

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini bersifat kuantitatif dimana data yang dihasilkan akan berbentuk angka. Dari data yang didapat dilakukan analisis dengan menggunakan Excel. Penelitian ini memiliki tujuan untuk mengetahui efek radiasi sinar gamma terhadap pertumbuhan tanaman padi varietas inpari 32.

4.1 Tinggi Tanaman (cm)

Dalam penelitian ini, iradiasi sinar gamma diberikan pada tahap benih dengan dosis 0, 50 Gy, 100 Gy, 150 Gy, 200 Gy, 250 Gy dan 300 Gy, 350 Gy, 400 Gy, 450 Gy. Hasil penelitian menunjukkan radiasi sinar gamma berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman (Tabel 4.1).

Tabel 4.1 Rataan tinggi tanaman padi varietas inpari 32 hasil radiasi sinar gamma pada umur 5 MST

Dosis Radiasi (Gy)	Tinggi Tanaman (cm)
0Gy	38.33c
50Gy	43.00d
100Gy	48.00e
150Gy	46.33e
200Gy	38.66c
250Gy	35.33b
300Gy	31.66b
350Gy	29.66b
400Gy	24.00a
450Gy	14.66a
Total	34.50

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata berdasarkan uji DMRT $\alpha=5\%$

Dari hasil rata-rata pada tinggi tanaman padi varietas inpari 32 dapat dilihat pada tabel di atas. Dengan adanya hasil uji beda rata-rata dari tinggi tanaman padi varietas inpari 32 pada perlakuan 0-450 Gy dapat dilihat nilai tertinggi dan nilai terendah pada 5 MST yaitu nilai tertinggi pada perlakuan (150 Gy) sebesar 46,33cm

dan terendah pada perlakuan (450 Gy) sebesar 14,66cm. Dari hasil rata-rata pada tinggi tanaman padi tersebut dapat dilihat pada tabel 4.1.

Berdasarkan data pada tabel, terlihat bahwa pemberian radiasi sinar gamma dengan dosis berbeda memberikan pengaruh yang nyata terhadap tinggi tanaman. Pada perlakuan kontrol tanpa radiasi (0 Gy), tinggi tanaman rata-rata sebesar 38,33 cm. Ketika diberikan radiasi sebesar 50 Gy, tinggi tanaman meningkat menjadi 43,00 cm, dan pada dosis 100 Gy tanaman menunjukkan pertumbuhan tertinggi dengan rata-rata 48,00 cm.

Hasil ini menunjukkan bahwa dosis rendah hingga sedang dapat merangsang pertumbuhan tanaman, khususnya pada aspek tinggi tanaman. Namun, ketika dosis radiasi dinaikkan menjadi 150 Gy, tinggi tanaman sedikit menurun menjadi 46,33 cm, meskipun masih tergolong lebih tinggi dibanding kontrol ¹⁴. Hal serupa juga ditemukan oleh ¹⁵, pada dosis 200 Gy, tinggi tanaman menurun drastis menjadi 38,66 cm, hampir sama dengan kontrol (0 Gy). Pada dosis 250 Gy hingga 350 Gy, terjadi penurunan yang semakin nyata, dengan tinggi tanaman hanya berkisar antara 29,66–35,33 cm. Penurunan tajam terjadi pada dosis yang lebih tinggi, yaitu 400 Gy dengan tinggi tanaman rata-rata 24,00 cm, dan mencapai titik terendah pada dosis 450 Gy dengan tinggi hanya 14,66 cm. Rata-rata keseluruhan tinggi tanaman dari seluruh perlakuan adalah 34,50 cm.

Hasil ini memperlihatkan adanya efek stimulasi dan hambatan dari radiasi gamma terhadap pertumbuhan tanaman. Pada dosis rendah (50–100 Gy), radiasi berfungsi sebagai agen mutagen yang mampu merangsang aktivitas fisiologis dan metabolisme tanaman, sehingga meningkatkan pertumbuhan tinggi tanaman. Fenomena ini sesuai dengan konsep hormesis radiasi, yaitu kondisi di mana radiasi dalam jumlah kecil dapat memberikan efek positif bagi organisme hidup. Namun, pada dosis menengah hingga tinggi (≥ 150 Gy), radiasi mulai memberikan efek toksik terhadap jaringan tanaman ¹⁶.

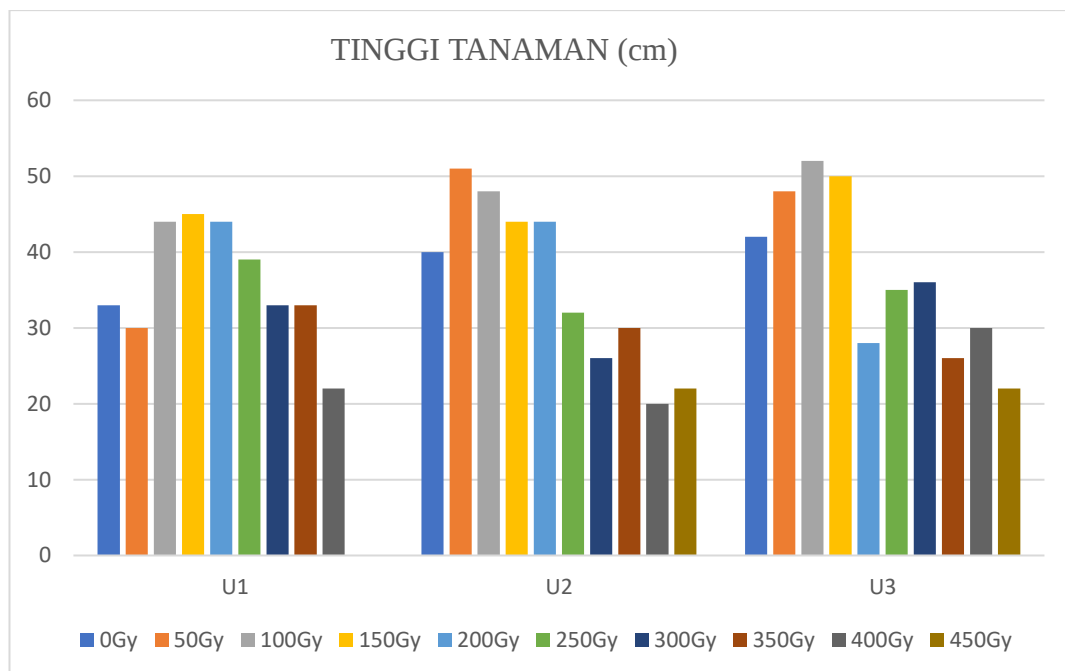
¹⁴ Ganda Elsandro Tumanggor, Iswahyudi, and Ainul Mardiyah, "Pertumbuhan, Produksi Dan Karakter Genetik Padi Kultivar Sileso Generasi M-2 Hasil Iradiasi Sinar Gamma," *Jurnal Penelitian Agrosamudra* 9, no. 2 (2022): 31–40, <https://doi.org/10.33059/jupas.v9i2.6519>.

¹⁵ Hartati et al., "The Effect of Gamma Ray Irradiation on the Growth of Local Rice Growth of Ramos Generation M1."

¹⁶ (Yukarie Ayu Wulandari et al., 2022)

Energi ionisasi yang tinggi merusak struktur sel, mengganggu proses pembelahan, serta menurunkan kemampuan tanaman dalam melakukan fotosintesis. Hal ini menyebabkan pertumbuhan terhambat, sehingga tinggi tanaman menurun drastis. Secara biologis, paparan radiasi pada tingkat tinggi berpotensi merusak DNA sel tanaman, mengganggu regulasi gen, serta memperlambat sintesis protein yang penting bagi perkembangan sel baru. Oleh sebab itu, pada dosis 400–450 Gy, tanaman mengalami kondisi stres berat yang ditunjukkan dengan tinggi tanaman yang sangat rendah.

Dari hasil ini, dapat disimpulkan bahwa dosis radiasi yang optimal untuk meningkatkan pertumbuhan tinggi tanaman berada pada kisaran 50–100 Gy, sedangkan dosis di atas 150 Gy justru memberikan efek penghambatan. Hal ini penting dalam program pemuliaan tanaman menggunakan radiasi, karena pemilihan dosis yang tepat dapat membantu meningkatkan variasi genetik tanpa mengurangi potensi pertumbuhan tanaman secara drastis.



Gambar 4. 1 Diagram rata-rata tinggi tanaman padi varietas inpari 32 5 MST

Berdasarkan Gambar 4.1 pada umur 5 MST, tinggi tanaman terbaik diperoleh (100 Gy U₃) yaitu 52 cm. Grafik memperlihatkan pengaruh dosis radiasi gamma

terhadap tinggi tanaman pada tiga ulangan (U_1 , U_2 , U_3). Setiap batang mewakili rata-rata tinggi tanaman pada dosis tertentu mulai dari 0 Gy (kontrol) hingga 450 Gy.

1. Kontrol (0 Gy) menunjukkan tinggi tanaman yang relatif sedang, berkisar 33–42 cm di ketiga ulangan.
2. Pada dosis 50 Gy dan 100 Gy, tinggi tanaman mengalami peningkatan signifikan dibanding kontrol. U_1 , U_2 , dan U_3 menunjukkan nilai tinggi yang lebih besar, dengan kisaran 44–51 cm, sehingga dapat dikatakan dosis rendah memberi efek stimulasi pertumbuhan.
3. Dosis 150 Gy juga menghasilkan pertumbuhan tinggi yang cukup baik, terutama pada ulangan ketiga (U_3) dengan tinggi tanaman hampir 50 cm, menandakan masih adanya efek positif pada dosis menengah.
4. Pada dosis 200 Gy, tinggi tanaman menurun dibandingkan 100–150 Gy, meskipun masih lebih tinggi dibanding kontrol pada beberapa ulangan (U_1 dan U_3).
5. Dosis 250 Gy hingga 350 Gy menunjukkan tren penurunan lebih jelas, dengan tinggi tanaman rata-rata hanya sekitar 30–39 cm, sehingga lebih rendah dibandingkan perlakuan dosis rendah.
6. Dosis 400 Gy dan 450 Gy menunjukkan hasil terendah. Tinggi tanaman pada ulangan U_2 dan U_3 hanya sekitar 20–30 cm, dengan kecenderungan semakin menurun pada dosis tertinggi (450 Gy).

4.2 Jumlah Anakan (helai)

Dalam penelitian ini, iradiasi sinar gamma diberikan pada tahap benih dengan dosis 0, 50 Gy, 100 Gy, 150 Gy, 200 Gy, 250 Gy dan 300 Gy, 350 Gy, 400 Gy, 450 Gy. Hasil penelitian menunjukkan radisi sinar gamma tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah anakan (Tabel 4.2).

Tabel 4. 2 Rataan jumlah anakan padi varietas inpari 32 hasil radiasi sinar gamma pada umur 5 MST

Dosis Radiasi (Gy)	Jumlah Anakan (helai)
0Gy	1.33
50Gy	1.33
100Gy	2.33
150Gy	1.66
200Gy	2.00
250Gy	2.33
300Gy	2.66
350Gy	2.33
400Gy	2.00
450Gy	1.00
Total	1.90

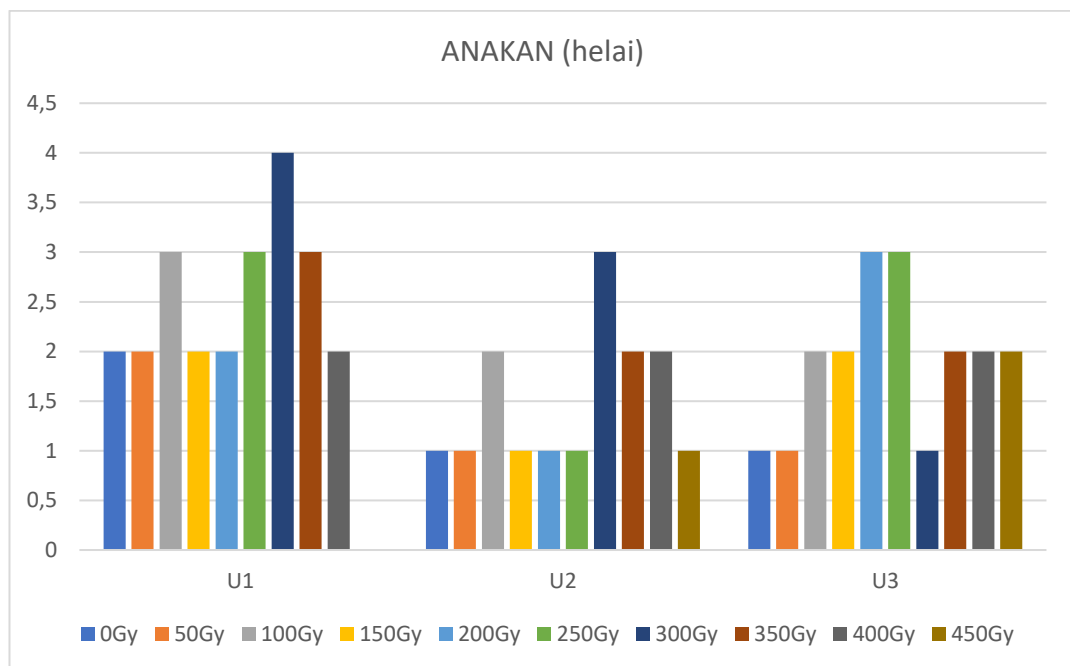
Berdasarkan data pada tabel, jumlah anakan yang terbentuk pada tanaman menunjukkan variasi yang dipengaruhi oleh perbedaan dosis radiasi gamma. Pada perlakuan kontrol tanpa radiasi (0 Gy) dan dosis rendah (50 Gy), jumlah anakan rata-rata relatif rendah yaitu 1,33 helai. Ketika diberikan radiasi 100 Gy, jumlah anakan meningkat menjadi 2,33 helai, menunjukkan adanya efek stimulasi pada pertumbuhan anakan. Pada dosis 150 Gy, jumlah anakan sedikit menurun menjadi 1,66 helai, kemudian meningkat kembali pada dosis 200 Gy dengan rata-rata 2,00 helai. Jumlah anakan tertinggi terjadi pada perlakuan 300 Gy dengan rata-rata 2,66 helai, sedangkan dosis 250 Gy dan 350 Gy menunjukkan hasil yang sama yaitu 2,33 helai. Namun, pada dosis yang lebih tinggi, yaitu 400 Gy, jumlah anakan kembali menurun menjadi 2,00 helai, dan pada dosis tertinggi 450 Gy jumlah anakan mencapai titik terendah dengan rata-rata hanya 1,00 helai. Secara keseluruhan, rata-rata jumlah anakan dari seluruh perlakuan adalah 1,90 helai.

Hasil ini menunjukkan bahwa radiasi gamma memberikan efek bervariasi terhadap pembentukan anakan pada tanaman. Dosis rendah hingga sedang (100–300 Gy) cenderung meningkatkan jumlah anakan dibandingkan dengan kontrol, di mana efek terbaik diperoleh pada dosis 300 Gy. Hal ini menunjukkan bahwa pada kisaran dosis tertentu, radiasi gamma mampu merangsang pembelahan sel dan pertumbuhan tunas lateral, hal ini sejalan dengan penelitian ¹⁷ sehingga jumlah

¹⁷ Ferdianti1 et al., “Analisis Keuntungan Dan Kerugian Pemanfaatan Iradasi Sinar Gamma Di Bidang Pertanian Padi.”

anakan yang terbentuk lebih banyak. Fenomena peningkatan anakan ini dapat dijelaskan melalui konsep stimulasi fisiologis akibat radiasi, di mana paparan energi ionisasi pada level sedang memicu perubahan metabolisme dan ekspresi gen tertentu yang berperan dalam pertumbuhan vegetatif tanaman ¹⁸. Akibatnya, pembentukan tunas samping lebih aktif sehingga menghasilkan jumlah anakan yang lebih tinggi. Sebaliknya, pada dosis tinggi (≥ 400 Gy), radiasi mulai memberikan efek inhibisi. Kerusakan jaringan meristem, gangguan pembelahan sel, serta potensi mutasi letal pada DNA menyebabkan kemampuan tanaman untuk membentuk anakan menjadi sangat terbatas. Hal ini tercermin dari hasil pada dosis 450 Gy dengan jumlah anakan yang hanya 1,00 helai, bahkan lebih rendah dibandingkan dengan kontrol.

Berdasarkan hasil tersebut, dapat disimpulkan bahwa dosis optimal radiasi gamma untuk meningkatkan jumlah anakan berada pada kisaran 100–300 Gy, dengan titik paling efektif pada 300 Gy. Hal ini memiliki arti penting dalam program pemuliaan tanaman, karena peningkatan jumlah anakan berkaitan erat dengan potensi produktivitas tanaman. Namun, penggunaan dosis tinggi di atas 400 Gy tidak disarankan karena justru menurunkan kemampuan tanaman dalam menghasilkan anakan.



¹⁸ (Badriyah et al.,2024)

Gambar 4. 2 Jumlah anakan (helai) tanaman padi varietas inpari 32 5 MST

Grafik menunjukkan pengaruh dosis radiasi gamma terhadap jumlah anakan (helai) tanaman pada tiga ulangan (U_1 , U_2 , U_3). Setiap batang menggambarkan rata-rata jumlah anakan pada perlakuan dosis mulai dari 0 Gy (kontrol) hingga 450 Gy.

1. Kontrol (0 Gy) menghasilkan jumlah anakan rendah, yaitu sekitar 2 helai pada U_1 , 1 helai pada U_2 , dan 1 helai pada U_3 .
2. Pada dosis 50 Gy dan 150 Gy, jumlah anakan tidak berbeda jauh dengan kontrol, yaitu rata-rata 1–2 helai pada setiap ulangan.
3. Dosis 100 Gy menunjukkan peningkatan yang cukup besar, terutama pada U_1 dengan 4 helai, meskipun pada ulangan lain tetap rendah (1 helai di U_2 dan 1 helai di U_3).
4. Dosis 200 Gy menghasilkan jumlah anakan 2 helai pada U_2 dan U_3 , tetapi pada U_1 meningkat hingga 3 helai.
5. Perlakuan 250 Gy dan 300 Gy memberikan hasil yang lebih stabil dengan jumlah anakan lebih tinggi dibanding kontrol. Pada U_1 dan U_3 rata-rata mencapai 3 helai, sedangkan U_2 sekitar 1 helai untuk 250 Gy dan 3 helai untuk 300 Gy.
6. Pada dosis 350 Gy, jumlah anakan kembali menurun, rata-rata sekitar 2 helai di ketiga ulangan.
7. Perlakuan 400 Gy dan 450 Gy menghasilkan jumlah anakan yang relatif rendah, berkisar 1–2 helai, menunjukkan adanya efek penghambatan yang kuat pada dosis tinggi.