

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Varietas padi **Sipirok** merupakan salah satu varietas lokal asal Tapanuli Selatan, Sumatera Utara, yang dikenal memiliki cita rasa nasi yang pulen dan aroma khas yang disukai konsumen. Tanaman ini umumnya memiliki ketahanan yang baik terhadap kondisi lingkungan di daerah asalnya, terutama pada lahan sawah tadah hujan dan dataran menengah. Selain itu, varietas Sipirok memiliki adaptasi yang relatif luas terhadap variasi curah hujan, serta mampu menghasilkan gabah dengan kualitas beras yang disukai pasar lokal. Keunggulan lain varietas ini adalah rasa yang enak dan nilai jual yang cukup tinggi di daerah penghasilnya, sehingga tetap dipertahankan oleh petani walaupun muncul varietas unggul baru. Namun, varietas padi Sipirok juga memiliki sejumlah kelemahan yang membatasi produktivitasnya. Potensi hasil gabahnya cenderung lebih rendah dibandingkan varietas unggul modern, dengan umur panen yang relatif panjang sehingga kurang efisien untuk sistem tanam intensif. Tanaman ini juga rentan terhadap beberapa penyakit penting seperti blas (*Pyricularia oryzae*) dan hawar daun bakteri (*Xanthomonas oryzae*), serta kurang tahan terhadap serangan hama tertentu. Selain itu, respons varietas ini terhadap pemupukan tinggi tidak sebaik varietas unggul baru, sehingga upaya peningkatan produksi memerlukan pendekatan pemuliaan yang dapat memperbaiki sifat-sifat agronomisnya tanpa menghilangkan keunggulan rasa dan aromanya.

Produksi padi varietas Sipirok dihadapkan pada berbagai tantangan yang memengaruhi stabilitas hasil. Salah satu masalah utama adalah serangan hama seperti wereng batang coklat (*Nilaparvata lugens*), penggerek batang (*Scirpophaga incertulas*), dan tikus sawah (*Rattus argentiventer*) yang dapat menurunkan hasil secara signifikan. Dari sisi penyakit, padi Sipirok rentan terhadap blas (*Pyricularia oryzae*), hawar daun bakteri (*Xanthomonas oryzae*), dan tungro yang disebabkan oleh virus, sehingga memerlukan pengendalian intensif dan sering kali meningkatkan biaya produksi. Selain itu, perubahan pola serangan hama dan penyakit akibat pergeseran iklim membuat pengelolaan budidaya menjadi semakin kompleks dan membutuhkan teknologi adaptif. Tantangan lain adalah kemampuan adaptasi varietas Sipirok terhadap perubahan iklim yang belum optimal, terutama pada kondisi curah hujan yang tidak menentu dan periode kekeringan yang lebih panjang. Varietas ini cenderung memerlukan air yang cukup stabil selama masa pertumbuhan, sehingga rawan mengalami penurunan hasil pada musim kemarau atau saat terjadi kekeringan mendadak. Umur panennya yang relatif panjang, berkisar 120–135 hari setelah tanam, membuat varietas ini kurang efisien dalam sistem tanam ganda atau intensif yang menuntut perputaran tanam cepat. Kombinasi antara kerentanan terhadap hama/penyakit, kebutuhan air yang relatif tinggi, dan umur panen yang lama menjadikan upaya perbaikan sifat varietas melalui teknologi pemuliaan, seperti induksi mutasi, menjadi langkah strategis untuk mempertahankan keberlanjutan produksi.

Variasi genetik merupakan dasar utama dalam kegiatan pemuliaan tanaman, karena keberagaman sifat yang ada di dalam populasi memungkinkan pemulia memilih dan menggabungkan karakter unggul sesuai kebutuhan. Pada padi varietas Sipirok, variasi genetik alami yang ada relatif terbatas karena sifatnya sebagai varietas lokal yang telah lama dibudidayakan secara turun-temurun dengan seleksi petani. Kondisi ini membuat peluang munculnya sifat baru yang bermanfaat, seperti ketahanan terhadap penyakit, umur genjah, atau produktivitas tinggi, menjadi kecil tanpa adanya intervensi pemuliaan. Oleh karena itu, menciptakan variasi genetik baru melalui teknik seperti induksi mutasi menjadi sangat penting untuk menyediakan sumber gen yang lebih luas bagi proses seleksi (Adriansyah et al., 2019). Pentingnya variasi genetik baru juga berkaitan erat dengan tantangan lingkungan dan kebutuhan pasar yang terus berubah. Perubahan iklim, munculnya ras-ras patogen baru, serta tuntutan konsumen terhadap kualitas beras yang lebih baik, memerlukan galur padi yang memiliki kombinasi sifat unggul yang mungkin tidak ditemukan pada varietas asli. Dengan adanya variasi genetik yang lebih beragam, pemulia memiliki peluang lebih besar untuk mengembangkan varietas yang tidak hanya mempertahankan keunggulan rasa dan aroma padi Sipirok, tetapi juga memiliki ketahanan terhadap hama dan penyakit, toleransi terhadap cekaman abiotik, dan potensi hasil yang lebih tinggi. Tanpa penambahan keragaman genetik, program pemuliaan akan terhambat dan varietas berisiko tertinggal dalam menghadapi dinamika tantangan produksi (Santoso et al., 2005).

Radiasi gamma merupakan salah satu metode *mutation breeding* yang banyak digunakan untuk menciptakan variasi genetik baru pada tanaman secara cepat dan terarah. Sumber radiasi gamma, seperti isotop ^{60}Co atau ^{137}Cs , memiliki kemampuan menembus jaringan benih dan menyebabkan perubahan pada DNA tanaman, baik berupa substitusi, delesi, maupun rearansemenn kromosom. Mutasi yang dihasilkan bersifat acak, sehingga dapat menghasilkan sifat-sifat baru yang tidak terdapat pada populasi awal. Dalam pemuliaan tanaman, teknik ini efektif digunakan untuk memperbaiki sifat spesifik, seperti ketahanan terhadap penyakit, toleransi cekaman lingkungan, atau perbaikan kualitas hasil, tanpa harus mengubah keseluruhan karakter unggul yang dimiliki varietas asli (Ganda Elsandro Tumanggor et al., 2022). Keunggulan radiasi gamma dalam pemuliaan mutasi terletak pada kemampuannya menghasilkan keragaman genetik dalam waktu singkat dibandingkan mutasi alami yang berlangsung secara lambat. Metode ini juga relatif efisien dan dapat diaplikasikan pada berbagai jenis tanaman, termasuk padi, dengan tingkat keberhasilan yang telah dibuktikan melalui ratusan varietas mutan yang dilepas secara komersial di berbagai negara. Selain itu, penggunaan radiasi gamma tidak memerlukan rekayasa genetika transgenik, sehingga hasilnya lebih mudah diterima oleh masyarakat dan regulasi. Dalam konteks padi varietas Sipirok, radiasi gamma dapat menjadi alat penting untuk menciptakan galur baru yang mempertahankan rasa dan aroma khas, namun memiliki sifat agronomis yang lebih unggul dan adaptif terhadap tantangan produksi modern (Herlina, 2024).

Berdasarkan pemaparan latar belakang di atas, penelitian ini akan dilakukan untuk menginduksi mutasi pada tanaman padi varietas Sipirok menggunakan radiasi sinar gamma sebagai upaya memperluas keragaman genetik dan memperbaiki sifat agronomis varietas tersebut. Melalui teknik *mutation breeding* ini, diharapkan dapat dihasilkan galur-galur baru yang mempertahankan keunggulan rasa dan aroma khas padi Sipirok, namun memiliki produktivitas lebih tinggi, umur panen lebih genjah, serta ketahanan yang lebih baik terhadap hama, penyakit, dan cekaman lingkungan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menentukan dosis radiasi gamma yang optimal bagi benih padi varietas Sipirok sehingga mampu menghasilkan mutasi yang bermanfaat tanpa menurunkan viabilitas secara signifikan, serta mengidentifikasi karakter fenotipik potensial pada generasi hasil mutasi untuk dijadikan bahan seleksi dalam program pemuliaan lebih lanjut.

1.2. Rumusan Masalah

1. Berapa dosis radiasi sinar gamma yang optimal untuk menginduksi mutasi pada benih padi varietas Sipirok tanpa menurunkan viabilitas secara signifikan?
2. Bagaimana pengaruh perlakuan radiasi sinar gamma terhadap karakter pertumbuhan, hasil, dan sifat agronomis padi varietas Sipirok?
3. Apakah perlakuan radiasi sinar gamma dapat menghasilkan galur mutan padi varietas Sipirok dengan sifat unggul?

1.3. Tujuan Penelitian

1. Menentukan dosis radiasi sinar gamma yang optimal untuk menginduksi mutasi pada benih padi varietas Sipirok tanpa menurunkan viabilitas secara signifikan.
2. Menganalisis pengaruh perlakuan radiasi sinar gamma terhadap karakter pertumbuhan, hasil, dan sifat agronomis padi varietas Sipirok.
3. Menghasilkan galur mutan padi varietas Sipirok dengan sifat unggul.

1.4. Manfaat Penelitian

Secara teoritis, penelitian ini menambah wawasan ilmiah mengenai pemanfaatan radiasi gamma sebagai mutagen fisik untuk menciptakan variasi genetik baru pada padi, khususnya varietas lokal. Secara praktis, hasil penelitian berpotensi menghasilkan galur mutan padi Sipirok yang mempertahankan cita rasa dan aroma khasnya, namun memiliki umur panen lebih genjah, produktivitas lebih tinggi, serta ketahanan lebih baik terhadap hama dan penyakit. Selain itu, penelitian ini dapat menjadi referensi bagi petani, pemulia tanaman, dan pemangku kepentingan dalam mengembangkan varietas unggul berbasis sumber daya genetik lokal untuk mendukung ketahanan pangan nasional.