

## BAB I PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Indonesia merupakan salah satu negara agraris yang kaya sumber daya alam dan berpotensi untuk pengembangan pertanian. Situasi pangan di Indonesia unik, karena memiliki keanekaragaman geografis yang terdiri dari banyak pulau, keragaman sosial budaya, ekonomi dan kesuburan tanah dan potensi. Permasalahan pangan sepertinya tidak akan lepas dari kehidupan bangsa Indonesia, khususnya petani yang merupakan masyarakat mayoritas Indonesia. Di antara berbagai masalah pangan yang sedang dihadapi, ketergantungan terhadap bahan pangan tertentu misalnya beras dan gandum merupakan hal yang paling memprihatinkan karena menyebabkan ketahanan pangan nasional menjadi rapuh daerah (Ariani dan Ashari, 2003).

Gandum (*Triticum aestivum* L.) adalah komoditas pangan yang bukan tanaman asli Indonesia, namun gandum saat ini telah menjadi sumber karbohidrat kedua setelah beras, yaitu sebesar 18 kg per kapita (USDA, 2013). Kebutuhan gandum di Indonesia semakin meningkat dari tahun ke tahun. Ketua Asosiasi Produsen Tepung Terigu Indonesia (APTINDO) mengatakan bahwa volume impor gandum Indonesia pada 2017 meningkat sekitar 9% menjadi 11,48 juta ton dari tahun sebelumnya. Total impor gandum Indonesia sepanjang 2016 mencapai 10,53 juta ton meningkat 42% dari tahun sebelumnya hanya 7,4 juta ton (APTINDO, 2018).

Budidaya gandum di negeri sendiri lebih menjamin pasokan gandum untuk kebutuhan domestik. Apabila hanya bergantung pada impor, kita tidak akan mengetahui bagaimana kepastian suplai pada masa yang akan datang. Pengembangan tanaman gandum di Indonesia memiliki berbagai kendala, salah satunya adalah faktor ekologi dari tanaman gandum yang berasal dari daerah subtropis. Salah satu solusi yang dapat dilakukan adalah melalui pengadaptasian tanaman gandum pada lingkungan tropik di Indonesia. Hal ini dilakukan agar tanaman gandum yang akan diproduksi di Indonesia sesuai dengan lingkungan tropik.

Hasil penelitian Suliansyah *et al.* (2011; 2012; 2013) mengenai uji adaptasi dan uji multi lokasi beberapa genotipe gandum asal Republik Slowakia menunjukkan

bahwa gandum mampu beradaptasi dengan baik di Indonesia. Beberapa genotipe diantaranya yang berproduktivitas tinggi memiliki karakter umur panen yang panjang. Oleh karena itu, perlu dilakukan pemuliaan tanaman gandum unggul baru dengan karakter yang diinginkan, seperti berumur genjah dan produksi tinggi.

Pemuliaan tanaman adalah kegiatan mengubah susunan genetik individu maupun populasi tanaman untuk suatu tujuan sehingga diperoleh tanaman yang lebih bermanfaat. Mengubah susunan genetik individu maupun populasi tanaman dapat dilakukan antara lain dengan mutasi genetik. Mutasi genetik tanaman dapat diinduksi dengan menggunakan mutagen seperti radiasi sinar gamma. Bagian tanaman yang diradiasi biasanya adalah benih yang akan ditumbuhkan atau bagian tanaman lainnya yang dapat ditumbuhkan. Pemuliaan tanaman secara mutasi disebut pemuliaan mutasi. Pemuliaan mutasi mempunyai karakter spesifik antara lain sangat efektif untuk merubah sedikit sifat dalam perbaikan varietas tanaman (Sobrizal, 2016).

Peran utama teknologi nuklir dalam pemuliaan tanaman terkait dengan kemampuannya untuk menginduksi mutasi pada materi genetik. Kemampuan tersebut dimungkinkan karena nuklir memiliki energi cukup tinggi untuk dapat menimbulkan perubahan pada struktur atau komposisi materi genetik tanaman. Perubahan tersebut terjadi secara mendadak, acak, dan diwariskan pada generasi berikutnya. Pada tingkat tertentu, mutasi dapat menimbulkan ragam genetik yang berguna dalam pemuliaan tanaman, tetapi perubahan genetik itu bukanlah disebabkan perubahan rekombinasi. Pemuliaan mutasi dapat digunakan untuk mendapatkan varietas unggul dengan perbaikan beberapa sifat saja tanpa merubah sebagian besar sifat baiknya (Soeranto, 2003).

Dengan menggunakan teknik mutasi tujuan suatu program pemuliaan dapat lebih cepat tercapai dibanding dengan teknik konvensional. Dengan menggunakan teknik mutasi salah satu sifat dari suatu varietas dapat diperbaiki tanpa merubah sifat yang lain. Mutasi juga dapat menimbulkan sifat baru yang tidak dimiliki oleh tanaman induknya. Teknik mutasi bersifat komplementer dengan teknik yang lain sehingga teknik tersebut dapat digunakan bersamaan dengan teknik lain seperti hibridisasi dan bioteknologi. Proses induksi mutasi dapat dipercepat dengan menggunakan mutagen. Mutagen fisika, seperti iradiasi sinar gamma dapat merubah

konstitusi genetik yang ada pada genom tanaman ke arah yang diinginkan dengan keragaman genetik yang lebih luas (Ishak, 2000).

Sinar gamma melalui induksi mutasi dengan radiasi sinar Gamma merupakan salah satu cara untuk menghasilkan karakter mutan pada padi varietas lokal. Teknik mutasi untuk menggenjahkan (memperpendek umur panen) tanaman relatif mudah, karena sifat dalam dan genjah suatu tanaman terlihat dengan mudah tanpa memerlukan alat khusus. Lain halnya ketika ingin mendapatkan mutasi tanaman yang tahan penyakit atau kandungan proteinnya dinaikkan, harus ada alat khusus untuk mengetahui keberhasilan mutasinya (BPBPI, 2013). Dalam bidang pemuliaan tanaman, mutasi buatan sering dipakai untuk meningkatkan keragaman genetik dalam perakitan varietas baru. Sinar gamma diperoleh dari peluruhan zat radioaktif yang dipancarkan dari atom dengan kecepatan tinggi karena kelebihan energi. Panjang gelombang sinar gamma lebih pendek dari sinar X tetapi energinya lebih besar. Radiasi sinar gamma dapat dipancarkan oleh  $^{60}\text{Co}$ ,  $^{137}\text{Cs}$ , dan lain-lain (Makhziah *et al.*, 2017).

Pekerjaan utama pemulia adalah bagaimana menghasilkan tanaman yang pertumbuhan pendek secara morfologi dan umur genjah serta tahan terhadap kekeringan dan hama penyakit (Harahap *et al.*, 2013). Di Asia Pasifik terdapat kurang lebih 343 mutan padi telah dilepas (Ahloowalia *et al.*, 2004), sementara di Indonesia sejak akhir tahun 2009 BATAN telah menghasilkan berbagai varietas padi sawah, yaitu varietas Atomita 1, 2, 3, 4, Cilosari, Merauke, Woyla, Kahayan, Winogo, Diah Suci, Yuwono, Mayang dan terakhir adalah Mira yang merupakan padi sawah dan satu varietas padi Gogo yaitu Situ Gintung. Hasil penelitian Suliansyah (2010) menunjukkan bahwa induksi mutasi mampu mempercepat waktu panen mutan beberapa padi lokal Sumatera Barat. Induksi mutasi untuk mendapatkan padi yang toleran terhadap Al sudah dilakukan oleh Rahayu, *et al.*, (2009). Sedangkan Haris *et al.*, (2013) melakukan radiasi pada padi lokal Ase Lapang untuk menghasilkan mutan pendek dan genjah.

Keragaman genetik sebagai akibat dari mutasi dapat diidentifikasi secara morfologi, agronomi, dan molekuler (Mudibu *et al.*, 2012). Marka molekuler *Random Amplification of Polymorphic DNA RAPD* dapat membedakan galur mutan dengan varietas asalnya, sebagaimana dilaporkan oleh Taryono *et al.*, (2011)

marka RAPD A13 dapat membedakan mutan gandum B-100 dan ZH-30 dengan varietas asalnya Durra dan Zhengzu. Penggunaan marka RAPD untuk melihat keragaman genetik antar galur mutan (M7) kedelai dibandingkan dengan varietas asal yang tidak diiradiasi juga sudah diaplikasikan oleh Younessi *et al.*, (2011)

Berdasarkan penjabaran di atas, penulis telah melakukan penelitian dengan judul **“Induksi Mutasi dengan Iradiasi Sinar Gamma untuk Perbaikan Tanaman Gandum (*Triticum aestivum* L.) Genotipe IS-Jarissa Berumur Genjah dan Produksi Tinggi”**.

### B. Perumusan Masalah

Berdasarkan uraian pada latar belakang di atas, maka dapat diidentifikasi beberapa permasalahan dalam penelitian ini, yaitu:

1. Pada dosis iradiasi berapakah didapatkan keragaman genetik dan keragaman pertumbuhan morfologi pada gandum ?
2. Apakah didapatkan informasi mengenai mutan target yang diinginkan yaitu memiliki karakter gandum berumur genjah dan berproduksi tinggi ?
3. Apakah didapatkan mutan gandum yang memiliki karakter umur panen genjah dan berproduksi tinggi ?
4. Apakah dapat terlihat polimorfisme berdasarkan pita DNA melalui analisis pada level DNA (RAPD) ?

### C. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian adalah:

1. Mendapatkan informasi mengenai dosis iradiasi efektif untuk mendapatkan keragaman genetik dan keragaman pertumbuhan morfologi pada gandum.
2. Mendapatkan informasi mengenai mutan target yang diinginkan yaitu memiliki karakter gandum berumur genjah dan berproduksi tinggi.
3. Mendapatkan mutan gandum yang memiliki karakter umur panen genjah dan berproduksi tinggi.
4. Melakukan analisis pada level DNA (RAPD) untuk melihat polimorfisme berdasarkan pita DNA



#### D. Hipotesis Penelitian

Hipotesis dari penelitian ini adalah:

1. Didapatkan informasi mengenai dosis iradiasi efektif untuk mendapatkan keragaman genetik dan keragaman pertumbuhan morfologi pada gandum.
2. Didapatkan informasi mengenai mutan target yang diinginkan yaitu memiliki karakter gandum berumur genjah dan berproduksi tinggi.
3. Didapatkan mutan gandum yang memiliki karakter umur panen genjah dan berproduksi tinggi.
4. Ditemukan polimorfisme berdasarkan pita DNA melalui analisis pada level DNA (RAPD).

#### E. Manfaat Penelitian

1. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai dosis iradiasi efektif untuk menghasilkan keragaman genetik.
2. Penelitian ini diharapkan dapat menghasilkan galur harapan mutan genjah dengan potensi produktivitas dan kualitas yang lebih baik dari genotipe asalnya.

