

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tumbuhan memiliki kemampuan untuk menangkap sinar ultraviolet yang digunakan sebagai sumber energi dalam proses fotosintesis. Fotosintesis merupakan proses vital bagi tumbuhan dalam menghasilkan energi dan bahan organik yang dibutuhkan untuk pertumbuhan dan perkembangan. Dalam proses ini, sinar ultraviolet berperan dalam merangsang produksi klorofil yang berfungsi sebagai pigmen utama dalam penyerapan cahaya untuk mengubah energi cahaya menjadi energi kimia (Haryadi *et al.*, 2017). Selain itu, sinar ultraviolet juga berperan dalam meningkatkan aktivitas enzim yang terlibat dalam proses metabolisme tumbuhan, sehingga mendukung efisiensi fotosintesis dan pertumbuhan yang optimal. Peran penting sinar ultraviolet terhadap tumbuhan menjadi hal yang sangat diperhatikan oleh peneliti pertanian dalam membudidayakan tumbuhan agar mendapatkan penyinaran yang cukup (Pranagari and Rupiasih, 2014).

Karena peran sinar ultraviolet yang sangat penting dalam mendukung perkembangan tumbuhan, para peneliti di bidang pertanian terus berupaya melakukan berbagai inovasi dengan merekayasa pemberian sinar ultraviolet pada tumbuhan. Salah satu bentuk inovasi yang telah diterapkan adalah penelitian terhadap komoditas buah naga yang dilakukan dengan menggunakan sistem penyinaran sinar ultraviolet pada malam hari. Tujuan dari pemberian sinar

ultraviolet pada malam hari ini adalah untuk merangsang dan mempercepat proses pembuahan pada tanaman buah naga, sehingga proses pembungaan dapat terjadi lebih cepat dan tanaman mampu menghasilkan buah secara berkelanjutan, bahkan di luar musim tanam yang seharusnya. Dengan kata lain, metode ini dirancang untuk mempercepat siklus reproduksi tanaman, sehingga produksi buah naga dapat ditingkatkan tanpa terpengaruh oleh perubahan musim. Inovasi ini menjadi terobosan penting dalam teknologi pertanian modern karena mampu meningkatkan produktivitas tanaman secara signifikan, memperpanjang masa panen, dan memberikan hasil yang lebih stabil sepanjang tahun (Susanto and Rondhi, 2020).

Metode penyinaran ultraviolet pada tanaman buah naga telah berhasil dikembangkan oleh para peneliti pertanian yang berasal dari Banyuwangi. Mereka kemudian menerapkan teknik ini secara langsung pada lahan pertanian yang terletak di Kecamatan Cibeureum, Kota Tasikmalaya. Dalam penerapannya, peneliti pertanian memusatkan perhatian pada pengaturan durasi penyinaran sinar ultraviolet yang diberikan pada malam hari. Fokus utama dari metode ini adalah menentukan berapa lama sinar ultraviolet dipancarkan ke tanaman untuk merangsang proses pembungaan dan pembuahan tanpa terlalu memperhatikan atau mempertimbangkan intensitas sinar ultraviolet yang digunakan. Hal ini menunjukkan bahwa lamanya waktu penyinaran dianggap sebagai faktor kunci dalam mempercepat proses fisiologis tanaman, seperti pembentukan kuncup bunga dan pengembangan buah, dibandingkan dengan kekuatan atau intensitas cahaya ultraviolet yang diterima oleh tanaman. Dengan berfokus pada durasi penyinaran, peneliti berharap dapat menemukan keseimbangan optimal yang memungkinkan

buah naga untuk terus berbuah secara konsisten dan lebih cepat, bahkan di luar musim tanam alami. Penerapan metode ini diharapkan mampu meningkatkan produktivitas tanaman buah naga, memperpanjang masa panen, dan memberikan hasil yang lebih stabil, sehingga berkontribusi positif terhadap peningkatan hasil pertanian secara keseluruhan di wilayah tersebut.

Namun, dalam penerapan metode penyinaran ultraviolet pada tanaman, seharusnya tidak hanya berfokus pada durasi pemberian sinar ultraviolet saja, tetapi juga perlu memperhatikan intensitas cahaya ultraviolet yang diberikan kepada tanaman. Pemberian sinar ultraviolet dengan durasi dan intensitas yang berlebihan dapat menyebabkan efek stres pada tanaman, yang pada akhirnya dapat menghambat proses fisiologis yang berlangsung di dalam sel tanaman. Ketika tanaman mengalami stres akibat paparan sinar ultraviolet yang berlebihan, hal ini dapat memicu ketidakseimbangan metabolisme, memperlambat laju pertumbuhan, dan menurunkan efisiensi fotosintesis. Selain menyebabkan stres, pemberian sinar ultraviolet dengan intensitas dan durasi yang berlebih juga dapat merusak jaringan sel tanaman, mengganggu proses pembelahan sel, dan bahkan menyebabkan kerusakan permanen pada struktur daun dan batang. Dalam jangka panjang, hal ini bisa berdampak pada penurunan produktivitas tanaman, menurunnya kualitas hasil panen, dan meningkatnya kerentanan terhadap serangan hama dan penyakit. Oleh karena itu, keseimbangan antara durasi dan intensitas sinar ultraviolet yang diberikan perlu diperhatikan secara cermat. Penelitian lebih lanjut mengenai batas toleransi sinar ultraviolet untuk setiap jenis tanaman sangat penting untuk

mengoptimalkan manfaat penyinaran tanpa memicu dampak negatif yang tidak diinginkan (Meyer, Van de Poel and De Coninck, 2021).

Pentingnya pengendalian intensitas sinar ultraviolet yang diberikan pada tumbuhan menjadi landasan utama bagi penulis dalam merancang sebuah inovasi yang bertujuan untuk mengatur intensitas sinar ultraviolet secara lebih terkontrol. Inovasi ini diharapkan dapat berfungsi sebagai alat bantu bagi para peneliti pertanian dalam meningkatkan produktivitas komoditas pertanian, terutama untuk tanaman yang dibudidayakan di lahan terbuka dan terpapar sinar matahari secara langsung. Dengan adanya alat pengatur intensitas sinar ultraviolet, peneliti pertanian dapat mengontrol paparan sinar ultraviolet yang diterima oleh tanaman secara lebih presisi, sehingga tanaman memperoleh jumlah sinar ultraviolet yang cukup untuk merangsang proses fotosintesis dan pembungaan tanpa memicu efek stres akibat kelebihan paparan cahaya.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang, maka dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut:

1. Bagaimana cara agar dapat mengetahui nilai intensitas sinar ultraviolet yang didapatkan oleh komoditas pertanian terbuka dari paparan sinar matahari secara langsung?
2. Bagaimana cara memberikan tambahan intensitas sinar ultraviolet secara terkendali terhadap tumbuhan?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan identifikasi masalah, tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Membuat sistem yang dapat memonitoring sinar ultraviolet terhadap tumbuhan dari paparan sinar matahari.
2. Merancang sistem yang berfungsi untuk mengatur pemberian intensitas dan durasi sinar ultraviolet terhadap tumbuhan.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan akan membantu peneliti pertanian dalam mengembangkan sektor pertanian dengan mengoptimalkan pemberian sinar ultraviolet terkendali pada komoditas pertanian terbuka.

1.5 Batasan Masalah

Permasalahan yang akan dibahas pada rancangan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Sistem hanya difokuskan untuk menambah pemberian intensitas sinar ultraviolet terhadap tumbuhan ketika intensitas yang didapatkan kurang dari target yang ditetapkan.
2. Penelitian ini tidak mereset mengenai standar nilai intensitas yang dibutuhkan oleh tumbuhan, hanya difokuskan kearah kinerja sistem untuk membantu peneliti pertanian dalam mengembangkan produktivitas komoditas pertanian terbuka.