

BAB I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Padi (*Oryza sativa* L.) merupakan salah satu komoditas pangan strategis yang memiliki peran penting dalam mendukung ketahanan pangan nasional. Indonesia, sebagai negara agraris, mengandalkan padi sebagai sumber karbohidrat utama bagi sebagian besar penduduk. Berdasarkan data BPS (2025) Produksi padi di Indonesia sebesar 60,21 juta ton GKG. Produksi ini mengalami peningkatan sebesar 13,29 persen bila dibandingkan dengan produksi tahun 2024, yaitu 53,14 juta ton GKG. Produksi padi Riau saat itu hanya mampu mencapai 222,71 ribu ton GKG atau 0,42% dari produksi nasional. Data ini menunjukkan bahwa sumbangan produksi padi Riau masih sangat rendah. Untuk itu, Riau perlu meningkatkan sumbangan produksinya secara nasional. Sehingga perlunya meningkatkan produksi dan produktivitas padi Indonesia. Peningkatan produktivitas dan kualitas padi menjadi prioritas dalam program pemuliaan tanaman. Namun, tantangan yang dihadapi tidak hanya berkaitan dengan produktivitas, melainkan juga ketahanan terhadap cekaman biotik maupun abiotik, daya adaptasi terhadap perubahan iklim, serta preferensi konsumen terhadap kualitas beras.

Meskipun produksi padi nasional mencapai 60,21 juta ton GKG, peningkatan produksi tetap diperlukan untuk memenuhi kebutuhan pangan dan menghadapi tantangan perubahan iklim serta alih fungsi lahan. Khususnya di daerah Kabupaten Kuantan Singingi, Provinsi Riau, terdapat kekayaan sumber daya genetik berupa genotipe padi lokal yang telah lama dibudidayakan oleh masyarakat. Pada tahun 2023, produksi padi di Kabupaten Kuantan Singingi sebesar 2,33 ton/ha (BPS, 2024). Data ini menunjukkan bahwa produksi masih rendah dikarenakan penggunaan genotipe lokal yang banyak tumbuh dan berkembang dalam sistem budidaya tradisional. Petani masih mempertahankan cara tanam berdasarkan kearifan lokal, termasuk pemilihan benih yang dilakukan secara turun-temurun. Salah satu genotipe unggul lokal yang banyak dikenal adalah padi genotipe Singgam Putih, yang secara turun-temurun telah dipelihara karena memiliki keunggulan dalam cita rasa nasi yang enak, warna nasi putih bersih (sesuai namanya), aroma yang khas, serta kemampuan adaptasi yang baik terhadap kondisi

agroekosistem setempat. Ezward *et al.* (2022) mengatakan genotipe Singgam Putih merupakan genotipe yang tahan terhadap hama wereng cokelat dan tahan terhadap kekeringan. Keunggulan ini menjadikan Singgam Putih bukan hanya komoditas pangan, tetapi juga bagian dari identitas budaya masyarakat Kuantan Singingi yang menempatkannya sebagai simbol kearifan lokal dan kebanggaan daerah.

Berdasarkan hasil penelitian Ezward *et al.* (2020) Mengatakan bahwa genotipe Singgam Putih memiliki kriteria umur panjang, umur panen lebih dari 150 hari, serta berbagai keterbatasan dalam aspek agronomis lainnya. Kondisi seperti ini merupakan salah satu penghambat peningkatan indeks pertanaman. Selain itu, karakter dari genotipe Singgam Putih juga memiliki panjang dan lebar helai daun kelompok sedang, diameter batang termasuk kelompok diameter batang besar, jumlah anakan kelompok sedang, sehingga tidak sesuai dengan kebutuhan petani modern yang menghendaki varietas berumur genjah atau menengah agar dapat melakukan indeks pertanaman lebih tinggi dalam satu tahun. Petani di Kuantan Singingi biasanya hanya dapat menanam 1 hingga 2 kali dalam setahun dengan genotipe Singgam Putih. Kelemahan lain genotipe Singgam Putih ini belum tersebar luas ke seluruh daerah produksi padi di Kuantan Singingi (hanya tersebar di Kecamatan Kuantan Mudik saja). Kondisi ini pun sudah hampir punah. Saat ini jelas tampak bahwa varietas unggul nasional dengan umur genjah sudah menyebar di daerah setempat dan memungkinkan penanaman hingga tiga kali setahun pada lahan yang sama.

Kelemahan lain yang dimiliki genotipe Singgam Putih adalah produktivitas berkisar pada level sedang yaitu 16,57 gram/plot (Yulina *et al.*, 2021). Oleh karena itu, diperlukan perbaikan genetik melalui induksi mutasi untuk memperoleh galur mutan berumur genjah dan mutan berpostur *semi-dwarf* sesuai dengan karakter yang diharapkan dalam pemuliaan. Selain kelemahan, padi lokal genotipe Singgam Putih juga memiliki kelebihan seperti cita rasa enak, aroma khas, dan adaptasi tinggi terhadap agrosistem lokal.

Dalam pemuliaan mutasi tanaman, terdapat berbagai pendekatan yang dapat digunakan untuk memperbaiki karakter agronomis padi genotipe lokal. Pemuliaan konvensional melalui persilangan memerlukan donor sifat unggul yang sesuai dan sering kali memakan waktu lama. Oleh karena itu, induksi mutasi muncul sebagai

alternatif yang relevan dan strategis. Melalui perlakuan iradiasi sinar gamma, keragaman genetik baru dapat diciptakan tanpa harus mengubah keseluruhan identitas genetik dasar genotipe lokal. Dengan demikian, program pemuliaan mutasi pada padi lokal Singgam Putih asal Kuantan Singingi tidak hanya akan menghasilkan genotipe dengan karakter agronomis yang lebih baik.

Budi *et al.*, (2019) Radiasi sinar gamma yang efektif sudah ditemukan dalam perbaikan genetik padi lokal gogo beras merah Sumatera Utara melalui mutasi. Teknik induksi mutasi telah banyak diterapkan di berbagai negara dengan hasil yang menggembirakan. Mutasi buatan melalui iradiasi mampu memunculkan variasi fenotipe yang beragam, termasuk perubahan pada morfologi, fisiologi, dan bahkan kualitas hasil biji. Pada padi Singgam Putih, peluang ini terbuka luas, karena dengan dasar genetik yang relatif stabil, perlakuan mutasi dapat memberikan dorongan variasi baru yang bermanfaat untuk seleksi karakter unggul.

Penelitian Sari *et al.* (2023) Menjelaskan bahwa dosis efektif sinar gamma untuk padi lokal Padang Pariaman ditemukan pada dosis 200-300 Gy. Penentuan dosis efektif dalam induksi mutasi tidak hanya bertujuan meningkatkan daya hasil, tetapi juga mendukung pencapaian ketahanan pangan daerah. Genotipe lokal yang diperbaiki akan lebih diterima oleh petani karena telah terbukti adaptif di agroekosistem setempat. Hal ini juga akan memperkuat pelestarian plasma nutfah daerah, yang merupakan bagian dari kekayaan genetik nasional. Dalam jangka panjang, keberhasilan perbaikan varietas lokal akan berdampak pada peningkatan pendapatan petani, keberlanjutan usaha tani, dan penguatan identitas beras lokal Kuantan Singingi di pasar regional maupun nasional.

Penelitian perbaikan karakter padi lokal melalui induksi mutasi juga penting untuk memperluas pengetahuan mengenai keragaman genetik. Analisis parameter genetik seperti varians genetik, varians lingkungan, dan nilai heritabilitas sangat diperlukan untuk menilai seberapa besar pengaruh genetik terhadap suatu karakter dan sejauh mana sifat-sifat tersebut dapat diwariskan ke generasi berikutnya. Program pemuliaan mutasi pada padi lokal genotipe Singgam Putih asal Kuantan Singingi tidak hanya akan menghasilkan genotipe dengan karakter agronomis yang lebih baik, tetapi juga akan dapat memberikan kontribusi terhadap pengembangan ilmu pengetahuan di bidang genetika tanaman. Pendekatan ini sejalan dengan upaya

global untuk meningkatkan ketahanan pangan melalui pemanfaatan teknologi mutasi yang ramah lingkungan dan relatif cepat dalam menghasilkan inovasi genotipe baru.

Keberhasilan perbaikan genotipe lokal juga memiliki implikasi sosial dan budaya. Padi genotipe Singgam Putih bukan hanya sumber pangan, tetapi juga bagian dari tradisi dan identitas masyarakat Kuantan Singingi. Dengan mempertahankan keberadaan genotipe ini dalam bentuk yang lebih unggul, nilai budaya tersebut tetap terjaga, sekaligus memberikan manfaat ekonomi yang lebih besar bagi petani. Hal ini menjadikan penelitian induksi mutasi pada padi lokal sebagai upaya pelestarian warisan budaya dan peningkatan kesejahteraan masyarakat.

Langkah strategis yang perlu dilakukan adalah merancang penelitian mutasi yang terarah, mulai dari penentuan dosis iradiasi yang tepat, evaluasi pertumbuhan generasi awal (M1 hingga M3), hingga seleksi galur mutan potensial. Karakter-karakter utama yang perlu menjadi fokus seleksi antara lain mutan berumur genjah, tinggi tanaman berpostur *semi-dwarf*, panjang malai, dan jumlah gabah bernas. Dengan pendekatan yang sistematis, galur-galur mutan yang diperoleh dapat menjadi kandidat mutan untuk diuji lebih lanjut sebagai genotipe baru padi lokal Kuantan Singingi yang lebih unggul.

Meskipun penelitian induksi mutasi pada beberapa padi lokal telah banyak dilakukan, informasi mengenai efektivitas iradiasi sinar gamma pada genotipe lokal Singgam Putih asal Kuantan Singingi masih sangat terbatas, khususnya terkait pembentukan mutan berumur genjah dan berpostur *semi-dwarf*.

1.2 Rumusan Masalah

Usaha dalam menghasilkan VUB pada saat ini, salah satu upaya pemuliaan tanaman padi merupakan upaya yang telah berkembang dengan pesat. Khususnya dalam menghasilkan VUB yang memiliki nilai keunggulan baik secara kuantitatif maupun kualitatif. Upaya pemuliaan ini, pada umumnya menghasilkan kultivar baru (modern) yang memiliki preferensi (rasa nasi pulen). Berdasarkan kebiasaan masyarakat di Kabupaten Kuantan Singingi kurang menyukai preferensi (rasa nasi pulen). Masyarakat Kuantan Singingi lebih menyukai rasa nasi perah (tidak pulen).

Hal ini mengakibatkan genotipe lokal Kuantan Singingi masih diminati masyarakat dan petani.

Karakteristik padi genotipe lokal Kuantan Singingi selain memiliki preferensi (rasa nasi) yang enak dan bersifat perah (tidak pulen), juga adaptif terhadap kondisi lingkungan, seperti tahan terhadap cekaman kekeringan. Selain itu, genotipe lokal ini juga tahan terhadap hama dan penyakit. Namun genotipe lokal ini memiliki sifat yang tidak menguntungkan dan perlu diperbaiki. Salah satunya sifat tanaman yang tidak menguntungkan adalah memiliki postur batang tinggi (>150 cm) dan berumur panjang (berumur dalam/agak dalam) (>125 hari). Hal ini menyebabkan tanam tegak secara morfologis yang diakibatkan oleh faktor genetik.

Metode pemuliaan tanaman akan lebih baik apabila dimanfaatkan untuk memperbaiki karakter genotipe yang tidak menguntungkan dengan memiliki keragaman genetik yang luas. Dalam metode pemuliaan tanaman dapat dilakukan dengan baik jika seleksi dan memilih karakter tertentu untuk dijadikan sebagai sifat keunggulan pada perakitan varietas baru. Melalui pemuliaan mutasi akan dilakukan perbaikan genetik genotipe padi lokal asal Kabupaten Kuantan Singingi, agar diperoleh genotipe baru yang memiliki rasa nasi yang sesuai selera masyarakat, berpostur batang *semi-dwarf* dan berumur genjah.

Berdasarkan uraian perumusan masalah di atas telah ditemukan beberapa masalah yang dapat diidentifikasi, Permasalahan dalam penelitian ini:

1. Berapakah dosis iradiasi sinar gamma yang efektif untuk menghasilkan keragaman genetik yang luas pada padi lokal genotipe Singgam Putih asal Kabupaten Kuantan Singingi?
2. Berapakah potensi pembentukan mutan padi lokal Singgam Putih berpostur *semi-dwarf* dan berumur genjah melalui sinar gamma?

1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan:

1. Mendapatkan dosis LD⁵⁰ pada mutan padi lokal genotipe Singgam Putih asal Kabupaten Kuantan Singingi, Riau.
2. Mendapatkan kandidat mutan berumur genjah dan berpostur batang *semi-dwarf* pada generasi M2

3. Mendapatkan galur mutan berumur genjah dan berpostur batang *semi-dwarf* pada generasi M3

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini memiliki manfaat:

1. Penelitian ini sangat penting dilaksanakan dalam mendukung program ketahanan pangan nasional dengan perbaikan karakter umur dan tinggi tanaman padi lokal asal Kuantan Singingi yang lebih menguntungkan
2. Perbaikan karakter melalui mutasi induksi dapat memperbesar keragaman genetik dalam mendukung seleksi guna memperbaiki genetik umur dan tinggi tanaman padi lokal asal Kabupaten Kuantan Singingi
3. Melalui tahapan seleksi, didapatkan sejumlah galur mutan padi lokal Kabupaten Kuantan Singingi, khususnya berumur genjah dan berpostur batang *semi-dwarf*.

1.5 Kebaruan Penelitian

Kebaruan penelitian ini adalah diduplikasinya LD₅₀ pada dosis 300 Gy untuk mutagen fisik padi lokal Genotipe Singgam Putih Kuantan Singingi. Didapatkan kandidat mutan genjah dan kandidat mutan batang berpostur *semi-dwarf* pada padi genotipe lokal Singgam Putih asal Kuantan Singingi. Hasil seleksi mutan genjah dan mutan *semi-dwarf* sudah diperoleh sampai pada generasi M3. Hasil mutan genjah diperoleh pada umur 85-95 hari, sedangkan mutan berpostur *semi-dwarf* diperoleh pada tinggi tanaman 90-125 cm.