

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Selada Merah (*Lactuca sativa* var. *Crispa*)

Selada merah merupakan salah satu jenis tanaman sayur yang dapat dibudidayakan secara hidroponik. Sayuran tersebut termasuk populer di masyarakat. Selain itu selada merah kaya akan kandungan vitamin dan zat besi (Fariudin *et al.*, 2013). Berdasarkan klasifikasinya tanaman selada merah dikelompokkan sebagai berikut (Idha dan Herlina, 2018):

Kingdom : *Plantae*
Super Divisi : *Spermathophyta*
Divisi : *Magnoliophyta*
Kelas : *Magnoliopsida*
Ordo : *Asterales*
Famili : *Asteraceae*
Genus : *Lactuca*
Species : *Lactuca sativa* var. *Crispa*

Morfologi dari tanaman selada merah yakni tanaman selada merah berakar tunggang dan serabut dengan warna keputihan, batang berbentuk bulat dengan permukaan halus dan berwarna hijau muda, daun berbentuk bulat panjang dan lebar dengan bagian tepi bergerigi, warna daun kemerahan dengan tulang daun menyirip, bunga berwarna kuning, dan buahnya berbentuk polong dengan biji

berukuran kecil dan berwarna coklat tua (Chasanah, 2018). Selada, termasuk selada merah, pada dasarnya telah beradaptasi terhadap kondisi pertumbuhan dingin dengan suhu optimal untuk pertumbuhan $15.56 - 18.33^{\circ}\text{C}$. Selada dapat mentolerir beberapa hari suhu $26.67 - 29.44^{\circ}\text{C}$, asalkan suhu malam harinya rendah (SEMCO, 05 Nov. 2014). Karenanya, selada merah dapat tumbuh baik di dataran tinggi pada iklim tropis, yakni pada ketinggian 500 – 2000 mdpl (Sodiq, 2019). Namun tanaman selada daun seperti selada merah juga mampu beradaptasi pada suhu yang relatif lebih tinggi pada dataran rendah (Fariudin *et al.*, 2013). Secara umum selada membutuhkan sekitar 12 jam *photoperiod* (waktu penyinaran matahari) (Son, K.-H dan Oh, M.-M, 2013).

Selada dapat termasuk sayuran yang dapat ditanam dan dipanen sepanjang tahun karena tanaman ini tidak tergantung dengan musim (Sari *et al.*, 2015). Selada merah dapat dipanen pada umur 6 MST (Sembodo *et al.*, 2018). Oleh karenanya tanaman selada merah relatif mudah untuk dibudidayakan. Selada merah juga memiliki kandungan antosianin yang bermanfaat untuk kesehatan. Pigmen antosianin yang dikandung oleh tanaman selada merah bermanfaat sebagai penangkal radikal bebas yang merusak sel tubuh (Chairani *et al.*, 2017). Konsentrasi dari kandungan antosianin pada tanaman seperti selada merah berkontribusi tidak hanya pada nilai nutrisi yang memberikan manfaat baik bagi tubuh tetapi juga berperan terhadap keindahan visual dari tanaman selada merah (Yang *et al.*, 2016).

Tanaman selada merah juga merupakan salah satu jenis tanaman yang cocok untuk dibudidayakan secara hidroponik. Kadar Ph yang ideal untuk selada merah

yang dibudidayakan secara hidroponik yakni 6,0 – 7,0 dan nilai EC untuk selada merah yakni 0,8 – 1,2 (Suryani, 2015). Kebutuhan cahaya tanaman selada antara 200-400 *footcandle* (2152,78-4305,56 lux) (Setyaningrum dan Saparinto, 2011 dalam Hakim, *et al.*, 2019). Penerapan LED *grow light* dengan intensitas cahaya yang sesuai pada kegiatan budidaya hidroponik tanaman selada merah secara *indoor* karenanya dapat mendukung pertumbuhan tanaman selada merah. Luas daun dan bobot segar yang merupakan elemen penting dari hasil produksi tanaman selada merah, tertinggi pada tanaman selada merah yang diberikan perlakuan LED *grow light* dengan perpaduan warna LED merah dan biru (Johkan *et al.*, 2010). Kombinasi warna LED merah dan biru pada *grow light* dibandingkan dengan monokromatik merah atau biru, bekerja secara lebih efisien dalam memfasilitasi pertumbuhan dan proses fotosintesis tanaman selada merah (Wang *et al.*, 2016).

2.2. Hidroponik Tower

Hidroponik tower merupakan sistem hidroponik yang menerapkan prinsip vertikultur, dikarenakan tanaman pada sistem hidroponik tower tersusun secara vertikal. Oleh karenanya hidroponik tower dapat menjadi alternatif untuk mengatasi permasalahan kurangnya/terbatasnya lahan pertanian. Selain itu, posisi tanaman yang tersusun secara vertikal memungkinkan pemanfaatan ruangan secara efektif dan efisien. Cara kerja pada hidroponik tower yakni cairan nutrisi dari puncak tower mengucur ke bawah, nutrisi akan diserap oleh akar tanaman dan sebagian lagi jatuh ke dasar paralon untuk siap dipompakan lagi ke atas tower (Mujadin *et al.*, 2017). Larutan nutrisi untuk tanaman pada hidroponik tower diberikan secara memancar yang akan diserap oleh akar tanaman (Syariefa *et al.*,

2017). Selain untuk penyerapan nutrisi oleh akar tanaman, aliran cairan nutrisi yang sedikit demi sedikit tersebut juga diperlukan agar tanaman mampu memperoleh asupan oksigen yang mencukupi sehingga tanaman dapat melakukan proses pertumbuhan dengan baik (Tagle *et al.*, 2018). Pada sistem hidroponik vertikal menunjukkan bahwa didapatkan hasil yang menurun dari puncak tower hingga ke dasar tower (Touliatos *et al.*, 2016).

Sistem hidroponik memiliki keuntungan yakni hemat tempat. Jenis budidaya tanaman hidroponik dengan sistem tower saat ini sangat dimininasi, karena tanaman hidroponik diletakkan pada sebuah wadah vertikal yang tidak memakan ruangan sehingga dimungkinkan untuk melakukan kegiatan budidaya tanaman di lahan yang sangat sempit (Mujadin *et al.*, 2017). Selain itu, hidroponik tower juga dapat dimanfaatkan secara *indoor*. Pemanfaatan sistem hidroponik secara *indoor* dapat dimanfaatkan untuk mengatasi permasalahan kondisi lahan yang sempit, keadaan tanah yang kritis, serangan hama dan penyakit yang tak terkendali, serta keterbatasan air untuk keperluan irigasi (Setiasih *et al.*, 2016).

2.3. LED (*Light-Emitting Diode*)

LED adalah cahaya buatan yang digunakan dalam kegiatan budidaya tanaman sebagai pengganti cahaya matahari. Lampu LED atau *grow light* dapat digunakan pada kondisi kurangnya cahaya matahari, seperti pada musim hujan ataupun pada budidaya tanaman di dalam ruangan (*indoor*), yang menyebabkan tanaman tidak mampu berfotosintesis dengan baik (Lindawati *et al.*, 2015). LED merepresentasikan sumber cahaya buatan yang inovatif bagi tanaman, baik sebagai suplemen maupun sebagai sumber cahaya utama (Darko *et al.*, 2014).

Grow light LED tersusun dari cahaya yang dapat mendukung proses fotosintesis pada tanaman. Lampu LED memberikan peran terbaik dalam penyinaran tanaman dikarenakan LED tersusun dari beberapa cahaya yang sesuai dengan kebutuhan tanaman (Restiani *et al.*, 2015). Cahaya dari LED *grow light* menghasilkan gelombang cahaya yang spesifik untuk pertumbuhan tanaman (Johkan *et al.*, 2010). Sinar berwarna biru pada LED *grow light* dapat meningkatkan proses vegetatif pada tanaman dan sinar merah dapat meningkatkan proses generatif pada tanaman (Soeleman dan Rahayu, 2013). Perpaduan kedua warna tersebut dibutuhkan oleh tanaman agar dapat tumbuh optimal. Lampu LED merah dan biru memberikan pengaruh yang baik pada pertumbuhan tanaman budidaya (Wahyuni *et al.*, 2017). Pertumbuhan tanaman yang kurang optimal dapat disebabkan oleh faktor – faktor seperti intensitas cahaya, durasi penyinaran, jarak lampu, dan kualitas dari LED sebagai sumber cahaya yang masih kurang sesuai (Haryadi *et al.*, 2017).

Penggunaan *grow light* LED memiliki kelebihan dibandingkan dengan *grow light* yang lainnya. Panas yang dikeluarkan oleh LED lebih rendah dibandingkan dengan *grow light* lainnya, LED merupakan yang paling hemat dalam biaya listrik, LED memiliki nilai efisiensi PAR maximum yakni 80% - 100%, serta spektrum cahaya LED sesuai dengan kebutuhan tanaman (Darko *et al.*, 2014). PAR (*Photosynthesis Active Radiation*) disebut juga sebagai cahaya tampak dengan rentang spektral 400 – 700 nanometer yang diperlukan untuk proses fotosintesis, PAR terdapat pada cahaya matahari dan pada LED *grow light* (Nurdianna *et al.*, 2018). LED memberikan beberapa keuntungan, diantaranya yakni spektrum cahaya yang kecil, konsumsi daya yang rendah, serta produksi panas yang sedikit (Hakim *et al.*, 2015).