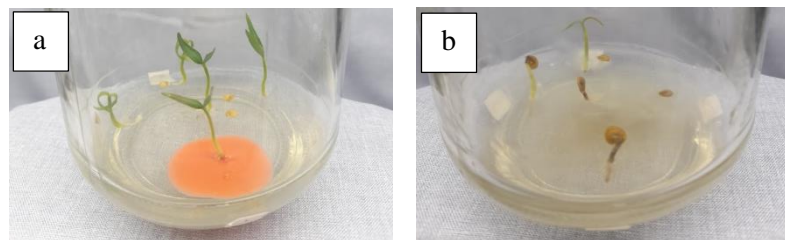


## IV HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Kondisi Umum

Kondisi ruang kultur jaringan yang digunakan untuk menyimpan kultur benih tanaman cabai rawit varietas *Rabani Agrihorti* dan *Prima Agrihorti* sangat mempengaruhi pertumbuhan tanaman. Ruang kultur memiliki suhu ruangan 22-23°C dan pencahayaan selama 16 jam dengan menggunakan lampu TL 40 watt dengan intensitas cahaya 1000-2000 lux.

Keberhasilan penelitian kultur jaringan dipengaruhi oleh kematian eksplan yang terkontaminasi (Buchory dan Karjadi 2007). Eksplan yang terkontaminasi jamur ditandai dengan adanya koloni jamur, benang hifa, dan spora jamur yang berwarna putih dapat dilihat pada gambar 1 (b). Kontaminasi jamur umumnya terlihat 2-3 minggu setelah tanam (Buchory dan Karjadi 2007). Eksplan yang terkontaminasi bakteri ditandai dengan munculnya lendir pada eksplan yang bersentuhan langsung dengan media kultur dapat dilihat pada gambar 1 (a). Apabila terjadi kontaminasi pada media kultur, maka akan menyebabkan persaingan nutrisi antara eksplan yang dikulturkan dengan kontaminasi jamur dan bakteri yang akan menyebabkan kematian pada eksplan.



Gambar 1. Kontaminasi tanaman cabai rawit oleh (a) bakteri dan (b) kontaminasi oleh jamur

### 4.2 Persentase Tanaman Hidup

Hasil sidik ragam persentase tanaman hidup (Lampiran 1) menunjukkan bahwa perlakuan jenis tanaman cabai rawit tidak berpengaruh nyata terhadap persentase tanaman hidup. Dosis iradiasi sinar gamma yang diberikan dan interaksi antara kedua perlakuan (jenis tanaman dan dosis iradiasi) berpengaruh terhadap hasil persentase tanaman hidup (Tabel 3).

Tabel 3. Hasil uji Duncan persentase hidup tanaman cabai rawit varietas *Rabani Agrihorti* dan *Prima Agrihorti*

Dosis Radiasi	Persentase Hidup (%)	
	V1	V2
0 GY	100% (1,57 <sup>b</sup> )	100% (1,57 <sup>b</sup> )
20 GY	10% (0,46 <sup>a</sup> )	20% (0,48 <sup>a</sup> )
40 GY	10% (0,40 <sup>a</sup> )	10% (0,38 <sup>a</sup> )
60 GY	10% (0,25 <sup>a</sup> )	40% (0,46 <sup>a</sup> )
80 GY	30% (0,31 <sup>a</sup> )	0% (0,26 <sup>a</sup> )

Keterangan : pengujian dilakukan setelah data ditransformasi ke  $\text{arc sin}(\sqrt{y})$

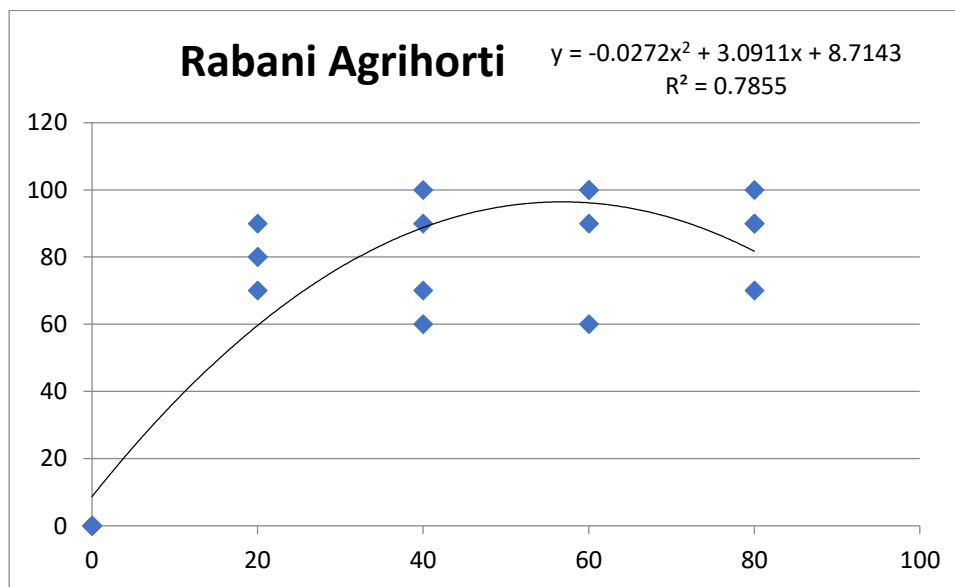
Dalam penelitian ini, peningkatan dosis radiasi sinar gamma yang digunakan dapat menurunkan persentase hidup tanaman, semakin tinggi taraf dosis radiasi maka semakin rendah daya tumbuh tanaman (Oualkadi 2019). Pada Dosis 0 GY pada varietas Rabani Agrihorti dan Prima Agrihorti tidak berbeda nyata, namun berbeda nyata dengan dosis radiasi 20 GY, 40 GY, 60 GY, dan 80 GY. Dari beberapa taraf faktor dosis yang digunakan pada dosis 0 GY dan 20 GY memiliki pertumbuhan yang lebih cepat dibandingkan dengan dosis lainnya. Hasil pengamatan menunjukkan semakin tinggi dosis yang digunakan persentase tanaman hidup semakin rendah.

Penurunan persentase tanaman hidup pada dosis radiasi yang tinggi disebabkan oleh adanya efek deterministik yaitu efek kematian sel yang disebabkan oleh paparan radiasi yang diberikan di atas dosis yang seharusnya diterima, semakin tinggi dosis radiasi maka semakin tinggi efek deterministik. Hal itu sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Pramono (2011), yang menggunakan perlakuan radiasi sinar gamma pada tanaman iles-iles yang mengakibatkan kematian pada tanaman hal ini disebabkan oleh perubahan proses metabolisme esensial sehingga menimbulkan kematian sel atau organisme pada tanaman.

#### 4.3 Lethal Dose (LD<sub>50</sub>)

Sensitivitas tanaman terhadap radiasi dapat diukur berdasarkan nilai LD (*lethal dose*) yaitu dosis yang menyebabkan kematian dari populasi tanaman yang

diiradiasi. Menurut Datta (2001) dalam induksi mutasi beberapa studi menunjukkan bahwa dosis optimum yang dapat menghasilkan mutan terbanyak umumnya diperoleh sekitar LD<sub>50</sub>. Angka LD<sub>50</sub> didapatkan dengan menggunakan excel berdasarkan persamaan regresi yang dipilih.

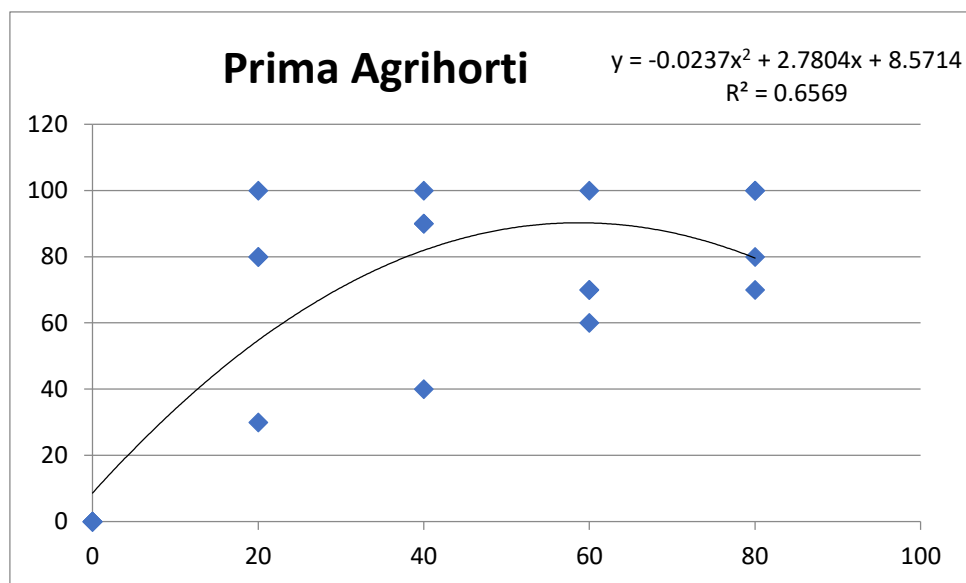


Gambar 2. Pola persentase tanaman mati dan nilai *lethal dose* genotipe *Rabani Agrihorti*

Garis persamaan persentase tanaman mati tanaman cabai rawit varietas *Rabani Agrihorti* terhadap perlakuan dosis iradiasi sinar gamma adalah  $Y = -0,0272x^2 + 3,0911x + 8,7143$  dengan  $R^2 = 0,7855$  sehingga diperoleh dosis lethal LD<sub>50</sub> = 15,45 GY menandakan bahwa dosis iradiasi berpengaruh terhadap persentase kematian tanaman cabai rawit varietas *Rabani aghrihorti* dan *Prima agrihorti* (Gambar 2). Tingkat sensitivitas materi genetik tanaman yang diiradiasi dapat diamati dari respon yang diberikan tanaman, berdasarkan morfologi tanaman dan nilai LD<sub>50</sub> (Albokari *et al.* 2012). Maka dari itu nilai LD<sub>50</sub> sangat penting untuk diketahui karena pada dosis tersebut tanaman mengalami kematian sebesar 50% dari jumlah yang ditanam.

Garis persamaan persentase tanaman hidup tanaman cabai rawit varietas *Prima Agrihorti* terhadap perlakuan dosis iradiasi sinar gamma adalah  $Y = -0,0237x^2 + 2,7804x + 8,5714$  dengan  $R^2 = 0,6569$  sehingga diperoleh dosis lethal LD<sub>50</sub> = 17,51 GY (Gambar 3). Dalam penelitian ini nilai LD<sub>50</sub> (*lethal dose*) pada kedua varietas terletak pada dosis 0-20 GY. Pada dosis ini tanaman cabai rawit

mengalami kematian hingga 50%. Menurut Wardhani *et al.* (2007) semakin tinggi dosis radiasi maka semakin tinggi tingkat kematian pada tanaman. Hasil penelitian menunjukkan bahwa varietas tidak berpengaruh nyata terhadap nilai  $LD_{50}$  (*lethal dose*) sedangkan perlakuan dosis iradiasi sinar gamma sangat berpengaruh terhadap kematian tanaman. Pada percobaan ini, nilai data terendah terdapat pada perlakuan 80 GY, hal ini menunjukkan bahwa penggunaan dosis di atas 80 GY akan mengakibatkan banyak tanaman yang mati.



Gambar 3. Pola persentase tanaman hidup dan nilai *lethal dose* genotipe *Prima Agrihorti*

#### 4.4 Tinggi Tanaman

Berdasarkan hasil sidik ragam tinggi tanaman pada 1 minggu setelah iradiasi (MSI) dipengaruhi oleh dosis radiasi sinar gamma, namun tidak dipengaruhi oleh jenis varietas tanaman cabai rawit dan interaksi keduanya (Lampiran 3).

Pada 2 MSI tinggi tanaman dipengaruhi oleh varietas tanaman, dosis radiasi dan interaksi keduanya dapat dilihat dari Lampiran 4. Pada 3-4 MSI tanaman dipengaruhi oleh varietas dan radiasi sinar gamma namun tidak dipengaruhi oleh interaksi keduanya dapat dilihat pada Lampiran 5 dan Lampiran 6.

Tabel 4. Tinggi tanaman cabai rawit varietas *Rabani Agrihorti* dan *Prima Agrihorti*

1,3,dan 4 minggu setelah iradiasi (MSI)

Perlakuan	Rata-rata tinggi tanaman (cm)		
	1 MSI	3 MSI	4 MSI
Iradiasi			
0 GY	2,10 <sup>a</sup>	4,14 <sup>a</sup>	4,14 <sup>a</sup>
20 GY	0,71 <sup>b</sup>	1,11 <sup>b</sup>	1,13 <sup>b</sup>
40 GY	0,68 <sup>b</sup>	0,99 <sup>b</sup>	1,01 <sup>b</sup>
60 GY	0,53 <sup>b</sup>	0,77 <sup>c</sup>	0,77 <sup>c</sup>
80 GY	0,62 <sup>b</sup>	0,72 <sup>c</sup>	0,72 <sup>c</sup>
Varietas			
V1	0,93 <sup>a</sup>	1,48 <sup>b</sup>	1,50 <sup>b</sup>
V2	0,93 <sup>a</sup>	1,61 <sup>a</sup>	1,61 <sup>a</sup>

Keterangan : Bilangan pada kolom yang sama yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata menurut uji DMRT pada taraf 0,05.

Tabel 5. Tinggi cabai rawit varietas *Rabani Agrihorti* dan *Prima Agrihorti* 2 MSI

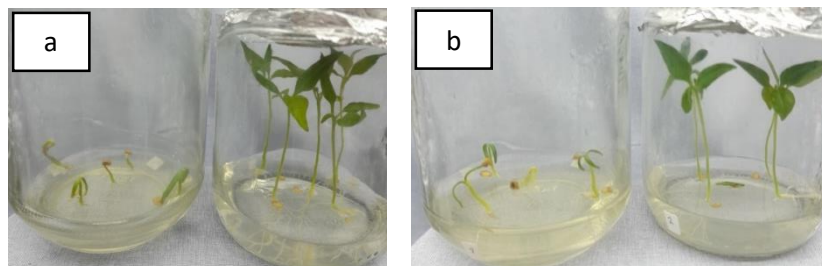
Perlakuan	Varietas	
	V1	V2
Iradiasi		
0 GY	2,75 <sup>b</sup>	3,26 <sup>a</sup>
20 GY	0,98 <sup>c</sup>	0,95 <sup>cd</sup>
40 GY	0,82 <sup>cde</sup>	0,97 <sup>c</sup>
60 GY	0,68 <sup>de</sup>	0,77 <sup>cde</sup>
80 GY	0,61 <sup>e</sup>	0,76 <sup>cde</sup>

Keterangan : Bilangan pada kolom yang sama yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata menurut uji DMRT pada taraf 0,05%.

Pada umur 1-4 MSI perlakuan 0 GY tidak berpengaruh nyata dengan 40 GY, tetapi berpengaruh nyata dengan dosis radiasi 20 GY, 40 GY, 60 GY, dan 80 GY (Tabel 4). Sedangkan pada 2 MSI perlakuan 40 GY berbeda nyata dengan dosis radiasi lainnya. Berdasarkan Tabel 4 dapat dilihat bahwa tanaman yang tidak diberikan perlakuan iradiasi memiliki tinggi tanaman yang lebih tinggi dibandingkan dengan tanaman yang diberikan dosis iradiasi. Syahidah (2014) menyatakan iradiasi sinar gamma mampu mengakibatkan perubahan pada karakter tinggi tanaman, hal ini disebabkan oleh kerusakan fisiologis. Pada 3-4 minggu setelah iradiasi (MSI) tanaman berhenti tumbuh atau mengalami

kematian sehingga pada minggu ke 4 tinggi tanaman sudah tidak berubah. Hal ini sejalan dengan penelitian Rashid *et al.* (2013) yang menyatakan bahwa penggunaan iradiasi sinar gamma terhadap jahe dapat membuat pertumbuhan tanaman menjadi kerdil, pertumbuhan tanaman yang kerdil dapat menurunkan total luas permukaan daun.

Iradiasi sinar gamma mampu mengakibatkan perubahan pada karakter tinggi tanaman, seperti tampak pada Gambar 4, perubahan tinggi terjadi pada tanaman yang sudah dilakukan radiasi jika dibandingkan dengan tanaman tanpa radiasi. Hal tersebut menunjukkan bahwa iradiasi sinar gamma dapat mengakibatkan kerusakan fisiologis melalui kematian sel (tanaman). Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Indrayati *et.al* (2012) bahwa dosis iradiasi sinar gamma dapat mempengaruhi tinggi tanaman, panjang daun, dan lebar daun pada tanaman. Menurut Aisyah (2013), tinggi tanaman yang terhambat akibat perlakuan radiasi sinar gamma merupakan indikator yang paling umum untuk melihat pengaruh dari mutagen.



Gambar 4. Penampilan visual tanaman cabai rawit pada beberapa dosis radiasi sinar

gamma (a) *Rabani Agrihorti* dosis radiasi 0 GY dan 80 GY (b) *Prima Agrihorti* dosis radiasi 0 GY dan 80 GY.

#### 4.5 Jumlah akar

Berdasarkan hasil sidik ragam jumlah akar (Lampiran 7) pada 1 minggu setelah iradiasi (MSI) baik tanaman cabai varietas Rabani Agrihorti dan Prima Agrihorti yang telah diiradiasi dengan dosis 80 GY memiliki jumlah akar yang lebih sedikit dibandingkan dengan tanaman yang tidak diberi perlakuan dosis 0 GY (Tabel 6). Devy dan Sastra (2006) menyebutkan bahwa pemberian dosis iradiasi sinar gamma di atas 10 GY dapat menghambat pembentukan dan pemanjangan akar di akibatkan adanya gangguan aktivitas auksin endogen yang berkurang akibat iradiasi sinar gamma.

Pada 2 dan 4 MSI, pada tanaman yang tidak diiradiasi memiliki jumlah akar yang banyak dari pada yang diiradiasi. Pada 2-4 MSI varietas tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap pertumbuhan tanaman cabai, berbeda dengan perlakuan dosis radiasi yang memiliki pengaruh nyata terhadap tanaman cabai (Tabel 6). Iradiasi sinar gamma dapat menyebabkan terjadinya mutasi dan mengakibatkan kerusakan fisiologi dalam metabolisme perkembangan sel, sehingga potensi pertumbuhan akar menjadi lambat.

Tabel 6. Jumlah akar tanaman cabai rawit varietas *Rabani Agrihorti* dan *Prima Agrihorti* 1,2,dan 4 minggu setelah iradiasi (MSI).

Perlakuan	Rata-rata tinggi tanaman (cm)		
	1 MSI	2 MSI	4 MSI
Iradiasi			
0 GY	3,18 <sup>a</sup>	5,43 <sup>a</sup>	7,59 <sup>a</sup>
20 GY	0,90 <sup>b</sup>	1,45 <sup>b</sup>	2,02 <sup>b</sup>
40 GY	0,91 <sup>b</sup>	1,18 <sup>b</sup>	1,45 <sup>c</sup>
60 GY	0,93 <sup>b</sup>	1,10 <sup>b</sup>	1,23 <sup>c</sup>
80 GY	0,96 <sup>b</sup>	1,04 <sup>b</sup>	1,09 <sup>c</sup>
Varietas			
V1	1,47 <sup>a</sup>	1,94	2,61
V2	1,29 <sup>b</sup>	2,14	2,74

Keterangan : Bilangan pada kolom yang sama yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata menurut uji DMRT pada taraf 0,05%.

Tabel 7. Jumlah akar tanaman cabai rawit varietas *Rabani Agrihorti* dan *Prima Agrihorti* 3 MSI

Perlakuan	Varietas	
	V1	V2
Iradiasi		
0 GY	7,60 <sup>a</sup>	6,70 <sup>b</sup>
20 GY	1,54 <sup>cd</sup>	2,39 <sup>c</sup>
40 GY	1,23 <sup>d</sup>	1,60 <sup>cd</sup>
60 GY	1,00 <sup>d</sup>	1,46 <sup>d</sup>
80 GY	1,05 <sup>d</sup>	1,13 <sup>d</sup>

Keterangan : Bilangan pada kolom yang sama yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata menurut uji DMRT pada taraf 0,05%.

Pada 3 MSI, interaksi antara varietas dengan dosis radiasi memberikan pengaruh nyata terhadap tanaman cabai rawit varietas rabani agrihorti dan prima agrihorti. Pada umur 1-4 MSI perlakuan 0 GY tidak berpengaruh nyata dengan

perlakuan dosis 40 GY tetapi berbeda nyata dengan dosis radiasi 20 GY, 40 GY, 60 GY, dan 80 GY (Tabel 7).

#### 4.6 Jumlah daun

Berdasarkan hasil sidik ragam jumlah akar (Lampiran 11) pada 1 MST jumlah daun dipengaruhi oleh varietas dan dosis radiasi serta interaksi keduanya. Pada minggu ke 2-4 jumlah daun hanya dipengaruhi oleh varietas dan dosis radiasi sinar gamma. Penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Royani (2012) yang menyatakan bahwa induksi mutasi secara fisik dengan menggunakan iradiasi sinar gamma dapat memberikan pengaruh perubahan karakter morfologi tanaman terutama pada daun, tanaman hasil penelitian ini menunjukkan adanya perubahan jumlah daun pada perlakuan dosis 20,40,60 dan 80 GY.

Tabel 8. Jumlah daun tanaman cabai rawit varietas *Rabani Agrihorti* dan *Prima Agrihorti* 1-4 minggu setelah iradiasi (MSI)

Perlakuan	Rata-rata jumlah daun			
	1 MSI	2 MSI	3 MSI	4 MSI
Iradiasi				
0 GY	1,90 <sup>a</sup>	3,53 <sup>a</sup>	3,98 <sup>a</sup>	4,06 <sup>a</sup>
20 GY	1,47 <sup>b</sup>	1,68 <sup>b</sup>	1,97 <sup>b</sup>	2,04 <sup>b</sup>
40 GY	1,42 <sup>bc</sup>	1,70 <sup>b</sup>	1,91 <sup>b</sup>	2,03 <sup>b</sup>
60 GY	1,22 <sup>bc</sup>	1,51 <sup>b</sup>	1,58 <sup>bc</sup>	1,66 <sup>c</sup>
80 GY	1,10 <sup>c</sup>	1,45 <sup>b</sup>	1,50 <sup>c</sup>	1,50 <sup>c</sup>
Varietas				
V1	1,22 <sup>b</sup>	1,83 <sup>b</sup>	1,86 <sup>b</sup>	1,93 <sup>b</sup>
V2	1,40 <sup>a</sup>	1,85 <sup>a</sup>	2,08 <sup>a</sup>	2,12 <sup>a</sup>

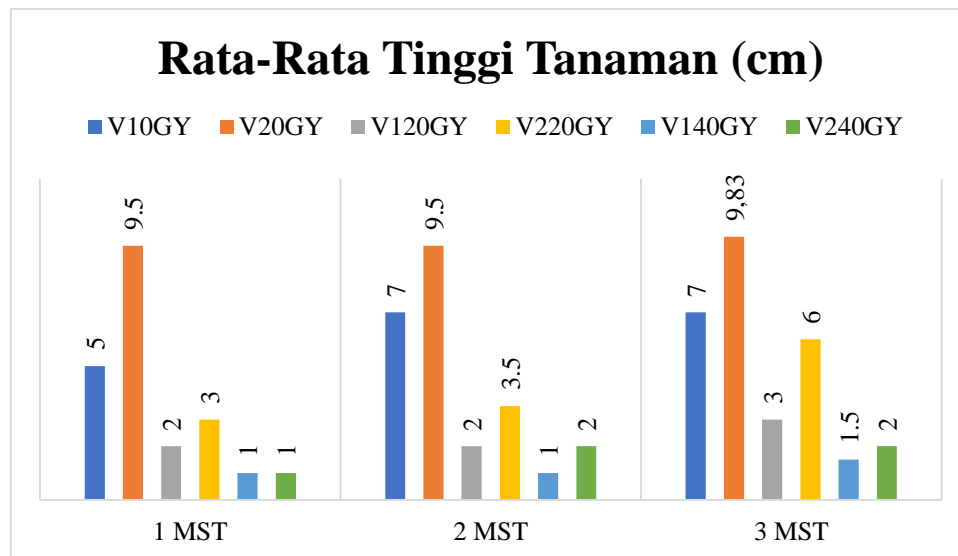
Keterangan : Bilangan pada kolom yang sama yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata menurut uji DMRT pada taraf 0,05%.

Pada umur 1 MSI perlakuan dosis iradiasi 0 GY tidak berpengaruh nyata dengan dosis 40 GY tetapi berpengaruh nyata dengan dosis lainnya, pada umur 2 MSI dosis iradiasi 0 GY berpengaruh nyata dengan dosis lainnya. Pada umur 3-4 MSI dosis iradiasi 0 GY berpengaruh nyata dengan dosis lainnya, sedangkan 40 GY tidak berpengaruh nyata dengan 60 GY dan 80 GY.

#### 4.7 Aklimatisasi Tanaman Cabai Rawit Setelah Iradiasi

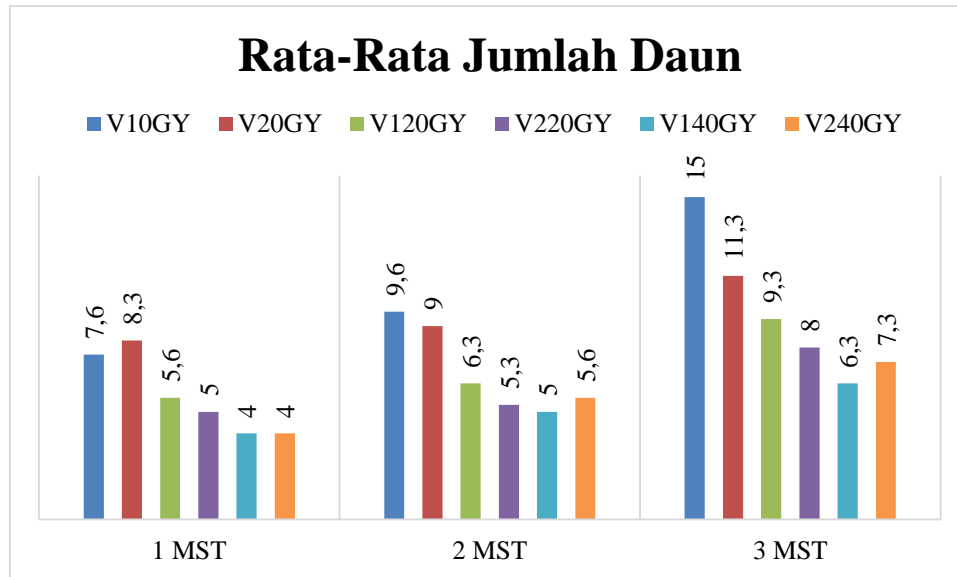


Pada penelitian kali ini tanaman yang masih hidup setelah melalui proses radiasi di aklimatisasi agar mengetahui apakah tanaman dapat hidup dengan baik pada lingkungan yang terbuka seperti *greenhouse*. Aklimatisasi merupakan salah satu tahapan penting dalam penelitian yang melibatkan kultur *in vitro* (Husni *et al* 2004). Tanaman dibiarkan selama 1 MST didalam *greenhouse* untuk diamati apakah tanaman hasil radiasi dapat bertahan pada suhu lapang.



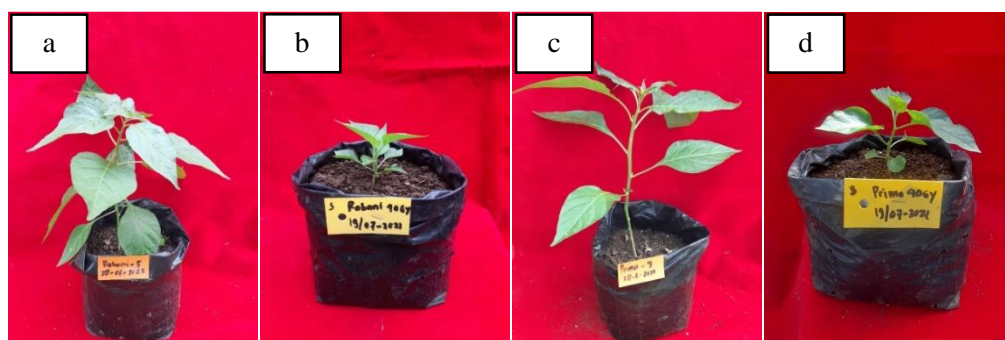
Gambar 5. Histogram rata-rata tinggi tanaman aklimatisasi cabai rawit

Tinggi tanaman cabai rawit saat aklimatisasi terus bertambah setiap minggunya, hal ini diduga karena planlet masih beradaptasi dengan lingkungan *greenhouse*. Pada minggu ketiga tinggi tanaman cabai rawit (Gambar 5) yang berasal dari perlakuan dosis radiasi 0 GY melihatkan hasil terbaik dan dari perlakuan 40 GY pada minggu keempat memperlihatkan tinggi tanaman yang cukup rendah dibandingkan dengan dosis lainnya.



Gambar 6. Histogram rata-rata jumlah daun tanaman aklimatisasi cabai rawit

Jumlah daun cabai rawit saat aklimatisasi terus bertambah setiap minggunya, hal ini diduga karena planlet masih beradaptasi dengan lingkungan *green house*. Pada minggu keempat jumlah daun tanaman cabai rawit (Gambar 6) yang berasal dari perlakuan dosis radiasi 40 GY menunjukkan jumlah daun yang paling sedikit diantara perlakuan dosis lainnya dan 2-3 MST daun tanaman cabai terus bertambah menunjukkan bahwa tanaman cabai rawit yang tidak diberi perlakuan dosis radiasi dan yang diberi perlakuan dosis radiasi dapat bertahan pada suhu lapang.



Gambar 7. Tinggi tanaman dan jumlah daun tanaman cabai rawit saat aklimatisasi

- (a) *Rabani Agrihorti* dosis radiasi 0 GY (b) *Rabani Agrihorti* dosis radiasi 40 GY (c) *Prima Agrihorti* dosis radiasi 0 GY (d) *Prima Agrihorti* dosis radiasi 40 GY