

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) merupakan salah satu komoditas pertanian yang memiliki nilai ekonomis dan prospek unggul di banyak negara, termasuk Indonesia (Istina, 2016). Permintaan nasional terhadap bawang merah terus meningkat dari 797.320 ton pada 2023 menjadi 808.000 ton pada 2024 (Badan Pusat Statistik, 2024). Peningkatan permintaan ini menunjukkan bahwa bawang merah berperan penting dalam pola konsumsi pangan masyarakat Indonesia sehingga menuntut ketersediaan produksi bawang merah untuk kebutuhan pasar.

Penurunan produktivitas bawang merah dapat dipengaruhi oleh ketersediaan dari benih bawang merah untuk budidaya. Umumnya para petani menggunakan umbi sebagai benih karena dianggap lebih praktis, memiliki tingkat keberhasilan yang tinggi, dan mudah diperbanyak serta menekan kematian tanam (Hasanah *et al.*, 2022). Hingga saat ini, umbi masih menjadi sumber utama sebagai benih, namun harganya yang relatif mahal membuat penyediaan benih dalam jumlah dan kualitas yang memadai bagi petani menjadi terbatas (Deden dan Wachdijono, 2018). Selain itu, umbi sebagai benih memiliki umur simpan yang pendek, mudah terinfeksi patogen, dan penggunaan umbi lebih diutamakan untuk konsumsi dibandingkan sebagai benih budidaya (Rahayu *et al.*, 2019).

Salah satu alternatif selain penggunaan umbi sebagai benih dalam budidaya bawang merah adalah *True Shallot Seed* (TSS), yaitu teknologi benih yang dikembangkan untuk menghasilkan benih bawang merah yang baik dan bermutu serta tidak tergantung musim (Sembiring *et al.*, 2018). Kelebihan TSS sebagai benih, yaitu dibutuhkan jumlah benih yang lebih sedikit (2-3 kg/ha), pengangkutan lebih mudah, bebas hama dan penyakit, serta daya simpan TSS yang lebih lama dibandingkan umbi (Hakim *et al.*, 2022).

Salah satu varietas bawang merah asal biji yang umum dipasarkan yaitu varietas Lokananta. Varietas ini menghasilkan bawang merah yang disukai konsumen karena aroma serta rasanya yang khas, adaptif terhadap berbagai kondisi lingkungan, dan memiliki potensi produksi hingga 26 ton/ha (Saidah *et al.*, 2019). Varietas ini berpeluang dikembangkan melalui teknologi TSS untuk meningkatkan keuntungan budidaya (Amaliatussolihah *et al.*, 2023).

Struktur TSS pada dasarnya sama seperti struktur biji botani pada umumnya, yaitu terdapat kulit benih (testa), embrio, dan endosperma (Waskow *et al.*, 2021). Kulit benih TSS tersusun dari sel-sel yang keras dan permukaannya memiliki lapisan lilin yang tipis sehingga memengaruhi proses imbibisi air (Ahmed *et al.*, 2023). Ukuran TSS yang kecil juga cenderung memiliki embrio yang kecil dan cadangan makanan di dalamnya terbatas sehingga benih kekurangan energi untuk mendukung perkecambahan dan pertumbuhan awal (Sayaka *et al.*, 2020).

Salah satu cara untuk meningkatkan daya tumbuh TSS yaitu menggunakan teknologi radiasi plasma. Keunggulan radiasi plasma terhadap

benih berguna untuk meningkatkan kinerja benih dan hasil panen (Starek-Wójcicka *et al.*, 2020). Selain radiasi plasma, teknik perendaman TSS pada zat pengatur tumbuh seperti *Indole Acetic Acid* (IAA) juga dapat mengoptimalkan kondisi fisiologis benih sehingga diharapkan dapat mengatasi hambatan pertumbuhan dari TSS (Putra dan Kurnia, 2019).

Radiasi plasma dapat menghasilkan *Reactive Oxygen Species* (ROS) yang menyebabkan oksidasi ringan pada lapisan kulit benih sehingga mendegradasi struktur lapisan lilin, membuat permukaan kulit lebih kasar, dan membentuk mikro pori-pori di permukaan kulit benih (Adhikari *et al.*, 2020). Proses tersebut meningkatkan permeabilitas kulit benih sehingga memudahkan proses imbibisi air (Tan *et al.*, 2023). Selain itu, ROS juga berperan sebagai sinyal fisiologis, mengaktifkan enzim hidrolitik, serta menyediakan nitrogen yang dapat diserap benih. Proses ini memicu perubahan fisiologis internal dan meningkatkan produksi hormon endogen sehingga mendukung perkecambahan lebih cepat dan pertumbuhan vegetatif yang lebih seragam. Namun, apabila ROS terbentuk secara berlebihan akibat radiasi yang terlalu lama akan menyebabkan stres oksidatif yang berpotensi merusak jaringan embrio (Ahmed *et al.*, 2023).

Penelitian dari Surur *et al.* (2024) menunjukkan bahwa benih TSS yang disinari plasma selama 25 menit menunjukkan pengaruh yang signifikan dan hasil tertinggi pada parameter daya kecambah, indeks vigor, dan panjang kecambah. Selain itu, penelitian dari Nadzifah *et al.* (2020) juga menunjukkan bahwa benih bayam yang disinari plasma selama 45 menit dapat meningkatkan

panjang akar, panjang batang, jumlah daun, berat basah, berat kering, serta klorofil total.

Perendaman TSS menggunakan zat pengatur tumbuh, seperti *Indole Acetic Acid* (IAA) dapat berfungsi merangsang aktivitas fisiologis sebelum tanam dengan meningkatkan permeabilitas kulit benih yang mempercepat imbibisi, mengaktifkan enzim-enzim metabolik, serta memicu pembelahan dan pemanjangan sel pada jaringan embrio (Alqamari *et al.*, 2021). Efek fisiologis yang terjadi pada tahap awal ini kemudian mendukung radikula dan plumula untuk berkembang lebih cepat dan berlanjut pada fase pertumbuhan vegetatif. Hal tersebut disebabkan oleh kandungan IAA yang terserap dapat melonggarkan dinding sel dengan menurunkan pH dinding sel sehingga dinding sel menjadi lebih elastis dan mendorong pertumbuhan jaringan tanaman seperti akar dan daun (Direja dan Wachjar, 2019). Akan tetapi, pemberian IAA yang terlalu tinggi juga dapat menghambat pertumbuhan, terutama pada akar karena akar sangat sensitif terhadap auksin (Andianingsih *et al.*, 2021). Menurut penelitian Indriana *et al.* (2021), perendaman TSS pada larutan IAA selama 6 menit berpengaruh signifikan terhadap tinggi tanaman, jumlah daun, serta bobot dan diameter umbi bawang merah

Radiasi plasma yang terlalu singkat tidak memberikan dampak perubahan fisik dan kimia pada benih, sedangkan jika terlalu lama akan merusak benih sehingga menghambat perkecambahan dan pertumbuhan benih (Ahmed *et al.*, 2023). Sementara pada perendaman IAA, lama perendaman yang terlalu singkat dapat menghambat aktivitas enzim untuk benih berkecambah dan

tumbuh, sedangkan jika terlalu lama menyebabkan benih menjadi rentan kehilangan air (Alqamari *et al.*, 2021). Oleh karena itu diperlukan penelitian mengenai pengaruh kombinasi radiasi plasma dan *indole acetic acid* terhadap pertumbuhan bibit bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) varietas Lokananta asal *true shallot seed*.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, dapat dibuat rumusan masalah sebagai berikut :

- 1.2.1 Bagaimana pengaruh lama radiasi plasma terhadap pertumbuhan bibit bawang merah varietas Lokananta asal TSS?
- 1.2.2 Bagaimana pengaruh lama perendaman IAA terhadap pertumbuhan bibit bawang merah varietas Lokananta asal TSS?
- 1.2.3 Apakah terdapat interaksi antara lama radiasi plasma dan perendaman IAA terhadap pertumbuhan bibit bawang merah varietas Lokananta asal TSS?
- 1.2.4 Kombinasi lama radiasi plasma dan perendaman IAA mana yang menghasilkan pertumbuhan bibit bawang merah varietas Lokananta asal TSS paling tinggi?

1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini memiliki tujuan sebagai berikut :

- 1.3.1 Menganalisis pengaruh lama radiasi plasma terhadap pertumbuhan bibit bawang merah varietas Lokananta asal TSS

- 1.3.2 Menganalisis pengaruh lama perendaman IAA terhadap pertumbuhan bibit bawang merah varietas Lokananta asal TSS
- 1.3.3 Mengkaji ada atau tidaknya interaksi antara lama radiasi plasma dan perendaman IAA terhadap pertumbuhan bibit bawang merah varietas Lokananta asal TSS
- 1.3.4 Menganalisis kombinasi lama radiasi plasma dan perendaman IAA yang menghasilkan pertumbuhan bibit bawang merah varietas Lokananta asal TSS paling tinggi

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Manfaat Teoritis

Adanya perlakuan radiasi plasma dan perendaman IAA dapat meningkatkan pertumbuhan bawang merah asal TSS serta memperoleh informasi mengenai lama penyinaran radiasi plasma dan lama perendaman IAA terhadap pertumbuhan bibit bawang merah asal TSS.

1.4.2 Manfaat Praktis

Radiasi plasma dapat digunakan untuk mempercepat pertumbuhan TSS pada waktu persemaian sehingga dapat mempersingkat waktu pindah tanam serta adanya perendaman IAA sebagai zat pengatur tumbuh tanaman dapat berperan dalam merangsang pertumbuhan tanaman sehingga membantu petani dalam memperoleh pertumbuhan tanaman bawang merah yang optimal.