

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Bawang merah (*Allium cepa* L. grup *aggregatum*) merupakan salah satu komoditas sayuran penting di Indonesia. Namun demikian, ketersediaan benih bermutu masih menjadi kendala utama dalam pengembangannya (Rosliani, 2022). Permintaan bawang merah terus meningkat setiap tahun, tetapi produksi nasional justru mengalami penurunan, terutama pada musim hujan. Hingga saat ini, produksi bawang merah nasional masih terpusat di Pulau Jawa, dengan Jawa Tengah sebagai daerah sentra utama yang menyumbang sekitar 40% dari total kebutuhan nasional (BPS, 2014). Dalam praktik budidayanya, benih yang umum digunakan adalah umbi, meskipun menurut Rosliani (2022) daya simpan umbi bawang merah relatif singkat, yaitu hanya berkisar antara 1 hingga 4 bulan.

Teknologi produksi benih bawang merah melalui *True Shallot Seed* (TSS) merupakan salah satu alternatif dalam penyediaan benih bermutu. Teknologi ini dapat menghasilkan tanaman bawang merah yang bebas patogen, memiliki ukuran umbi lebih besar, produktivitas tinggi, serta daya simpan yang relatif lebih lama (Rosliani *et al.*, 2014). Dengan demikian, penggunaan TSS berpotensi menghasilkan bawang merah berkualitas baik dengan ketahanan simpan lebih panjang dibandingkan dengan benih umbi. Namun, penerapan TSS secara langsung di lapangan masih menghadapi sejumlah kendala.

Faktor iklim, terutama suhu yang tidak berada pada kisaran optimum, menjadi salah satu penyebab lambatnya respon pertumbuhan bawang merah di Indonesia (Adin

et al., 2023). Untuk mengatasi hal tersebut, inovasi umbi mikro dari TSS dikembangkan karena memiliki sejumlah keunggulan, di antaranya produktivitas yang lebih tinggi, ramah lingkungan, serta menghasilkan tanaman dengan daun yang lebih hijau dibandingkan dengan benih umbi (Mardiyanto, 2017). Dengan induksi umbi mikro TSS diharapkan dapat mempercepat respon pertumbuhan bawang merah sekaligus menyediakan sumber bibit yang bermutu.

Pada bawang, kualitas cahaya *red : far-red* (R:FR) rendah terbukti mempercepat inisiasi dan pematangan umbi lapis, seperti ditunjukkan pada percobaan dengan rasio rendah lebih efektif mendorong induksi umbi (Khokhar, 2017). Hal ini sejalan dengan tinjauan fisiologi yang menyebutkan rasio 1:1 atau 1:2 bersifat promotif terhadap induksi umbi (Brewster, 2008). Menurut Mondal *et al.* (1986), pembentukan umbi lebih cepat pada rasio 1:1 dibandingkan dengan rasio lebih tinggi. Hasil penelitian lebih lanjut di rumah kaca dan *plant factory* menegaskan bahwa penambahan *far-red* ke dalam spektrum merah dapat meningkatkan pertumbuhan vegetatif dan dalam kondisi tertentu mendukung pembentukan umbi atau umbi mikro (Yamazaki *et al.*, 2021), sehingga rasio R:FR rendah (1:1 atau 1:2) berpotensi efektif dalam menginduksi pembentukan umbi.

Tanaman bawang merah sebagai *long day plant* memerlukan penyinaran lebih panjang untuk memicu induksi umbi, dimana fotoperiode 12 jam cenderung memperpanjang fase vegetatif, sedangkan 16 jam mempercepat pembentukan dan menghasilkan umbi lebih besar (Brewster, 2008). Hasil Atif *et al.* (2020), menyatakan bahwa fotoperiode panjang (≥ 14 jam) merangsang pembentukan umbi melalui mekanisme hormonal dan fisiologis. Pola serupa ditemukan pada kentang (*Solanum*

tuberosum), dimana fotoperiode panjang (16 jam) meningkatkan jumlah dan ukuran mikro-tuber, meskipun penyinaran singkat 8–12 jam dapat mempercepat inisiasi (Choirunnisa & Wardana, 2021).

Bawang merah banyak dibudidayakan dalam bentuk umbi yang dapat dimakan. Hal ini dikarenakan kandungan metabolit sekundernya yang berguna sebagai pemberi rasa lezat. Selain itu, metabolit sekundernya juga dapat digunakan dalam bidang kesehatan misalnya kandungan flavonoidnya yang berguna sebagai antioksidan dan anti-inflamasi, dan senyawa organosulfurnya yang berguna untuk mengurangi resiko beberapa jenis kanker (Octaviani *et al.*, 2019). Oleh karena itu, perlu dilakukan upaya dalam meningkatkan kandungan metabolit sekunder pada tanaman bawang merah guna meningkatkan cita rasa bawang dan sebagai penunjang kesehatan.

Adapun salah satu upaya yang dapat dilakukan yaitu dengan pemberian radiasi UV-B yang merupakan jenis sinar ultraviolet yang dapat menginduksi respons stress dan mengaktifkan jalur pertahanan pada tanaman, termasuk biosintesis metabolit sekunder. Radiasi UV-B dapat mempengaruhi pertumbuhan, perkembangan, dan metabolisme tanaman bawang merah, tergantung pada intensitas, durasi dan waktu paparan. Riset sebelumnya menunjukkan bahwa radiasi UV-B dapat meningkatkan kandungan dan keragaman flavonoid dan antosianin dalam umbi dan daun bawang (Octaviani *et al.*, 2019). Efek radiasi UV-B pada biosintesis metabolit sekunder dalam umbi mikro bawang secara *in vitro* belum dipelajari lebih lanjut, maka perlu dilakukan riset pengujian induksi umbi mikro pada bawang merah TSS dan pengayaan metabolit sekundernya melalui paparan UV-B secara *in vitro*.

1.2 Perumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dalam penelitian ini yaitu:

- 1.2.1 Bagaimana pengaruh perlakuan kualitas cahaya *red: far red* dan fotoperiodisme terhadap induksi umbi mikro bawang merah TSS (*True Shallot Seed*) secara *in vitro*?
- 1.2.2 Bagaimana efektivitas paparan UV-B terhadap pertumbuhan dan peningkatan metabolit sekunder bawang merah TSS (*True Shallot Seed*) hasil induksi umbi mikro secara *in vitro*?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah:

- 1.3.1 Untuk mengetahui pengaruh perlakuan kualitas cahaya *red: far red* dan fotoperiodisme terhadap induksi umbi mikro bawang merah TSS (*True Shallot Seed*) secara *in vitro*.
- 1.3.2 Untuk menganalisis efektivitas paparan UV-B terhadap pertumbuhan dan peningkatan metabolit sekunder pada bawang merah TSS (*True Shallot Seed*) hasil induksi umbi mikro secara *in vitro*.

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi terkait kualitas cahaya dan fotoperiodisme dalam menginduksi umbi mikro pada bawang merah TSS cv. Lokananta untuk penyiapan benih umbi berkualitas. Serta informasi terkait pemanfaatan paparan UV-B dalam meningkatkan metabolit sekunder pada

bawang merah TSS hasil induksi umbi mikro dan sebagai alternatif solusi untuk pertahanan bawang merah terhadap cekaman.

