

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Taraf Intensitas Cahaya

Cahaya adalah sumber energi utama yang esensial bagi tanaman untuk menjalankan fotosintesis. Fotosintesis merupakan proses mengubah energi cahaya menjadi energi kimia (makanan) yang dibutuhkan untuk pertumbuhan, perkembangan, dan produksi oksigen. Cahaya adalah bentuk energi yang merambat sebagai gelombang elektromagnetik (EM). Gelombang EM adalah gelombang transversal dari perpaduan media listrik dan medan magnet yang saling tegak lurus dan beresilasi (Nugraha *et al.*, 2022). Selain sebagai sumber energi, cahaya juga berfungsi sebagai isyarat lingkungan yang mengatur fotomorfogenesis, fotoperiodisme, serta pembukaan stomata.

Taraf intensitas cahaya merupakan tingkatan atau variasi kuat cahaya yang diberikan kepada tanaman untuk mengetahui pertumbuhan yang perkembangan tanaman. Intensitas cahaya menentukan jumlah energi yang dapat diserap oleh klorofil dan pigmen fotosintetik lainnya (Prasetyo *et al.*, 2022). Semakin optimal intensitas cahaya yang diterima, semakin tinggi pula aktivitas fotosintesis, yang pada gilirannya akan meningkatkan pertumbuhan vegetatif tanaman. Intensitas cahaya yang terlalu rendah akan menghambat fotosintesis, sementara intensitas yang terlalu tinggi dapat menimbulkan stress cahaya dan kerusakan jaringan (Zainal *et al.*, 2022). Sinar matahari sangat berguna bagi proses fotosintesis pada tumbuhan, namun, efek lain dari sinar matahari ini adalah menekan pertumbuhan sel tumbuhan. Hal ini dapat menyebabkan tanaman menjadi lebih pendek dibanding tumbuhan yang tumbuh ditempat yang gelap (Riadyani & Herbawani *et al.*, 2022).

2.2 LED Grow Light

LED (*Light Emitting Diode*) *Grow Light* merupakan teknologi pencahayaan buatan yang dirancang khusus untuk mendukung pertumbuhan tanaman. Lampu LED ini dirancang khusus memancarkan spektrum cahaya

yang dapat disesuaikan dengan kebutuhan fotosintesis tanaman, terutama pada gelombang cahaya merah (sekitar 600-700 nm) dan biru (sekitar 400-500 nm), yang terbukti paling efektif dalam mendorong aktivitas fotosintesis dan pembentukan morfologi tanaman (Xu *et al.*, 2012).

Keunggulan utama LED *Grow Light* dibanding sumber cahaya konvensional (seperti lampu pijar, neon, atau HPS) adalah efisiensi energi yang tinggi, umur pakai panjang, emisi panas rendah, serta kemampuan pengetahuan intensitas dan spektrum. Hal ini menjadikan LED *Grow Light* sangat relevan untuk sistem pertanian modern, termasuk hidroponik, jika energi cahaya matahari tidak selalu tersedia otomatis maka LED *Grow Light* ini dapat menjaga urgensi pilihan (Pennisi *et al.*, 2020).

LED *Grow Light* tidak hanya berfungsi sebagai pengganti cahaya, tetapi dapat berfungsi sebagai instrument pengendalian lingkungan tumbuh yang memungkinkan optimalisasi pertumbuhan tanaman. Pengaturan LED *Grow Light* menjadi penting untuk menentukan titik optimum yang mampu menghasilkan pertumbuhan vegetatif terbaik tanpa menimbulkan stress cahaya atau kerusakan fisiologis pada tanaman.

2.3 Daun Bawang

Daun bawang (*Allium fistulosum* L.), dikenal sebagai bawang prei atau *green onion*, merupakan salah satu komoditas hortikultura dari famili *Amaryllidaceae* yang banyak dibudidayakan dan dikonsumsi sebagai sayuran daun maupun pelengkap pada bahan masakan. Karakteristik tanaman ini berupa batang semu yang terbentuk dari pelepah daun silindris, daun berongga, serta aroma khas sulfur yang berasal dari senyawa volatile alium.

Secara agronomis, daun bawang memiliki nilai ekonomis yang tinggi karena permintaan pasar relatif stabil sepanjang tahunnya, baik ditingkat rumah tangga maupun industri kuliner (Nur'Oktapiana *et al.*, 2021). Daun bawang dapat tumbuh di dataran rendah maupun dataran tinggi, dengan suhu optimal 15-25°C dan memerlukan pencahayaan yang cukup untuk menunjang fotosintesis. Daun bawang diduga memiliki senyawa metabolisme yang

menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* (Kumalasari, Agustina, *et al.*, 2020).

Daun bawang merupakan salah satu jenis sayuran daun (daun dan batang) dan termasuk dalam tanaman obat (akar, batang dan daun). Daun bawang dapat mengobati penyakit seperti masuk angin atau pilek, yang dikombinasikan dengan tumbuhan lain. Daun bawang juga dapat mengobati penyakit hidung berlendir, demam, rasa dingin, serak, sakit kepala, sakit tenggorokan dan luka-luka (Udjaili *et al.*, 2015).



Gambar 2. 1 Daun Bawang

2.4 Hidroponik Sistem Sumbu (*wick system*)

Hidroponik berasal dari Bahasa Yunani “*hydro*” (air) dan “*ponos*” (kerja, tenaga), yang secara harfiah yang berarti “bekerja dengan air”. Hidroponik adalah teknik bercocok tanam menggunakan media air, dengan menekankan kebutuhan nutrisi bagi tanaman. Teknik hidroponik ini memungkinkan masyarakat yang memiliki lahan terbatas (Suardana *et al.*, 2020). Keuntungan utama teknik penanaman hidroponik adalah efisiensi penggunaan air dan nutrisi, dan dapat mencegah hama pada tanaman. Teknik

hidroponik dapat menghasilkan sayuran dan buah-buahan secara mandiri, bahkan dilingkungan perkotaan.

Hidroponik adalah metode yang sangat sesuai karena dapat mengurangi kebutuhan air, resiko makanan yang tidak sehat dan pencemaran lingkungan. Hidroponik memiliki banyak sistem salah satu contohnya adalah sistem sumbu (*wick system*) adalah metode hidroponik yang sederhana menggunakan sumbu sebagai penghubung antara nutrisi dan bagian perakaran pada media tanam. *Wick system* adalah teknik pertanian yang paling sederhana yang bisa dilakukan oleh pemula (Novianto & Dwiana *et al.*, 2022).

Hidroponik adalah salah satu sistem pertanian yang bisa dikembangkan di semua tempat, baik di desa, di kota, di lahan terbuka, atau di atas apartemen sekalipun. Hidroponik mudah dikendalikan di semua musim setiap tahunnya. Cara penanaman hidroponik juga dapat menjadi bahan pembelajaran penanaman bagi anak-anak sekolah dasar karena caranya yang mudah di aplikasikan (Rosmayadi *et al.*, 2019). Hidroponik menjadi pendukung urban farming di Indonesia sebagai solusi keterbatasan lahan di perkotaan.



Gambar 2. 2 Hidroponik Sistem Sumbu

Hidroponik yang sederhana dan mudah untuk dibudidayakan adalah sistem sumbu (*wick sistem*). Sistem sumbu (*wick sistem*) adalah metode hidroponik yang menggunakan peralatan sumbu dengan menggunakan perantara sumbu sebagai penyalur larutan nutrisi bagi tanaman dalam media tanam (Marlina *et al.*, 2015). Kualitas sumbu sangat berpengaruh dalam mengaliri air dan unsur hara dari bak larutan nutrisi ke media tanam, jenis

sumbu yang rendah dapat menghambat pertumbuhan tanaman dan larutan yang masuk pada tanaman (Embarsari *et al.*, 2015).

Teknologi hidroponik dengan sistem sumbu bekerja menyalurkan nutrisi menggunakan media kain flannel. Kelebihan penggunaan kain flannel sebagai material untuk sumbu adalah mampu menyerat air dengan baik (Ansar *et al.*, 2019). Air dan nutrisi akan sampai ke akar tanaman dengan memanfaatkan prinsip daya kapilaritas air melalui perantara sumbu, desain ini bersifat pasif karena tidak ada sistem yang bergerak (Budiwansah & Maizar *et al.*, 2021). Metode hidroponik sistem sumbu sangat cocok untuk petani yang memiliki lahan sempit, karena dengan sistem sumbu petani dapat menanam di garasi, lahan depan rumah, bahkan di dalam rumah sekalipun.

2.5 Arang Sekam

Arang sekam merupakan hasil pembakaran tidak sempurna dari sekam padi yang memiliki kandungan karbon yang tinggi, porositas yang baik, dan bobot yang ringan. Proses pengolahan arang sekam dilakukan dengan cara pirolis, yaitu dengan memanaskam sekam padi pada suhu tertentu dengan oksigen terbatas sehingga menghasilkan bahan yang bersifat porous dan memiliki kemampuan menyerap air maupun udara dengan baik (Chusniasih *et al.*, 2023). Sebagai media tanam, arang sekam banyak digunakan dalam sistem budidaya hidroponik, karena memiliki beberapa keunggulan. Struktur rongga pada arang sekam memiliki keunggulan pengelolaan sirkulasi udara yang baik disekitar perakaran yang membantu proses respirasi dengan baik. Selain pengolahan sirkulasi udara yang baik, arang sekam juga memiliki kemampuan menahan air sehingga mendukung ketersediaan kelembaban pada tanaman (Oematan *et al.*, 2022).

Sistem pertanian hidroponik menjadikan arang sekam sebagai media tanam yang memiliki keunggulan dibanding tanah, karena lebih steril. Tidak mudah ditumbuhi gulma, serta mampu menjaga kestabilan pH larutan nutrisi. Arang sekam termasuk dalam media tanam alternatif yang efektif, ramah lingkungan, serta berpotensi mendukung sistem pertanian modern seperti hidroponik, urban farming, maupun budidaya organik (Sutisna *et al.*, 2021).



Gambar 2. 3 Arang Sekam
(Sumber: Kompas.com)

