

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Microgreen merupakan sayuran yang dipanen pada tahap daun masih berbentuk kotiledon (belum muncul daun sejati). *Microgreen* sering disebut dengan sayuran muda karena warna yang masih hijau muda, tekstur renyah, dan rasa yang nikmat. *Microgreen* dikonsumsi dalam bentuk sayuran mentah sebagai campuran salad atau dimasak dan digunakan untuk menambah keindahan sajian makanan (Aggrawal, 2013). *Microgreen* dapat dipanen pada umur 7—14 hari, setelah tanaman mengalami perkecambahan dengan ukuran sekitar 2,5—7,6 cm tergantung pada jenis yang ditanam. *Microgreen* biasa dijual atau dikonsumsi dalam bentuk batang yang mempunyai 2 kotiledon (Xiao *et.al.*, 2013).

Salah satu jenis tanaman yang bisa dikonsumsi sebagai *microgreen* adalah bunga matahari. Tanaman bunga matahari di Indonesia mayoritas ditanam hanya untuk diambil biji dan minyaknya atau dijadikan sebagai tanaman hias. Produksi bunga matahari di Indonesia masih belum maksimal, hal ini dapat dilihat dari tingginya nilai impor biji bunga matahari dan minyak biji bunga matahari. Tahun 2015 Indonesia mengimpor biji bunga matahari sebanyak 11.755.730 kg dan pada tahun 2016 meningkat menjadi 15.274.046 kg, sedangkan untuk minyak biji bunga matahari, Indonesia mengimpor sebesar 91 kg pada tahun 2015 dan meningkat secara signifikan pada tahun 2016 menjadi 6.603 kg (Badan Pusat Statistik, 2016). Oleh karena itu data tentang budidaya *microgreen* di Indonesia belum bisa ditemukan.

Budidaya *microgreen* dapat berpotensi menjadi peluang usaha yang menguntungkan, karena harganya yang tinggi yaitu Rp.4.500 per gram, dan budidaya *microgreen* juga tidak membutuhkan lahan yang luas. *Microgreen* bunga matahari merupakan salah satu sayuran *microgreen* yang banyak di gemari karena kandungan nutrisi serta rasanya yang nikmat. Kandungan gizi *microgreen* antara lain folat, vitamin C, vitamin K, zat besi dan tinggi potasium (kalium), serta mengandung senyawa antioksidan seperti sulforaphane (Widiwurjadi dkk., 2019).

Tanaman *microgreen* bunga matahari memiliki masalah perkecambahan yang kurang serempak karena kulitnya yang keras, sehingga proses imbibisi atau proses masuknya air ke dalam benih menjadi lebih sulit. Faktor penghambat lainnya adalah kurang masuknya benih saat proses pemanenan yang dapat menyebabkan menurunnya viabilitas benih (Rusmin, 2004). Oleh karena itu perlu dilakukannya penelitian yang dapat mengatasi masalah tersebut. Salah satu perlakuan yang dapat mengatasi masalah tersebut adalah dengan melakukan perendaman benih bunga matahari, sebelum benih tersebut disemai.

Selain itu, pada saat proses pertumbuhan *microgreen* bunga matahari yang ditanam secara *indoor*, memerlukan cahaya untuk proses fotosintesis. Proses fotosintesis dipengaruhi oleh cahaya, dalam penelitian sebelumnya bahwa spektrum cahaya yaitu warna spektrum cahaya biru lebih berperan aktif dalam meningkatkan laju fotosintesis tanaman *Hidrilla verticillata*, dengan hasil rata-rata jika diurutkan dari hasil fotosintesis spektrum terbaik adalah biru, putih, merah, kuning dan hijau (Handoko dan Fajaryanti, 2013).

Penelitian *microgreen* bunga matahari di Indonesia masih jarang dilakukan, maka dengan ini akan dilakukannya penelitian *microgreen* bunga matahari menggunakan perlakuan berbagai spektrum cahaya dan lama waktu perendaman benih, sehingga nantinya hasil penelitian ini diharapkan mampu menjadi solusi untuk permasalahan budidaya *microgreen* bunga matahari.

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. mendapatkan warna spektrum cahaya terbaik terhadap pertumbuhan dan hasil *microgreen* bunga matahari,
2. mendapatkan lama waktu perendaman benih terbaik terhadap pertumbuhan dan hasil *microgreen* bunga matahari,
3. mendapatkan interaksi terbaik dari perlakuan spektrum cahaya dan lama perendaman benih.

1.3 Kerangka Pemikiran

Bunga matahari merupakan tanaman yang digemari oleh masyarakat untuk dijadikan tanaman hias, atau dialihfungsikan sebagai tanaman pagar rumah, karena memang bentuk dari tanamannya yang tinggi tegak lurus ke atas sehingga cocok untuk dijadikan tanaman pagar rumah, namun demikian bunga matahari juga dapat dikonsumsi dan dibudidayakan sebagai *microgreen*.

Budidaya *microgreen* bunga matahari memiliki kendala dalam proses perkecambahan, yaitu waktu berkecambah tidak serempak, sulitnya air masuk ke dalam benih, hal ini dikarenakan karakter dari kulit biji bunga matahari yang keras. Air sangat berperan penting dalam proses perkecambahan, karena masuknya air ke dalam benih atau imbibisi merupakan tahap awal pekecambahan. Air berperan penting dalam mengaktifkan sel-sel embrionik dalam biji, melunakkan kulit biji dan menyebabkan mengembangnya embrio dan endosperm, air menjadi fasilitas untuk masuknya oksigen ke dalam biji, mengencerkan protoplasma dan media angkutan makanan dari endosperm atau kotiledon ketitik titik tumbuh, air juga berperan penting dalam proses imbibisi (Ai dan Ballo, 2010).

Salah satu cara untuk mempercepat proses imbibisi benih dengan karakter kulit yang keras adalah dengan memberikan perlakuan perendaman benih dalam waktu tertentu. Penelitian Nuranisa (2015) menunjukkan bahwa perendaman benih lamtoro yang diskarifikasi dan direndam dalam aquades selama 24 jam, mendapatkan hasil presentase perkecambahan tertinggi. Penelitian tentang peningkatan viabilitas benih kedelai hitam menunjukkan adanya interaksi perlakuan benih yang direndam selama 12 jam menggunakan larutan PEG-6000 konsentrasi 15% secara efektif menghasilkan nilai keserempakan tumbuh dan panjang hipokotil yang paling optimal. Perlakuan lama perendaman benih 12 jam memberikan daya berkecambah, indeks vigor dan panjang akar yang optimal (Yuanasari dkk., 2015). Perlakuan lama perendaman dalam ZPT Auksin berpengaruh sangat nyata terhadap daya berkecambah, potensi tumbuh, indeks vigor, tinggi kecambah dan panjang akar benih semangka kadaluarsa. Perlakuan lama perendaman terbaik terdapat pada lama perendaman selama 4 jam (Adnan dkk., 2017).

Selain masalah perkecambahan, *microgreen* bunga matahari yang ditanam didalam ruangan (*indoor*) memerlukan cahaya matahari namun tidak secara

langsung untuk pertumbuhannya. Oleh karena itu cahaya matahari dapat digantikan dengan cahaya lampu. Spektrum cahaya memiliki peranan yang penting dalam proses fotosintesis, karena selama proses fotosintesis klorofil akan meneruskan spektrum cahaya yang spesifik yaitu spektrum cahaya biru 450—475 nm dan warna merah dengan panjang gelombang 630—675 nm (Richmond, 2004). Foton berenergi tinggi pada spectrum cahaya biru mempunyai energi hampir dua kali lipat dibandingkan dengan foton pada spektrum cahaya merah, namun kedua foton tersebut mempunyai efek yang sama persis dalam proses fotosintesis (Salisbury dan Ross, 1995). Semakin banyak energi yang diserap maka semakin tinggi pula energi yang dibutuhkan untuk melakukan proses fotosintesis.

Hasil penelitian tentang pengaruh pemberian spektrum cahaya terhadap kandungan klorofil *Spirulina sp* menunjukkan bahwa pemberian spektrum cahaya merah menghasilkan kandungan klorofil tertinggi dibandingkan dengan pemberian spektrum cahaya biru dan spectrum cahaya putih. Hal tersebut menunjukkan bahwa spektrum cahaya merah lebih banyak diserap sehingga dapat meningkatkan kandungan klorofil (Wicaksono, 2014). Penelitian lain tentang penyinaran *Chlorella* atau ganggang hijau, secara bergantian dengan spectrum cahaya merah, jingga, hijau, biru, nila, dan ungu, tentang proses fotosintesis yang berhubungan dengan cahaya, hasil penelitian menunjukkan bahwa fotosintesis yang tertinggi terjadi pada spectrum cahaya nila dan cahaya merah (Dwidjoseputro, 1994).

Proses fotosintesis tanaman juga dipengaruhi oleh cahaya biru dan cahaya putih. Selama proses fotosintesis berlangsung klorofil daun akan meneruskan cahaya yang diterima. Spektrum cahaya putih memiliki panjang gelombang yang lebih banyak dibandingkan dengan spektrum warna cahaya merah dan biru, dan masing-masing tanaman mempunyai kemampuan menyerap cahaya yang berbeda-beda (Mercado dkk., 2004).

1.4 Hipotesis

Hipotesis dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. diduga terdapat warna spektrum cahaya yang menghasilkan pertumbuhan dan hasil *microgreen* bunga matahari terbaik,

2. diduga terdapat lama waktu perendaman benih yang menghasilkan pertumbuhan dan hasil *microgreen* bunga matahari terbaik,
3. diduga terdapat interaksi terbaik antara perlakuan spektrum cahaya dan lama perendaman benih terhadap pertumbuhan dan hasil *microgreen* bunga matahari.

1.5 Kontribusi

Penelitian ini akan mempelajari tentang pertumbuhan dan hasil *microgreen* bunga matahari, menggunakan spektrum cahaya yang dilakukan didalam ruangan laboratorium dengan melihat pengaruh perendaman benih dan pengaruh spektrum cahaya terhadap pertumbuhan dan hasil *microgreen* bunga matahari. Keberhasilan penelitian ini akan memberikan kontribusi terhadap pengembangan ilmu pengetahuan, memberikan referensi dan wawasan untuk pengembangan ilmu yang berkaitan dengan tanaman *microgreen*, memberikan kontribusi tentang inovasi baru pertanian perkotaan, dan memberikan edukasi kepada masyarakat dalam mengembangkan pertanian di masa depan yang baik dalam bidang tanaman *microgreen*.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Bunga Matahari

Bunga matahari merupakan tanaman yang berasal dari Amerika. Bunga matahari memiliki keindahan terletak pada kelopaknya yang menghadap keatas mengikuti matahari, dan bentuk bunganya yang menyerupai matahari. Bunga matahari mampu hidup didaerah subtropis maupun daerah tropis pada ketinggian hingga 1.200 meter di atas permukaan laut. Tanaman bunga matahari mampu tumbuh hingga 1—3 meter tergantung varietas, memiliki batang yang tebal dan kuat. Benih yang dihasilkan bunga matahari berasal dari penyerbukan yaitu transfer serbuk sari pada permukaan stigma organ betina. Biji bunga matahari dapat dimanfaatkan sebagai makanan cemilan ringan, dan dapat pula diolah sebagai penghasil minyak nabati. Bunga matahari akan berbunga berkisar antara 19—22 hari setelah tanam (Khotimah, 2007).

Budidaya bunga matahari tidak hanya dikonsumsi bijinya namun juga bisa dikonsumsi tanamannya sebagai sayuran *microgreen* yang dapat dipanen antara 7—14 hari setelah benih disemai. Menurut Benson (1957) bunga matahari dapat diklasifikasikan sebagai berikut :

Kingdom : *Plantae*
Divisi : *Pagnoliophyte*
Kelas : *Magnoliopsida*
Ordo : *Asterales*
Family : *Asteraceae*
Genus : *Helianthus*
Spesies : *Helianthus annuus* L.

2.2 *Microgreen*

Microgreen merupakan sayuran berukuran mini dengan tinggi sekitar 2,5—7,5 cm. *Microgreen* memiliki rasa yang lezat, gizi dan nutrisi yang banyak dibutuhkan oleh tubuh, *microgreen* biasanya dipanen pada usia 7—14 hari setelah benih disemai. *Microgreen* dapat dipanen ketika belum muncul daun sejati.

Hasil penelitian tentang *microgreen* menunjukkan bahwa *microgreen* memiliki kandungan mineral (Ca, Mg, Fe, Mn, Zn, Se dan Mo) dan kandungan NO₃⁻ yang lebih tinggi dibandingkan dengan sayuran dewasa. Oleh karena itu *microgreen* dapat digunakan sebagai sumber mineral yang baik untuk dikonsumsi (Pinto dkk., 2014).

Microgreen biasanya hanya dapat dijumpai pada makanan-makanan mewah. *Microgreen* sering digunakan sebagai *garnish* atau untuk menambah dan memberikan cita rasa yang unik, selain itu juga *microgreen* dapat dikonsumsi sebagai campuran salad sayuran. Saat ini, *microgreen* dimasukkan dalam kelompok makanan fungsional, yang memiliki sifat mengedepankan kesehatan atau untuk mencegah penyakit. Sekitar 80—100 tanaman dan varietas tanaman dapat dibudidayakan sebagai *microgreen*. *Microgreen* yang paling populer adalah dari tanaman kubis, bit, kangkung, kohlrabi, lobak, bayam dan bunga matahari (Treadwell dkk., 2010).

2.3 Spektrum Cahaya

Sinar matahari sangat berguna dan sangat dibutuhkan untuk proses fotosintesis pada tumbuhan, namun efek lain dari sinar matahari ini adalah menekan pertumbuhan sel pada tumbuhan. Hal ini akan menyebabkan tumbuhan yang paling banyak menerima sinar matahari akan tumbuh lebih pendek dibandingkan tumbuhan yang tumbuh ditempat gelap (Haryadi dkk., 2017). Fotosintesis adalah proses memproduksi energi yang terpakai, yaitu proses dimana karbondioksida dan air yang dipengaruhi oleh cahaya akan diubah menjadi senyawa organik yang berisi karbon dan kaya akan energi (Campbell, 2007). Fungsi dari proses fotosintesis adalah untuk memproduksi glukosa sebagai sumber energi utama bagi tumbuhan, dengan adanya glukosa maka akan terbentuknya sumber energi lemak dan protein (Kimball, 2007). Proses fotosintesis tertinggi terjadi pada tengah hari yaitu dari jam 11—12 siang, dan fotosintesis akan menurun tajam jika matahari tertutup oleh awan, oleh karena itu proses fotosintesis membutuhkan cahaya buatan dari lampu yang dapat dikontrol dan menyala secara terus menerus, sehingga proses fotosintesis tidak terganggu (Haryadi dkk., 2017)

Penggunaan lampu LED sebagai sumber cahaya buatan dihasilkan melalui penyaluran arus listrik ke-filament yang kemudian memanaskan dan menghasilkan

cahaya. Lampu LED tersebut dapat digunakan oleh tumbuhan untuk proses fotosintesis sebagai pengganti cahaya matahari. Faktanya, hanya ada dua spektrum warna yang digunakan pada proses fotosintesis, yaitu warna biru dan warna merah. Warna spectrum merah digunakan pada saat fase generatif dan warna spektrum biru digunakan pada saat fase vegetatif. Sementara itu untuk warna lain sebenarnya tidak terlalu mempengaruhi proses fotosintesis (Soeleman dan Donor, 2013).

Menurut hasil penelitian Lin dkk. (2013) bahwa kombinasi lampu LED merah, biru, putih dalam sistem hidroponik di dalam ruangan memiliki hasil yang positif bagi pertumbuhan, perkembangan, nutrisi, penampilan, dan mutu dari tanaman yang dibudidayakan dibandingkan dengan tanaman yang menggunakan lampu LED merah biru dan lampu LED sebagai control. Penyinaran menggunakan lampu LED berkaitan erat dengan spektrum warna yaitu warna merah, jingga, kuning, hijau, biru, nila dan ungu. Spektrum dari sinar yang tampak oleh mata di bawah ini dengan panjang gelombangnya dinyatakan dengan μm (Dwidjoseputro, 1989)

Tabel 1. Panjang gelombang warna spektrum cahaya

ungu	nila	biru	Hijau	Kuning	Jingga	merah
390-430	430-470	470-500	500-560	560-600	600-650	650-760

Jika berkas cahaya yang sama kuatnya dari cahaya monokromatik berbagai panjang gelombang yang dipancarkan pada daun hijau dan kecepatan fotosintesis pada setiap panjang gelombang diukur, ternyata gelombang cahaya warna biru dan cahaya warna merah adalah warna cahya yang paling efektif, dan cahaya hijau yang paling tidak efektif dalam melakukan proses fotosintesis tumbuhan (Loveless, 1991).

Sifat dari cahaya yaitu cahaya dapat dipantulkan, diteruskan dan dapat diserap. Bahan-bahan yang menyerap cahaya tampak tersebut disebut pigmen warna. Pigmen warna yang berbeda akan menyerap cahaya dengan panjang gelombang yang berbeda kemudian panjang gelombang yang diserap akan menghilang. Daun tampak bewarna hijau karena pada proses fotosintesis klorofil menyerap cahaya warna merah dan biru ketika meneruskan dan memantulkan cahaya warna hijau. Jika suatu pigmen diberi cahaya putih maka warna yang akan terlihat adalah warna paling banyak dipantulkan atau diteruskan oleh pigmen

bersangkutan (jika suatu pigmen menyerap semua panjang gelombang, pigmen itu akan tampak hitam) (Campbell, 1999).

Saat proses fotosintesis berlangsung klorofil akan meneruskan cahaya yang diterima. Spektrum cahaya putih yang memiliki panjang gelombang lebih bervariasi sehingga setiap cahaya saling berpengaruh antara cahaya merah, biru dan cahaya putih untuk menjaga produksi klorofil menjadi lebih maksimal. Setiap tanaman memiliki kemampuan menyerap cahaya yang berbeda-beda untuk pembentukan klorofil (Mercado dkk., 2004).

Panjang gelombang spektrum cahaya putih dapat memenuhi kekurangan pada panjang gelombang cahaya lainnya. Spektrum cahaya putih merupakan gabungan dari tujuh spektrum cahaya. Spektrum cahaya biru dan merah termasuk dari bagian dalam spektrum cahaya putih (Arifah, 2019). Warna spektrum yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah spektrum cahaya merah, biru dan putih, karena ketiga spektrum cahaya tersebut sangat mempengaruhi proses pertumbuhan. Spektrum cahaya putih merupakan gabungan dari tujuh spektrum cahaya yang didalam spektrum cahaya putih tersebut mengandung spektrum cahaya biru dan cahaya merah. Oleh karena itu penelitian ini akan menggunakan spektrum cahaya merah, biru, dan spektrum cahaya putih.

2.4 Perendaman Benih

Proses budidaya *microgreen* yang baik dan menghasilkan hasil panen yang berkualitas tidak terlepas dari proses perkecambahan tumbuhan yang baik pula. Perkecambahan yang baik pada tumbuhan akan meningkatkan presentase perkecambahan, laju perkecambahan, dan daya berkecambah. Benih yang sudah lama tidak dikecambahkan akan mengalami dormansi benih, dormansi disebabkan oleh kulit benih yang keras ataupun penutup buah yang menghalangi proses imbibisi, oleh karena itu perlu dilakukannya perlakuan yang tepat seperti perendaman benih untuk memudahkan proses imbibisi dan untuk mematahkan dormansinya (Schmidt, 2002)

Imbibisi suatu benih berkaitan langsung dengan proses perkecambahan, perkecambahan itu meliputi beberapa tahapan, antara lain proses masuknya air kedalam benih tumbuhan (imbibisi), sekresi hormone dan enzim, hidrolisis

cadangan makanan, pengiriman bahan makanan yang terlarut dan membawa hormone ke daerah titik tumbuh atau daerah yang lainnya, serta asimilasi atau proses fotosintesis (Sudjadi, 2006). Air yang masuk ke dalam kotiledon menyebabkan volumenya bertambah, sehingga kotiledon membengkak. Pembengkakan tersebut pada akhirnya menyebabkan pecahnya testa atau kulit benih (Sudjadi, 2006).

Proses masuknya air kedalam benih menyebabkan enzim aktif untuk bekerja dan proses ini berhubungan dengan proses kimia. Enzim amilase bekerja memecah tepung menjadi maltosa, selanjutnya maltosa dihidrolisis oleh maltase menjadi glukosa. Protein juga dipecah menjadi asam amino, senyawa glukosa masuk ke dalam proses metabolisme untuk menghasilkan energi atau diubah menjadi senyawa karbohidrat penyusun struktur tubuh tumbuhan. Asam amino digabungkan menjadi protein yang berfungsi untuk menyusun struktur sel dan menyusun enzim-enzim baru. Asam lemak terutama dipakai untuk menyusun membran sel (Dwidjoseputro, 1983).

Proses perkecambahan dan imbibisi benih dapat diatasi menggunakan teknik perendaman benih dengan lama waktu tertentu, diharapkan dengan perlakuan tersebut, dapat meningkatkan daya berkecambah dan presentase perkecambahan biji bunga matahari. Pada penelitian sebelumnya lama waktu perendaman benih pada benih lamtoro selama 24 jam menggunakan aquades menunjukkan hasil yang paling baik (Nuranisa, 2015).

