

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Kebutuhan masyarakat terhadap jumlah konsumsi sayur dan buah setiap tahunnya semakin meningkat. Pada tahun 2021 konsumsi sayur dan buah mencapai 226,5 gram/kap/tahun, kemudian pada tahun 2022 meningkat sebesar 237,5 gram/kap/tahun (Badan Pangan Nasional, 2022). *Microgreens* menjadi komoditas sayur yang memiliki peluang dalam mencukupi kebutuhan nutrisi masyarakat. *Microgreens* juga dapat dikatakan sebagai pangan fungsional yaitu berupa olahan yang memiliki komponen fungsional yang bermanfaat bagi kesehatan dengan memiliki kandungan senyawa bioaktif, vitamin serta nutrisi yang lebih banyak dibandingkan tanaman sayur dewasa (Renna dan Vito, 2020). *Microgreens* memiliki tingkat kandungan bioaktif 4 – 40 kali lebih tinggi dibandingkan dengan tanaman dewasa berupa karotenoid, vitamin, mineral dan antioksidan (Xiao *et al.*, 2012). Tanaman ini merupakan salah satu inovasi yang dapat dipanen dalam waktu singkat. Waktu panen *microgreens* dilakukan 7 – 14 hari setelah semai ketika sudah muncul daun kotiledon akan menghasilkan kandungan gizi berupa serat, protein, fenol serta antioksidan (Dalal *et al.*, 2019).

Banyak jenis tanaman yang dapat dibudidayakan sebagai *microgreens*, salah satunya yaitu bunga matahari. Memiliki tekstur yang renyah dan berair dapat menjadi keunikan bagi *microgreens* bunga matahari. Kandungan pada *microgreens* bunga matahari tidak kalah tinggi dengan jenis lainnya. *Microgreens* bunga

matahari memiliki total protein sebesar 3,93 – 0,05 g/100 g, kandungan vitamin C yaitu 86.3 – 3.0 mg/100 g, dan berdasarkan *Nutrient Composition* (NC) terdapat kandungan vitamin E sebesar 275,7% (Ghoora *et al.*, 2020).

Maraknya alih fungsi lahan saat ini mendorong masyarakat melakukan budidaya secara *indoor farming*. *Indoor farming* menjadi kegiatan budidaya dengan memanfaatkan lahan sempit untuk kegiatan pertanian yang mampu mengontrol lingkungan sehingga menunjang pertumbuhan tanaman. Dalam budidaya *microgreens* membutuhkan kontrol lingkungan yang optimal yaitu seperti cahaya, suhu dan kelembaban. Penggunaan *growth chamber* merupakan instalasi tertutup yang dilengkapi oleh pengaturan suhu, kelembaban, udara dan cahaya yang terkontrol, sehingga dapat membantu pertumbuhan tanaman secara optimal dengan budidaya *indoor farming*. Penggunaan cahaya buatan seperti lampu LED (*Light-Emitting Diode*) dapat digunakan sebagai sumber cahaya bagi pertumbuhan tanaman pada sistem budidaya tanaman secara *indoor*. Pemilihan durasi penyinaran dapat mempengaruhi pertumbuhan dan kandungan bioaktif pada *microgreens*. Lama penyinaran 12 jam dan 16 jam menghasilkan tinggi *microgreens* kubis merah 4,74 – 4,71 cm lebih tinggi dibandingkan dengan penyinaran 20 dan 24 jam (Pangestika *et al.*, 2022). Hasil penelitian lainnya menunjukkan bahwa penyinaran selama 16 jam mampu menghasilkan lebar kotiledon, bobot segar, bobot kering dan uji klorofil yang tinggi pada *microgreens* bunga matahari (Solekhah *et al.*, 2021). Lama penyinaran yang panjang yaitu 20 jam menghasilkan bobot basah tajuk, bobot basah segar yang tinggi pada *microgreens* bayam merah (Maseva *et al.*, 2023).

Selain lama penyinaran, penggunaan jenis media tanam juga berperan dalam pertumbuhan dan hasil bioaktif *microgreens*. Media tanam organik seperti cocopeat sering digunakan dalam budidaya *microgreens*. Media cocopeat bagi pertumbuhan *microgreens* sangat baik dengan memiliki unsur N dan K serta kandungan C organik yang tinggi. Berdasarkan penelitian penggunaan media cocopeat bagi pertumbuhan *microgreens* memberikan hasil yang optimal pada tinggi tanaman, jumlah daun, bobot basah segar hingga bobot basah tajuk (Maseva *et al.*, 2023). Tanah menjadi media yang memiliki unsur hara esensial yang dibutuhkan dalam pertambahan jumlah kadar klorofil. Respon kadar klorofil *microgreens* bunga matahari terhadap media tanam tanah memberikan hasil kandungan klorofil 31,26 mg/L hal ini terjadi karena media tanah memiliki kandungan nitrogen dan fosfor yang menunjang penambahan kandungan klorofil (Solekhah *et al.*, 2021). Penggunaan media *rockwool* sangat sering digunakan oleh masyarakat untuk melakukan budidaya *microgreens*. Penggunaan jenis media *rockwool* menghasilkan rata – rata paling tinggi yaitu 36,33 SPAD pada kandungan klorofil tanaman *microgreens* lobak (Zubairi *et al.*, 2023).

1.2. Tujuan dan Manfaat Penelitian

Tujuan dari penelitian ini mengkaji pengaruh lama penyinaran terhadap pertumbuhan dan kandungan bioaktif *microgreens* bunga matahari. Mengkaji pengaruh jenis media tanam terhadap pertumbuhan dan kandungan bioaktif pada *microgreens* bunga matahari. Mengkaji pengaruh lama penyinaran dan jenis media tanam terhadap pertumbuhan dan kandungan bioaktif pada *microgreens* bunga

matahari. Manfaat dari penelitian ini mendapatkan informasi mengenai lama penyinaran dan jenis media tanam terhadap pertumbuhan dan kandungan bioaktif *microgreens* bunga matahari.

1.3. Hipotesis

Hipotesis yang muncul dari penelitian sebagai berikut :

1. Diduga perlakuan lama penyinaran 16 jam akan meningkatkan pertumbuhan dan kandungan bioaktif *microgreens* bunga matahari.
2. Diduga perlakuan jenis media tanam cocopeat akan meningkatkan pertumbuhan dan kandungan bioaktif *microgreens* bunga matahari.
3. Diduga terdapat interaksi antara perlakuan lama penyinaran dan jenis media tanam terhadap pertumbuhan dan kandungan bioaktif *microgreens* bunga matahari.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. *Microgreens* Bunga Matahari (*Helianthus annuus* L.)

Microgreens merupakan tanaman kecil yang memiliki kandungan nutrisi tinggi dibandingkan dengan tanaman sayur dewasa. *Microgreens* dapat dipanen pada umur 7 – 21 hari setelah tanam atau saat daun kotiledon telah muncul dengan sempurna (Allegretta *et al.*, 2019). Terdapat berbagai kategori pada jenis *microgreens*. *Microgreens* bunga matahari termasuk dalam kategori *oleagineous* atau tanaman penghasil minyak. Klasifikasi bunga matahari sebagai berikut :

Kingdom : Plantae

Divisi : Magnoliphyta

Kelas : Magnoliopsida

Ordo : Asterales

Famili : Asteraceae Bercht

Genus : *Helianthus* L.

Species : *Helianthus annuus* L. (Benson, 1957).

Microgreens banyak diminati karena memiliki kandungan senyawa yang berlimpah. *Microgreens* memiliki tingkat kandungan bioaktif berupa karotenoid, vitamin, mineral dan antioksidan yang tinggi sehingga dapat berperan sebagai pangan fungsional (Xiao *et al.*, 2012). *Microgreens* merupakan sayuran berukuran kecil yang terdiri dari batang, kotiledon dan sepasang daun sejati. Ciri – ciri

microgreens yaitu terdiri dari akar, batang, daun kotiledon dan sepasang daun sejati serta berukuran kecil (Kumar *et al.*, 2018).

Bunga matahari menjadi jenis tanaman hias yang dapat dipanen sebagai *microgreens* dengan tekstur berair. *Microgreens* bunga matahari memiliki bentuk kotiledon lebih besar dan batang yang cukup tebal. *Microgreens* bunga matahari memiliki total protein sebesar 3,93 – 0,05 g/100 g, kandungan vitamin C yaitu 86.3 – 3.0 mg/100 g, alpha-tocopherol yang merupakan antioksidan sebesar 48,7 – 4,9 mg/100 g dan berdasarkan *Nutrient Composition* (NC) terdapat kandungan vitamin E sebesar 275,7% (Ghoora *et al.*, 2020). Umur panen *microgreens* dapat mempengaruhi kandungan nutrisi serta tekstur. *Microgreens* bunga matahari yang dipanen pada waktu 7 hari setelah semai memiliki kandungan vitamin C, E dan K yang tinggi (Xiao *et al.*, 2012). Pemanenan *microgreens* bunga matahari pada 10 hari setelah semai menghasilkan rasa yang lebih kuat dan tekstur yang lebih renyah (Solekhah *et al.*, 2021).

2.2. Cahaya Light Emitting Diode

Budidaya secara indoor membutuhkan cahaya tambahan untuk memenuhi kebutuhan tanaman. *Light Emitting Diode* (LED) adalah komponen yang dapat memancarkan cahaya. Penggunaan cahaya buatan dari lampu LED pada pertanian dapat membantu dalam mempengaruhi pertumbuhan. Klorofil mampu menyerap cahaya dengan panjang gelombang merah (600 – 700 nm) dan biru (400 – 500 nm) (Zulfiana *et al.*, 2020). Kualitas cahaya yang baik akan mempengaruhi tingkat laju

fotosintesis dan semakin banyak cahaya yang diserap maka semakin banyak pula energi untuk fotosintesis.

Panjang gelombang cahaya menghasilkan 7 warna spektrum yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman. Cahaya mempunyai panjang gelombang antara 400 – 700 nm dengan warna spektrum yaitu merah, jingga, kuning, hijau, biru, nila dan ungu (Faridah, 2018). Warna cahaya yang diterima oleh tanaman yaitu cahaya merah dan biru. Cahaya warna merah berguna untuk merangsang dalam proses pertumbuhan generatif. Sedangkan cahaya warna biru mampu merangsang dalam proses pertumbuhan vegetatif. Penggunaan kedua warna cahaya biru dan merah dengan rasio perbandingan yang tepat akan menghasilkan pertumbuhan dan kandungan bioaktif tanaman yang optimal. Penggunaan kombinasi warna merah + biru pada pertumbuhan *microgreens* kubis meningkatkan kandungan *glucosinolate* sebesar 14,47 μmolg^{-1} (Demir *et al.*, 2018). Rasio penyinaran cahaya LED 30% merah + 70% biru menghasilkan kandungan antosianin yang tinggi pada *microgreens* kubis merah (Pangestika *et al.*, 2022).

2.3. Lama Penyinaran

Penyinaran cahaya menjadi kebutuhan tanaman yang akan berpengaruh terhadap jumlah klorofil dan mempengaruhi proses fotosintesis tanaman. Lama penyinaran LED dapat mempengaruhi hasil pertumbuhan tanaman, produksi serta kandungan nutrisi pada tanaman. Lama penyinaran LED akan memperpanjang durasi fotosintesis, sehingga dapat meningkatkan hasil bobot segar tanaman *microgreens* (Sutiyoso, 2018). Lama penyinaran dapat menghasilkan persentase

perkecambahan yang tinggi. Durasi lama penyinaran 20 jam/hari pada *microgreens* sawi menghasilkan persentase kecambah tumbuh sebesar 65,52% (Nur 2021). Selain meningkatkan pertumbuhan, lama penyinaran juga meningkatkan aktivitas biokimia. Lama periode pencahayaan yang dilakukan yaitu 12 jam terang/12 jam gelap mampu meningkatkan kadar antosianin sebesar 56% pada *microgreens* basil (Loubic *et al*, 2017).

Microgreens tidak perlu membutuhkan penyinaran dengan waktu yang terlalu panjang. Penyinaran *microgreens* biasa dilakukan sekitar 6 – 12 jam, namun dengan waktu penyinaran yang lebih panjang dapat meningkatkan kandungan bioaktif. Lama penyinaran 12 dan 16 jam akan memberikan hasil optimal pada tinggi tanaman *microgreens* kubis merah, sedangkan pada durasi penyinaran 24 jam menghasilkan kandungan antosianin yang tinggi (Pangestika *et al.*, 2022). Penyinaran selama 16 jam pada *microgreens* bunga matahari mampu meningkatkan hasil bobot kering sebesar 20,93% dan bobot basah sebesar 15,09% dibandingkan dengan kontrol (Solekhah *et al.*, 2021). Selain itu, penyinaran dengan waktu 20 jam dapat meningkatkan hasil karotenoid sebesar 160,13 mg/g pada *microgreens* basil (Nugrahaeni *et al.*, 2021). Pemberian durasi cahaya yang terlalu lama akan menyebabkan terjadinya gejala fotodestruktif pada tanaman. Pertumbuhan tanaman *microgreens* kangkung yang diberikan durasi penyinaran meningkat sampai titik optimum dan mengalami penurunan karena adanya gejala fotodestruktif akibat pemberian cahaya yang terus menerus dan cahaya bukan sebagai energi tetapi merusak pertumbuhan (As'adiyah dan Murwani, 2021).

2.4. Media Tanam

Faktor keberhasilan pertumbuhan dipengaruhi oleh penggunaan jenis media tanam. Media tanam berperan sebagai penyedia unsur hara serta air yang akan diserap oleh akar untuk membantu pertumbuhan tanaman. *Microgreens* membutuhkan media tanam yang sesuai dengan kriteria yaitu pH 5,5 – 5,6, memiliki kapasitas tahan air yaitu 55 – 70% dan aerasi 20 – 30%. Media tanam yang ideal yaitu mempunyai aerasi, kapasitas tahan air serta memiliki pH 5,5, - 6,5 (Pinto *et al.*, 2015). Berdasarkan asal bahan penyusunnya, media tanam terdiri dari media organik dan anorganik. Jenis media tanam organik yaitu tanah, cocopeat dan arang sekam, sedangkan media tanam anorganik berupa *rockwool*. Kedua jenis media tanam tersebut memiliki kelebihan dan kekurangan masing – masing, oleh karena itu perbandingan penggunaan jenis media diperlukan untuk mengetahui jenis media tanam yang optimal dalam pertumbuhan *microgreens* bunga matahari.

Tanah merupakan media pertumbuhan tanaman yang mempunyai unsur hara serta bahan organik yang tinggi sehingga menunjang pertumbuhan tanaman yang optimal. Tanah terdiri dari bahan berupa mineral dan organik, serta udara yang tersusun (Rino *et al.*, 2014). Tanah memiliki beberapa lapisan yang baik untuk pertumbuhan tanaman. Top soil merupakan lapisan teratas pada tanah yang memiliki bahan organik dan tingkat kesuburan tinggi. Lapisan top soil memiliki kandungan bahan organik yang tinggi sehingga memiliki kesuburan yang tinggi dan solum yang tebal serta memiliki tekstur gembur (Nurhasanah *et al.*, 2016). Penggunaan tanah sebagai media tanam *microgreens* memberikan hasil pertumbuhan yang baik. Penggunaan media tanam tanah bagi pertumbuhan tinggi

tanaman *microgreens* kubis, brokoli, *radish sango* dan *flaxseed* lebih optimal dibandingkan dengan media tanam cocopeat (Gunjal *et al.*, 2024). Penggunaan media tanah juga mampu meningkatkan aktivitas biokimia. Kandungan klorofil pada *microgreens* bunga matahari sebesar 31,26 mg/L hal ini terjadi karena adanya kandungan unsur hara nitrogen dan fosfor pada tanah (Solekhah *et al.*, 2021).

Cocopeat merupakan jenis media tanam organik yang terbuat dari serat sabut kelapa. Media cocopeat merupakan hasil dari penghancuran sabut kelapa yang berbentuk serbuk halus (Irawan dan Hidayah, 2014). Media tanam cocopeat memiliki pH, EC dan kandungan unsur hara esensial yang baik untuk pertumbuhan tanaman. Cocopeat mengandung unsur hara esensial antara lain N 0,31%, P 0,15%, K 0,31%, Ca 0,96% (Sisriana *et al.*, 2021). Pada budidaya *microgreens* banyak menggunakan jenis media tanam organik yaitu cocopeat. Media tanam cocopeat mempunyai keunggulan porositas yang tinggi sehingga memiliki aerasi dan drainase yang baik untuk pertumbuhan tanaman (Ramadhan *et al.*, 2018). Penggunaan media cocopeat mampu meningkatkan hasil pertumbuhan pada tanaman *microgreens*. Media cocopeat pada pertumbuhan *microgreens* bayam merah memberikan hasil tinggi tanaman, jumlah daun, bobot basah yang tinggi dibandingkan dengan media tanam organik lainnya (Maseva *et al.*, 2023). Peningkatan aktivitas biokimia juga dapat dipengaruhi oleh jenis media tanam. Penggunaan media cocopeat pada pertumbuhan beberapa jenis *microgreens* menghasilkan nilai tinggi pada total klorofil *microgreens* kubis, brokoli dan *radish sango*, selain itu didapatkan total karotenoid kubis, *radish sango* dan *flaxseed* lebih tinggi dibandingkan dengan media tanah (Gunjal *et al.*, 2024).

Rockwool merupakan jenis media tanam anorganik yang memiliki kapasitas menahan air yang tinggi, aerasi dan drainase yang baik. *Rockwool* memiliki kapasitas menahan air dan drainase yang baik sehingga menyediakan kondisi optimal untuk perkembangan akar dan penyerapan nutrisi (Tang *et al.*, 2020). Media *rockwool* banyak digunakan dalam budidaya *microgreens* karena kelebihan yang dimilikinya dalam membantu pertumbuhan. Pada tahap perkecambahan, penggunaan media *rockwool* dapat meningkatkan daya berkecambah karena memiliki kapasitas penyimpanan air yang tinggi sekitar 80%. Penggunaan media *rockwool* memberikan hasil daya kecambah yang tinggi yaitu 80,28% dibandingkan cocopeat 78,06% dan arang sekam 60,00% pada pertumbuhan *microgreens* selada (Nurlaili *et al.*, 2023). Selain mempercepat perkecambahan, media *rockwool* juga mampu meningkatkan hasil kandungan klorofil. Penggunaan jenis media *rockwool* dapat menghasilkan rata – rata tertinggi pada kandungan klorofil *microgreens* lobak sebesar 36,33 SPAD (Zubairi *et al.*, 2023).

Arang sekam merupakan salah satu media yang sering digunakan dalam budidaya *microgreens*. Media ini memiliki unsur hara dan pH berkisar 8,5 – 9,0 (Bila *et al.*, 2023). Media ini memiliki porositas yang baik sehingga mampu menyimpan air secara optimal. Porositas yang dimiliki oleh media arang sekam memiliki nilai rata-rata 55,71 – 55,04% (Suastika dan Sulastri, 2022). Arang sekam memiliki sifat yang ringan dan gembur dibandingkan media tanam lainnya. Sifat ini yang memudahkan akar tanaman menembus media dan mempercepat perkembangan akar (Irawan dan Kafiar, 2015).

BAB III

MATERI DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan November – Desember 2024 menggunakan instalasi *Growth Chamber* Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro. Analisis klorofil dan karotenoid dilakukan di Laboratorium Fisiologi dan Pemuliaan Tanaman, Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro, Semarang, Jawa Tengah. Analisis antosianin dilakukan di Laboratorium Universitas Sunan Bonang, Tuban, Jawa Timur.

3.1. Materi Penelitian

Materi yang digunakan meliputi bahan dan alat. Bahan yang digunakan yaitu benih *microgreens* bunga matahari (PT. Known You Seed Indonesia), media tanam cocopeat, tanah, *rockwool*, arang sekam, air, aseton 80%, buffer KCl dan buffer Natrium Asetat Monohidrat. Alat yang digunakan adalah instalasi *growth chamber*, LED jenis HPL (*High Power LED*) dengan total daya 20 watt, alat tulis, penggaris (30 cm), timbangan analitik (0,1g), timer, kertas saring *whatman*, sprayer 1000 ml, tray berukuran 9,5 cm x 24,5 cm, mortar dan alu, timbangan analitik, *growth chamber*, spektrofotometer dan aplikasi *XLSTAST 2025*.

3.2. Metode Penelitian

Rancangan Percobaan. Penelitian dilaksanakan dengan menggunakan Rancangan Petak Terbagi (3 x 4) dengan dasar Rancangan Acak Lengkap (RAL)

dengan 3 kali ulangan. Faktor pertama sebagai petak utama adalah lama penyinaran yang terdiri dari 3 taraf yaitu J1 = 12 jam, J2 = 16 jam, dan J3 = 20 jam. Faktor kedua sebagai anak petak adalah media tanam yang terdiri dari 3 taraf yaitu M1 = cocopeat, M2 = tanah, M3 = *rockwool* dan M4 = arang sekam sehingga terdapat 12 kombinasi perlakuan yang diulang sebanyak 3 kali dan didapatkan 36 unit percobaan. Setiap unit percobaan terdiri dari 1 tray.

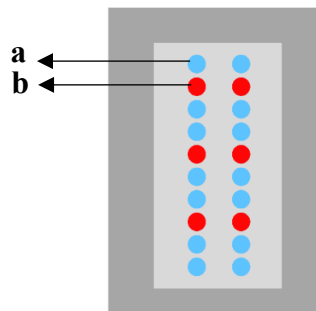
Prosedur Penelitian. Penelitian dilakukan dalam beberapa tahap yaitu tahap persiapan perlakuan, penanaman dan pemeliharaan, pengamatan parameter dan pengolahan data.

Persiapan Penelitian. Penyiapan *growth chamber* dengan dimensi 50 cm x 50 cm x 63 cm yang terdiri dari 9 unit yang tersusun seperti rak (3 x 3) yang berbahan alumunium dan dilengkapi oleh pengaturan kelembaban. Setiap 1 unit instalasi *growth chamber* terdiri dari 4 unit percobaan. Setiap box akan dipasangkan LED HPL (*High Power LED*) pada bagian atas instalasi dengan tiap mata memiliki daya 1 watt dan dibutuhkan sebanyak 20 mata lampu untuk menghasilkan 20 watt. Rasio warna cahaya yang digunakan yaitu 30% merah : 70% biru, sehingga dibutuhkan 6 LED berwarna merah dan 14 LED berwarna biru, kemudian ditempelkan dengan jarak 20 cm dari tanaman.



Ilustrasi 1. Instalasi Growth Chamber

Setelah itu penyiapan timer untuk perlakuan lama penyinaran dengan waktu $J_1 = 12$ jam, $J_2 = 16$ jam, dan $J_3 = 20$ jam. Pada hari penanaman akan dibiarkan dalam keadaan gelap atau tanpa penyinaran selama 3 hari. Penyinaran dilakukan 4 hari setelah semai. Setiap 9 unit *Growth Chamber* yang tersusun akan dipasangkan timer sebagai pengaturan lama penyinaran yang berbeda. Timer akan diset mulai pukul 20.00 – 08.00 WIB untuk perlakuan lama penyinaran 12 jam pada 3 unit, 17.00 – 09.00 WIB untuk perlakuan lama penyinaran 16 jam pada 3 unit dan 14.00 – 10.00 WIB untuk perlakuan lama penyinaran 20 jam pada 3 unit.



Ilustrasi 2. Layout lampu : a. spektrum merah, b. spektrum biru.

Tahap penyiapan jenis media tanam yaitu $M_1 = \text{cocopeat}$, $M_2 = \text{tanah}$, $M_3 = \text{rockwool}$ dan $M_4 = \text{arang sekam}$. Masing – masing media diisi ke dalam wadah berukuran 9,5 x 24,5 cm diisi setinggi 2 cm. Setiap unit *growth chamber* terdapat 4 jenis media tanam.



Ilustrasi 3. Timer

Penanaman dan pemeliharaan. Masing – masing perlakuan media tanam yaitu M1 = cocopeat, M2 = tanah, M3 = *rockwool* dan M4 = arang sekam dimasukkan ke dalam wadah plastik (15 cm x 9,5 cm x 5 cm) 1 tray berisi 1 jenis media tanam. Benih bunga matahari direndam ke dalam air kemudian disemai sebanyak 5 g pada wadah yang berisi setiap perlakuan media. Wadah akan dibiarkan dalam kondisi tanpa penyinaran 3 hari dan lama penyinaran akan dilakukan pada 4 hari setelah semai (HSS) sesuai dengan perlakuan. Pengecekan intensitas cahaya setiap hari pada pukul 08.00 dengan menggunakan *lux meter*. Dilakukan perawatan yaitu penyiraman menggunakan alat sprayer sesuai dengan kondisi tanaman dan akan dipanen setelah 14 hari setelah semai (HSS).



Ilustrasi 4. Pengecekan dengan lux meter

Pengamatan parameter. Pengamatan parameter persentase perkecambahan, tinggi tanaman, bobot segar tanaman, kadar air dan kandungan bioaktif berupa kadar klorofil, karotenoid, antosianin diambil pada saat panen yaitu 14 hari setelah semai (HSS).

Pengamatan Parameter. Pengamatan dilakukan setelah 14 hari setelah semai (HSS). Parameter yang diamati pada penelitian ini yaitu :

1. Persentase Perkecambahan (%)

Persentase daya kecambah tanaman dilakukan dengan menghitung seluruh

tanaman yang tumbuh dari banyaknya benih yang ditanam. Rumus perhitungan persentase perkecambahan sebagai berikut :

$$\% \text{ Daya berkecambah} = \frac{\sum \text{Daya kecambah normal}}{\text{Total benih yang ditanam}} \times 100\%$$

2. Tinggi tanaman (cm)

Tinggi tanaman diukur dari pangkal batang hingga titik tumbuh tanaman menggunakan penggaris dengan cara mengambil 10 sampel *microgreens* pada tiap tray. Pengukuran dilakukan saat pemanenan yaitu 14 hari setelah semai (HSS).

3. Bobot segar tanaman (g)

Bobot segar tanaman dihitung setelah pemanenan yaitu 14 hari setelah semai (HSS) menggunakan timbangan digital dengan cara menimbang sampel berupa keseluruhan hasil tanaman kecuali bagian akar.



Ilustrasi 5. Penimbangan Bobot Segar Tanaman

4. Kadar klorofil (mg/g)

Kadar klorofil dihitung dengan menggunakan spektrofotometer dengan cara sampel sebanyak 0,250 g dihaluskan, kemudian dilarutkan dengan 25 ml aseton 80% dan diaduk hingga klorofil larut. Ekstrak disaring dengan menggunakan kertas saring *whatman*, setelah itu dimasukkan kedalam kuvet dan diukur absorbansinya dengan panjang gelombang 663 nm dan 645 nm. Rumus perhitungan klorofil total

dapat dihitung dengan rumus Hendry dan Grime (1993) sebagai berikut:

$$\text{Klorofil A (mg/g)} = (12,7 \times A_{663}) - (2,69 \times A_{645}) \times \frac{V}{1000 \times w}$$

$$\text{Klorofil B (mg/g)} = (22,9 \times A_{645}) - (4,68 \times A_{663}) \times \frac{V}{1000 \times w}$$

$$\text{Klorofil Total (mg/g)} = (20,2 \times A_{645}) + (8,02 \times A_{663}) \times \frac{V}{1000 \times w}$$

Keterangan :

A₆₆₃ = absorbansi pada panjang gelombang 663 nm

A₆₄₅ = absorbansi pada panjang gelombang 645 nm

V = Volume ekstrak

W = Berat sampel

5. Karotenoid (mg/g)

Kadar karotenoid dihitung dengan menggunakan spektrofotometer dengan cara sampel sebanyak 0,250 g dihaluskan, kemudian dilarutkan dengan 25 ml aseton 80% dan diaduk hingga karotenoid larut. Ekstrak disaring dengan menggunakan kertas saring *whatman*, setelah itu dimasukkan kedalam kuvet dan diukur absorbansinya dengan panjang gelombang 480, 663, 645 nm. Rumus perhitungan karotenoid dapat dihitung dengan rumus Hendry dan Grime (1993) dalam Wulandari *et al.* (2016) sebagai berikut:

Karotenoid (mg/g) =

$$\frac{[(A_{480} + (0,114 \times A_{663})) - (0,638 \times A_{645})] \times V \times 10^3}{112,5 \times W}$$

Keterangan :

A₄₈₀ = absorbansi pada panjang gelombang 480 nm

A₆₆₃ = absorbansi pada panjang gelombang 663 nm

A₆₄₅ = absorbansi pada panjang gelombang 645 nm

V = volume ekstrak(ml)

W = berat sampel (g)

6. Kadar Antosianin (mg/g)

Kadar antosianin dihitung dengan metode pH diferensial. Siapkan sampel sebanyak 1 g dihaluskan dengan menggunakan mortar dan diekstraksi dengan larutan etanol kemudian dihomogenkan. Siapkan 2 larutan, larutan pertama adalah larutan untuk pH 1,0 menggunakan buffer KCl dan larutan kedua untuk pH 4,5 menggunakan buffer Natrium Asetat Monohidrat. Masing – masing sampel sebanyak 1 ml akan dimasukkan ke dalam buffer dengan total volume 10 ml, kemudian diamkan selama 1 jam, lalu disaring dengan kertas saring *whatman*. Pengukuran absorbansi dilakukan pada panjang gelombang 536 dan 700 nm dengan spektrofotometer. Nilai absorbansi ditentukan dengan menggunakan persamaan berikut :

$$\text{Persamaan A} = [(A_{536}-A_{700}) \text{ pH 1} - (A_{536}-A_{700}) \text{ pH 4.5}]$$

Rumus perhitungan total antosianin sebagai berikut (Purwaniati *et al.*, 2020) :

$$\text{Antosianin} = \frac{A \times MW \times DF \times 1000}{\epsilon \times l}$$

Keterangan :

A = nilai absorbansi

ϵ = absorptivitas molar sianidin-3-glukosida (26900)

l = lebar kuvet (1 cm)

MW = berat molekul sianidin-3-glukosida (449,2 g/mol)

DF = faktor pengenceran



Ilustrasi 6. Analisis Kadar Antosianin

7. Kadar Air

Pengukuran kadar air dengan cara menimbang tanaman sebanyak 5 g, kemudian dikeringkan menggunakan oven dengan suhu 105°C selama 1x24 jam. Kadar Air merupakan persentase kandungan air yang didapatkan berdasarkan bobot segar dan bobot kering tanaman. Perhitungan kadar air menggunakan rumus sebagai berikut :

$$\text{Kadar Air (\%)} = \frac{\text{BS} - \text{BK}}{\text{BS}} \times 100\%$$

Keterangan :

BS = Bobot Segar Tanaman (g)

BK = Bobot Kering Tanaman (g)

3.3. Analisis Data

Model linier yang menjelaskan setiap nilai pengamatan sesuai dengan Rancangan Split Plot yaitu sebagai berikut :

$$Y_{ij} = \mu + \alpha_i + \gamma_{ik} + \beta_j + (\alpha\beta)_{ij} + \epsilon_{ijk}$$

Keterangan :

Y_{ij} = Nilai pengamatan pada faktor perlakuan lama penyinaran taraf ke-i dan

faktor jenis media tanam taraf ke-j pada ulangan ke-k

μ = Nilai tengah dari total perlakuan.

α_i = Pengaruh dari perlakuan lama penyinaran taraf ke-i

y_{ik} = Pengaruh acak dari petak utama, yang muncul pada taraf ke-i dari faktor lama penyinaran dalam ulangan ke-k

β_j = Pengaruh dari perlakuan media tanam taraf ke-j

$(\alpha\beta)_{ij}$ = Pengaruh interaksi faktor lama penyinaran ke-i dan faktor jenis media tanam ke-j

ϵ_{ijk} = Pengaruh acak dari anak petak, yang muncul pada taraf ke-i dari faktor jenis media tanam dalam ulangan ke-k

Hipotesis statistik yang diuji dalam penelitian :

1) Pengaruh faktor Lama Penyinaran

$H_0 : \alpha_1 = \alpha_2 = \alpha_3 = 0$ (Tidak ada pengaruh lama penyinaran terhadap pertumbuhan dan kandungan bioaktif *microgreens* bunga matahari).

$H_1 : \text{Minimal ada satu } \alpha_i \neq 0$ (Ada pengaruh lama penyinaran terhadap pertumbuhan dan kandungan bioaktif *microgreens* bunga matahari).

2) Pengaruh faktor jenis media tanam

$H_0 : \beta_1 = \beta_2 = \beta_3 = 0$ (Tidak ada pengaruh jenis media tanam terhadap pertumbuhan dan kandungan bioaktif *microgreens* bunga matahari).

$H_1 : \text{Paling sedikit ada satu } \beta \neq 0$ (Ada pengaruh jenis media tanam terhadap pertumbuhan dan kandungan bioaktif *microgreens* bunga matahari).

3) Pengaruh interaksi antara faktor lama penyinaran dan jenis media tanam

$H_0 : \alpha_1\beta_1 = \alpha_1\beta_2 = \alpha_1\beta_3 = \dots\dots\dots = 0$ (Tidak ada pengaruh interaksi

antara lama penyinaran dengan jenis media tanam terhadap pertumbuhan dan kandungan bioaktif *microgreens* bunga matahari).

H1 : Paling sedikit ada satu $\alpha_i\beta_j \neq 0$ (Ada pengaruh interaksi antara lama penyinaran dan jenis media tanam terhadap pertumbuhan dan kandungan bioaktif *microgreens* bunga matahari).

Data hasil penelitian selanjutnya diolah secara statistik dengan Analisis Ragam pada taraf 5% untuk mengetahui adanya pengaruh perlakuan. Apabila menunjukkan ada pengaruh perlakuan maka akan dilanjutkan dengan uji *Least Significant Difference* (LSD) pada taraf 5%.