

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Bawang merah (*Allium cepa* Aggregatum Group) merupakan komoditas yang memiliki nilai jual tinggi dan dibudidayakan oleh petani di Indonesia. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (BPS), produksi bawang merah di Indonesia pada tahun 2022 tercatat 1,98 juta ton dan mengalami penurunan produksi 1,11% dari tahun sebelumnya. Beberapa wilayah yang memproduksi bawang merah tertinggi diantaranya Jawa Tengah sebesar 556.510 ton, Jawa Timur sebesar 478.393 ton, Sumatera Barat sebesar 207.376 ton, NTB sebesar 201.155 ton, Jawa Barat sebesar 193.318 ton, dan Sulawesi Selatan sebesar 175.160 ton (Badan Pusat Statistik, 2023).

Berdasarkan data dari BPS pada tahun 2022, Provinsi Jawa Tengah merupakan salahsatu provinsi yang menghasilkan bawang merah paling banyak dimana Jawa Tengah merupakan penghasil bawang merah yang tertinggi sebanyak 556.510 ton dengan daerah penghasil bawang merah paling banyak adalah Kabupaten Brebes (Badan Pusat Statistik, 2023). Namun seiring berjalannya waktu produksi bawang merah pada tahun 2022 mengalami penurunan sebesar 1,37 persen dibandingkan dengan tahun 2021 dengan total produksi 7,74ribu ton. Penurunan produksi bawang merah disebabkan oleh beberapa aspek seperti adanya gangguan organisme pengganggu tanaman (OPT) berupa hama dan penyakit tanaman, budidaya yang belum intensif, dan pengendalian hama dan penyakit yang masih kurang tepat (Balai Penelitian Tanaman Sayuran, 2015). Secara umum, permasalahan yang sering dijumpai pada budidaya bawang merah ini dilatar belakangi adanya penyakit yang diakibatkan karenainfeksi patogen sehingga terjadi penurunan kualitas dan kuantitas produksi bawang merah. Salah satu penyakit utama yang dapat menyebabkan turunnya produksi bawang merah adalah penyakit moler. Patogen penyebab penyakit moler yang umum diidentifikasi adalah jamur *Fusarium* spp. (Khotimah, 2022). Menurut Lestiyani *et al.* (2016) Penyakit moler dapat disebabkan oleh patogen seperti *Fusarium acutatum*, *Fusarium oxysporum*, dan *Fusarium solani*.

Petani umumnya melakukan pengendalian penyakit moler menggunakan fungisida. Namun, penggunaan fungisida secara berlebihan memiliki dampak negatif diantaranya meninggalkan residu pada lingkungan, bersifat toksik,

menimbulkan perubahan nutrisi dan struktur tanah, serta resistensi patogen (Gikas *et al.*, 2022). Sebagai upaya inovasi untuk meningkatkan produksi dan ketahanan bawang merah, kini mulai dikembangkan penggunaan benih unggul seperti *True Shallot Seed* (TSS). TSS memiliki keunggulan berupa potensi produksi yang lebih tinggi dan resistensi yang lebih baik terhadap patogen. Dalam penelitian ini, iradiasi sinar UV-B digunakan sebagai metode untuk menginduksi ketahanan pada bibit bawang merah kultivar Sanren, salah satu varietas unggul TSS.

Dewasa ini, pengendalian penyakit dengan menggunakan mekanisme resistensi tanaman telah berkembang sehingga meningkatnya minat terhadap pengembangan agen yang dapat menjadi penginduksi alami perlawanan terhadap patogen. Banyak penelitian yang telah dilakukan untuk menginduksi gen resistensi tanaman dan mengaktifkan jalur persinyalan untuk memproduksi senyawa yang memicu ketahanan lokal dan sistemik. Beberapa metode yang dapat digunakan dalam menginduksi ketahanan tanaman yaitu seperti pemberian mikroorganisme non patogen secara biologis, selain itu penggunaan bahan kimia, dan juga perlakuan fisik seperti *hot water treatment* atau *heat shock-induced resistance* yang dapat meningkatkan ketahanan tanaman (Agrios, 2005; Yamaguchi & Huffaker, 2011; Widiastuti *et al.*, 2013). Selain perlakuan tersebut, penyinaran dengan sinar Ultraviolet- B (UV-B) juga menjadi salah satu cara untuk meningkatkan ketahanan terhadap cekaman biotik.

Penelitian terkait induksi ketahanan tanaman dengan penyinaran sinar UV-B masih sangat jarang di Indonesia, oleh karena itu penelitian ini mengkaji mengenai pengaruh iradiasi UV-B terhadap induksi ketahanan tanaman yaitu pada bibit tanaman bawang merah kultivar sanren yang terkena penyakit moler yang disebabkan oleh patogen *Fusarium acutatum*, mengetahui dosis dan lama penyinaran yang optimal serta mengetahui ekspresi gen terkait ketahanan, respon fisiologi dan biokimia tanaman bawang merah diinduksi pada jalur ketahanan oleh iradiasi sinar UV-B ini.

1.2 Rumusan masalah

Berdasarkan latar belakang, masalah yang dirumuskan untuk penelitian ini yaitu:

1. Berapa dosis UV-B yang ideal, mencakup intensitas, durasi penyinaran, dan frekuensi yang tepat untuk secara efektif menekan tingkat kejadian penyakit?

2. Bagaimana penyinaran UV-B berdampak pada perubahan profil ekspresi gen tanaman bawang merah terhadap ketahanan terhadap infeksi penyakit moler?
3. Bagaimana respon fisiologi dan biokimia tanaman bawang merah setelah diberi penyinaran UV-B terhadap penyakit moler?

1.3 Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk:

1. Menentukan dosis UV-B yang ideal, termasuk intensitas, durasi penyinaran, dan frekuensi yang paling efektif untuk menekan kejadian penyakit pada tanaman.
2. Menganalisis profil ekspresi gen terkait ketahanan pada bawang merah yang diberi penyinaran UV-B terhadap penyakit moler.
3. Menganalisis respon fisiologi dan biokimia tanaman bawang merah yang diberi penyinaran UV-B terhadap penyakit moler.

1.4 Manfaat

Manfaat Penelitian ini antara lain, adalah :

1. Menjadi pedoman dalam menentukan dosis UV-B yang ideal, mencakup intensitas, durasi, dan frekuensi penyinaran paling efektif, yang dapat digunakan dalam pengembangan strategi perlindungan bawang merah terhadap penyakit moler.
2. Memberikan dasar ilmiah yang dapat dimanfaatkan dalam pengembangan varietas bawang merah tahan penyakit melalui pendekatan teknologi seperti pemuliaan berbasis ekspresi gen atau *genome editing*.
3. Menyediakan informasi yang berguna untuk memahami mekanisme fisiologi dan biokimia bawang merah dalam menghadapi stres yang disebabkan patogen, sehingga dapat diterapkan untuk meningkatkan ketahanan tanaman melalui teknologi pertanian modern atau pengelolaan lingkungan.

1.5 Kebaharuan Penelitian

Induksi Ketahanan dengan metode penyinaran UV-B terhadap tanaman yang terkena cekaman biotik yaitu dari patogen baru-baru ini sedang banyak dikaji. Induksi ketahanan dengan UV-B dapat dilakukan pada bibit mentimun dan tomat untuk mengendalikan powdery mildew, iradiasi UV-B dianggap $50 \text{ mW} \cdot \text{m}^{-2}$ selama 2 jam setiap hari pada bibit mentimun dan tomat, dan iradiasi UV-B dianggap sebagai metode alternatif untuk perlindungan praktis dari powdery mildew (Kobayashi *et al.*, 2019). Menurut penelitian yang dilakukan oleh McLay *et al.* (2020) penyinaran UV-B dapat menginduksi ketahanan tanaman selada yang terkena downy mildew dan juga menurut penelitian Fardhani *et al.* (2022) penyinaran UV-B pada mentimun dapat meningkatkan ekspresi gen LOX-6 yang merupakan gen ketahanan. Oleh karena itu, karena di Indonesia masih belum ada dan banyak yang mengkaji tentang induksi ketahanan dengan penyinaran UV-B yang juga spesifik pada tanaman bawang merah TSS sanren yang terkena penyakit moler. Penelitian ini dilakukan dengan mengetahui induksi ketahanan akibat dari penyinaran UV-B dengan cari melihat karakter agronomis dan juga penurunan insidensi penyakit lalu dikuatkan dengan uji molekuler yaitu dengan melihat peningkatan ekspresi gen terkait ketahanan dan dapat membuktikan hasil dosis dan lama penyinaran yang paling optimal untuk penyinaran UV-B terhadap tanaman yang terinfeksi penyakit.