

SKRIPSI

**PENGARUH RADIASI SINAR GAMMA TERHADAP KARAKTERISTIK
MALAI PADI (*Oryza sativa* L)SINGGAM PUTIH**

Oleh :

NOCHTA DESTIAN
NPM: 200101036



**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS ISLAM KUANTAN SINGINGI
TELUK KUANTAN
2025**

**PENGARUH RADIASI SINAR GAMMA TERHADAP KARAKTERISTIK
MALAI PADI (*Oryza sativa* L) SINGGAM PUTIH**

SKRIPSI

Oleh :

NOCHTA DESTIAN
NPM: 200101036

***Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk
Memperoleh Gelar Sarjana Pertanian***

**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS ISLAM KUANTAN SINGINGI
TELUK KUANTAN
2025**

**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS ISLAM KUANTAN SINGINGI
TALUK KUANTAN**

Kami dengan ini menyatakan bahwa skripsi ini ditulis oleh :

NOCHTA DESTIAN

Pengaruh Radiasi Sinar Gamma Terhadap Karakteristik
Malai Padi (*Oryza sativa* L.) Singgam Putih.

Diterima sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana pertanian

Menyetujui :

Pembimbing I



Gusti Marlina, SP., MP
NIDN. 1028088804

Pembimbing II



Wahyu, SP., MP
NIDN. 1015018802

Tim Penguji

Nama

Tanda Tangan

Ketua

Seprido, S.Si., MSI

Sekretaris

Dr. Chairil Ezward, SP., MP

Anggota

Ir. Hj. Elfi Indrawanis, MM



Mengetahui :


**Dekan
Fakultas Pertanian**

Seprido, S.Si., MSI
NIDN. 1025098802


**Ketua Program Studi
Agroteknologi**

Desta Andriani, SP., MSI
NIDN. 1030129002

Tanggal Lulus 20 Maret 2025

PERNYATAAN KEASLIAN DAN PERSYARATAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama	: Nohta Destian
NPM	: 210101036
Program Studi	: Agroteknologi
Judul	: Pengaruh Radiasi Sinar Gamma Terhadap Karakteristik Malai Padi (<i>Oryza sativa</i> L.) Singgam Putih

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Skripsi ini merupakan hasil karya sendiri dan sepanjang pengetahuan dan keyakinan saya tidak pernah diajukan untuk memperoleh gelar akademis di suatu Institusi Pendidikan serta juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis dan/atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Teluk kuantan, 04November 2025

Yang Membuat Pernyataan



Nohta Destian

Pengaruh Radiasi Sinar Gamma Terhadap Karakteristik Malai Padi

Singgam Putih

Nochta Destian
Dibawah Bimbingan
Gusti Marlina dan Wahyudi

Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian
Universitas Islam Kuantan Singingi
2024

ABSTRAK

Padi (*Oryza Sativa L*) merupakan tanaman menyerbuk sendiri yaitu organ jantan dan organ betina berada pada bunga yang sama (autogami). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh radiasi sinar gamma terhadap karakteristik malai padi singgam putih. Penelitian ini dilaksanakan di Desa Pulau Komang Kecamatan Sentajo Raya Kabupaten Kuantan Singingi. Metode eksperimen yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) Non Faktorial yang terdiri dari 5 taraf perlakuan yaitu V0 (Tanaman Kontrol/Tanpa Radiasi), V1 (Tanaman Radiasi 100 Gray), V2 (Tanaman Radiasi 200 Gray), V3 (Tanaman Radiasi 300 Gray), V4 (Tanaman Radiasi 400 Gray). Parameter pengamatan dalam penelitian ini adalah total biji per malai, panjang malai, dan bobot biji per dosis. Hasil penelitian menunjukkan bahwa radiasi sinar gamma dengan dosis tertentu memberikan pengaruh signifikan terhadap karakteristik malai padi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa radiasi sinar gamma berpengaruh nyata terhadap karakteristik malai, yaitu jumlah biji per malai, panjang malai, dan bobot biji per rumpun. Hasil menunjukkan bahwa peningkatan dosis radiasi sinar gamma menyebabkan penurunan pada ketiga karakteristik tersebut, dengan kontrol (tanpa radiasi) memberikan hasil tertinggi.

Kata Kunci : *Radiasi Sinar Gamma, Malai, Singgam Putih, Mutasi*

KATA PENGANTAR

Syukur Alhamdulillah, Puji syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT atas berkat, rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengaruh Radiasi Sinar Gamma Terhadap Karakteristik Malai Padi (*Oryza sativa* L.) Singgam Putih”.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Ibu Gusti Marlina, SP.,MP selaku pembimbing I dan Bapak Wahyudi, SP.,MP selaku pembimbing II yang telah banyak memberi bimbingan dan arahan dalam penulisan skripsi ini. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada, Dekan Fakultas Pertanian, Ketua prodi Agroteknologi, Dosen, Karyawan Tata Usaha Fakultas Pertanian Universitas Islam Kuantan Singingi, Rekan-rekan mahasiswa serta semua pihak yang telah membantu baik secara moril maupun materi sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa skripsi ini belum sempurna yang diharapkan. Untuk itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang sifatnya membangun, untuk perbaikan skripsi ini.

03 November 2024

Penulis

DAFTAR ISI

	HALAMAN
KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	ii
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan	3
1.3 Manfaat Penelitian	4
II. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Tanaman Padi	5
2.2. Syarat Tumbuh Tanaman Padi	7
2.3. Kondisi Lahan di Kuantan Singingi	8
2.4 Mutasi.....	9
2.5 Radiasi Sinar Gamma	10
III.METODOLOGI PENELITIAN	12
3.1Tempat dan Waktu.....	12
3.2Alat dan Bahan	12
3.3 Metode Penelitian.....	12
3.4. Analisis Statistik.....	13
3.5 Pelaksanaan Penelitian	16
3.6 Pemeliharaan	17
3.7 Parameter Pengamatan	19
IV. KESIMPULAN DAN SARAN	21
5.1 Kesimpulan	21
5.2 Saran.....	21
DAFTAR PUSTAKA	22

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Padi (*Oryza sativa* L) merupakan tanaman paling penting di Indonesia. Padi adalah bahan makanan utama bagi penduduk Indonesia. Padi merupakan tanaman menyerbuk sendiri yaitu organ betina dan jantan berada pada bunga yang sama (*autogami*) karena lebih dari 95% serbuk sari pada tanaman padi akan membuahi sel telur tanaman yang sama. Di Indonesia, tanaman ini mendapat prioritas utama dalam penelitian pemuliaan khususnya untuk mendukung program ketahanan pangan nasional.

Tanaman padi juga merupakan sumber karbohidrat utama bagi mayoritas penduduk dunia setelah sereal, jagung dan gandum (*Food and Agriculture Organization*, 2018). Hampir separuh penduduk dunia, terutama Asia bergantung dari tanaman padi, begitu pentingnya tanaman padi sehingga kegagalan panen dapat mengakibatkan gejolak sosial yang luas. Luas panen padi di Riau pada tahun 2022 mencapai sekitar 10,45 juta hektar, mengalami kenaikan sebanyak 40,87 ribu hektar atau 0,39 persen dibandingkan luas panen padi di 2021 yang sebesar 10,41 juta hektar.

Produksi padi pada 2022 yaitu sebesar 54,75 juta ton GKG, Produksi beras pada 2022 untuk konsumsi pangan penduduk mencapai 31,54 juta ton, mengalami kenaikan sebanyak 184,50 ribu ton atau 0,59 persen dibandingkan produksi beras di 2021 yang sebesar 31,36 juta ton. (Badan Pusat Statistik Indonesia, 2022). Sedangkan luas panen pada tahun 2022 di Kabupaten Kuantan Singingi mencapai sekitar 4.826 hektar, mengalami penurunan dibandingkan pada tahun 2021 yang mencapai luas panen sekitar 5.481 hektar. Produksi padi tahun 2022

sebanyak 21.361 Ton GKG, produksi beras tahun 2022 mencapai 12.259 Ton (Badan Pusat Statistik Kuantan Singingi, 2022). Kebutuhan beras terus meningkat seiring pertambahan laju pertumbuhan penduduk. Peristiwa ini menjadi masalah yang sangat serius untuk segera diselesaikan. Budidaya padi yang dilakukan oleh petani Kuantan Singingi biasa menggunakan benih padi (genotipe) lokal. Kebiasaan ini bukan tanpa alasan, petani menggunakan genotipe lokal karena kondisi sawah di Kuantan Singingi yang umumnya di tanam satu kali saja dalam satu tahun. Hal ini dilakukan karena tidak memadainya sistem perairan sawah petani (sebagian besar sawah tadah hujan).

Pemuliaan tanaman dengan metode mutasi fisik dapat dilakukan dengan menggunakan sinar gamma. Energi yang dihasilkan dari sinar gamma mampu menembus jaringan tanaman. Padi singgam putih perlu di radiasi sinar gamma untuk meningkatkan keragaman genetik, memperbaiki sifat agronomi seperti hasil, ketahanan terhadap penyakit, dan adaptasi terhadap kondisi lingkungan, serta mempercepat proses pemuliaan tanaman.

Dosis di atas LD50 mengakibatkan kerusakan fisiologis tanaman fatal yang sering ditandai dengan tingkat kematian, sterilitas dan abnormalitas yang tinggi (Saragih *et al.*, 2020). Sebaliknya, apabila dosis mutagen terlalu rendah maka kemungkinan terjadinya mutasi juga akan rendah, bahkan mutasi mungkin tidak akan terjadi. Pemberian dosis iradiasi rendah akan mengakibatkan perubahan abnormal pada fenomena tipe tanaman. Tingkat sensitivitas tanaman terhadap iradiasi sinar gamma dipengaruhi oleh jenis tanaman, fase tumbuh, ukuran dan kondisi fisiologis eksplan, dan bahan yang akan di mutasi, serta sangat

bervariasi antar jenis tanaman dan antar genotipe. Semakin besar dosis iradiasi, maka semakin besar pengaruh perubahan genetik dan fisiologis yang akan terjadi.

Penggunaan teknik mutasi untuk perakitan varietas unggul tanaman padi di Indonesia telah dilakukan sejak tahun 1972 di BATAN (Badan Tenaga Atom) dan telah menghasilkan mutan padi yang tahan terhadap wereng coklat, produksi tinggi dan umur genjah. Perbaikan genetik pada padi gogo varietas Situgintung asal Lampung dengan dosis iradiasi 10-50 krad (1 krad = 10 Gy) dilaporkan menghasilkan tanaman padi tahan yang terhadap penyakit blas (Lestari *et al.*, 2016).

Padi Singgam Putih perlu diradiasi sinar gamma untuk meningkatkan keragaman genetik, memperbaiki sifat agronomi seperti hasil, ketahanan terhadap penyakit, dan adaptasi terhadap kondisi lingkungan, serta mempercepat proses pemuliaan tanaman. Sehingga pada penelitian ini akan diuji dosis radiasi pada kisaran 0, 100, 200, 300 dan 400 Gy terhadap padi lokal asal Desa Peboun, Kecamatan Kuantan Mudik, Kabupaten Kuantan Singingi pada genotipe padi Singgam Putih. Berdasarkan uraian di atas, maka penulis tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul “Pengaruh Radiasi Sinar Gamma Terhadap Karakteristik Malai Padi Singgam Putih”.

1.2 Tujuan

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh radiasi sinar gamma terhadap karakteristik malai padi singgam putih.

1.3 Manfaat Penelitian

Berdasarkan tujuan penelitian, penelitian ini diharapkan mampu memberi manfaat bagi berbagai pihak baik langsung maupun tidak langsung. Adapun manfaat penelitian ini sebagai berikut:

1. Sebagai bacaan bagi peneliti, mahasiswa, petani maupun bagi pihak-pihak yang memerlukan untuk melakukan penelitian lanjutan terhadap radiasi sinar gamma pada tanaman padi.
2. Sebagai rujukan dalam penggunaan perlakuan dosis radiasi sinar gamma yang baik untuk tanaman.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanaman Padi

Padi (*Oryza sativa* L.) merupakan tanaman semusim dengan sistem perakaran serabut. Menurut Irawan *et al.*,(2020), tanaman padi merupakan tanaman pangan yang mudah ditemukan di daerah-daerah dengan iklim tropis dan subtropics. Tanaman padi sangat mudah ditemukan di Indonesia. Tanaman padi menjadi tanaman penghasil beras yang banyak dikonsumsi oleh masyarakat Indonesia. Padi sebagai makanan pokok dapat memenuhi 56-80% kebutuhan kalori penduduk di Indonesia (Syahri *et al.*, 2016).

Menurut Suliansyah, *et al* (2016), padi lokal memiliki keunggulan tertentu karena telah dibudidayakan secara turun menurun sehingga telah beradaptasi dengan baik pada berbagai kondisi lahan dan iklim yang spesifik. Menurut (USDA, 2020), klasifikasi tanaman padi secara lengkap yaitu: Kingdom : *Plantae* Subkingdom : *Tracheobionta* Superdivision : *Spermatophyta* Division : *Magnoliophyta* Class : *Liliopsida* Subclass : *Commelinidae* Order : *Cyperales* Family : *Poaceae/Gramineae* Genus : *Oryza* L. Species : *Oryza sativa* L.

Tanaman padi memiliki 3 fase pertumbuhan yang meliputi fase vegetatif, fase reproduktif dan fase pemasakan. Pertumbuhan padi vegetative diawali pada saat perkecambahan sampai dengan primodial malai, untuk fase reproduktif terjadi pada saat tanaman padi berbunga, sedangkan fase terakhir fase pemasakan terjadi pada saat tanaman mengalami pembentukan biji sampai dengan panen yang terdiri dari 4 stadia diantaranya stadia masak susu pada saat warna padi berwarna hijau, tetapi malai sudah terkulai terjadi pada 10 hari setelah berbunga,

stadia masak kuning pada saat seluruh bagian tanaman berwarna kuning terjadi pada 7 hari setelah masak susu, stadia masak penuh terjadi 7 hari setelah masak kuning, dan stadia masak mati terjadi 6 hari setelah masak penuh ditandai dengan isi gabah keras dan varietas yang mudah rontok (Wati, 2015). Akar tanaman padi dapat menyerap air dan unsur hara dari dalam tanah. Akar padi terdiri dari akar tunggang dan akar serabut. Akar tunggang adalah akar yang tumbuh pada saat biji berkecambah, dan akar serabut adalah akar yang tumbuh dari akar tunggang setelah 5-6 hari tanaman. Akar ini hanya dapat menembus lapisan tanah bagian atas atau lapisan olah tanah yaitu berkisar antara 10-12 cm.

Pada umur 30 hari setelah tanam, akar akan dapat menembus hingga kedalaman 18 cm dan pada umur 50 hari akar sudah mulai dapat menembus lapisan tanah di bawahnya (*sub soil*) yaitu berkisar 25 cm (Saputra, 2013). Batang berfungsi sebagai penopang tanaman, penyalur senyawa-senyawa kimia dan air dalam tanaman, serta sebagai cadangan makan. Tanaman padi memiliki batang silindris, agak pipih atau bersegi, berlubang, atau masih pada buku selalu massif dan sering membesar, berbentuk herba. Batang dan pelepah daun tidak berambut.

Tinggi tanaman padi liar dapat mencapai ukuran melebihi ukuran orang dewasa yaitu sekitar 200 cm, tetapi varietas padi yang dibudidayakan secara intensif sudah jauh lebih rendah, yaitu sekitar 100 cm (Utama, 2015). Tanaman padi memiliki daun tunggal 2 baris, dan terkadang seolah berbaris banyak. Pada batas antara pelepah daun dan helaian daun terdapat lidah daun. Helaian daun duduk selalu berbentuk lanset atau garis pada kedua sisi ibu tulang daun dengan beberapa tulang daun yang sejajar. Panjang helaian daun sangat bervariasi, umumnya antara 100 hingga 150 cm. Warna daun hijau tua, daun akan berubah

kuning keemasan setelah tanaman memasuki masa panen (Utama, 2015). Bagian generatif tanaman padi terdiri dari malai, bunga, dan gabah. Bunga padi keseluruhan disebut malai. Tiap unit bunga pada malai dinamakan spikelet yang pada hakikatnya adalah bunga yang terdiri atas tangkai, bakal buah, lemma, palea, putik, dan benang sari serta beberapa organ lainnya yang bersifat inferior. Tiap unit bunga pada malai terletak pada cabang-cabang bulir yang terdiri atas cabang primer dan sekunder (Siregar dalam Makarim dan Suhartatik, 2015). Gabah terdiri atas biji yang terbungkus oleh sekam.

2.2. Syarat Tumbuh Tanaman Padi

Tanaman padi dapat tumbuh baik pada lingkungan yang memiliki rata-rata curah hujan lebih dari 200 mm perbulan. Suhu yang dikehendaki oleh tanaman padi adalah 22 - 27°C. derajat keasaman (pH) tanah yang dibutuhkan tanaman padi adalah berkisar antara 4 – 7 (Wardani, 2016).

Rendahnya curah hujan dapat mengakibatkan pengairan di lahan pertanian menjadi sulit. Tanaman padi akan kehilangan unsur hara pada beberapa organisme yang dapat berkembang biak dengan sangat baik ketika curah hujan rendah. Sampai saat ini, petani masih menetapkan jadwal dan pola tanam yang berpedoman pada kebiasaan yang turun temurun, seperti berdasarkan bulan dan terjadinya hujan.

Penetapan yang dilakukan seperti ini mengakibatkan pola tanam kurang optimal dan seringkali mendatangkan resiko gagal panen akibat salah prediksi. Untuk menghindari kejadian tersebut, maka diperlukan informasi yang akurat tentang karakteristik atau pola curah hujan pada suatu wilayah tertentu (Dwiratna

et al., 2013). Tanaman padi memerlukan penyinaran matahari penuh tanpa naungan. Indonesia memiliki panjang iradiasi matahari ± 12 jam sehari dengan intensitas iradiasi $350 \text{ cal/cm}^2/\text{hari}$ pada musim penghujan, intensitas iradiasi ini tergolong rendah jika dibandingkan dengan daerah sub tropis yang dapat mencapai $55^\circ \text{ cal/cm}^2/\text{hari}$. Angin juga berpengaruh pada penyerbukan dan pembuahan tetapi jika terlalu kencang akan merobohkan tanaman (Tisen, 2017). Selain itu, kondisi tanah juga harus optimal agar pertumbuhannya maksimal. Padi menghendaki tanah lumpur yang subur dengan ketebalan 18-22 cm.

Tingkat keasaman tanah juga harus optimal, tanaman padi akan tumbuh dengan baik pada tanah ber pH 7 atau netral. Pada tanah berkapur dengan pH 8,1-8,2 padi masih bias tumbuh, tetapi produksinya tidak sebgus pada tanaman padi yang tumbuh di tanah pH netral. Tidak semua jenis tanah cocok untuk area persawahan, hal ini dikarenakan tidak semua jenis tanah dapat dijadikan lahan tergenang air. Padahal dalam system tanah sawah lahan harus tetap tergenang air agar kebutuhan air tanaman padi tercukupi sepanjang musim tanam. Oleh karena itu, jenis tanah yang sulit menahan air (tanah dengan kandungan pasir tinggi) kurang cocok dijadikan lahan persawahan. Sebaliknya tanah yang sulit dilewati air cocok untuk dibuat lahan persawahan (Siburian, 2015).

2.3. Kondisi Lahan di Kuantan Singingi

Menurut Dinas Tanaman Pangan Kabupaten Kuantan Singingi (2014), tercatat seluas 11.117 ha sawah yang ditanami padi di kabupaten ini. Kondisi lahan di Kabupaten Kuantan Singingi antara lain lahan sawah irigasi, dan lahan sawah tadah hujan. Sebagian besar jenis lahan sawah yang ada di Kuantan

Singingi adalah sawah tadah hujan. Selain lahan sawah tadah hujan, kondisi lahan di Kuantan Singingi ini juga ada yang kering.

2.4 Mutasi

Mutasi adalah proses dimana gen mengalami perubahan bahan keturunan yang menyebabkan perubahan fenotip yang diwariskan dari satu ke generasi berikutnya. Mutasi juga dapat diartikan sebagai perubahan materi genetik berupa DNA maupun RNA yang terjadi baik pada urutan gen ataupun segmen yang lebih besar yaitu pada kromosom dari suatu sel yang menyusun suatu organisme hidup yang bersifat permanen dan dapat diwariskan kepada keturunannya.

Mutasi pada gen merupakan sumber terbentuknya alel baru dan menjadi dasar munculnya variabilitas pada suatu spesies dan merupakan sumber variasi organisme hidup yang diwariskan, mutagen yang dapat digunakan untuk mendapatkan mutan ada dua golongan, yaitu mutagen fisik dan mutagen kimia. (Arumingtyas, 2019). Mutagen fisik bersifat sebagai iradiasi pengion dan termasuk diantaranya adalah sinar-X, Iradiasi gamma, Iradiasi beta, neutrons, dan partikel dari aselerators (Utami *et al.*, 2018).

Menurut Arumingtyas (2019), yang termasuk dalam mutagen kimia pada umumnya berasal dari senyawa alkil, misalnya seperti *Ethyl Methan Sulfonat* (EMS), *Diethyl sulfat* (DES), *Methyl methan sulfonate* (MMS), *hydroxylamine*, *nitrous acids*, *acridines*, dan sebagainya. Mutasi yang diberikan akan menambah atau mengurangi beberapa sifat baru yang khusus tanpa mengubah keseluruhan sifat unggul yang sudah ada (Predieri, 2001 dalam Warid, *et al.*, 2017). Hal ini akan memberikan perubahan yang sedikit berbeda dari tanaman induknya.

2.5 Radiasi Sinar Gamma

Sinar gamma merupakan salah satu bahan fisik yang banyak digunakan sebagai agen mutasi. Sinar gamma memiliki gelombang elektromagnetik yang bergerak dengan kecepatan tinggi, hampir menyamai kecepatan cahaya, arahnya tidak dipengaruhi medan magnet, tidak memiliki muatan, jarak lintasan relatif panjang dan mempunyai daya ionisasi kecil serta daya tembus yang tinggi (Ikmalia, 2008). Iradiasi sinar gamma merupakan iradiasi ionisasi (radiasi pengion). Radiasi pengion merupakan jenis radiasi yang dapat menyebabkan proses ionisasi (terbentuknya ion positif dan ion negatif) apabila bereaksi dengan materi (Utami *et al.*, 2018). Iradiasi sinar gamma merupakan sebuah bentuk berenergi dari iradiasi elektromagnetik yang diproduksi oleh radioaktivitas atau proses nuklir.

Sinar gamma dihasilkan oleh reactor gamma cell 220 dengan bahan aktif berupa Co60 yang terus bereaksi mencapai kestabilannya. Sinar gamma memiliki gelombang elektromagnetik yang bergerak dengan kecepatan tinggi, hampir menyamai kecepatan cahaya, arahnya tidak dipengaruhi medan magnet, tidak memiliki muatan, jarak lintasan relative panjang dan mempunyai daya ionisasi kecil serta daya tembus yang tinggi (Utami *et al.*, 2018). Iradiasi sinar gamma merupakan salah satu jenis mutagen fisika yang menyebabkan terjadinya mutase (Rajagukguk, 2020). Ionisasi dari sinar gamma bereaksi secara langsung dengan komponen sel atau bereaksi secara tidak langsung dengan molekul air sehingga menciptakan radikal bebas, dimana radikal tersebut yang menyebabkan kerusakan genetic atau dapat memunculkan sifat baru pada tanaman (Gaswanto *et al.*, 2016).

Pemuliaan tanaman dengan menggunakan sinar gamma ini disebut dengan teknik mutasi radiasi. Tujuan penggunaan sinar gamma dalam pemuliaan tanaman dengan teknik mutasi yaitu dapat menciptakan sifat baru dari tanaman melalui perubahan genetic dan sifat dari tanaman induk setelah dilakukan radiasi sinar gamma pada dosis tertentu pada tanaman induk (Harsanti *et al.*, 2019). Dosis optimal iradiasi sinar gamma untuk menghasilkan mutan yaitu dengan menghitung nilai LD 50% (Lethal Dose 50%). LD 50% adalah dosis yang menyebabkan 50% kematian dari populasi yang diradiasi. Dosis optimum diperlukan untuk menghindari kerusakan fisiologis tanaman. Dosis diatas LD 50% mengakibatkan kerusakan fisiologis tanaman fatal yang sering ditandai dengan tingkat kematian, sterilitas dan abnormalitas yang tinggi (Saragih *et al.*, 2020).

Pemberian dosis yang terlalu tinggi akan menghambat pembelahan sel yang menyebabkan kematian sel atau berpengaruh terhadap proses pertumbuhan tanaman, menurunnya daya tumbuh dari tanaman dan morfologi tanaman. Apabila dosis mutagen terlalu rendah maka kemungkinan terjadinya mutasi juga akan rendah, bahkan mutasi mungkin tidak akan terjadi. Penggunaan dosis radiasi tergantung pada jenis tanaman, fase tumbuh, ukuran, kekerasan, dan bahan yang akan dimutasi.

Pemberian dosis iradiasi rendah akan mengakibatkan perubahan abnormal pada fenomena tipe tanaman. Tingkat sensitivitas tanaman terhadap iradiasi sinar gamma dipengaruhi oleh jenis tanaman, fase tumbuh, ukuran, dan kondisi fisiologis eksplan, dan bahan yang akan di mutasi, serta sangat bervariasi antar jenis tanaman dan antar genotif. Iradiasi sinar gamma menyebabkan kombinasi genen baru dengan frekuensi mutasi tinggi (Zanzibar *et al.*, 2015).

III.METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilaksanakan di lahan sawah Desa Pulau Komang, Kecamatan Sentajo Raya, Kabupaten Kuantan Singingi. Penelitian ini telah dilakukan selama 6 bulan yang dimulai pada bulan April 2024 sampai September 2024 (lampiran 1).

3.2 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan adalah alat persemaian(baki), cangkul, martil, paku, gergaji, cutter, tali plastik, parang, handsprayer, label, timbangan, meteran, waring, insect net. Sedangkan bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih padi genotipe padi lokal yaitu padi Singgam putih yang sudah di iradiasi, insektisida Regent 50 SC (bahan aktif Fipronil).

3.3 Metode Penelitian

Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) non faktorial yaitu Radiasi Sinar Gamma (V) yang terdiri dari 5 taraf perlakuan dan setiap perlakuan diulang 3 kali. Adapun perlakuannya sebagai berikut :

V0 = Tanpa perlakuan (Kontrol)

V1 = Radiasi Sinar Gamma dengan Dosis 100 Gy

V2 = Radiasi Sinar Gamma dengan Dosis 200 Gy

V3 = Radiasi Sinar Gamma dengan Dosis 300 Gy

V4 = Radiasi Sinar Gamma dengan Dosis 400 Gy

Tabel 1. Perlakuan Dosis Sinar Gamma

Perlakuan	Ulangan		
	1	2	3
V0	V0 I	V0 II	V0 III
V1	V1 I	V1 II	V1 III
V2	V2 I	V2 II	V2 III
V3	V3 I	V3 II	V3 III
V4	V4 I	V4 II	V4 III

Dari hasil pengamatan masing-masing perlakuan dianalisis secara statistik dengan menggunakan analisa sidik ragam (ANSIRA). Jika F hitung lebih besar dari F Tabel 5%, maka dilanjutkan dengan uji lanjut beda nyata jujur (BNJ) 5%.

3.4. Analisis Statistik

Data hasil penelitian yang diperoleh dianalisis dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK) non faktorial dengan model analisis data sebagai berikut :

$$Y_{ij} = \mu + T_i + \epsilon_{ij}$$

$$i = 1, 2 \dots t$$

$$j = 1, 2 \dots n$$

Y_{ij} = Nilai pengamatan pada perlakuan ke- i, ulangan ke- j

μ = Nilai tengah umum

T_i = pengaruh perlakuan ke- i

ϵ_{ij} = Pengaruh acak (experimental error)

t = Banyaknya perlakuan

n = Banyaknya ulangan

Tabel 2. Parameter pengamatan Perlakuan Dosis Sinar Gamma.

Perlakuan	Kelompok			TOTAL	RERATA
	1	2	3		
V0	$\hat{y}_{V01}$	$\hat{y}_{V02}$	$\hat{y}_{V03}$	TV0	$\hat{y}_{V0}$
V1	$\hat{y}_{V11}$	$\hat{y}_{V12}$	$\hat{y}_{V13}$	TV1	$\hat{y}_{V1}$
V2	$\hat{y}_{V21}$	$\hat{y}_{V22}$	$\hat{y}_{V23}$	TV2	$\hat{y}_{V2}$
V3	$\hat{y}_{V31}$	$\hat{y}_{V32}$	$\hat{y}_{V33}$	TV3	$\hat{y}_{V3}$
V4	$\hat{y}_{V41}$	$\hat{y}_{V42}$	$\hat{y}_{V43}$	TV4	$\hat{y}_{V4}$
Total Perlakuan	$\hat{y}_{.1}$	$\hat{y}_{.2}$	$\hat{y}_{.3}$	T.....	$\hat{y}_{....}$

Perhitungan Analisis sidik ragam :

$$FK = (\hat{y}_{....})^2$$

ijk

$$JKT = (YV01)^2 + (YV02..)^2 + \dots + (YV43...)^2 - FK$$

$$JKK = \frac{(Y1)^2 + (Y2)^2 + (Y3)^2 + (Y4)^2}{t} - FK$$

$$JKV = \frac{(YV0)^2 + (YV1)^2 + \dots + (YV5)^2}{k} - FK$$

$$JKE = JKT - JKK - JKV$$

Keterangan:

FK = Faktor Koreksi

JKV = Jumlah Kuadrat perlakuan

JKE = Jumlah Kuadrat Error

JKK = Jumlah Kuadrat Kelompok

JKT = Jumlah Kuadrat Total

$$KK = \frac{\sqrt{KTE}}{Y \dots} \times 100$$

Dimana : Keterangan:

DK = Derajat Keragaman

JK = Jumlah Kuadrat

KT = Kuadrat Tengah

KK = Koefisien Keragaman

Tabel 3. Analisis Sidik Ragam

Sumber Keragaman	DB	JK	KT	F Hitung	F Tabel	
					0,05%	0,01%
Kelompok	t-1	JKP	JKP/t-1	KTP/KTE	DBE;DBP	DBE;DBP
Error	t (n-1)	JKE	JKE/t (n-1)	-		
Total	t.n-1	-	-	-		

Apabila dalam analisis sidik ragam memberikan pengaruh yang berbeda nyata, maka dilakukan uji lanjut beda nyata jujur (BNJ) pada taraf 5% untuk mengetahui perbedaan masing-masing perlakuan. Maka dilakukan pengujian dengan rumus sebagai berikut :

$$BNJ = \partial (i : DBE) \times \sqrt{\frac{KTE}{n}}$$

Keterangan :

BNJ = Beda nyata jujur

DBE = Derajat bebas error

KTE = Kuadrat tengah error

n = Banyak ulangan

3.5 Pelaksanaan Penelitian

3.5.1 Persemaian Benih

Benih yang digunakan adalah padi genotipe singgam putih yang telah di radiasi sinar gamma. Media tanam untuk persemaian padi yaitu tanah top soil, sekam padi dan pupuk kotoran ayam (3:1:1), media diaduk hingga rata dan kemudian dimasukkan ke dalam baki persemaian, kemudian benih padi dimasukkan ke dalam baki persemaian dan setelah umur bibit 21 hari persemaian bibit dipindahkan ke lahan sawah penelitian.



Gambar 1. Persemaian benih Sumber : Dokumentasi Pribadi

3.5.2 Pengolahan Lahan

Pada tahap pengolahan lahan sawah yang baik harus dilakukan dengan tahapan yang tepat. Dari tahap pembersihan lahan, pencangkulan dan tahap perataan tanah.

3.5.3 Pembersihan Lahan

Tahap pertama adalah pembersihan gulma yang ada di lahan, pembersihan pada bagian selokan dan pematang. Hal ini bertujuan agar aliran air irigasi masuk

ke petak sawah yang digarap menjadi lebih lancar. Jadi tahap pertama ini benar-benar bermanfaat untuk mengatur kebutuhan air selama proses penanaman padi.

3.5.4 Pencangkulan

Tahap pencangkulan ini memiliki tujuan untuk memperbaiki pematang dan petak sawah yang susah untuk dibajak. Selain itu, tahap pencangkulan juga bermanfaat membersihkan gulma. Serta bermanfaat memperkuat pematang sawah agar tidak mudah jebol saat air dialirkan ke dalam petak atau saat musim hujan tiba. Setelah proses pencangkulan, pemupukan lahan diberi pupuk kandang.

3.5.5 Penanaman

Penanaman dilakukan pada saat bibit sudah berumur 21 hari setelah semai di pembibitan, pemindahan bibit dilakukan dengan hati –hati sehingga tidak merusak akar. Bibit yang dipindahkan dari persemaian langsung ditanam ke lubang tanam dengan jumlah bibit 1 per lubang tanam. Tujuan pemindahan bibit dengan umur yang muda agar bibit cepat kembali pulih dan lebih kuat. Jarak tanam nya 25 x 25 x 50 cm. Penanaman dilakukan dengan cara tradisional yaitu menggunakan sistem tegel dengan teknik penanaman padi dalam bentuk petakan-petakan kecil.

3.6 Pemeliharaan

3.6.1 Pembersihan Gulma

Pembersihan gulma dilakukan pada saat tanaman padi berumur 4 minggu dan 8 minggu. Penyiangan dilakukan dengan cara manual yaitu mencabut gulma yang tumbuh di sekeliling tanaman sedangkan, gulma yang berada dalam lahan dibersihkan menggunakan cangkul, pembumbunan dilakukan bersama dengan

pembersihan gulma. Pembersihan gulma bertujuan agar tidak terjadi persaingan unsur hara antara tanaman pokok dengan gulma.

3.6.2 Pengendalian Hama dan Penyakit

Untuk mengendalikan hama burung menggunakan jaring ikan. Pengendalian hama walang sangit dan wereng dilakukan dengan menyemprotkan insektisida merk dagang Regent 50 SC (bahan aktif *Fipronil*) dengan dosis 2 cc/l air pada lahan penelitian. Pengendalian kimia dengan Regent dilakukan sekali selama penelitian. Sedangkan untuk mengendalikan hama siput sawah pada (Gambar 2.2) menggunakan cara manual yaitu dengan cara mengambil siput yang ada di dekat tanaman padi dan dibuang.



Gambar 2. Siput Padi



Gambar 3. Hama Wereng



Gambar 4. Walang Sangit

Sumber : Dokumentasi Pribadi

www.google.com

Sumber : Dokumentasi Pribadi

3.6.3 Panen

Panen padi dilakukan dengan memperhatikan kriteria kematangan yang optimal, yaitu ketika 90% daun bendera bulir padi telah menguning atau malai padi telah menunduk. Kondisi ini menandakan bahwa padi telah mencapai tahap kematangan yang tepat untuk dipanen. Proses pemanenan dilakukan dengan hati-hati untuk menjaga kualitas hasil panen. Malai padi dipotong dengan menggunakan gunting agar tidak merusak bulir-bulir padi, kemudian dibersihkan menggunakan sabit untuk memisahkan batang dan bagian lainnya dari malai. Teknik pemanenan yang tepat sangat penting untuk menghindari kerusakan pada gabah dan memastikan kualitas beras yang baik setelah proses pengolahan.

3.7 Parameter Pengamatan

3.7.1 Total Biji Per Malai (Biji)

Pengamatan total biji permalai dihitung di akhir penelitian, dengan cara menghitung jumlah biji permalai yang muncul. Data hasil pengamatan ini dianalisis secara statistik dan disajikan dalam bentuk Tabel. Jika f hitung lebih besar dari f Tabel maka dilakukan uji lanjut beda nyata jujur (BNJ) pada taraf 5%.

3.7.2 Panjang Malai (cm)

Pengamatan Panjang malai dihitung di akhir penelitian, dengan cara mengukur panjang malai yang muncul menggunakan penggaris. Data hasil pengamatan ini dianalisis secara statistik dan disajikan dalam bentuk Tabel. Jika f hitung lebih besar dari f Tabel maka dilakukan uji lanjut beda nyata jujur (BNJ) pada taraf 5%.

3.7.3 Bobot Biji Per Dosis (gr)

Pengamatan bobot biji per dosis dilakukan di akhir penelitian, dengan cara menimbang bobot biji per dosis yang dihasilkan. Data hasil pengamatan ini dianalisis secara statistik dan disajikan dalam bentuk Tabel. Jika f hitung lebih besar dari f Tabel maka dilakukan uji lanjut beda nyata jujur (BNJ) pada taraf 5%.

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian didapatkan bahwa tanaman padi dosis 0 Gy(kontrol) menunjukkan hasil yang lebih baik dalam hal total biji per malai, panjang malai dan bobot biji per dosis yang dihasilkan dibandingkan dengan tanaman yang diberi perlakuan radiasi gamma. Penurunan ini diakibatkan oleh kerusakan fisiologis yang terjadi akibat iradiasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa radiasi sinar gamma berpengaruh nyata terhadap karakteristik malai, yaitu jumlah biji per malai, panjang malai, dan bobot biji per rumpun. Hasil menunjukkan bahwa peningkatan dosis radiasi sinar gamma menyebabkan penurunan pada ketiga karakteristik tersebut, dengan kontrol (tanpa radiasi) memberikan hasil tertinggi.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian disarankan untuk melakukan penelitian lanjutan dengan menguji dosis sinar gamma pada genotipe padi singgam putih. Untuk penelitian atau aplikasi lebih lanjut, melakukan uji dosis radiasi yang optimal, mengeksplorasi berbagai dosis radiasi sinar gamma, melakukan uji jangka panjang, menganalisis secara genetik, menerapkan teknik ini di lapangan, dan memfokuskan studi pada kualitas biji, guna mengoptimalkan pengembangan varietas padi yang lebih unggul.

DAFTAR PUSTAKA

- Aisyah, S. I. 2016. Mutasi induksi, hal. 159 – 178. Dalam S. Sastrosumarjo (Ed.) Sitogenetika Tanaman. IPB Press. Bogor.
- Arumingtyas, E.L. 2019. Mutasi : Prinsip Dasar dan Konsekuensi. Malang : UB Press.
- Badan Perencanaan Pembangunan Nasional (BAPPENAS). 2013. Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional (RPJMN) Bidang Pangan dan Pertanian 2015-2019. Jakarta
- Badan Pusat Statistik Kuantan Singingi. 2022 <https://kuansingkab.bps.go.id/>
- Badan Pusat Statistik Riau (BPS). 2021. Luas Panen, Produksi, dan Produktivitas Padi menurut Provinsi 2020-2022. 2021: Badan Pusat Statistik Provinsi Riau.
- Dwiratna, N.P.S., G. Nawawi dan C. Asdak. 2013. Analisis Curah Hujan dan Aplikasinya dalam Penetapan Jadwal dan Pola Tanam Pertanian Lahan Kering di Kabupaten Bandung. Bionatura, 15(1): 29-34.
- Food and Agriculture Organization. 2018. FAOSTAT. Food and Agriculture Organization of the United Nations. <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC> (Diakses 2 Oktober 2021).
- Gaswanto, R., Syukur, M., Purwoko, B.S., dan Hidayat, H. 2016. Induced mutation by gamma rays irradiation to increase chilli resistance to begomovirus. Agrivita. 38(1): 24-32.
- Grover, S., A.S. Khan, 2014. Effect of Ionizing Radiation On Some Characteristics Of Seeds Of Wheat. *International Journal of Scientific dan Technology Research*. 2(4):32-38.
- Harsanti, L., & Yulidar, Y. (2019). Pertumbuhan Varietas Kedelai (Glycine Max (L.) Merrill) Pada Generasi M2 Dengan Teknik Mutasi. Jurnal Sains dan Teknologi Nuklir Indonesia (Indonesian Journal of Nuclear Science and Technology), 20(1), 1-8.
- Ikmalia. 2008. Analisa Profil Protein Isolat Escherichia coli S1 Hasil Iradiasi Sinar Gamma. Skripsi. Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah. Jakarta.
- Irawan, R., Ezward, C., & Seprido. (2020). Karakteristik Morfologi Batang dan Daun Pada 14 Genotipe Padi Lokal (Oryza sativa. L) Kabupaten Kuantan Singingi. Jurnal Agroqua 18(2), 158-159
- Jaipo, N., Kosiwikul, M., Panpuang, N., & Prakrajang, K. 2019. Low dose gamma radiation effects on seed germination and seedling growth of cucumber

and okra. *Journal of Physics: Conference Series*, 1380, 1–5.
<https://doi.org/10.1088/1742-6596/1380/1/012106>

Jan, S.,T. Parween, T.O. Siddiqi, and Mahmooduzzafar. 2012. Effect of gamma radiation on morphological, biochemical, and physiological aspects of plants and plant products. *Environmental Journal Review*. Rev. 20:17-39

Lestari.E.G., 2016. Pemuliaan tanaman melalui induksi mutasi dan kultur in vitro. Edited by Mariska and Sutrisno. IAARD Press

Makarim, K., dan Suhartatik, E. 2009. Morfologi dan Fisiologi Tanaman Padi. Balai Penelitian Tanaman Padi.http://www.litbang.pertanian.go.id/spacial/padi/bbpadi_2009_itkp_11.pdf.diakses pada 17 april 2017.

Mubarok M. 2018. Pengaruh Radiasi Sinar Gamma Terhadap Pertumbuhan Cabai Rawit (*Capsicum frutescens* L.). Malang : Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Negeri Maulana Malik Ibrahim. 58 hal.

Purwono,L dan Purnamawati, 2007. Budidaya tanaman pangan. Agromedia, Jakarta.

Rajagukguk, E.R.M. 2020. Pengujian Potensi Dosis Iradiasi Sinar Gamma Terhadap Terjadinya Mutan Padi Beras Merah Lokal Bahbutong Dan Aek Sibundong Pada Generasi M1. Tesis. Program Studi Magister Agroteknologi - Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara.

Saputra. E. 2013. Pengaruh Beberapa Varietas dan Dosis Pupuk Kandang Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Padi (*Oryza sativa* L). Skripsi. Program Studi Agroteknologi. Fakultas Pertanian Universitas Teuku Umar Meulaboh. Aceh Barat.

Saragih, S. H. Y., Rizal, K., & Mustamu, N. E. (2020).Pengaruh iradiasi sinargamma pada pertumbuhan bibit padi lokalramos generasi M1. *Jurnal Pertanian Agros*, 24(1), 168-174.

Siburian, Fandri. 2015. Analisis produksi Tanaman Pangan Padi (*Oryza sativa*, L) Kabupaten Deli Serdang. Medan : Jurnal Agribisnis,1.

Sri Utami. 2013. Uji Viabilitas Dan Vigoritas Benih Padi Lokal Ramos Adaptif

Deli Serdang Dengan Berbagai Tingkat Dosis Irradiasi Sinar Gamma Di

Persemaian. *jurnal.umsu. Agrium*, Oktober 2013 Volume 18 No 2

Sudharmawan1. A.A.K., Aryana, I. G. P. M. Hemon, Suliartini. A. F. N. W. S, Raihanun. S. 2024. Keragaan Mutan M3 Padi Beras Merah (G16) Hasil Iradiasi Sinar Gamma 200 Gy. *Jurnal Sains Teknologi & Lingkungan*. 10 (2) : 358-371

- Suliartini, N.W.S., Aryana, I.G.P.M., Sudharmawan, A.A.K., Sudika, I.W. 2022. Kandidat Galur Unggul Mutan Padi G16 Hasil Induksi Mutasi dengan Sinar Gamma. *Sains Teknologi & Lingkungan*, 8 (1): 66-72.
- Suliartini, N.W.S., Rahayu, D.P., Aryana, I.G.P.M. 2022. Parameter Genetik Beberapa Genotipe Mutan Padi (*Oryza sativa* L.) Galur G10 Generasi Kedua Hasil Iradiasi Sinar Gamma 300 Gray, 1-10.
- Suryani, IS, dan D Wahyono. 2017. Korelasi pertumbuhan dan hasil tanaman padi (*Oryza sativa* L.) dengan teknik penanaman dan dosis pupuk organik. *Agrotechbiz*. 4(1): 9–16.
- Syahri dan R.U. Somantri. 2016. Penggunaan varietas unggul tahan hama dan penyakit mendukung peningkatan produksi padi nasional. *Jurnal Litbang Pertanian*. 35 (1): 25-36.
- Tisen. (2017). Pemanfaatan Model Simulasi Neraca Air Lahan Dan Pertumbuhan Untuk Pendugaan Produktifitas Padi Gogo.Vol 6, No 2 (2017)
- Urairi, C., Tanaka, Y., Hirooka, Y., Homma, K., Xu, Z., & Shiraiwa, T. (2016). Response of the leaf photosynthetic rate to available nitrogen in erect panicle type rice (*Oryza sativa* L.) cultivar, Shennong265. *Plant Production Science*, 19(3), 420–426. <https://doi.org/10.1080/1343943X.2016.1149037>
- USDA, 2020.USDA.<https://eprints.umm.ac.id/78243/3/BAB%20II.pdf>
- Utama, M.Zulman Harja. (2015).Budidaya Padi Lahan Marjinal Kiat Meningkatkan Produksi Padi.Yogyakarta:Andi.
- Utami, L.S dan D Ropita.2018. Fisika Iradiasi dan Aplikasi dalam Kehidupan Sehari-hari.Yogyakarta : Penerbit Deepublish.
- Wardani, S.K. 2016.Studi Komparatif Usahatani Jajar Legowo dan Sistem Tanam Padi Konvensional di Desa Sidoagung Kecamatan Godean Kabupaten Sleman.Skripsi.Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
- Wati R. 2015. Respon Pertumbuhan dan Produksi Beberapa Varietas Padi Unggul Lokal dan Unggul Baru Terhadap Variasi Intensitas Penyinaran.Skripsi. Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Medan.
- Zanzibar M dan Sudrajat DJ. 2015. Prospek dan Aplikasi Teknologi Iradiasi Sinar Gamma untuk Perbaikan Mutu Benih dan Bibit Tanaman Hutan.https://www.researchgate.net/publication/328342820_Prospek_Dan_Aplikasi_Teknologi_Iradiasi_Sinar_Gamma_Untuk_Perbaikan_Mutu_Benih_Dan_Bibit_Tanaman_Hutan.