

# KERAGAAN KARAKTER FISILOGI DAN KANDUNGAN GULA MUTAN BEBERAPA GALUR JAGUNG MANIS (*Zea mays* L. Saccharate Sturt.) HASIL IRADIASI SINAR GAMMA PADA GENERASI M<sub>1</sub>

Muhammad Syafi'i dan Muhammad Luthfi Teguh Pratama \*

Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Singaperbangsa Karawang  
Jl. HS. Ronggowaluyo, Teluk Jambe Timur, Karawang, Jawa Barat-Indonesia, 41361

e-mail korespondensi: [luthfiteguhpratama01@gmail.com](mailto:luthfiteguhpratama01@gmail.com)

## ABSTRACT

*Sweet corn has a multipurpose function. The need for this commodity continues to increase every year, while the yield of production produced by farmers have not been able to meet the needs. One effort to increase sweet corn production is by mutation techniques to assemble the genetic traits of varieties. This study aims to obtain the best interaction between sweet corn lines and gamma ray irradiation doses on physiological characteristics and sugar content in maniss corn plants (*Zea mays* L. saccharata Sturt). This research was carried out in PT. Pertani, Sirnabaya Village, East Telukjambe subDistrict, Karawang start in May 2019 until September 2019. The method used is an experimental method using a factorial randomized block design. There are two factors consisting of 20 treatments. The first factor was the sweet corn with replications consisting of 5 lines, the second factor is the dose of gamma ray irradiation consisting of 4 levels. The effect of the treatment was analyzed by analysis of variance, to find out the best treatment continued with the DMRT (Duncan Multiple Range Test) test at 5% level. There was the best interaction between sweet corn lines and gamma ray irradiation dose, the best effect was on G1M1 treatment in almost all parameters of observation (plant height, number of leaves, weight of cobs with hurt, weight of cobs without hurt, long of cobs with hurt, long of cobs without hurt, diameter of cobs with hurt, diameter of cobs without hurt, sugar content, leaf area, leaf area index, crop yields).*

**Keywords:** gamma ray irradiation, lines, sugar content, sweet corn

Diterima: 29 April 2021

Diterbitkan: 29 Juni 2021.

## PENDAHULUAN

Jagung (*Zea mays* L.) merupakan salah satu tanaman penting yang memiliki peran strategi dalam pembangunan pertanian dan perekonomian Indonesia. Sebagai sumber karbohidrat yang menempati peringkat ketiga di Asia setelah padi dan gandum, serta menempati peringkat kedua di Indonesia setelah padi sangat berperan dalam menunjang kebutuhan pangan nasional (Iriany, 2011). Salah satu jenis jagung yang dikonsumsi dalam keadaan biji dan tongkolnya masih muda adalah jagung manis atau lebih dikenal dengan sweet corn. sebagai salah satu tanaman pangan yang dikonsumsi dan disukai masyarakat Indonesia.

Produksi jagung di Indonesia dalam kurun waktu lima tahun terakhir ini terus mengalami peningkatan, terutama pada tahun 2017. Produksi jagung di Indonesia pada tahun tersebut mencapai 27,851 juta ton atau mengalami kenaikan sebesar 18,55% jika dibandingkan dengan produksi pada tahun

2016 Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian, (2017). Berdasarkan data prognosa dan kebutuhan jagung pada tahun 2018, total kebutuhan jagung pada tahun 2018 mencapai 17,884 juta ton (BPS, 2018).

Jagung manis mempunyai fungsi yang multiguna, sebagai sumber pangan, pakan, dan bahan baku industri. Kebutuhan jagung dalam negeri yang terus meningkat jika tidak diimbangi dengan peningkatan produksi yang memadai akan menyebabkan Indonesia harus mengimpor jagung dalam jumlah besar (Moelyohadi *et al.* 2012).

Banyaknya keunggulan jagung manis menyebabkan permintaan pasar semakin tinggi. Kendala yang dihadapi para petani di Indonesia dalam membudidayakan jagung manis yaitu harga benih jagung manis yang tinggi sedangkan kecambah benih relatif rendah serta tampilan jagung manis yang berbentuk kisut. Rendahnya produktivitas jagung ini disebabkan diantaranya yaitu faktor internal seperti laju asimilat yang terhambat

oleh sifat parasit organ tanaman itu sendiri, sedangkan faktor eksternal seperti penggunaan benih yang kurang baik, penyiapan lahan yang kurang optimal dan jarak tanam yang tidak teratur (Augus, 2016).

Untuk memperoleh pertumbuhan dan produksi yang optimal perlu dilakukan upaya perbaikan sifat genetik tanaman melalui pemuliaan tanaman. Pemuliaan tanaman salah satunya dilakukan untuk perakitan varietas jagung manis unggul yang dapat memperoleh pertumbuhan produksi optimal dan mampu beradaptasi pada berbagai kondisi lingkungan. Perbaikan sifat genetik tanaman dengan menggunakan persilangan masih merupakan metode utama dalam pemuliaan tanaman di Indonesia. Namun, dengan terbatasnya sumber genetik yang digunakan sebagai tetua dalam persilangan menjadi kendala metode tersebut. Untuk memperluas keragaman genetik dalam populasi, salah satu cara yang dapat digunakan adalah metode mutasi (Harsanti, 2015).

Mutasi merupakan suatu perubahan genetik baik gen tunggal maupun sejumlah gen atau susunan kromosom. Induksi mutasi dapat terjadi secara alami maupun buatan yang dapat meningkatkan keragaman genetik tanama (Atmarazaoui, 2013). Pemuliaan tanaman salah satunya dilakukan untuk perakitan varietas jagung manis unggul yang dapat memperoleh pertumbuhan produksi optimal dan mampu beradaptasi pada berbagai kondisi lingkungan. Perbaikan sifat genetik tanaman dengan menggunakan persilangan masih merupakan metode utama dalam pemuliaan tanaman di Indonesia. Namun, dengan terbatasnya sumber genetik yang digunakan sebagai tetua dalam persilangan menjadi kendala metode tersebut.

Perluasan keragaman genetik dalam populasi, salah satu cara yang dapat digunakan adalah metode mutasi (Harsanti, 2015). Mutasi merupakan suatu perubahan genetik baik gen tunggal maupun sejumlah gen atau susunan kromosom. Induksi mutasi dapat terjadi secara alami maupun buatan yang dapat meningkatkan keragaman genetik tanama (Atmarazaoui, 2013).

Mutasi induksi merupakan suatu terobosan sifat dalam pemuliaan tanaman yang menjanjikan, karena mutasi induksi dapat menunjang perolehan varietas baru yang bermanfaat bagi keanekaragaman jenis suatu tanaman. Induksi mutasi adalah salah satu metode yang efektif untuk meningkatkan keragaman tanaman, mutasi gen terjadi akibat perubahan dalam gen dan gen yang berubah disebut dengan mutan (Sutapa, 2016). Induksi mutasi dapat dilakukan secara fisik maupun kimiawi. Salah satu perlakuan induksi mutasi yang banyak digunakan adalah iradiasi sinar gamma. Sinar gamma merupakan mutagen iradiasi yang paling banyak digunakan untuk menginduksi tanaman guna menghasilkan mutan.

Mutasi menyebabkan timbulnya keragaman yang tidak terdapat saat itu, akan tetapi mutasi juga dapat menimbulkan keragaman yang tidak dikehendaki. Faktor yang mempengaruhi terbentuknya mutan antara lain adalah besarnya dosis iradiasi. Perlakuan dosis tinggi akan mematikan materi tanaman yang dimutasi atau mengakibatkan sterilitas, pada dosis rendah tanaman masih dapat recover, kerusakan fisiologisnya rendah dan tidak menyebabkan kematian (Soedjono, 2003).

Radiasi sinar gamma dengan dosis yang terlalu tinggi dapat memberikan efek negatif langsung pada tanaman, karena dapat menyebabkan tanaman mati, dosis yang digunakan untuk menginduksi keragaman sangat menentukan keberhasilan terbentuknya tanaman mutan. Pemberian dosis yang terlalu tinggi akan menghambat pembelahan sel yang menyebabkan kematian sel yang berpengaruh terhadap proses pertumbuhan tanaman, menurunnya daya tumbuh dari tanaman dan morfologi tanaman, akan tetapi dosis radiasi yang terlalu rendah tidak cukup untuk memutasi tanaman karena frekuensi mutasi yang terlalu rendah hanya menghasilkan sedikit sektor yang termutasi (Hammed *et al*, 2008). Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan memperoleh interaksi terbaik antara galur dan dosis iradiasi sinar gamma yang menghasilkan keragaan fisiologis dan kandungan gula mutan pada jagung manis (*Zea mays L Saccharata Sturt*).

Tabel 1. Perlakuan galur jagung manis dan dosis sinar gamma yang diujikan pada penelitian ini.

Galur Jagung Manis (G)	Dosis Sinar Gamma (M)				Keterangan
	M0	M1	M2	M3	
G1	G1M0	G1M1	G1M2	G1M3	G1 = galur MS-02
G2	G2M0	G2M1	G2M2	G2M3	G2 = galur MS-04
G3	G3M0	G3M1	G3M2	G3M3	G3 = galur MS-06
G4	G4M0	G4M1	G4M2	G4M3	G4 = galur MS-07
G5	G5M0	G5M1	G5M2	G5M3	G5 = galur MS-08
Keterangan	M0 = 0 gy	M1 = 100 gy	M2 = 200 gy	M3 = 300 gy	

## METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan di Kebun milik PT. Pertani seluas  $\pm 1000$  m<sup>2</sup> yang terletak di Desa Sirnabaya Kecamatan Telukjambe, Kabupaten Karawang. Waktu penelitian dimulai pada Bulan Mei 2019 sampai dengan Bulan September 2019.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih galur jagung manis sebanyak 5 galur yang telah diinduksi sinar gamma 60-Co, pupuk kandang, pupuk urea, pupuk KCl, pupuk SP-36 dan Furadan 3G.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah tray semai, timbangan analitik, ajir bambu, emrat, meteran, jangka sorong, thermo hygrometer, brix meter, mouister tester, kamera digital.

Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimen dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial sebanyak 20 perlakuan. Perlakuan yang diterapkan terdiri dari dua faktor yaitu, galur jagung manis (G) dengan lima taraf dan dosis sinar gamma (M) dengan empat taraf perlakuan. Percobaan diulang sebanyak lima kali (Tabel 1).

Pengaruh perlakuan terhadap variabel yang diamati dianalisis menggunakan analisis ragam kemudian apabila menunjukkan berbeda nyata ( $F_{hit} > F_{tabel}$  pada taraf nyata 5%). Selanjutnya untuk mengetahui perlakuan terbaik dilakukan uji lanjut dengan metode Duncan Multiple Range Test (DMRT) pada taraf nyata 5% (Gomes dan Gomes, 2010).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Tinggi Tanaman

Hasil analisis ragam dan uji lanjut DMRT taraf signifikan 5% menunjukkan adanya pengaruh interaksi yang nyata pada karakter

tinggi tanaman jagung manis pada 42 hst. Perlakuan yang memberikan hasil terbaik yaitu pada perlakuan G1M1 secara horizontal dan vertical dengan rata-rata 177,20 cm, berbeda nyata dengan perlakuan lainnya tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan G5M0. Nilai rata-rata terendah tinggi tanaman jagung manis pada 42 hst yaitu pada perlakuan G2M2 dengan rata-rata 108,50 cm (Tabel 2).

Terjadinya perbedaan tinggi tanaman dipengaruhi oleh faktor genetik. Masing-masing galur memiliki gen dan karakter yang beragam. Hal ini dapat diperkuat dengan pendapat Inardo (2014) yang menyatakan bahwa apabila terjadi perbedaan pada populasi tanaman yang ditanam pada kondisi lingkungan yang sama maka perbedaan tersebut merupakan perbedaan yang berasal dari gen individu populasi.

Pemberian dosis iradiasi sinar gamma memberikan pengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, dosis yang semakin tinggi mengakibatkan kerusakan pada fisiologis tanaman sehingga terjadinya penurunan tinggi tanaman akibat peningkatan dosis yang diterima. Hal ini sependapat dengan Al Safadi et al. (2000) bahwa penurunan tinggi tanaman atau tanaman menjadi kerdil karena pengaruh dosis iradiasi yang tinggi sehingga adanya gangguan fisiologis atau kerusakan kromosom dan perubahan sebagian dari morfologi, anatomi dan biokimia tanaman yang diakibatkan oleh mutagen.

Karakter pertumbuhan tinggi tanaman masih berkaitan cukup erat dengan hasil produksi tanaman, meskipun tidak semua hubungan linier antara karakter pertumbuhan vegetatif dengan komponen hasil berkaitan, tetapi nilai koefisien keterkaitannya masih positif (Siregar, 2014).

**Jumlah Daun**

Hasil analisis ragam dan uji lanjut DMRT taraf signifikan 5% menunjukkan adanya pengaruh interaksi yang nyata pada karakter jumlah daun pada 42 hst. Perlakuan yang memberikan hasil terbaik yaitu pada perlakuan G1M1 secara horizontal dan vertikal dengan rata-rata 11,20 helai, berbeda nyata dengan perlakuan lainnya tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan G5M0. Nilai rata-rata terendah jumlah daun jagung manis pada 42 hst yaitu pada perlakuan G1M0 dan G2M2 dengan rata-rata 9,00 helai (Tabel 3).

Hasil menunjukkan bahwa jumlah daun berkaitan dengan tinggi tanaman, semakin tinggi tanaman semakin banyak ruas batang yang akan menjadi tempat keluarnya daun. Gardner *et al*, (1992) dalam Habrina (2011) menyatakan bahwa batang tersusun dari ruas yang merentang diantara buku- buku batang tempat melekatnya daun, jumlah buku dan ruas sama dengan jumlah daun. Daun sebagai tempat biologisnya fotosintesis sangat menentukan penyerapan dan perubahan energi cahaya dalam pembentukan biji dan hasil panen, pembentukan daun baru akan berakibat meningkatkan jumlah daun tanaman sehingga luas daun total yang dihasilkan per tanaman meningkat (Bilman, 2001).

Semakin banyak jumlah daun yang terdapat pada setiap tanaman maka semakin meningkat pula kapasitas fotosintesis sehingga fotosintesis akan berjalan efektif pada daun tanaman jaguns manis Hayati, (2006). Hal ini juga sejalan dengan pendapat Ardi (2010) bahwa jumlah daun tanaman merupakan suatu faktor yang menentukan jumlah energi

matahari yang dapat diserap oleh daun dan akan menentukan besarnya fotosintat yang dihasilkan.

**Bobot Tongkol**

Hasil analisis ragam dan uji lanjut DMRT taraf signifikan 5% menunjukkan adanya pengaruh interaksi yang nyata pada karakter bobot tongkol dengan kelobot dan bobot tongkol tanpa kelobot. Perlakuan yang memberikan hasil terbaik pada keduanya yaitu pada perlakuan G1M1 secara horizontal dan vertical. Pada bobot tongkol dengan kelobot yaitu dengan rata-rata 214,25 gr, berbeda nyata dengan perlakuan lainnya tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan G5M0. Nilai rata-rata terendah bobot tongkol dengan kelobot jagung manis yaitu pada perlakuan G4M2 dengan rata-rata 42,34 gr (Tabel 4).

Sedangkan pada karakter bobot tongkol tanpa kelobot perlakuan G1M1 dengan rata-rata 154,70 gr berbeda nyata dengan perlakuan lainnya akan tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan G5M0. Nilai rata-rata terendah bobot tanpa kelobot yaitu pada perlakuan G2M3 dengan nilai 23,87 gr (Tabel 5). Hasil interaksi antara perlakuan galur dengan dosis iradiasi sinar gamma menunjukkan bahwa G1M1 memberikan hasil tertinggi terhadap bobot tongkol dengan kelobot dan bobot tongkol tanpa kelobot, diduga dengan semakin meningkatnya dosis iradiasi sinar gamma yang diberikan berarti menunjukkan semakin besar tingkat kerusakan yang disebabkan energi radiasi.

Tabel 2. Rata-rata tinggi tanaman (cm) pada umur 42 hst.

G	Tinggi tanaman (cm)			
	M0	M1	M2	M3
G1	123,10 dD	177,20 aA	165,80 aB	148,20 aC
G2	140,40 cB	167,20 bA	108,50 dD	127,30 cC
G3	157,40 bB	163,10 bA	149,70 cC	135,90 bD
G4	157,10 bA	143,20 cB	159,20 bA	132,90 bC
G5	174,60 aA	161,00 bB	163,30 abB	126,90 cC
KK (%)	9,82			

Keterangan: Nilai rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama pada setiap kolom dengan huruf kecil (vertikal) dan setiap baris huruf besar (horizontal) menunjukkan tidak berbeda nyata menurut DMRT pada taraf 5%. Keterangan kode perlakuan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 3. Rata-rata jumlah daun (helai) pada umur 42 hst.

G	Jumlah daun (helai)			
	M0	M1	M2	M3
G1	9,00 eD	11,20 aA	10,80 aB	10,40 bC
G2	10,40 cA	10,00 eC	9,00 eD	10,20 cB
G3	10,00 dD	11,00 bA	10,20 bC	10,60 aB
G4	10,60 bA	10,20 dB	9,80 dC	9,60 eD
G5	11,00 aA	10,40 cB	10,00 cC	9,80 dD
KK (%)	5,71			

Keterangan: Nilai rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama pada setiap kolom dengan huruf kecil (vertikal) dan setiap baris huruf besar (horizontal) menunjukkan tidak berbeda nyata menurut DMRT pada taraf 5%. Keterangan kode perlakuan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 4. Rata-rata bobot tongkol dengan kelobot (gr).

G	Bobot tongkol dengan kelobot (gram)			
	M0	M1	M2	M3
G1	66,06 cD	214,25 aA	152,55 bC	168,29 aB
G2	44,85 dC	124,33 cB	74,02 cB	43,94 eC
G3	66,40 cB	104,83 dA	61,88 cB	91,15 cA
G4	151,55 bA	92,68 dB	42,34 dD	76,72 dC
G5	212,14 aA	148,80 bC	181,61 aB	120,03 bD
KK (%)	18,49			

Keterangan: Nilai rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama pada setiap kolom dengan huruf kecil (vertikal) dan setiap baris huruf besar (horizontal) menunjukkan tidak berbeda nyata menurut DMRT pada taraf 5%. Keterangan kode perlakuan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 5. Rata-rata bobot tongkol tanpa kelobot (gr).

G	Bobot tongkol tanpa kelobot (gr)			
	M0	M1	M2	M3
G1	50,63 cC	154,70 aA	105,66 aB	100,96 aB
G2	24,50 eC	78,79 cA	58,18 bB	23,87 dC
G3	37,45 d C	75,82 cdA	38,83 bC	58,69 bB
G4	102,27 bA	65,74 dB	27,16 cC	35,49 cC
G5	127,35 aA	98,59 bB	104,96 aB	64,20 bC
KK (%)	26,14			

Keterangan: Nilai rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama pada setiap kolom dengan huruf kecil (vertikal) dan setiap baris huruf besar (horizontal) menunjukkan tidak berbeda nyata menurut DMRT pada taraf 5%. Keterangan kode perlakuan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 6. Rata-rata panjang tongkol dengan kelobot (cm).

G	Panjang tongkol dengan kelobot (cm)			
	M0	M1	M2	M3
G1	22,20 cB	27,95 aA	22,40 cB	25,80 aB
G2	20,60 dB	22,60 cA	20,30 dB	18,75 dC
G3	22,80 cC	23,70 bB	25,20 bA	23,00 cBC
G4	26,30 aA	22,50 cC	22,00 cC	23,55 bcB
G5	25,65 aB	24,70 bB	27,55 aA	24,05 bB
KK (%)	12,21			

Keterangan: Nilai rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama pada setiap kolom dengan huruf kecil (vertikal) dan setiap baris huruf besar (horizontal) menunjukkan tidak berbeda nyata menurut DMRT pada taraf 5%. Keterangan kode perlakuan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 7. Rata-rata panjang tongkol tanpa kelobot (cm).

G	Panjang tongkol tanpa kelobot (cm)			
	M0	M1	M2	M3
G1	11,80 dC	18,40 aA	14,60 bB	15,05 aB
G2	10,80 eC	15,20 bA	12,20 dB	9,75 cD
G3	12,90 cBC	12,20 dC	13,55 cB	15,40 aA
G4	16,35 bA	14,30 cB	10,25 eD	11,81 bc
G5	17,75 aA	14,75 bcB	17,10 aA	12,25 bC
KK (%)	18,85			

Keterangan: Nilai rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama pada setiap kolom dengan huruf kecil (vertikal) dan setiap baris huruf besar (horizontal) menunjukkan tidak berbeda nyata menurut DMRT pada taraf 5%. Keterangan kode perlakuan dapat dilihat pada Tabel 1.

Hal ini sejalan dengan pernyataan Suryowinoto, (1987) yang mengatakan bahwa penggunaan energi seperti sinar gamma dengan dosis yang tepat menghasilkan tanaman dengan sifat-sifat yang baik, akan tetapi kenyataan yang ditimbulkan tidak semuanya memenuhi harapan.

Peningkatan bobot tongkol dengan kelobot dan tanpa kelobot berkaitan dengan parameter hasil panen per plot. Menurut Pratikta et al, (2013) melaporkan bahwa bobot tongkol mempengaruhi produksi jagung karena semakin besar bobot tongkol yang dimiliki, maka semakin besar produksi jagung tersebut.

Meningkatnya dosis sinar gamma dari 200-600 gy menyebabkan menurunnya pertumbuhan dan jumlah biji tanaman jagung sehingga mempengaruhi bobot tongkol. Diduga dengan semakin meningkatnya dosis sinar gamma maka semakin besar tingkat kerusakan yang diterima.

### Panjang Tongkol

Hasil analisis ragam dan uji lanjut DMRT taraf signifikan 5% menunjukkan adanya pengaruh interaksi yang nyata pada karakter panjang tongkol dengan kelobot dan panjang tongkol tanpa kelobot. Perlakuan yang memberikan hasil terbaik pada keduanya yaitu pada perlakuan G1M1 secara horizontal dan vertical. Pada panjang tongkol dengan kelobot yaitu dengan rata-rata 27,95 cm, berbeda nyata dengan perlakuan lainnya tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan G5M2 dan G4M0. Nilai rata-rata terendah panjang tongkol dengan kelobot jagung manis yaitu pada perlakuan G2M3 dengan rata-rata 18,75 cm (Tabel 6).

Sedangkan pada karakter panjang tongkol

tanpa kelobot perlakuan G1M1 dengan rata-rata 18,40 cm berbeda nyata dengan perlakuan lainnya akan tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan G5M0, G5M2 dan G3M3. Nilai rata-rata terendah panjang tanpa kelobot yaitu pada perlakuan G2M3 dengan nilai 9,75 cm (Tabel 7).

Pada parameter panjang tongkol dengan kelobot dan panjang tongkol tanpa kelobot, dosis iradiasi 100 gy merupakan dosis yang memberikan nilai hasil rata-rata tertinggi. Dosis iradiasi sinar gamma yang semakin tinggi mengakibatkan terjadinya abnormalitas pada populasi yang diiradiasi, menunjukkan telah terjadi perubahan pada tingkat genom, kromosom dan DNA atau gen yang sangat besar sehingga proses fisiologis yang dikendalikan secara generatif di dalam tanaman menjadi tidak normal dan menimbulkan variasi genetik baru Soeranto, (2003). Semakin tinggi dosis mutagen akan semakin sering terjadi kerusakan kromosom-kromosom yang berarti semakin tinggi kerusakan genetik dan kerusakan fisiologis. Menurut Emrani *et al*, (2012) bahwa meningkatnya dosis iradiasi sinar gamma mulai 200- 600 gy menyebabkan menurunnya pertumbuhan tanaman dan biji jagung, serta berpengaruh pada ukuran tongkol yang menjadi lebih pendek dibandingkan dengan dosis iradiasi 100 gy dan tanpa iradiasi sinar gamma. Sejalan dengan hasil pengamatan tanaman karena adanya keterkaitan positif antara panjang tongkol dengan kelobot dan panjang tongkol tanpa kelobot maka diikuti dengan meningkatnya hasil panen per hektar.

Tabel 8. Rata-rata diameter tongkol dengan kelobot (cm).

G	Diameter tongkol dengan kelobot (cm)			
	M0	M1	M2	M3
G1	35,65 cD	50,27 aA	43,34 bC	45,53 aB
G2	33,65 eB	39,82 cA	28,98 eC	32,98 dB
G3	35,31 dB	39,68 cA	34,84 cB	32,07 dC
G4	41,49 bA	35,60 dB	30,85 dC	36,24 cB
G5	49,64 aA	47,54 bB	45,70 aC	39,89 bD
KK (%)	11,08			

Keterangan: Nilai rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama pada setiap kolom dengan huruf kecil (vertikal) dan setiap baris huruf besar (horizontal) menunjukkan tidak berbeda nyata menurut DMRT pada taraf 5%. Keterangan kode perlakuan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 9. Rata-rata diameter tongkol tanpa kelobot (cm).

G	Diameter tongkol tanpa kelobot (cm)			
	M0	M1	M2	M3
G1	30,82 cC	45,95 aA	28,36 bD	38,93 aB
G2	22,73 eBC	31,93 cA	21,86 dC	24,26 dB
G3	26,69 dB	31,93 cA	25,69 cB	23,47 dC
G4	35,91 bA	27,83 dC	22,15 dD	29,44 cB
G5	40,14 aA	40,50 bA	35,80 aB	32,25 bC
KK (%)	16,34			

Keterangan: Nilai rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama pada setiap kolom dengan huruf kecil (vertikal) dan setiap baris huruf besar (horizontal) menunjukkan tidak berbeda nyata menurut DMRT pada taraf 5%. Keterangan kode perlakuan dapat dilihat pada Tabel 1.

### Diameter Tongkol

Hasil analisis ragam dan uji lanjut DMRT taraf signifikan 5% menunjukkan adanya pengaruh interaksi yang nyata pada karakter diameter tongkol dengan kelobot dan diameter tongkol tanpa kelobot. Perlakuan yang memberikan hasil terbaik pada keduanya yaitu pada perlakuan G1M1 secara horizontal dan vertical. Pada diameter tongkol dengan kelobot yaitu dengan rata-rata 50,27 mm, berbeda nyata dengan perlakuan lainnya tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan G5M0. Nilai rata-rata terendah diameter tongkol dengan kelobot jagung manis yaitu pada perlakuan G2M2 dengan rata-rata 28,98 mm (Tabel 8)

Sedangkan pada karakter diameter tongkol tanpa kelobot perlakuan G1M1 dengan rata-rata 45,95 mm berbeda nyata dengan perlakuan lainnya akan tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan G5M0. Nilai rata-rata terendah diameter tanpa kelobot yaitu pada perlakuan G2M2 dengan nilai 21,86 mm (Tabel 9)

Hal ini berdasarkan pada parameter diameter tongkol dengan kelobot dan

parameter diameter tongkol tanpa kelobot menunjukkan nilai tertingginya terdapat pada G1M1 dimana hal ini dipengaruhi dari faktor genetik yang dapat dilihat pada pertumbuhan vegetatif tanaman jagung manis yaitu pada parameter pengamatan tinggi tanaman, panjang daun dan jumlah daun yang memiliki rata-rata tertinggi apabila dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Menurut Djafar, (2013) menjelaskan bahwa adanya bentuk-bentuk atau hal-hal yang sama dari suatu varietas tanaman terjadi sebagai akibat dari faktor genetik dan tanggapannya terhadap tempat tumbuhnya.

Iradiasi sinar gamma berpengaruh nyata terhadap daya kecambah, tinggi tanaman dan panjang akar serta semakin tinggi laju dosis menyebabkan pertumbuhan tanaman semakin menurun Amin *et al*, (2015). Pemberian dosis yang terlalu tinggi akan menghambat pembelahan sel yang menyebabkan kematian sel yang berpengaruh terhadap proses pertumbuhan tanaman dan menurunnya daya tumbuh dari tanaman, menurunnya persentase pertumbuhan tanaman disebabkan karena

paparan dosis radiasi yang diberikan diatas ambang dosis yang seharusnya diterima berkisar 50-250 gy (Sutapa, 2016)

**Kadar Gula**

Hasil analisis ragam dan uji lanjut DMRT taraf signifikan 5% menunjukkan adanya pengaruh interaksi yang nyata pada karakter kadar gula. Perlakuan yang memberikan hasil terbaik yaitu pada perlakuan G1M1 secara horizontal dan vertikal dengan rata-rata 19,60° Brix, berbeda nyata dengan perlakuan lainnya tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan

G5M0. Nilai rata-rata terendah kadar gula yaitu pada perlakuan G1M0 dengan rata-rata 8,30° Brix (Tabel 10).

Nilai kandungan gula ditunjukkan oleh angka yang didapat pada batas garis biru dan putih dan dinyatakan dalam °Brix. Sebanyak 2 gr sampel jagung manis diparut halus untuk mendapatkan ekstraknya, kemudian ekstrak tersebut diteteskan ke atas prisma refraktometer dan dicatat nilai kandungan glukosanya Gardjito dan Wardana (2003).

Tabel 10. Rata-rata kadar gula jagung manis (°Brix).

G	Kadar gula (°Brix)			
	M0	M1	M2	M3
G1	8,30 eD	19,60 aA	17,20 aB	13,80 bC
G2	12,75 dB	16,80 bA	16,30 bA	11,20 dC
G3	15,80 cA	16,00 cA	13,20 d B	12,60 cC
G4	17,40 bA	15,00 dB	9,70 eD	11,80 dC
G5	18,80 aA	15,40 cdC	15,20 cC	17,80 aB
KK (%)	15,85			

Keterangan: Nilai rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama pada setiap kolom dengan huruf kecil (vertikal) dan setiap baris huruf besar (horizontal) menunjukkan tidak berbeda nyata menurut DMRT pada taraf 5%. Keterangan kode perlakuan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 11. Rata-rata luas daun jagung manis (cm<sup>2</sup>).

G	Luas daun (cm <sup>2</sup> )			
	M0	M1	M2	M3
G1	32,76 cD	66,61 a A	46,06 bC	54,78 aB
G2	31,88 cB	57,76 b A	19,29 dC	31,54 dB
G3	50,98 bB	53,00 c B	61,21 aA	40,25 cC
G4	51,13 bA	32,70 d B	28,37 cC	31,72 dBC
G5	59,27 aA	34,02 dC	49,26 bB	46,58 bB
KK (%)	15,11			

Keterangan: Nilai rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama pada setiap kolom dengan huruf kecil (vertikal) dan setiap baris huruf besar (horizontal) menunjukkan tidak berbeda nyata menurut DMRT pada taraf 5%. Keterangan kode perlakuan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 12. Rata-rata indeks luas daun jagung manis.

G	Indeks luas daun			
	M0	M1	M2	M3
G1	873,84 cD	1776,37 aA	1228,44 bC	1461,05 aB
G2	850,27 cB	1540,44 bA	514,45 dC	841,20 dB
G3	1359,58 bB	1413,54 cB	1632,50 aA	1073,57 cC
G4	1363,67 bA	872,07 dB	756,77 cC	845,94 dBC
G5	1580,64 aA	907,41 dC	1313,78 bB	1242,36 bB
KK (%)	15,11			

Keterangan: Nilai rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama pada setiap kolom dengan huruf kecil (vertikal) dan setiap baris huruf besar (horizontal) menunjukkan tidak berbeda nyata menurut DMRT pada taraf 5%. Keterangan kode perlakuan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 13. Rata-rata hasil panen per plot jagung manis.

G	Hasil panen per plot (kg)			
	M0	M1	M2	M3
G1	1,05 dD	3,08 aA	1,56 cB	1,34 cdC
G2	1,28 cC	2,04 cA	1,77 bB	1,20 dC
G3	1,19 cdC	2,31 bA	1,25 dC	1,47 cB
G4	2,70 bA	2,11 cB	1,26 dD	1,66 bC
G5	3,06 aA	2,37 bC	2,60 aB	1,87 aD
KK (%)	15,11			

Keterangan: Nilai rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama pada setiap kolom dengan huruf kecil (vertikal) dan setiap baris huruf besar (horizontal) menunjukkan tidak berbeda nyata menurut DMRT pada taraf 5%. Keterangan kode perlakuan dapat dilihat pada Tabel 1.

Menurut Khatir et al. (2015) bahwa kandungan gula pada jagung manis akan sangat menentukan kualitasnya, kualitas hasil diukur dalam bentuk kandungan gula. Semakin tinggi kandungan gula maka kualitas akan semakin baik. Siswono (2004) melaporkan bahwa kandungan gula jagung manis 14%–18%, mendekati kadar gula tebu yaitu 19%. Kandungan nutrisi jagung manis sangat mudah rusak, dimana kandungan gulanya dapat hilang sampai 50% dalam 1 hari apabila tidak dilakukan penanganan yang baik.

Penurunan kadar gula diduga karena pengaruh suhu dan lama waktu penyimpanan tongkol hasil panen. Syukur dan Rifianto (2013) menyatakan bahwa semakin tua umur panen, kandungan gula akan semakin sedikit. Kandungan gula tertinggi saat umur panen 20 hari setelah berbunga betina, setelah itu kandungan gula pada jagung akan menurun. Salah satu cara untuk mengatasi berkurangnya rasa manis tersebut adalah dengan segera dilakukannya pendistribusian jagung manis setelah pemanenan. Panen dilakukan secepat mungkin ketika suhu udara masih rendah, selain itu penggunaan kemasan plastik dan tempat penyimpanan pada suhu rendah bisa digunakan karena dapat mengurangi kegiatan respirasi sehingga kualitas jagung masih bisa dipertahankan (Dewani, 2004).

#### Luas Daun dan Indeks Luas Daun

Hasil analisis ragam Hasil analisis ragam dan uji lanjut DMRT taraf signifikan 5% menunjukkan adanya pengaruh interaksi yang nyata pada karakter Luas Daun. Perlakuan yang memberikan hasil terbaik yaitu pada perlakuan G1M1 secara horizontal dan vertikal

dengan rata-rata 6661,41 cm<sup>2</sup>, berbeda nyata dengan perlakuan lainnya tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan G3M2 dan G5M0. Nilai rata-rata terendah kadar gula yaitu pada perlakuan G2M2 dengan rata-rata 1929,19 cm<sup>2</sup> (Tabel 11).

Hasil analisis ragam dan uji lanjut DMRT taraf signifikan 5% menunjukkan adanya pengaruh interaksi yang nyata pada karakter Indeks Luas Daun. Perlakuan yang memberikan hasil terbaik yaitu pada perlakuan G1M1 secara horizontal dan vertikal dengan rata-rata 1776,37, berbeda nyata dengan perlakuan lainnya tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan G3M2 dan G5M0. Nilai rata-rata terendah Indeks Luas Daun yaitu pada perlakuan G4M2 dengan rata-rata 756,77 (Tabel 12).

Menurut Pipit et al, (2017) hal ini diduga bahwa semakin tinggi kerapatan suatu pertanaman akan memacu tanaman dalam penyerapan unsur hara, air dan cahaya untuk proses pertumbuhannya. Kebutuhan tanaman yang cukup akan merangsang pembentukan daun-daun baru yang berakibat pada meningkatnya jumlah daun tanaman sehingga meningkatkan luas daun total yang dihasilkan per tanaman, meskipun luas daun per individu kecil. Bertambahnya luas daun berarti meningkat pula penyerapan cahaya oleh daun (Bilman, 2001).

Perbedaan hasil yang terjadi pada masing-masing parameter pertumbuhan maupun hasil diduga akibat adanya kompetisi antara tanaman yang satu dengan lainnya yang berkaitan dengan ketersediaan akan unsur hara, air dan cahaya yang diserap oleh

tanaman. Hal ini sesuai dengan pernyataan Widiastuti et al, (2012) bahwa semakin rendah intensitas cahaya yang diterima oleh tanaman oleh adanya naungan maka suhu udara juga rendah, sehingga kelembaban udara semakin tinggi. Kelembaban udara dapat mempengaruhi proses fotosintesis sehingga nantinya dapat berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman. Apabila luas daun yang terbentuk semakin besar, selalu diikuti dengan peningkatan jumlah cabang produktif per tanaman (Sinaga, 2008).

#### **Hasil Panen Per Plot**

Hasil analisis ragam dan uji lanjut DMRT taraf signifikan 5% menunjukkan adanya pengaruh interaksi yang nyata pada karakter hasil panen per plot. Perlakuan yang memberikan hasil terbaik yaitu pada perlakuan G1M1 secara horizontal dan vertikal dengan rata-rata 3,08 kg, berbeda nyata dengan perlakuan lainnya tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan G5M0. Nilai rata-rata terendah hasil panen per plot yaitu pada perlakuan G1M0 dengan rata-rata 1,05 kg (Tabel 13).

Hal ini berkaitan dengan parameter bobot tongkol dengan dan tanpa kelobot dimana hasil tertinggi terdapat pada perlakuan G1M1. Bobot tongkol dari suatu tanaman memberikan gambaran tentang indeks panen tongkol, sedangkan bobot keseluruhan tongkol dari suatu petak menggambarkan produktifitas tanaman jagung. Hal ini dapat dilihat pada parameter bobot dengan dan tanpa kelobot perlakuan G7M1 memiliki nilai rata-rata tertinggi yang memiliki nilai korelasi yang cukup erat antara parameter bobot dengan dan tanpa kelobot dengan hasil panen per hektar.

Umumnya peningkatan hasil panen akan sejalan dengan peningkatan bobot tongkol, hal ini diakibatkan karena bobot tongkol memiliki keterkaitan positif dengan hasil panen per hektar. Koswara, (1985) mengungkapkan bahwa ada beberapa faktor penting yang dapat mengurangi potensi hasil seperti populasi tanaman yang terlalu tinggi, kompetisi tanaman pengganggu, kekeringan, kekurangan hara dan intensitas cahaya rendah apabila pembuahan telah terjadi, maka faktor-faktor di atas dapat mempengaruhi ukuran biji yang

dihasilkan.

Pemanfaatan radiasi sinar gamma pada berbagai konsentrasi diharapkan mendapatkan jenis varietas unggul yang mempunyai karakter buah yang baik dari sebelumnya, radiasi gamma dengan dosis yang terlalu tinggi dapat memberikan efek negatif langsung pada tanaman, karena dapat menyebabkan tanaman mati Sutapa (2016). Pada penelitian Herison *et al.* (2008) memaparkan bahwa pada dosis iradiasi tinggi (250-300 gy) beberapa tanaman jagung manis tidak dapat berkecambah dan tumbuh tidak normal.

#### **KESIMPULAN**

Berdasarkan hasil penelitian keragaan karakter fisiologi dan kandungan gula jagung manis (*Zea mays* L. saccharata Sturt.) hasil sinar gamma pada generasi M1, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

Terdapat interaksi antara galur jagung manis dan dosis iradiasi sinar gamma terhadap seluruh variabel pengamatan (tinggi tanaman, jumlah daun, bobot tongkol dengan kelobot, bobot tongkol tanpa kelobot, panjang tongkol dengan kelobot, panjang tongkol tanpa kelobot, diameter tongkol dengan kelobot, diameter tongkol tanpa kelobot, kadar gula, luas daun dan indeks luas daun).

Pengaruh perlakuan terbaik hampir seluruhnya terdapat pada perlakuan G1M1 (galur MS-002 dan dosis 100 gy), pada tinggi tanaman dengan rata-rata tertinggi yaitu 177,20 cm, pada jumlah daun dengan rata-rata tertinggi 11,20 helai, pada bobot tongkol dengan kelobot dengan rata-rata tertinggi 214,25 gr, pada bobot tongkol tanpa kelobot dengan rata-rata tertinggi 154,70 gr, pada panjang tongkol dengan kelobot dengan rata-rata tertinggi 27,95 cm, pada panjang tongkol tanpa kelobot dengan rata-rata tertinggi 18,40 cm, pada diameter tongkol dengan kelobot dengan rata-rata tertinggi 50,27 cm, pada diameter tongkol tanpa kelobot dengan rata-rata tertinggi 45,95 cm, pada kadar gula dengan rata-rata tertinggi 19,60°Brix, pada luas daun dengan rata-rata tertinggi 6661,41 cm, pada indeks luas daun dengan rata-rata tertinggi 1776,37, hasil panen per plot dengan rata-rata tertinggi 3,08 kg.

## SARAN

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan perlakuan yang sama pada musim tanam yang berbeda dan pada lokasi penanaman yang berbeda. Galur MS-002 dengan dosis iradiasi sinar gamma 100 gy memberikan karakter fisiologi dan kandungan gula terbaik pada budidaya jagung manis galur MS.

## DAFTAR PUSTAKA

- Al Safadi, B., MurAli, N., dan Arabi, M. I. E. 2000. Improvement of garlic (*Allium sativum* L.) resistance to white rot and storability using gamma irradiation induced mutation. *J. Gent and Breed.* 1 (2) : 175-181.
- Amin N., Syahrudin, K. dan Herawati. 2015. Pengaruh radiosensitivitas iradiasi sinar gamma terhadap perkembangan dan perkecambahan sorgum manis (*Shorgum bicolor* L.) Prosiding Seminar Nasional Serealia. Balai Penelitian Tanaman Serealia.
- Ardi, A. 2010. Pengaruh takaran pupuk kandang dan interval pemberian pupuk hayati terhadap perumbuhan dan hasil jagung manis (*Zea mays* Saccharate). *Jurnal Agrobisnis*, 2 (4): 267-277.
- Atmarazaoi, I. K. 2013. Analisis fenotipe dan kandungan antosianin tanaman rosella merah (*Hibiscus sabdariffa* L.) pasca iradiasi sinar gamma. [Skripsi] UIN Sunan Kalijaga. Yogyakarta.
- August, Y. M. S., Johannes, E. X. R., dan Selvie, T. 2016. Pengaruh pemangkasan daun bagian bawah terhadap produksi jagung manis (*Zea mays* var. Saccharata Sturt). *Jurnal ASE*, 12 (1): 65-72.
- BPS (Badan Pusat Statistik). 2018. *Pusat pengkajian perdagangan dalam negeri. kementerian perdagangan tanaman serealia*. BPS: Jakarta
- Bilman, W. S. 2001. Analisis pertumbuhan tanaman jagung manis (*Zea mays* saccharate) pergeseran komposisi gulma pada beberapa jarak tanam jagung dan beberapa frekuensi pengolahan tanah. *Jurnal Ilmu-ilmu Pertanian Indonesia*, 3 (1): 25-30.
- Djafar, Z.R. 2013. Kegiatan agronomis untuk meningkatkan potensi lahan lebak menjadi pangan. *Jurnal Lahan Suboptimal*, 2 (1): 58-67.
- Emrani, S. N., Arzani, A., Saeidi, G., Abtahi, M., Banifatemeh, M., Parsa, M. B., dan Fotokian, M. H. 2012. Evaluation of induced genetic variability in agronomic traits by gamma irradiation in Canola (*Brassica napus* L.). *Jurnal Botany*. 44 (4): 1281-1288.
- Gomez, K. A., dan Gomez, A. A. 2010. *Prosedur statistik untuk penelitian pertanian*. Terjemahan Endang Sjamsudin dan Justika S, Baharsjah. Edit Kedua. UI Press. Jakarta.
- Habriana, A. P. 2011. Pengaruh pemberian beberapa konsentrasi pupuk organik cair lengkap (POCL) bio sugih terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman jagung manis (*Zea mays* saccharate Sturt.) [Skripsi] Padang. Universitas Andalas Padang.
- Hammed, A.T., Shah M., Atta B. M., Haq M. A., and Sayed, H. 2008. Gamma irradiation effects on sees germination and growth, protein content, proxidase and protease activity, lipid proxidation. *J. Botany*, 40 (3): 1033–1041.
- Harsanti, L., dan Yulidar. 2015. Pengaruh iradiasi sinar gamma terhadap pertumbuhan awal tanaman kedelai (*Glycine max* (L) merill) Varietas Denna II. PAIR- BATAN. Jakarta Selatan.
- Iriany, M.R.N, 2011. Analisis jarak genetik berdasarkan marka SSRs dan morfologi serta analisis daya gabung untuk pembentukan hibrida jagung manis (*Zea mays* L. var. Saccharata). [Tesis] IPB. Bogor.
- Inardo, D., Wardati dan Deviona. 2014. Evaluasi daya hasil 8 genotipe cabai (*Capsicum annum* L.) di lahan gambut. *Jom. Faperta*, 1 (2): 1-7.
- Moelyohadi, Y., Harun M. U., Munandar, Renih, H., dan Gofar, N. 2012. Pemanfaatan berbagai jenis pupuk hayati pada budidaya tanaman jagung (*Zea mays* L.) di lahan kering marginal. *Jurnal Lahan*

Suboptimal. 1 (1): 31-39.

- Pipit, W., Nunun, B., dan Islami, T. 2017. Respon pertumbuhan dan hasil jagung manis (*Zea mays* l. saccharata) dalam sistem tumpangsari dengan kacang hijau (*Vigna radiata* L.). *Jurnal Produksi Tanaman*, 5 (8): 1308-1315.
- Pratikta, D., Hartatik, S., dan Wijaya, K. A. 2013. Pengaruh penambahan pupuk NPK terhadap produksi beberapa aksesori tanaman jagung (*Zea mays* L.). *Berkala Ilmiah Pertanian*, 1 (2): 19-21.
- Siregar, A. 2014. Daya Hasil dan Kualitas Jagung Manis (*Zea mays* var. saccharate Sturt.) Genotipe SD-3 dengan Empat Varietas Pembanding di Kabupaten Bogor [Skripsi]. Bogor. Institut Pertanian Bogor.
- Soedjono, S. 2003. Aplikasi mutasi induksi dan variasi somaklonal dalam pemuliaan tanaman. *Jurnal Litbang Pertanian*, 22 (2): 70-78.
- Sutapa, G. N dan Gede I. A. K. 2016. Efek induksi mutasi radiasi Gamma 60 Co pada pertumbuhan fisiologis tanaman tomat (*Lycopersicum esculentum* L.) *J. Kes. Rad and Lingk*, 1 (2): 5-11.