradiasi 200 Gy; TH-3: varietas Thunder dengan dosis iradiasi 300 Gy; TH-4 : varietas Thunder dengan dosis iradiasi 400 Gy; TH-5 : varietas Thunder dengan dosis iradiasi 500 Gy; dan TH-6 : varietas Thunder dengan dosis iradiasi 600 Gy.

Gambar 1. Laju pertumbuhan tinggi tanaman varietas pembanding (a) dan genotipe hasil iradiasi sinar gamma dengan progenitor Iggo (b) dan Thunder (c)

Pada kelompok varietas pembanding, Iggo memiliki tinggi tanaman yang signifikan lebih tinggi dibandingkan varietas Thunder dan Tavirus pada saat tanaman berumur 2 dan 4 MST, sedangkan pada umur 6 MST, ketiga varietas pembanding memiliki tinggi tanaman yang sama. Pada umur 2-8 MST, varietas Iggo

memiliki tinggi tanaman yang lebih baik dibandingkan kedua varietas pembanding lainnya. Pada umur 8-14 MST varietas Thunder memiliki tinggi tanaman yang lebih baik dibandingkan kedua varietas pembanding lainnya. Varietas Tavirus adalah varietas yang memiliki tinggi tanaman paling rendah

dibanding Iggo dan Thunder pada umur 2- 14 MST (Gambar 1a). Hal ini menunjukkan bahwa ketiga varietas pembanding tersebut memiliki pola pertumbuhan tinggi tanaman yang berbeda dan membentuk kurva sigmoid. Pada genotipe iradiasi sinar gamma, pertumbuhan tanaman juga mengikuti kurva pertumbuhan sigmoid. Fase lag terjadi pada umur 2-4 MST, laju pertumbuhan cepat/fase log terjadi pada umur 4-8 MST, dan fase stasioner pada umur 8-11 MST (Gambar 1b dan 1c). Pertumbuhan tinggi tanaman pada populasi iradiasi sinar gamma cabai merah hot

chilli, yaitu fase pertumbuhan awal terjadi pada umur 0-8 MST, pertumbuhan cepat terjadi pada umur 8-15 MST dan pertumbuhan lambat terjadi pada umur 15-21 MST (*Sari et al., 2020*). Tanaman cabai merah varietas Anies, Seloka, Gada dan Panex, tanaman mengalami fase lag/awal fase vegetatif pada umur 3-5 MST, tanaman mengalami pertumbuhan cepat secara eksponensial ketika berumur 5-9 MST, dan penurunan laju pertumbuhan saat umur 9-11 MST (*Airlangga et al., 2023*).

Tabel 5. Dua puluh genotipe hasil iradiasi sinar gamma dengan diameter tanaman terbaik pada umur 4 dan 8 MST

No	4 MST	8 MST
1	IG-1 17	TH-4 339
2	TH-4 488	TH-1 364
3	TH-6 482	IG-3 241
4	IG-1 108	IG-3 238
5	IG-3 241	TH-1 246
6	TH-3 352	IG-4 134
7	IG-3 127	TH-6 380
8	TH-4 337	TH-3 264
9	TH-4 367	TH-4 336
10	TH-5 485	IG-3 239
11	TH-4 340	TH-4 338
12	TH-1 365	TH-1 365
13	IG-3 129	TH-3 262
14	IG-1 107	TH-4 340
15	TH-4 338	TH-6 482
16	TH-3 350	IG-3 129
17	TH-4 273	TH-1 366
18	IG-3 124	TH-6 477
19	TH-4 339	TH-4 367
20	TH-1 366	IG-2 97

Karakter diameter tanaman ketika tanaman cabai berumur 4 dan 8 MST dipengaruhi oleh hasil interaksi antara dosis iradiasi sinar gamma dan varietas. Pada umur 4 MST, genotipe iradiasi sinar gamma memiliki rata-rata diameter sebesar 3.19 mm, sedangkan varietas pembanding sebesar 3.28 mm, sedangkan pada umur 8 MST, diameter tanaman dari genotipe hasil iradiasi sebesar

8.33 mm, sedangkan varietas pembanding sebesar 8.07 mm (Tabel 2). Pada umur 4 MST genotipe memiliki rata-rata diameter tanaman yang lebih rendah dibandingkan pembanding, sedangkan pada umur 8 MST genotipe iradiasi sinar gamma memiliki diameter yang lebih tinggi. Diameter yang lebih rendah pada saat 4 MST dikarenakan tanaman sedang dalam tahap adaptasi setelah diberikan cekaman

iradiasi sinar gamma, sedangkan pada umur 8 MST tanaman telah melewati masa adaptasinya dan memperbaiki fisiologi pertumbuhannya sehingga rata-rata diameternya lebih tinggi dibandingkan varietas pembanding/progenitor. Kerusakan fisiologis pada tanaman yang diiradiasi sinar gamma ditandai dengan adanya kematian pada sel tanaman, pertumbuhan rata-rata dan perlambatan pertumbuhan (Rosyidah Anshori *et al.*, 2014).

Berdasarkan nilai rata-rata diameter tanaman, genotipe yang memiliki rata-rata lebih baik dibandingkan varietas pembanding pada umur 4 dan 8 MST yaitu IG-3 129, IG-3 241, TH-1 365, TH-1 366, TH-4 339, TH-4 340, TH-4 338, TH-4 367, dan TH-6 482 (Tabel 5). Genotipe IG-3 129 dan IG-3 241 adalah genotipe iradiasi sinar gamma varietas Iggo dengan dosis 300Gy, Genotipe TH-1 365

dan TH-1 366 adalah genotipe iradiasi sinar gamma varietas Thunder dengan dosis 100 Gy. Genotipe TH-4 339, TH-4 340, TH-4 338, TH-4 367 adalah genotipe iradiasi sinar gamma varietas Thunder dengan dosis 400 Gy, dan genotipe TH-6 482 adalah genotipe iradiasi sinar gamma dengan varietas Thunder dengan dosis 600 Gy. Hasil tersebut menunjukkan bahwa pada populasi hasil iradiasi sinar gamma diameter tanaman ditentukan oleh interaksi antara jenis varietas progenitornya dan dosis iradiasi. Tanaman yang telah diradiasi sinar gamma memiliki rata-rata pertumbuhan yang lebih tinggi namun memiliki sebaran yang lebih sempit dibandingkan tanaman tanpa perlakuan karena pertumbuhan tanaman ini berkaitan dengan proses fisiologis berupa pembelahan dan pemanjangan sel (Hartati *et al.*, 2022).

Tabel 6. Rata-rata diameter genotipe cabai hasil iradiasi sinar gamma dan varietas pembanding pada umur 4 dan 8 MST

Genotipe	Diameter Tanaman (cm)							
	4 MST				8 MST			
		1	2	3		1	2	3
IG-3 129	4.13	a	a	a	10.09	bc	c	b
IG-3 241	4.57	a	a	b	10.85	bc	c	b
TH-1 365	4.20	a	a	a	10.27	bc	c	b
TH-1 366	3.90	a	a	a	10.07	bc	c	b
TH-4 339	3.90	a	a	a	10.87	bc	c	b
TH-4 340	4.20	a	a	a	10.17	bc	c	b
TH-4 338	4.10	a	a	a	10.27	bc	c	b
TH-4 367	4.28	a	a	a	10.05	bc	c	b
TH-6 482	4.62	a	a	b	10.16	bc	c	b
Iggo (1)	3.51	a			8.92	bc		
Thunder (2)	3.45	a			8.06	ab		
Tavirus (3)	2.87	a			7.23	a		
LSD 5%	1.42				2.71			

Keterangan= 1: Iggo; 2: Thunder; 3: Tavirius; huruf yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan berdasarkan uji LSD pada $\alpha = 5\%$

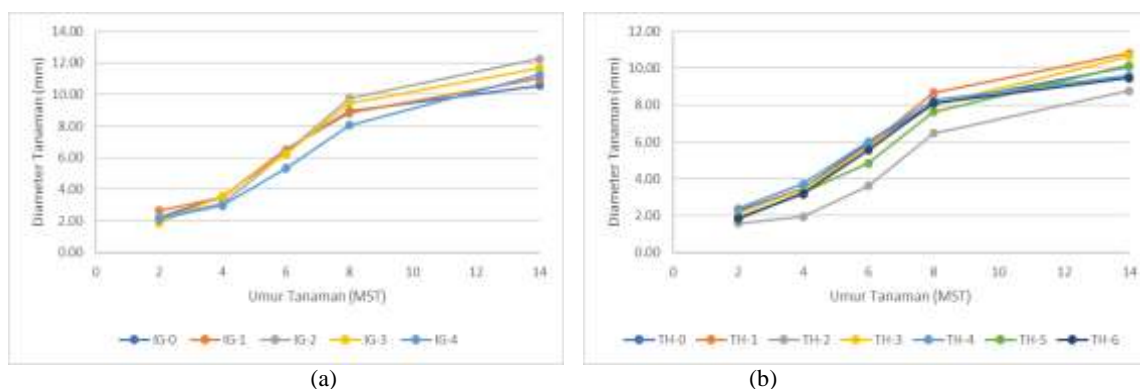
Hasil uji lanjut LSD pada genotipe-genotipe tersebut disajikan pada Tabel 6. Pada umur 4 MST, diameter tanaman pada varietas pembanding menunjukkan tidak ada

perbedaan yang signifikan, sedangkan pada umur 8 MST varietas pembanding Iggo memiliki diameter yang tidak berbeda signifikan dengan Thunder namun memiliki

perbedaan yang signifikan lebih besar dibandingkan Tavirus. Varietas pembanding Thunder memiliki diameter tanaman yang tidak berbeda dengan Tavirus. Pada umur 4 MST, diameter tanaman dari genotipe hasil iradiasi terpilih memiliki nilai yang tidak berbeda dengan masing-masing progenitornya. Pada umur 8 MST, genotipe iradiasi sinar gamma dari varietas Iggo memiliki diameter yang tidak berbeda dengan progenitornya, sedangkan pada genotipe iradiasi sinar gamma dari varietas Thunder memiliki diameter yang signifikan lebih tinggi dibandingkan progenitornya (Tabel 6). Hal ini menunjukkan bahwa setiap varietas memberikan respon pertumbuhan yang berbeda-beda setelah diradiasi sinar gamma. Iradiasi sinar gamma pada varietas Thunder dapat meningkatkan diameter tanaman pada saat tanaman berumur 8 MST. Kerusakan yang terjadi pada tanaman yang diiradiasi sinar gamma pada generasi pertamanya berupa kerusakan fisiologis pada tanaman namun juga terdapat peluang terjadinya kerusakan genetik (Sutapa & Kasmawan, 2016). Iradiasi sinar gamma pada benih cabai

dapat merubah karakteristik morfologi dan produksi tanaman yang berguna dalam memperbaiki kualitas cabai lokal di Indonesia (Fahrudin & Slameto, 2024).

Laju pertumbuhan diameter tanaman selama 14 MST pada genotipe hasil iradiasi sinar gamma varietas Iggo dan Thunder secara umum mengikuti pola kurva sigmoid. Fase pertumbuhan awal/lag karakter diameter tanaman pada cabai keriting terjadi ketika tanaman berumur 2-4 MST, fase log/pertumbuhan cepat terjadi saat umur 4-8 MST dan pertumbuhan lambat terjadi pada umur 8-14 MST. Pada saat berumur 14 MST, genotipe-genotipe hasil iradiasi dari Iggo memiliki rata-rata diameter yang lebih besar dibandingkan progenitornya (Gambar 2a). Sedangkan pada varietas Thunder, genotipe yang memiliki rata-rata diameter lebih besar adalah genotipe yang diiradiasi dosis 100 Gy dan 300 Gy (Gambar 2b). Sinar gamma dapat mempengaruhi tanaman dalam memproduksi hormon auksin dan mempengaruhi pembelahan sel pada cabai rawit (Palupi *et al.*, 2024).



Keterangan: IG-0 : varietas Iggo tanpa iradiasi sinar gamma; IG-1 : varietas Iggo dengan dosis iradiasi 100 Gy; IG-2: varietas Iggo dengan dosis iradiasi 200 Gy; IG-3 : varietas Iggo dengan dosis iradiasi 300 Gy; IG-4 : varietas Iggo dengan dosis iradiasi 400 Gy; TH-0 : varietas Thunder tanpa iradiasi sinar gamma; TH-1 : varietas Thunder dengan dosis iradiasi 100 Gy; TH-2 : varietas Thunder dengan dosis iradiasi 200 Gy; TH-3: varietas Thunder dengan dosis iradiasi 300 Gy; TH-4 : varietas Thunder dengan dosis iradiasi 400 Gy; TH-5 : varietas Thunder dengan dosis iradiasi 500 Gy; dan TH-6 : varietas Thunder dengan dosis iradiasi 600 Gy.

Gambar 2. Laju pertumbuhan diameter tanaman genotipe hasil iradiasi sinar gamma dengan progenitor Iggo (a) dan Thunder (b)

KESIMPULAN DAN SARAN

1. Pertumbuhan tinggi dan diameter tanaman pada populasi cabai keriting hasil iradiasi sinar gamma saat berumur 2-14 MST mengikuti pola kurva sigmoid. Fase lag terjadi pada umur 2-4 MST, fase pertumbuhan cepat/log terjadi pada umur 4-8 MST dan fase pertumbuhan lambat/stasioner terjadi pada umur 8-14 MST.
2. Pemberian dosis iradiasi sinar gamma yang tinggi pada cabai keriting varietas Iggo dan Thunder mengakibatkan pertumbuhan tanaman yang lebih lambat dibandingkan perlakuan tanpa iradiasi maupun dosis rendah pada karakter tinggi tanaman dan diameter tanaman. Terdapat keragaman tinggi tanaman pada saat tanaman berumur 2,4, dan 6 MST, sedangkan pada karakter diameter tanaman keragaman pada genotipe dapat dijumpai pada saat tanaman berumur 4 dan 8 MST. Pada saat tanaman sudah berumur 14 MST, tidak terdapat keragaman pada karakter tinggi tanaman dan diameter karena tanaman sudah melalui masa adaptasinya terhadap cekaman iradiasi sinar gamma.
3. Genotipe hasil iradiasi sinar gamma yang direkomendasikan memiliki pertumbuhan vegetatif baik yaitu IG-1 17, IG-2 107, IG-2 108, IG-3 129, dan IG-3 241 untuk keturunan dari varietas Iggo dan genotipe TH-1 365, TH-1 366, TH-2 482, TH-2 488, TH-4 339, TH-4 340, TH-4 338, TH-4 367, TH-4 336, dan TH-6 482 untuk keturunan dari varietas Thunder.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada LPPM UPN Veteran Yogyakarta atas hibah penelitian internal pada skema Penelitian Dosen Pemula (PDP).

DAFTAR PUSTAKA

- Airlangga, R. P., Sudarsono, & Amarilis, S. (2023). Pengaruh Cekaman Kering terhadap Respon Pertumbuhan Cabai Merah pada Fase Vegetatif. *Bul. Agrohorti*, 11(2), 297–306.
- Badan Pusat Statistik [BPS]. (2023). *Statistik Hortikultura 2022*. Jakarta. BPS-RI
- Fahrudin, D. E., & Slameto. (2024). Pengaruh Iradiasi Sinar Gamma terhadap Hasil dan Pertumbuhan Cabai Merah (*Capsicum annum*). *Agriprima J. Applied Agricultural Science*, 8(1), 24–37.
<https://doi.org/10.25047/agriprima.v8i1.539>
- Hartati, S., Setiawan, A. W., & Sulisty, T. D. (2022). Efek Radiasi Sinar Gamma pada Pertumbuhan Vegetatif Anggrek Vanda Hibrid. *Agrotechnology Research Journal*, 6(2), 80–86.
<https://doi.org/10.20961/agrotechresj.v6i2.55008>
- Kurniawan, M. H., & Ariyanti, D. (2024). Pemuliaan Tanaman Cabai dengan Iradiasi Gamma. *Scientia Jurnal Ilmiah Sain Dan Teknologi*, 2(4), 124–130.
- Nabila, N., Setyowati, R., Gumelar, R. M. R., & Huda, A. N. (2023). Studi Radiosensitivitas dan Respon Pertumbuhan Stadia Awal Dua Varietas Cabai Rawit (*Capsicum frutescens*) Hasil Iradiasi Sinar Gamma. *Mediagro*, 19(3), 289–303.
- Palupi, D. D. A., Makhziah, & Sukendah. (2024). Uji Pertumbuhan dan Daya Hasil Tanaman Mutan (M2) Cabai Rawit. *Jurnal Pertanian Agros*, 26(1), 5400–5407.
- Rosyidah Anshori, S., Iis Aisyah, S., & Latifah Darusman, dan K. (2014). Induksi Mutasi Fisik dengan Iradiasi Sinar Gamma pada Kunyit (*Curcuma domestica* Val.) *J. Hort. Indonesia*, 5(3), 84–94.
- Roziqoh, W., Perdani, A. Y., Wahyuni, Y., & Su'udi, M. (2023). Upaya Peningkatan

- Ketahanan Cabai Merah (*Capsicum annum* L.) Terhadap. *Jurnal Agrotek Tropika*, 11(4), 547–554.
<https://doi.org/10.23960/jat.v11i4.6676>
- Sa'diyah, N., Handayani, M., Karyanto, A., & Rugayah. (2018). Pengaruh Iradiasi Sinar Gamma Pada Benih terhadap Pertumbuhan Cabai Merah (*Capsicum annum* L.). *Prosiding Seminar Nasional Fakultas Pertanian Universitas Jambi*, 119–130.
- Sari, N. M. P., Sutapa, G. N., & Gunawan, A. N. (2020). Pemanfaatan Radiasi Gamma Co-60 untuk Pemuliaan Tanaman Cabai (*Capsicum annum* L.) dengan Metode Mutagen Fisik. *Agustus*, 21(2), 47–52.
- Senolinggi, V. W. P., Nasution, M. A., & Abri, A. (2024). Pengaruh Iradiasi Sinar Gamma Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Cabai Katokkon (*Capsicum chinensie* Jacq). *PALLANGGA: Journal of Agriculture Science and Research*, 2(1), 38–45.
<https://doi.org/10.56326/pallangga.v2i1.2977>
- Sutapa, G. N., & Kasmawan, I. G. A. (2016). Efek Induksi Mutasi Radiasi Gamma 60CO Pada Pertumbuhan Fisiologis Tanaman Tomat (*Lycopersicon esculentum* L.). *Jurnal Keselamatan Radiasi dan Lingkungan*, 1(2), 5–11.
www.batan/ptkmr/jrkl
- Tia, A. S. N., Moeljani, I. R., & Guniarti. (2021). Induksi Mutasi Radiasi Sinar Gamma 60CO Terhadap Pertumbuhan Fisiologis Tanaman Cabai Rawit (*Capsicum frutescens* L) Varietas Prentul Kediri. *Agrienvi*, 15(2), 52–58.
<https://doi.org/10.36873/aev.2021.15.2.52>
- Tia, A. S. N., Moeljani, I. R., & Guniarti, G. (2022). Effect of Gamma Ray Radiation 60Co Generation M1 on Growth and Production of Cayenne Pepper (*Capsicum frutescens* L) Prentul Kediri Variety. *Nusantara Science and Technology Proceedings*, 84–92.
<https://doi.org/10.11594/nstp.2022.2011>