

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang Masalah

Bawang putih yang disebut juga sebagai *Allium sativum* L. merupakan tanaman sayur yang banyak dibudidayakan digunakan sebagai obat-obatan, nutrisi dan juga tujuan rasa. Produksi dan pertumbuhan bawang putih di Indonesia menurun. Produksi bawang putih sangat rendah karena kurangnya varietas dan kultivar lokal yang baik yang bisa dibudidayakan oleh petani (Yelni et al, 2019). Adanya bawang bawang putih impor yang dianggap memiliki kualitas umbinya yang lebih baik dibandingkan dengan umbi bawang putih lokal dan harganya yang dapat diakses oleh pelanggan merupakan alasan tambahan. Karena bawang putih lokal tidak laku di pasar, petani enggan menanamnya (Devy & Supriyanto., 2019). Impor meningkat sebesar 323.682 ton selama 16 tahun, rata-rata 21.759 ton per tahun (Sakinah et al., 2019). Permintaan bawang putih di dalam negeri selalu meningkat tetapi produksinya tidak mencukupi, sehingga tiap tahun harus mengimpor bawang putih dalam jumlah yang relatif tinggi (Rukmana,1995). Karena kebutuhan bawang putih yang semakin meningkat, beberapa varietas telah dibudidayakan di beberapa wilayah, termasuk pulau Jawa, Bali, Nusa Tenggara, Sumatera, Sulawesi, Maluku dan Irian Jaya (Rukmana, 1995). Kultivar bawang putih lokal Sumatera Utara adalah Kultivar Doulu, tetapi belum banyak laporan tentang kultivar ini.

Berdasarkan pengamatan yang dilakukan Gultom (2016), kultivar bawang putih Doulu dikenal luas oleh masyarakat karena memiliki rasanya yang pedas dan bau yang tajam. Tanaman bawang putih tumbuh dengan baik pada ketinggian 917 - 1500 meter diatas permukaan laut, dan memiliki karakter morfologi sebagai berikut: tanaman tingginya 40 sampai 45 cm, memiliki daun berwarna hijau dan jumlahnya sekitar 7-9 helai, orientasi daun menyebar, umbi berwarna putih keunguan berbentuk globe, rata rata diameter pada umbi adalah 2,2 sampai 3,9 cm dan struktur umbi tidak teratur. Siung memiliki warna putih hampir keunguan dan jumlah pada siungnya 6 sampai 18 siung per umbi. Persebaran bawang putih kultivar Doulu ini banyak ditemukan di desa Doulu, Tongging dan Merek, dan Silalahi tepatnya di Kabupaten Dairi.

Potensi yang dikembangkan pada tanaman lokal dengan memperbaiki karakter varietas lokal tergolong sedikit, sehingga perlunya perbaikan baru dengan adanya pemuliaan tanaman. Menurut Suwandana (2019) Keragaman genetik adalah komponen yang sangat berpengaruh terhadap keberhasilan pemuliaan tanaman. Keanekaragaman dapat diciptakan dengan varietas unggul sesuai dengan tujuan perkembangbiakan dengan menggunakan mutagen atau bahan yang menyebabkan mutasi (Gultom et al, 2020). Untuk menambah keragaman terbaru pada tumbuhan yang melakukan perkembangbiakan secara vegetatif, mutasi adalah metode yang tepat karena memiliki sel-sel yang sedang aktif membelah (Yelni et al, 2019).

Dalam mutasi, sinar gamma digunakan sebagai mutagen, yang dapat masuk kedalam kromosom tanaman menyebabkan perubahan genetik yang diturunkan baik melalui perubahan kromosom dan basa DNA (Nuraida, 2019). Kecepatan mutasi sangat berbeda tergantung pada dosis menurut Mugiono & Dewi (2009). Jika dosis mutagen yang diberikan pada tumbuhan semakin tinggi maka akan semakin mudah terjadi mutasi dan kerusakan yang terjadi pada kromosom yang berarti semakin banyak pula kerusakan yang terjadi pada fisiologis tumbuhan tersebut (sel yang bermutasi mati).

Chaundry & Dyansagar (1983) menemukan bahwa radiasi sinar gamma menghasilkan 16 mutan pada MV<sub>2</sub> dan MV<sub>3</sub>. Disisi lain, dalam penelitian Marchesi et al. (1982), mutan bawang putih diperoleh dengan dosis sinar gamma mulai dari 1 hingga 4 Gy. Dalam penemuan Sumiyarsih & Aliudin (1990) melaporkan bahwa dengan perlakuan sinar radiasi gamma dosis 10 hingga 150 Gy, mutan bawang putih dapat memperbaiki tinggi tanaman. Radiasi sinar gamma yang dilakukan pada umbi tumbuhan varietas Sumenep dengan dosis radiasi 2 sampai 12 Gray mendapatkan meningkatkan hasil umbi. Perubahan gen pada Alliinase yang secara berurutan akan mengalami pengurangan dengan meningkatkan dosis radiasi yang diberikan. Dosis 2 Gy dan 3 Gy pada umbi varietas Sumanep dapat meningkatkan produksi umbi yang baik (Sunarjono et al, 1987), tetapi pada percobaan yang dilakukan oleh Soedomo (1987) umbi pada varietas Bima Brebes dengan dosis 2.5 Gy, 5 Gy, dan 7.5 Gy menghasilkan kebalikannya yaitu menurunkan hasil umbi pada varietas tersebut. Dosis 100 dan 200 Gray (Gy) pada biji bawang bombai dapat

meningkatkan hasil perkecambahan biji dan tunas bawang bombai yang abnormal semakin meningkat juga seiring bertambahnya dosis yang lebih tinggi (Hammed et al., 2008).

Perbedaan dalam keragaman varietas dan perubahan kualitatif dan kuantitatif tanaman dapat dilihat dari keberhasilan radiasi dalam meningkatkan keberagaman tanaman. Perubahan pada kualitatif tanaman termasuk perubahan yang terjadi pada tampilan tanaman, seperti perubahan bentuk dan warna pada daun. Perubahan kuantitatif termasuk perubahan dalam lebar serta panjang daun, jumlah daun, tinggi tanaman, jumlah ruas dan cabang. Dalam penelitian Gultom et al (2020) menemukan bahwa jumlah daun, berat siung dan diameter umbi dan tinggi tanaman benar benar dipengaruhi oleh radiasi sinar gamma yang diberikan pada bawang putih kultivar doulu. Dari segi tinggi tanaman, ukuran tertinggi dicapai dengan dosis 2 Gy, sedangkan ukuran terendah dicapai dengan dosis 10 Gy. Diameter umbi terbesar dicapai dengan dosis 2 Gy, dan dosis 2 Gy memiliki efek yang paling menguntungkan.

Siregar (2019) menemukan iradiasi pada sinar gamma sangat berpengaruh nyata terhadap diameter serta berat umbi, serta jumlah siung dan daun pada tanaman bawang putih kultivar Doulu. Namun kurang berdampak pada tinggi tanaman, umur tumbuh, serta jumlah stomata.

Penelitian ini adalah penelitian yang dilanjutkan dari hasil generasi MV<sub>3</sub> yang ditanami ulang sebagai generasi baru yaitu MV<sub>4</sub> untuk mengamati fenotipnya, keragaman pada tanaman bawang putih ini dengan mengamati perubahan karakter kualitatif dan kuantitatif dan kemudian dibandingkan dengan dengan hasil MV<sub>3</sub> dan mengamati perubahan pada generasi berikutnya berdasarkan parameter yang diamati. Adapun perlakuan yang digunakan dari hasil produksi MV<sub>3</sub> adalah dosis 0 (kontrol), 2 Gray, 4 Gray, 6 Gray, 8 Gray, dan 10 gray. Jika diberi dosis terlalu rendah akan menyebabkan perubahan abnormal, sedangkan apabila diberi dosis terlalu tinggi akan mengakibatkan kematian (Yunita et al. 2016).

Berdasarkan latar belakang tersebut maka peneliti melakukan penelitian “Ekpresi Fenotip Bawang Putih (*Allium sativum* L.) Kultivar Doulu Generasi MV<sub>4</sub> yang Diradiasi Sinar Gamma”

## 1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan, Identifikasi masalah dalam penelitian adalah sebagai berikut:

1. Kebutuhan terhadap bawang putih yang tidak sebanding dengan hasil produksinya sehingga terjadinya impor dari luar negeri
2. Bawang putih varietas Kultivar Doulu memiliki ukuran umbi yang jauh lebih kecil jika dibandingkan pada bawang putih yang berasal dari luar negeri (impor).

## 1.3 Ruang Lingkup

Ruang lingkup yang dilakukan dalam penelitian ini mencakup fenotip pada bawang putih kultivar Doulu yaitu bibit bawang putih kultivar Doulu yang sudah diradiasi dengan sinar gamma  $Co-60$  yang ditanam ulang pada Generasi  $MV_4$  dengan dosis 0 Gray (Kontrol), 2 Gray, 4 Gray, 6 Gray, 8 Gray, dan 10 Gray. Penelitian ini akan mengkaji bagaimana pengaruh sinar gamma terhadap fenotip tanaman bawang putih (*Allium sativum*) cv. doulu generasi  $MV_4$  hasil radiasi dengan dosis 0 Gray (Kontrol), 2 Gray, 4 Gray, 6 Gray, 8 Gray, dan 10 Gray.

## 1.4 Rumusan Masalah

Berdasarkan pemaparan latar belakang di atas, maka dirumuskan permasalahan dalam penelitian ini sebagai berikut: Bagaimanakah Ekspresi fenotip pada tanaman bawang putih cv. Doulu pada generasi  $MV_4$  dari hasil radiasi sinar gamma dengan dosis 0 Gray (Kontrol), 2 Gray, 4 Gray, 6 Gray, 8 Gray, dan 10 Gray.?

## 1.5 Batasan Masalah

Dalam penelitian ini batasan masalah melihat kuantitatif (umur tumbuh, tinggi tanaman, jumlah daun, diameter umbi, berat umbi, jumlah dan berat siung) dan kualitatif (daun, struktur dan bentuk umbi) pada bawang putih kultivar doulu generasi  $MV_4$  yang diradiasi sinar gamma dengan dosis 0 Gy (Kontrol), 2 Gy, 4 Gy, 6 Gy, 8 Gy, dan 10 Gy.

## 1.6 Tujuan Penelitian

Tujuan yang akan dicapai dalam penelitian ini adalah untuk mengetahui ekspresi fenotip bawang putih kultivar doulu generasi  $MV_4$  yang diradiasi sinar gamma dengan dosis 0 Gy (Kontrol), 2 Gy, 4 Gy, 6 Gy, 8 Gy, dan 10 Gy

### 1.7 Manfaat Penelitian

Dari hasil penelitian yang diperoleh, diharapkan dapat memberi manfaat sebagai berikut :

1. Sebagai sumber informasi fenotip bawang putih kultivar doulu generasi MV<sub>4</sub> hasil radiasi sinar gamma dengan dosis 0 Gy (Kontrol), 2 Gy, 4 Gy, 6 Gy, 8 Gy, dan 10 Gy
2. Sebagai referensi untuk mengembangkan potensi bawang putih kultivar doulu selanjutnya.

### 1.8 Definisi Operasional

1. Fenotip : karakteristik kumulatif yang dapat diamati dari suatu organisme
2. Kultivar : kumpulan atas unit tumbuh-tumbuhan yang dibudidayakan dan dibedakan berdasarkan sifat morfologisnya
3. Sinar Gamma : mutagen fisik yang paling banyak yang digunakan dalam memproduksi varietas baru.

