

## PERTUMBUHAN TANAMAN KEDELAI (*GLYCINE MAX L.*) HASIL RADIASI SINAR GAMMA CESIUM-137

**Nuraeni, Hernawati, Sefrilita Risqi Adikaning Rani<sup>\*</sup>, M. Said L, Ananda Anindia Putri**

*Jurusan Fisika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar, Jl. H.M. Yasin Limpo No. 36 Samata, Kab Gowa, 92118, Sulawesi Selatan, Indonesia,*

<sup>\*</sup>email: sefrilita.rani@uin-alauddin.ac.id

### ABSTRAK

*Studi pengaruh radiasi sinar gamma Cesium-137 terhadap pertumbuhan tanaman kedelai (*Glycine max L.*) bertujuan untuk mengetahui kualitas tumbuh tanaman kedelai (*Glycine max L.*). Sumber Cesium-137 yang bersumber dari Pesawat Iradiator model/type IBT 103 digunakan sebagai sumber penyinaran dalam penelitian, dengan jarak (x) konstan penyinaran sebesar 100 cm dari sumber radiasi ke benih tanaman, dengan variasi dosis sebesar 0 Kontrol (tampa diradiasi), 25 mGy, 50 mGy, 75 mGy, 100 mGy dan 120 mGy. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah analisis statistik deskriptif. Sampel yang digunakan pada penelitian ini adalah benih kedelai dari perkebunan Kedelai Langkowa, Desa Tonasa, Kecamatan Tombolopao dan kedelai kemasan diambil dari benih kemasan Toko Bibit Bunga Jl. Veteran Selatan No.395. Hasil penelitian ini diketahui bahwa waktu tumbuh kecambah dengan perlakuan dosis sebesar 75 mGy (sample B5) membutuhkan waktu 9 hari untuk tumbuh, persentase tinggi batang (cm) pada pemberian dosis sebesar 75 mGy (sample B5) rata-rata tinggi batang 3,7 cm, persentase lebar daun (cm) pada pemberian dosis sebesar 100 mGy (sample B4) rata-rata lebar daun 2,9 cm, persentase jumlah daun (lembar) pada pemberian dosis sebesar B3 (75 mGy) rata-rata jumlah daun sebanyak 4 lembar. Penggunaan radiasi sinar Gamma Cesium-137 dalam pemuliaan tanaman bisa dimanfaatkan pada berbagai jenis tanaman guna meningkatkan budidaya tanaman dan hasil produksi yang lebih baik.*

**Kata Kunci:** *Cesium-137; Kedelai (*Glycine max L.*); Radiasi; Sinar Gamma.*

### ABSTRACT

**[Title: Growth Of Soybean (*Glycine Max L.*) Results From Gamma Radiation Cesium-137]** *The study aims to investigate the influence of gamma ray radiation from Cesium-137 on the growth of soybean plants (*Glycine max L.*) in order to determine the quality of soybean plant growth. Cesium-137 source used for irradiation is from an IBT 103 model/type Iradiator aircraft. The irradiation distance (x) was kept constant at 100 cm from the radiation source to the plant seeds, with variations in radiation doses as follows: 0 Control (non-irradiated), 25 mGy, 50 mGy, 75 mGy, 100 mGy, and 120 mGy. The research methodology employed in this study is descriptive statistical analysis. The samples used in this research consist of soybean seeds obtained from the Langkowa Soybean Plantation in Tonasa Village, Tombolopao District, as well as packaged soybeans purchased from Toko Bibit Bunga at Jl. Veteran Selatan No.395. The results of this study indicate that the germination time with a radiation dose of 75 mGy (sample B5) required 9 days to grow. The average stem height percentage (cm) for the 75 mGy dosage treatment (sample B5) was 3.7 cm, and the average leaf width percentage (cm) for the 100 mGy dosage treatment (sample B4) was 2.9 cm. Additionally, the average number of leaves (pieces) for the B3 treatment (75 mGy) was 4 leaves. The use of Gamma Cesium-137 radiation in plant breeding can be beneficial for various types of plants, leading to improved cultivation practices and better crop yields..*

**Keywords:** *Cesium-137; Soybean (*Glycine max L.*); Radiation; Gamma rays.*

### PENDAHULUAN

Kedelai (*Glycine max L.*) adalah kelompok kacang-kacangan yang sangat berperan untuk melengkapi kebutuhan protein masyarakat. Salah satu kelompok palawija yang menyimpan protein nabati yang tinggi sebesar 40% (Isnaini et al., 2020). Pada kedelai tersebut terdapat kandungan beraneka macam jenis nutrisi diantaranya karbohidrat, kalsium, vitamin b12 dan sebagainya. Masyarakat Indonesia dapat memanfaatkan kedelai sebagai bahan dasar

makanan yang diolah menjadi tempe, tahu, susu dan bahan makanan yang lain karena kedelai merupakan bahan makanan yang mengandung banyak nutrisi (Arifin, 2021). Menurut Kementerian Pertanian Republik Indonesia (Kementerian RI), program pemerintah dalam pengembangan produk kedelai pada wilayah Indonesia guna membatasi ketergantungan pemasukan produk luar negeri hendaknya didukung semua komponen yang ada di Indonesia, dalam tahun 2015 ini pemerintah telah

berusaha keras untuk mencapai swasembada kedelai. Adapun usaha yang dilaksanakan guna menambah produk kedelai dalam wilayah Indonesia, seperti halnya dengan penambahan luas wilayah tanam serta menambah produk dalam masing-masing tahun (Zakaria & Pertanian, 2017). Penambahan produk tanaman dalam luas wilayah salah satunya dengan pemanfaatan varietas terbaik telah dibentuk pada tahapan program pemuliaan tanaman pengguna kedelai nasional semakin bertambah dengan peningkatan jumlah penduduk (Banafanu et al., 2018). Kebutuhan nasional, pada saat ini pengguna kedelai nasional berada pada 2,5 juta ton/tahun, demikian juga produk kedelai nasional hanya sampai 800 ribu kg/tahun atau pada kisaran 40%. Pengeluaran devisa Negara yang cukup besar disebabkan oleh impor kedelai yang banyak diperlukan untuk mencukupi konsumsi kedelai nasional (Nisa, 2020).

Hal menarik pada studi perbaikan sifat varietas tanaman banyak hal dilakukan seperti teknik mutasi radiasi, dengan menggunakan radiasi pengion berupa Cobalt-60 dan Cesium-137, yang dijadikan sumber sinar Gamma (Harsanti & Yulidar, 2015) (Mubarak, 2018) (Nisa, 2020). Perlakuan dosis radiasi yang tepat untuk penggunaan energi sinar Gamma pada tanaman diperoleh sifat-sifat seperti: penampilan tanaman yang semakin membaik, produksi tinggi, tahan terhadap penyakit, dan sebagainya (Sibarani & Hanafiah, 2015). Perlakuan radiasi menghasilkan varietas kedelai terbaik dengan ukuran kacang kedelai relatif lebih besar, meningkatnya jumlah kacang kedelai, meningkatnya jumlah tangkai serta kebal terhadap penyakit dan beberapa gangguan yang disebabkan oleh hama sehingga dapat menambah jumlah produksi pada tanamankan (Isnaini et al., 2020).

Perlakuan iradiasi sinar Gamma pada dosis rendah mampu memperbaiki perkecambahan benih dan pertumbuhan bibit pada jenis tanaman hutan (Akshatha & Chandrashekar, 2014) peningkatan aktivitas enzim, perbaikan sel-sel respirasi, dan meningkatkan produksi struktur (Luckey, 2006). Selain itu, Iradiasi sinar Gamma dalam dosis yang tinggi mengganggu sintesa protein, keseimbangan hormon, pertukaran gas, pertukaran air dan aktivitas enzim (Hameed et al., 2008), yang menyebabkan gangguan pada morfologi dan fisiologi tanaman yang dapat menghambat pertumbuhan dan perkembangan tanaman (Kuzin, 1997). Selain itu, radiasi sinar Gamma juga mampu menunda pematangan buah (Organization, 1988) mengurangi populasi bakteri, jamur, serangga dan pathogen lainnya (Gruner et al., 1992) sehingga potensial dimanfaatkan pada peningkatan daya simpan benih. Efek yang

ditimbulkan oleh radiasi sinar Gamma menyebabkan terjadinya perubahan bentuk daun dari bulat telur (normal) menjadi memanjang dan lebih tebal, terdapat daun unifoliat dan bifoliat serta tetrafoliat, serta daun tetap hijau dan sulit rontok walau polong telah matang panen. Hal yang serupa juga terjadi pada induksi mutasi dengan radiasi sinar Gamma pada kedelai yang dilakukan oleh Manjaya dkk., Hasil risetnya menunjukkan adanya perubahan pada bentuk dan warna daun serta bentuk dan warna bunga serta menimbulkan sterilitas pada tanaman (Manjaya & Nandanwar, 2007).

Radiasi sinar Gamma ( $\gamma$ ) adalah inti atom dengan kekuatan energi yang lebih, dan dapat juga diartikan sebagai energi pada waktu perangsangan. Kondisi inti yang terangsang merupakan kondisi dimana inti atom mengalami gangguan atau rangsangan yang berakibat dari luar. Kondisi tersebut didapatkan dengan langkah penembakan inti atom dengan neutron. Pada tahap penembakan dapat merangsang inti atom. Inti tersebut dapat stabil kembali melalui cara pengeluaran radiasi sinar Gamma. Pada metode yang diterapkan reaksi inti untuk reaktor atom atau reaksi inti menggunakan sebuah alat yang disebut akselerator, cara ini yang kemudian digunakan untuk mendapatkan kembali radiasi Gamma pada keadaan inti atom yang tereksitasi. Daya tembus radiasi sinar Gamma besar, pada keadaan atom yang tidak stabil. Inti atom pada keadaan tereksitasi dikatakan sebagai peluruhan Gamma yang muncul apabila kekuatan inti atom pada kondisi rendah (Nisa, 2020).

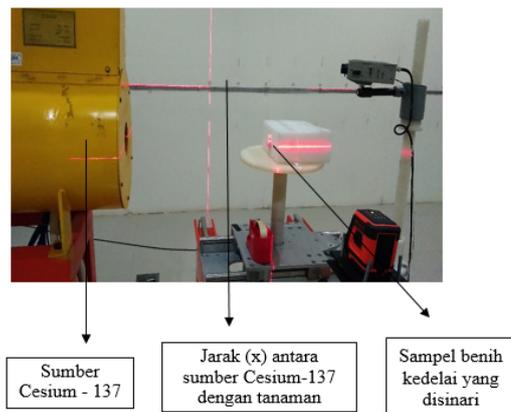
Mengetahui manfaat dari tanaman kedelai yang sangat berperan penting untuk melengkapi kebutuhan protein masyarakat maka tanaman tersebut perlu dibudidayakan. Salah satu pembudidayaan bisa menggunakan teknik radiasi untuk memperbaiki kualitasnya. Sehingga penelitian ini dilakukan yakni dengan memanfaatkan sinar Gamma Cesium-137 untuk meningkatkan kualitasnya. Kualitas yang akan dipelajari diantaranya meliputi waktu tumbuh kecambah (Hari ke-), tinggi batang (cm), jumlah daun (lembar) dan lebar daun (cm). Pemanfaatan cesium-137 dalam penelitian ini terkait dengan keperluan penggunaan radiasi sinar gamma untuk menginvestigasi pengaruhnya terhadap pertumbuhan tanaman kedelai (*Glycine max L.*). Cesium-137 adalah isotop radioaktif yang digunakan sebagai sumber radiasi dalam penelitian ini. Penelitian ini bertujuan untuk memahami kualitas tumbuh tanaman kedelai dengan variasi dosis radiasi tertentu. Beberapa alasan mengapa cesium-137 dipilih sebagai sumber radiasi dalam penelitian ini mungkin termasuk Ketersediaan: Cesium-137 adalah produk dari aktivitas nuklir, dan dapat dihasilkan dalam jumlah

yang cukup untuk keperluan penelitian atau aplikasi tertentu. Karakteristik Radiasi: Cesium-137 merupakan sumber radiasi sinar gamma, yang dapat digunakan untuk meradiasi tanaman secara khusus tanpa kontak fisik, memungkinkan para peneliti untuk mengatur dosis radiasi dengan cermat. Kemudahan Penggunaan: Cesium-137 dapat digunakan sebagai sumber radiasi yang relatif mudah diaplikasikan pada tanaman dan dapat diukur dengan akurat untuk mengatur variasi dosis yang diinginkan.

Perbedaan utama penelitian ini dengan penelitian terdahul terletak pada konteks spesifiknya dan pendekatannya terhadap pertumbuhan tanaman kedelai dengan menggunakan radiasi sinar gamma dari cesium-137. Meskipun studi sebelumnya mungkin telah mengeksplorasi pengaruh radiasi pada tanaman lain, penelitian ini dapat memiliki fokus yang berbeda, seperti dosis radiasi yang berbeda dan variabel pertumbuhan yang diukur.

#### METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu dengan melakukan penyinaran biji kedelai pada pohon yang sama kemudian diproses sehingga menjadi bibit kedelai dari perkebunan kedelai Langkowa, Desa Tonasa, Kecamatan Tombolopao. Biji kedelai kemudian diradiasi dengan menggunakan sinar Gamma *Cesium-137* yang bersumber dari Pesawat Iradiator model/type IBT 103 (gambar 1). Variasi yang digunakan dalam penelitian ini yaitu variasi dosis radiasi yang dipancarkan pada biji. Dalam penelitian ini, digunakan beberapa dosis radiasi yaitu 0 Kontrol (tanpa diradiasi), 25 mGy, 50 mGy, 75 mGy, 100 mGy, dan 120 mGy (lihat Tabel 1). Setiap sampel direndam dalam dosis radiasi tersebut terdiri dari 10 biji kedelai. Setelah proses penyinaran dengan berbagai variasi dosis radiasi selesai, biji kedelai tersebut ditanam dalam *polybag* dengan media tanam dan pupuk kandang. Beberapa variabel kontrol saat penanaman termasuk kelembapan, suhu, dan pH tanah. Air disiramkan setiap pagi dan sore, atau sesuai kondisi tanaman, paparan sinar, dan penempatan yang seragam pada setiap media. Pemeliharaan dilakukan tiga kali seminggu untuk mengukur suhu lingkungan pada pukul 7 pagi dengan memperhatikan pertumbuhan tanaman dan kondisi media tanam. Pengukuran dilakukan secara kuantitatif dengan menggunakan beberapa alat, seperti pH meter untuk mengukur pH tanah dan penggaris untuk mengukur tinggi batang tanaman. Pertumbuhan tanaman kedelai diamati meliputi waktu tumbuh kecambah, tinggi batang, jumlah daun, dan lebar daun setiap minggunya. Pengukuran suhu lingkungan dilakukan satu kali dalam tiga hari pada jam 7 pagi. Pengamatan dilakukan selama 1 bulan.



**Gambar 1.** Skema penyinaran sinar Gamma Cesium-137 terhadap benih kedelai

**Tabel 1.** Variasi dosis dan lamanya waktu penyinaran sampel

Sampel	Dosis Radiasi		Lamanya Penyinaran (Jam)
	Kode Dosis	Jumlah Dosis (mGy)	
A	kontrol	0	0
	B1	25	1, 6
B	B2	50	2, 12
	B3	75	3, 18
	B4	100	4, 24
	B5	120	5, 16

Keterangan;

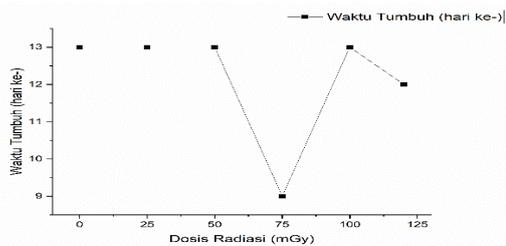
A = Sampel benih Kedelai (*Glycine max L.*)  
Pertanian

B = Variasi dosis radiasi

Metode pengolahan data pada penelitian ini yaitu metode analisis statistik deskriptif, merupakan metode mencatat hasil pengamatan dalam bentuk table. Data yang diperoleh dari tabel dibentuk dalam bentuk grafik sehingga dapat diketahui waktu tumbuh kecambah (Hari Ke-), tinggi batang (cm), jumlah daun (Lembar) dan lebar daun (Cm) tanaman kedelai.

#### HASIL DAN PEMBAHASAN

Gambar 2 menunjukkan hasil pengamatan tanaman kedelai yang benihnya telah diradiasi dengan sinar Gamma Cesium-137 terhadap waktu tumbuh tanaman.



**Gambar 2.** Grafik Dosis Radiasi (mGy) terhadap waktu tumbuh (Hari Ke-) pada benih Kedelai (*Glycine max L.*)

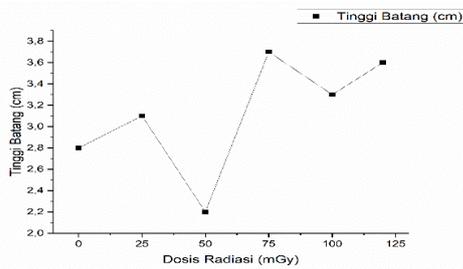
Penyinaran dengan dosis yang berbeda-beda dan waktu penyinaran yang bervariasi adalah bagian dari desain penelitian (tabel 1) untuk memahami pengaruh radiasi sinar gamma Cesium-137 terhadap pertumbuhan tanaman kedelai (*Glycine max L.*). Alasan di balik perbedaan waktu penyinaran untuk masing-masing dosis adalah untuk mengevaluasi bagaimana tanaman bereaksi terhadap dosis radiasi yang berbeda dalam kurun waktu tertentu. Pendekatan ini memungkinkan peneliti untuk melihat dampak dosis radiasi terhadap pertumbuhan tanaman dari berbagai sudut pandang. Tujuan dari menggunakan waktu penyinaran yang berbeda untuk masing-masing dosis adalah untuk mengidentifikasi bagaimana tanaman merespons radiasi pada tahap-tahap perkembangan yang berbeda. Misalnya, dosis rendah mungkin mempengaruhi tingkat kecambah, sementara dosis yang lebih tinggi dapat mempengaruhi tinggi batang atau perkembangan daun. Dengan cara ini, dapat dijelaskan efek radiasi dalam berbagai aspek pertumbuhan tanaman secara lebih komprehensif. Cara melihat pengaruh dosis terhadap penyinaran dengan waktu penyinaran yang berbeda dapat melibatkan analisis statistik dan pengamatan visual. Pencatatan dan perbandingan data hasil pertumbuhan tanaman dari setiap dosis yang telah diberikan waktu penyinaran yang berbeda dilakukan. Data seperti waktu tumbuh, tinggi batang, lebar daun, jumlah daun, atau parameter pertumbuhan lainnya dikumpulkan dan dianalisis. Untuk memperoleh pemahaman yang lebih mendalam tentang pengaruh dosis terhadap penyinaran, digunakan metode statistik untuk menentukan apakah ada perbedaan signifikan dalam pertumbuhan antara kelompok yang menerima dosis yang berbeda. Selain itu, visualisasi grafis seperti grafik atau diagram dapat digunakan untuk memperlihatkan perbandingan hasil pertumbuhan pada waktu tertentu untuk masing-masing dosis. Dengan cara ini, dapat disimpulkan bagaimana pengaruh dosis radiasi terhadap pertumbuhan tanaman kedelai (*Glycine max L.*) terjadi pada

berbagai tahap pertumbuhan dan bagaimana efeknya bervariasi tergantung pada tingkat dosis yang diberikan.

Berdasarkan gambar 2, dapat dilihat bahwa waktu tumbuh paling optimum yaitu pada sampel B4 dengan pemberian dosis 75mGy. Pemberian dosis 75 mGy merupakan perlakuan respon yang baik untuk waktu pertumbuhan tanaman kedelai. Faktor yang mempengaruhi perkecambahan ada 2 yaitu faktor dalam berupa gen, persediaan makanan dalam biji, hormon, ukuran dan kekerasan biji dormansi dan faktor luar yaitu air, temperatur ,oksigen, medium (Imansari & Haryanti, 2017). Diduga bahwa iradiasi sinar Gamma pada benih dapat meningkatkan persentase perkecambahan, laju perkecambahan, meningkatkan panjang radikula, panjang plumula dan tinggi tanaman perkecambahan benih jika dosis yang diberikan sesuai. Pada gambar 2 waktu tumbuh paling optimum yaitu pada sampel dengan pemberian dosis 75 mGy. Energi yang terpancar pada sinar gamma mampu menembus labisan biji kedelai sehingga bisa terjadi reaksi langsung dan tidak langsung yang berdampak pada perubahan DNA pada biji kedelai yang disinari. Pemberian dosis radiasi lebih dari 75 mGy pada tanaman kedelai kurang optimal karena tingkat radiasi yang lebih tinggi dapat menyebabkan kerusakan dan dampak negatif pada tanaman. Radiasi ionisasi, seperti sinar gamma dari cesium-137, dapat berinteraksi dengan struktur sel dan komponen sel tumbuhan. Terlalu tinggi dosis radiasi dapat menyebabkan kerusakan yang tidak dapat diperbaiki pada DNA dan protein, menghambat aktivitas enzim, dan mengganggu proses fisiologis tanaman (Sirajuddin, 2010).

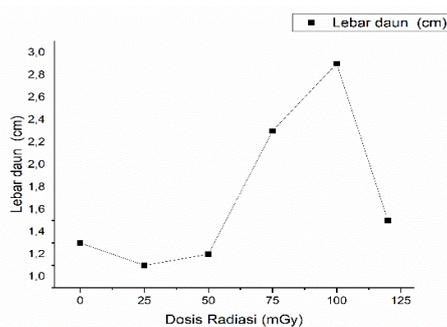
Gambar 3 menunjukkan hasil pengamatan tanaman kedelai yang benihnya telah diradiasi dengan sinar Gamma Cesium-137 terhadap tinggi batang tanaman. Gambar 3 menunjukkan bahwa untuk tinggi batang (cm) pada tanaman kedelai pada pemberian radiasi sinar Gamma Cesium- 137 paling tepat untuk perlakuan dosisnya adalah B3 (75 mGy) persentase tinggi batang 3,7 cm dibandingkan dengan perlakuan dosis yang lainnya, Maka hasil pengukuran didapat bahwa semakin besar dosis yang diberikan, maka tinggi tanaman semakin menurun. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan (Sajimin et al., 2015) (Harsanti & Yulidar, 2015) (Daeli et al., 2013) yaitu semakin tinggi dosis radiasi maka semakin menurun tinggi tanaman, penurunan tinggi tanaman terjadi karena radiasi dapat merusak kromosom tanaman, sehingga mengakibatkan terganggunya tanaman tersebut. Kemudian, Indriani, dkk. menyatakan bahwa radiasi sinar Gamma menyebabkan proses metabolisme terhambat sehingga tinggi tanaman menurun (Indiati & Marwoto, 2017). Hasil penelitian Lukanda dkk.

pada tanaman yang diradiasi sinar Gamma dosis 200-400 Gy juga menunjukkan penurunan di hampir semua sifat agronomi dan morfologi termasuk tinggi tanaman dan diameter batang. Korelasi dari penelitian yang telah dilakukan ini yakni penggunaan radiasi gamma juga mempengaruhi tinggi dari batang tanaman walaupun dengan dosis yang relatif rendah (Tshilenge-Lukanda et al., 2013).

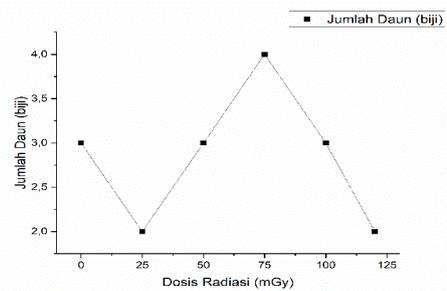


**Gambar 3.** Pengaruh Pemberian Dosis Radiasi (mGy) dengan Tinggi Batang (cm) pada benih Kedelai (*Glycine max L.*).

Gambar 4 menunjukkan hasil pengamatan tanaman kedelai yang benihnya telah diradiasi dengan sinar Gamma Cesium-137 terhadap Lebar daun tanaman. Gambar 4 menunjukkan bahwa untuk lebar daun (cm) pada tanaman kedelai pada pemberian radiasi sinar Gamma Cesium-137 paling tepat untuk perlakuan dosisnya adalah sebesar B4 (100 mGy) presentase lebar daun 2,9 cm dibandingkan dengan perlakuan dosis yang lainnya. Radiasi sinar Gamma suatu tanaman yang memiliki umur panen lebih cepat dibandingkan rata-rata kontrol yaitu tanaman ke-8 dosis 100 Gy Hal ini karena, radiasi pada rentang panjang gelombang 660-730 nm yang mengaktifasi sistem *phytochom* pada sel-sel daun besar peranannya pada pertumbuhan tanaman dan hasil kedelai (Aziz, 2015) (Sibarani & Hanafiah, 2015).



**Gambar 4.** Pengaruh Pemberian Dosis Radiasi (mGy) dengan Lebar Daun (cm) pada benih Kedelai (*Glycine max L.*)



**Gambar 5.** Dosis Radiasi (mGy) terhadap Jumlah Daun (lembar) pada benih Kedelai (*Glycine max L.*)

Gambar 5 menunjukkan hasil pengamatan tanaman kedelai yang benihnya diradiasi dengan sinar Gamma Cesium-137 terhadap jumlah daunnya. Pertumbuhan tanaman kedelai selain dipengaruhi oleh perlakuan radiasi sinar Gamma Cesium-137 juga dipengaruhi oleh faktor lain seperti penyinaran matahari ataupun suhu lingkungan dan kelembaban yang di duga menyebabkan tinggi tanaman (cm), lebar daun (cm) dan jumlah daun yang dihasilkan. Pengukuran suhu dilakukan setiap 3 hari sekali, pertumbuhan pada benih tersebut untuk parameter lebar daun (cm) dan jumlah daun (cm) tidak terjadi perbedaan pertumbuhan yang sangat signifikan perbedaan pertumbuhannya yang cukup bervariasi, parameter perbedaan pertumbuhannya adalah pada ketinggian batang (cm). ketinggian batang masing-masing benih setiap perlakuan memiliki pertumbuhan yang sangat bagus berdasarkan hal tersebut dapat diketahui bahwa pengaruh pemberian sinar radiasi Gamma Cesium-137 terhadap pertumbuhan tanaman kedelai (*Glycine max L.*) memiliki respon bagus pada perlakuan penyinaran untuk benih kedelai adalah pada dosis 75 mGy, sedangkan untuk lebar daun tanaman kedelai (*Glycine max L.*) adalah pada dosis sebesar 100 mGy, dan untuk jumlah daun yang dihasilkan paling bagus adalah besar dosis 75 mGy.

Salah satu faktor penentu lambat tidaknya pertumbuhan suatu tanaman dapat dilihat dari bagaimana proses dan kelancaran pembukaan stomata dan aktifitas enzim serta aktifitas hormone Auksin pada tumbuhan. Semakin bagus pembukaan stomata dan aktifitas enzim serta aktifitas hormone Auksin maka semakin cepat pula pertumbuhan tanaman tersebut. Karena stomata dan enzim tersebut bekerja sesuai dengan bagaimana perlakuan yang diberikan sehingga berdasarkan hasil penelitian ini maka dapat dilihat bahwa pada perlakuan dosis B3 (75 mGy) yang diberikan pada benih kedelai direspon baik oleh stomata dan enzim dengan lamanya waktu tumbuh pada hari ke-9 dan tinggi batang 3,7 cm, untuk

pertumbuhan lebar daun yang paling tepat adalah dengan pemberian pada dosis B4 (100 mGy) memiliki hasil presentase 2,9 cm, sedangkan untuk jumlah daun pemberian dosis paling baik untuk benih kedelai adalah sebesar B3 (75 mGy) dengan persentase sebanyak 4 lembar. Meskipun semua perlakuan dosis yang diberikan pada benih direspon oleh stomata dan enzim, terdapat perlakuan dosis yang direspon dengan baik oleh benih. Serta Auksin berperan penting dalam pertumbuhan tumbuhan. Adapun fungsi dari hormone auksin yaitu membantu dalam proses mempercepat pertumbuhan, baik itu pertumbuhan akar maupun pertumbuhan batang, mempercepat perkecambahan, membantu dalam proses pembelahan sel, mempercepat pemasakan buah, jumlah biji dalam buah. Di dalam reaktor nuklir, zat radioaktif berlangsung secara alamiah atau sengaja dihasilkan manusia. Sifat radionuklida Cesium-137 termasuk kelompok radionuklida cepat larut, sehingga memudahkan penyerapan pada jaringan tubuh, dan pada tubuh hewan waktu paruh biologisnya 110 hari. Pada berbagai jenis bidang industri, pertanian, hidrologi dan pada bidang medis banyak yang menggunakan radionuklida buatan yang dimanfaatkan sebagai peningkatan kesejahteraan manusia melalui pengendalian teknologi nuklir (R. Aziz &., 2015) (Sibarani & Hanafiah, 2015) (Hameed et al., 2008).

Dalam hasil penelitian ini, terlihat bahwa aktifitas hormone auksin pada tanaman kedelai sangat berperan penting dalam mempengaruhi pertumbuhan tanaman. Hormon auksin berfungsi untuk mempercepat pertumbuhan, baik itu pertumbuhan akar maupun pertumbuhan batang, mempercepat perkecambahan, membantu dalam proses pembelahan sel, mempercepat pemasakan buah, dan juga mempengaruhi jumlah biji dalam buah. Berdasarkan hasil penelitian, terlihat bahwa pemberian dosis radiasi B3 (75 mGy) pada benih kedelai menunjukkan respon yang baik terhadap aktifitas hormone auksin, terutama dalam hal waktu tumbuh dan tinggi batang. Pemberian dosis 100 mGy juga menunjukkan hasil yang baik untuk pertumbuhan lebar daun, dengan persentase sebesar 2,9 cm. Selain itu, pemberian dosis 75 mGy juga memiliki hasil yang paling baik untuk jumlah daun, dengan persentase sebanyak 4 lembar. Hal ini menunjukkan bahwa dosis radiasi tertentu, seperti dosis 75 mGy, dapat meningkatkan aktifitas hormone auksin pada tanaman kedelai dan pada gilirannya mempercepat pertumbuhan tanaman. Meskipun semua perlakuan dosis direspon oleh stomata dan enzim, dosis 75 mGy tampaknya memberikan hasil yang lebih baik dalam meningkatkan aktifitas hormone auksin dan pertumbuhan tanaman kedelai

secara keseluruhan. Penting untuk diingat bahwa perlu penelitian lebih lanjut dan analisis lebih mendalam diperlukan untuk memastikan hubungan antara dosis radiasi, aktifitas hormone auksin, dan pertumbuhan tanaman secara lebih tepat. Namun, hasil penelitian ini bisa memberikan gambaran awal tentang bagaimana dosis radiasi tertentu dapat mempengaruhi aktifitas hormone auksin pada tanaman kedelai dan konsekuensinya terhadap pertumbuhan tanaman.

## KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa pengaruh pemberian radiasi sinar Gamma Cesium-137 terhadap kualitas tumbuh tanaman kedelai (*Glycine max L.*) yang paling optimum yaitu dengan perlakuan dosis sebesar 75 mGy. Pada dosis tersebut membutuhkan waktu 9 hari untuk tumbuh, tinggi batang (cm) rata-ratanya sebesar 3,7 cm, persentase lebar daun (cm) rata-ratanya sebesar 2,9 cm, dan persentase jumlah daun (lembar) rata-ratanya jumlah daun sebanyak 4 lembar.

## DAFTAR PUSTAKA

- Akshatha, & Chandrashekar, K. R. (2014). Gamma sensitivity of forest plants of Western Ghats. *Journal of Environmental Radioactivity*, 132, 100–107. <https://doi.org/10.1016/j.jenvrad.2014.02.006>
- Arifin, S. H. A. (2021). *Morfologi dan Siklus Hidup Spodoptera frugiperda J.E Smith (LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE) dengan Pakan Daun Kedelai (Glycine Max L) Di Laboratorium* [Other, UNIVERSITAS HASANUDDIN]. <http://repository.unhas.ac.id/id/eprint/9575/>
- Aziz, R. (2015). Uji Performansi Kontrol Suhu dan Kelembaban Menggunakan Variasi Kontrol Digital dan Kontrol Scheduling untuk Pengawetan Buah dan Sayuran. *Jurnal Nasional Teknik Elektro*, 4(2), 215–219.
- Banafanu, V. S., Wahid, A., & Pasangka, B. (2018). Pemanfaatan Radiasi Multigamma Nuklir Dalam Mengembangkan Kacang Arhila (*Peanut Lunatus*) Tipe Menjaral Asal Camplong Kecamatan Fatuleu Kabupaten Kupang. *Jurnal Fisika: Fisika Sains Dan Aplikasinya*, 3(1), Article 1. <https://doi.org/10.35508/fisa.v3i1.597>
- Daeli, N. D. S., Agustina, L. A. P. P. L., Putri, P. P. L. A. P., & Nuriadi, I. N. I. (2013). Pengaruh Radiasi Simar Gamma Terhadap tanaman Kacang Hijau (*Vigna*

- radiata L.) Pada Kondisi Salin. *Agroekoteknologi*, 1(2).
- Gruner, M., Horvatic, M., Kujundzic, D., & Magdalenic, B. (1992). Effect Of Gamma-Irradiation On Lipid Components Of Soya Protein Products. *Nahrung-Food*, 36(5), 443–450.
- Hameed, A., Shah, T. M., Atta, B. M., Haq, M. A., & Sayed, H. (2008). Gamma irradiation effects on seed germination and growth, protein content, peroxidase and protease activity, lipid peroxidation in desi and kabuli chickpea. *Pak. J. Bot*, 40(3), 1033–1041.
- Harsanti, L., & Yulidar, Y. (2015). Pengaruh iradiasi sinar gamma terhadap pertumbuhan awal tanaman kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill) varietas denna 1. *Penelitian Dasar Ilmu Pengetahuan Dan Teknologi Nuklir*, 9, 59–63.
- Imansari, F., & Haryanti, S. (2017). Pengaruh konsentrasi hcl terhadap laju perkecambahan biji asam jawa (*Tamarindus Indica* L.). *Buletin Anatomi Dan Fisiologi (Bulletin Anatomy and Physiology)*, 2(2), 187–192.
- Indiati, S. W., & Marwoto, M. (2017). Penerapan Pengendalian Hama Terpadu (PHT) pada Tanaman Kedelai. *Buletin Palawija*, 15(2), 87–100.
- Isnaini, I., Rasyad, A., & Fianda, D. O. (2020). Keragaan Kedelai (*Glycine Max* (L) Merrill) Generasi M1 Varietas Anjasmoro Hasil Radiasi Sinar Gamma. *Jurnal Agroteknologi*, 11(1), Article 1. <https://doi.org/10.24014/ja.v11i1.9345>
- Kuzin, A. M. (1997). Natural atomic radiation and the phenomenon of life. *Bulletin of Experimental Biology and Medicine*, 123, 313–315.
- Luckey, T. D. (2006). Radiation hormesis: The good, the bad, and the ugly. *Dose-Response*, 4(3), dose-response.
- Manjaya, J. G., & Nandanwar, R. S. (2007). *Genetic improvement of soybean variety JS 80-21 through induced mutations*.
- Mubarok, M. A. (2018). *Pengaruh radiasi sinar gamma Co-60 terhadap pertumbuhan Cabai Rawit (Capsicum frutescens L.)* [PhD Thesis]. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim.
- Nisa, F. (2020). *Pengaruh energi radiasi sinar gamma co-60 terhadap morfologi tanaman dan kadar protein kedelai varietas gamasugen 2 (glycine max (l.) merril)* [PhD Thesis]. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim.
- Organization, W. H. (1988). *Food irradiation: A technique for preserving and improving the safety of food*.
- Sajimin, D., Fanindi, A., & Purwantari, N. D. (2015). Pengaruh Radiasi Sinar Gamma terhadap Produksi dan Kualitas Benih Tanaman Pakan Ternak Kembang Telang (*Clitoria ternatea* M2) di Bogor. *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Peternakan Dan Veteriner*, 635–642.
- Sibarani, I. B., & Hanafiah, D. S. (2015). Respon morfologi tanaman kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill) varietas anjasmoro terhadap beberapa iradiasi sinar gamma. *Jurnal Agroekoteknologi Universitas Sumatera Utara*, 3(2), 103933.
- Sirajuddin, M. (2010). Komponen hasil dan kadar gula jagung manis (*Zea mays saccharata*) terhadap pemberian nitrogen dan zat tumbuh hidrasil. *Fakultas Pertanian UNTAD, Palu*.
- Tshilenge-Lukanda, L., Kalonji-Mbuyi, A., Nkongolo, K. K. C., & Kizungu, R. V. (2013). Effect of gamma irradiation on morpho-agronomic characteristics of groundnut (*Arachis hypogaea* L.). *American Journal of Plant Sciences*, 4(11), 2186–2192.
- Zakaria, A. K., & Pertanian, P. A. S. E. dan K. (2017). Program Pengembangan Agribisnis Kedelai Dalam Peningkatan Produksi Dan K Pendapatan Petani. 2541-0822. <https://doi.org/10.21082/jp3.v29n4.2010.p147-153>.