

## I. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Sorgum merupakan salah satu jenis tanaman serealia yang memiliki potensi besar untuk dikembangkan di Indonesia karena memiliki daerah adaptasi yang luas. Tanaman sorgum toleran terhadap kekeringan, genangan air, dapat berproduksi pada lahan marginal, serta relatif tahan terhadap gangguan hama atau penyakit. Biji sorgum dapat digunakan sebagai bahan pangan Gupito, *dkk.*, (2014). Selain itu tanaman sorgum memiliki banyak manfaat yang dapat digunakan sebagai sumber bahan pangan, bioenergi dan pakan ternak alternatif. Dalam setiap 100 gram sorgum, mengandung 73,0 g karbohidrat dan 332 kkal kalori, serta nutrisi lainnya, seperti protein, lemak, kalsium, fosfor, zat besi, vitamin B1 dan air (Lahay *dkk.*, 2017).

Pengembangan sorgum di Indonesia masih menghadapi banyak kendala, antara lain kesulitan memperoleh benih lokal unggul. Hal ini menyebabkan para petani tidak membudidayakan sorgum secara rutin. Dari sisi produksi, Indonesia masih tergolong minim dibandingkan dengan produksi sorgum di wilayah Asia atau dunia Siantar, *dkk.*, (2019). Salah satu cara untuk mendapatkan benih sorgum bermutu diperlukan pengembangan tanaman sorgum dengan program pemuliaan tanaman.

Pemuliaan tanaman merupakan suatu kegiatan yang dilakukan untuk dapat memperbaiki sifat - sifat tanaman yang nantinya akan diwariskan pada keturunan atau populasi yang baru. Tujuan pemuliaan tanaman adalah merakit varietas unggul yang semakin tinggi hasilnya, tahan terhadap berbagai perubahan dan tekanan lingkungan, mengatasi masalah pada tanaman serta dapat memenuhi kebutuhan para petani Pradnyawathi, (2012). Produk pemuliaan tanaman adalah kultivar dengan

ciri-ciri khusus sesuai dengan yang diinginkan pemuliaannya seperti: produksi tinggi, toleran terhadap kondisi - kondisi lingkungan yang marginal, resisten terhadap hama, penyakit dan lain-lain (Nuraida, 2012).

Teknik pemuliaan tanaman diterapkan untuk meningkatkan variasi genetik. Beberapa teknik pemuliaan yang umum diterapkan adalah: introduksi gen, seleksi, hibridisasi, dan mutasi. Diantara cara-cara tersebut mutasi merupakan salah satu cara yang dipandang paling murah dan cepat dalam upaya peningkatan keragaman genetik tanaman (Sari, *dkk.*, 2015). Mutasi adalah perubahan yang terjadi secara tiba-tiba dan acak pada materi genetik (genom, kromosom, gen).

Pemuliaan mutasi mempunyai karakter spesifik antara lain sangat efektif untuk merubah sedikit sifat dalam perbaikan varietas tanaman Sobrizal, (2016). Selain itu, keuntungan pemuliaan secara mutasi adalah dapat memisahkan gen linkage, menghasilkan sifat-sifat baru, dan efektif dalam perbaikan sifat Damayanti, (2021). Mutagen atau alat mutasi dibedakan atas dua golongan, yaitu mutagen fisik dan mutagen kimia. Mutagen fisik dapat menggunakan radiasi ion yang meliputi sinar X, sinar gama, neutron, partikel beta, partikel alfa, dan proton. Sedangkan Mutagen kimia dapat menggunakan dari senyawa kimia yang memiliki gugus alkil seperti etil metan sulfonat (EMS), dietil sulfat (DES), metil metan sulfonat (MMS), hidroksil amina, dan nitrous acid (Asadi, 2013).

Mutagen fisik adalah radiasi energi nuklir. Umumnya mutagen fisik yang digunakan adalah iradiasi sinar gamma. Dosis satuan serapan iradiasi sinar gamma berdasarkan Satuan Internasional (SI) adalah Gray (Gy). Nilai 1 Gy didefinisikan sama dengan 1 Jkg<sup>-1</sup>, sedangkan nilai satuan non- SI untuk iradiasi adalah 100 rad yang setara dengan 1 Gy atau 1 krad=10 Gy (Damayanti, 2021).

Induksi mutasi dengan iradiasi sinar gamma merupakan salah satu cara untuk merakit varietas sorgum lokal menjadi varietas baru yang memiliki beberapa sifat yang lebih baik dari tetuanya. Perlakuan mutasi dengan Iradiasi sinar gamma akan merusak DNA dan selama proses perbaikan DNA akan terjadi mutasi baru yang diinduksi secara acak. Perubahan dapat terjadi pada organel di sitoplasma maupun mutasi kromosom inti Setiawan, *dkk.*, (2015). Untuk merakit varietas unggul tersebut, ketersediaan sumber genetik yang mempunyai keragaman tinggi sangat dibutuhkan. Semakin tinggi keragaman genetik plasma nutfah semakin tinggi peluang untuk memperoleh varietas unggul baru yang mempunyai sifat yang diinginkan (Boceng, *dkk.*, 2016).

Adanya keragaman genetik akan memudahkan bagi para pemulia tanaman untuk memilih material pemuliaan tanaman. Secara garis besar ada dua cara yang bisa ditempuh untuk memperbesar tingkat keragaman genetik, yaitu konvensional (persilangan, koleksi, introduksi) dan inkonvensional Damayanti, *dkk.*, (2007). Salah satu cara inkonvensional yang bisa dilakukan adalah melalui pemuliaan mutasi. Tanaman yang memiliki keragaman genetik rendah umumnya kurang baik untuk dijadikan sebagai tetua dalam pengembangan varietas baru, sedangkan tanaman yang memiliki keragaman genetik tinggi berpotensi untuk dikembangkan menjadi varietas baru. Selain itu, nilai keragaman genetik yang tinggi juga dapat meningkatkan respons seleksi pada tanaman karena respons seleksi berbanding lurus dengan keragaman genetik, tetapi apabila hanya melihat keragaman genetik saja sangat sulit untuk mempelajari suatu karakter, untuk itu diperlukan parameter genetik lain seperti nilai heritabilitas (Sugandi, *dkk.*, 2010).

Heritabilitas berfungsi untuk mengetahui daya waris dan menduga kemajuan genetik akibat dari seleksi. Dalam satu populasi, apabila tanaman memiliki nilai keragaman genetik yang tinggi, maka heritabilitas diduga juga cukup tinggi, dan seleksi pada sifat tersebut diharapkan dapat menghasilkan kemajuan genetik yang nyata Hapsari, (2016). Nilai heritabilitas berkisar antara 0-1. Heritabilitas dengan nilai 0 berarti keragaman fenotipe disebabkan terutama oleh faktor lingkungan, sedangkan nilai 1 berarti keragaman genotipe disebabkan oleh faktor genetik. Nilai Heritabilitas dapat menentukan nilai dari kemajuan seleksi, makin besar nilai heritabilitas makin besar pula kemajuan seleksi yang diraihinya dan makin cepat varietas unggul dapat dilepas. Sebaliknya semakin rendah nilai heritabilitas arti sempit semakin kecil nilai kemajuan seleksi yang diperoleh dan semakin lama varietas unggul baru dapat diperoleh (Aryana, 2010).

Menurut Zulfikri, *dkk.*, (2015) Paling tidak terdapat tiga parameter genetik penting yang harus diketahui besaran nilai duganya untuk memprediksi kegiatan pemuliaan tanaman berikutnya yaitu (1) koefisien keragaman genetik (KKG), (2) heritabilitas dalam arti luas ( $h^2_{bs}$ ), dan (3) kemajuan genetik harapan (KGH). Bila ketiga nilai duga parameter genetik ini tinggi, berarti pelaksanaan kegiatan pemuliaan tanaman pada populasi dari tanaman sorgum ini efektif dan efisien. Sebaliknya bila ketiga nilai duga parameter tersebut rendah, hal ini mengindikasikan bahwa populasi tersebut belum dapat dilanjutkan dengan langkah-langkah pemuliaan tanaman selanjutnya. Berdasarkan uraian di atas maka penulis melakukan penelitian tentang pengujian penggunaan Iradiasi sinar gamma untuk rekayasa genetik tanaman sorgum dengan beberapa varietas yang berbeda dan dosis Iradiasi yang berbeda pula.

## 1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana tingkat keragaman genetik dan fenotip, dari sorgum varietas lokal hasil iradiasi sinar gamma ?
2. Bagaimana tingkat heritabilitas, dari sorgum varietas lokal hasil iradiasi sinar gamma?
3. Bagaimana tiingkat kemajuan genetik, dari sorgum varietas lokal hasil iradiasi sinar gamma ?

## 1.3 Tujuan

1. Untuk mengetahui tingkat keragaman genetik dan fenotip, dari sorgum varietas lokal hasil iradiasi sinar gamma.
2. Untuk mengetahui tingkat heritabilitas, dari sorgum varietas lokal hasil iradiasi sinar gamma .
3. Untuk mengetahui tingkat kemajuan genetik, dari sorgum varietas lokal hasil iradiasi sinar gamma.

## 1.4 Keaslian Penelitian

Penelitian yang berjudul “ Pendugaan keragaman genetik dan heritabilitas sorgum varietas lokal hasil iradiasi sinar gamma “penelitian ini dilakukan dilahan Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Jember, kecamatan Sumbersari Kabupaten Jember. Adapun pendapat penelitian lain yang tercantum dalam tulisan ini sebagai pendukung penelitian ini yang ditulis dengan menyertakan sumber pustaka asli.

### **1.5 Luaran Penelitian**

Penelitian ini menghasilkan luaran berupa : Skripsi dan artikel ilmiah yang dipublikasikan di jurnal nasional

### **1.6 Manfaat Penelitian**

Dapat melihat keragaman genetik dan heritabilitas dari sorgum generasi M2 hasil iradiasi sinar gamma dengan berbagai macam dosis dan varietas yang digunakan.

