

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) merupakan produk sayuran yang memiliki nilai jual beli yang tinggi, yaitu diperuntukkan sebagai bumbu pelengkap, bahan masakan, rempah dan bahan obat alternatif. Kandungan nutrisi pada komoditi bawang merah mampu membantu melancarkan pencernaan tubuh dan mendukung sistem peredaran darah serta organ dan jaringan tubuh juga dapat berfungsi dengan baik (Sitorus *et al.*, 2023). Bawang merah adalah salah satu tumbuhan dalam famili *Liliaceae* dan genus *Allium* yang penting dan memiliki banyak manfaat.

Berdasarkan data Badan Pusat Statistika (2022) produksi bawang merah tahun 2022 mencapai 1,98 juta ton, turun sebesar 1,11% (22,23 ribu ton) dari tahun 2021. Konsumsi bawang merah oleh sektor rumah tangga tahun 2022 adalah mencapai 831,14 ribu ton, naik sebesar 5,12% (40,51 ribu ton) dari tahun 2021. Adapun partisipasi rumah tangga terhadap konsumsi bawang merah adalah sebesar 94,95%. Oleh karena itu, fluktuasi antara permintaan konsumen dan ketersediaan bahan pasokan masih belum stabil. Hal ini dapat terjadi sebab komoditas bawang merah merupakan tanaman musiman dan ketersediaan benih bermutu yang terbatas, akibatnya harga benih bawang merah melonjak tinggi. Menurut Fahrianty *et al* (2020) produktivitas yang rendah juga bisa diakibatkan oleh umbi yang terus digunakan sebagai bahan tanam.

Berdasarkan pernyataan Direktorat Jenderal Hortikultura (2010) salah satu masalah dalam peningkatan produksi bawang merah adalah terbatasnya benih bersertifikat, stok benih tidak mampu memenuhi kebutuhan petani dalam periode tanam setiap tahunnya. Rata – rata ketersediaan umbi benih bawang merah bersertifikat baru hanya mencapai 15–16% dari kebutuhan setiap periodenya. Selain itu, perbanyakan dengan cara vegetatif menyebabkan tanaman terinfeksi penyakit dari induk dan selalu terbawa pada keturunan berikutnya. Namun, disisi lain perbanyakan dengan cara vegetatif menggunakan umbi lebih diminati petani, karena penyediaan benih dan penanamannya lebih mudah serta waktu panen yang lebih cepat (53 - 60 hari).

Penyediaan benih bawang merah yang terbatas ini disebabkan karena penurunan produksi bawang merah yang dipengaruhi oleh kondisi lingkungan yang tidak sesuai. Kondisi lingkungan seringkali menjadi permasalahan budidaya

apabila tidak memenuhi syarat tumbuh tanaman, seperti pH tanah, kelembapan tanah, udara, cahaya dan lama penyinaran. Tanah yang kurang lembap akan mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tanaman, sementara kelembapan tanah yang berlebih akan memberikan pengaruh yang kurang baik pada kualitas umbi bawang merah (Bagaskara *et al.*, 2023). Unsur cahaya mampu mempengaruhi berbagai proses fisiologis tanaman seperti diferensiasi intraseluler, perkecambahan biji, pertumbuhan bibit, pembungaan dan fotosintesis.

Sejalan dengan pendapat Sutoyo (2011) spektrum cahaya yang dimanfaatkan untuk sumber bahan energi pada tanaman mempunyai tiga faktor yaitu intensitas, kualitas dan fotoperiodisitas. Kualitas cahaya memberikan pengaruh berbeda terhadap proses fisiologi tanaman. Sinar cahaya matahari mempunyai distribusi panjang gelombang yang berbeda dari pagi hingga sore hari, panjang gelombang yang relatif pendek berlangsung pagi hari dan akan bertambah hingga sore hari. Cahaya matahari terdiri atas sinar UV, sinar inframerah dan cahaya tampak yang mempunyai panjang gelombang 400 hingga 760 nm terdiri dari 7 spektrum warna cahaya yaitu merah, jingga, kuning, hijau, biru, nila dan ungu.

Salah satu alternatif dalam mengatasi masalah tersebut yaitu memungkinkan pengendalian lingkungan secara optimal, dengan menerapkan sistem budidaya tanaman *indoor farming system*. Iklim dalam ruangan seperti suhu, cahaya dan sirkulasi udara dapat dikendalikan dalam penerapannya. Penerapan sistem ini mampu menghasilkan tanaman yang sehat dan bebas dari pestisida (Santoso *et al.*, 2020). Cahaya buatan atau spektrum *LED* yang digunakan dalam penerapan *indoor farming system* diusahakan agar menyerupai cahaya alami dari matahari sehingga pertumbuhan tanaman dapat optimal. Lampu *LED* relatif memiliki produksi panas minimal, tahan lama dan terang.

Dalam penerapannya, kualitas cahaya buatan memiliki peran penting agar cahaya dapat memulai dan mempertahankan proses fotosintesis. Semua spektrum cahaya tidak mampu terserap baik oleh tumbuhan, pada fase vegetatif tumbuhan spektrum cahaya biru lebih banyak diserap, sedangkan spektrum cahaya merah diserap pada fase perkembangan (Syafriyudin., 2015). Hasil penelitian Raiciu *et al.*, (2020) menyatakan bahwasanya spektrum lampu *LED* warna putih menunjukkan hasil bobot segar tajuk pada tanaman bawang putih lebih tinggi dibandingkan dengan lampu *LED* warna merah, biru dan hijau.

Dalam pemantauan sistem budidaya *indoor farming system* membutuhkan peran IoT yang mampu beradaptasi dan mengendalikan budidaya secara presisi dan tepat waktu dengan perantara sensor melalui internet. Teknologi penerapan IoT presisi penggunaannya masih terbatas, yaitu hanya sekadar penginderaan jarak jauh, pengumpulan data, dan pemantauan hasil pertanian (Seelan et al., 2003), sedangkan penelitian pertanian presisi yang menganalisis respon pada khususnya bawang merah Rubaru Sumenep dan Thailand Nganjuk terhadap efek spektrum cahaya *LED* masih belum ada. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan mengetahui respon pertumbuhan bawang merah terhadap spektrum cahaya *LED* yang berbeda. Hal ini dapat menjadi solusi bagi petani dalam memproduksi bawang merah dengan bahan umbi agar dapat mengefisienkan lahan pertanian dan menekan biaya input pertanian yang digunakan.

1.2 Rumusan Masalah

1. Apakah terdapat respon pertumbuhan bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) terhadap spektrum cahaya *LED* yang berbeda ?
2. Apakah terdapat spektrum cahaya *LED* terbaik pada pertumbuhan bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) ?
3. Apakah terdapat interaksi antara perlakuan varietas bawang merah dan pemberian spektrum cahaya *LED* ?

1.3 Tujuan Penelitian

1. Mengetahui respon pertumbuhan bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) terhadap spektrum cahaya *LED* yang berbeda?
2. Mengetahui spektrum cahaya *LED* terbaik pada pertumbuhan bawang merah (*Allium ascalonicum* L.)
3. Mengetahui interaksi antara perlakuan varietas bawang merah dan pemberian spektrum cahaya *LED*

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan mampu memberi informasi kepada petani terkait budidaya secara modern dengan memanfaatkan spektrum cahaya *LED* untuk penyinaran bawang merah sebagai pengganti sinar cahaya matahari agar pertumbuhan dapat lebih maksimal.

1.5 Hipotesis Penelitian

1. Terdapat respon pertumbuhan bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) terhadap spektrum cahaya *LED* yang berbeda.

2. Terdapat spektrum cahaya *LED* terbaik pada pertumbuhan bawang merah (*Allium ascalonicum* L.)
3. Mengetahui interaksi antara perlakuan varietas bawang merah dan pemberian spektrum cahaya *LED*