

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA, KERANGKA BERPIKIR, DAN HIPOTESIS

#### 2.1 Tinjauan pustaka

##### 2.1.1 Klasifikasi dan morfologi bayam merah

Menurut Saparinto (2013), tanaman bayam hijau dan bayam merah dapat diklasifikasikan sebagai berikut :

Kingdom	: Plantae
Subkingdom	: Tracheobionta
Super Divisi	: Spermatophyta
Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Magnoliopsida
Sub Kelas	: Hamamelidae
Ordo	: Caryophyllales
Famili	: Amaranthaceae
Genus	: Amaranthus
Spesies	: <i>Amaranthus hybridus</i> L. (Bayam Hijau)
Spesies	: <i>Amaranthus tricolor</i> L. (Bayam Merah)



(Gambar 1). Morfologi bayam merah

Sumber : Benih *microgreen red Amaranth* (2018)

Bayam merupakan sayuran yang bergizi dan sangat penting bagi tubuh manusia. Setiap 100 g bayam merah mengandung kalori, karbohidrat, protein, lemak, vitamin (A, B1, E, C, dan asam folat) dan mineral (kalsium, fosfor dan zat besi). Dibandingkan dengan sayuran lainnya, bayam memiliki kandungan zat besi yang lebih tinggi yang sangat bermanfaat untuk penderita anemia (Rizki, 2013).

a. Akar

Akar merupakan bagian tumbuhan berbiji yang berada didalam tanah, berwarna putih dan bentuknya sering kali meruncing hingga mudah menembus tanah. Fungsi akar sebagai tempat masuknya mineral (zat-zat hara) dari tanah menuju ke seluruh bagian tumbuhan, juga untuk menunjang dan memperkokoh berdirinya tumbuhan ditempat hidupnya. Bayam berakar tunggang dan berakar samping, akarnya berwarna putih kecoklatan, bayam memiliki akar samping yang kuat, tegak dan agak dalam (Sunarjono, 2004).

b. Batang

Batang adalah bagian dari tubuh tanaman yang menghasilkan daun. Batang dan akar mempunyai struktur umum yang sama, mereka mempunyai stele dengan xylem dan floem, pericycle, endodermis, korteks dengan endodermis, yang membedakan antara batang dan akar adalah struktur pembuluhnya, ruas dan buku buku (Heddy, 1990). Batang pada bayam, batangnya tumbuh tegak, berdaging dan banyak mengandung air, tumbuh tinggi diatas permukaan tanah (Bandini dan Aziz, 2004).

c. Daun

Daun adalah organ-organ khusus yang mempunyai fungsi sebagai tempat fotosintesa (Heddy, 1990). Tanaman bayam berdaun tunggal, berbentuk bulat telur. *Microgreen* yang saat ini banyak berkembang merupakan tanaman mini yang berasal dari sayuran daun. *Microgreen* berpotensi besar untuk mengadaptasi produksi sayuran berdaun ke skala mikro dan untuk meningkatkan nilai gizi dalam makanan manusia (Kyriacou dkk, 2016).

*Microgreen* mengandung empat sampai enam kali lipat vitamin dan fitokimia dibandingkan dengan yang ditemukan dalam daun dewasa dari jenis tanaman yang sama. Teknik *microgreen* ini bisa diterapkan pada banyak jenis tanaman bahkan hingga 60 jenis tanaman. *Microgreen* mengandung sumber vitamin, mineral, betakaroten lebih tinggi karena daun tumbuhan yang baru tumbuh ini masih kaya akan minyak nabati dan protein. Pada tanaman yang sudah dewasa minyak nabati dan protein ini sudah habis dipakai sewaktu tanaman masih muda. Umumnya, sayuran *microgreen* hanya memiliki daun dan batang yang sangat kecil dan tergolong muda. Pertumbuhan biji membutuhkan sinar matahari untuk berproses yang akan membantu membentuk klorofil dan menjadi sayuran *microgreen* (Irawati, 2017).

### **2.1.2 Jenis tanaman dalam budidaya *microgreen***

Tanaman sayur dan herbal di Indonesia tentu banyak jenisnya, namun belum dibudidayakan dalam bentuk *microgreen* sehingga pengembangan *microgreen* masih terbuka luas mengingat kesadaran terhadap makanan sehat semakin meningkat. Jenis tanaman khas Indonesia seperti kemangi (*Ocimum canum*), bayam merah (*Amaranthus triocolor* L), selada merah (*Lactuca sativa var encephala*), bunga kol (*Brassica oleraceae var botrytis*), pakcoy (*Brassica rapa* L), kacang hijau (*Vigna radiata*), bunga matahari (*Helianthus annuus*), sorgum manis (*Sorghum bicolor*) dan kubis ungu (*Brassica oleraceae*) dapat dibudidayakan *microgreen* yang memiliki nilai gizi tinggi dibandingkan jenis *microgreen* dari luar negeri (Adawiyah dkk, 2021).

Masih banyak lagi kelompok tanaman yang dapat ditanam dalam bentuk microgreens yaitu kelompok Serealia (misalnya : oat, wheat, jagung, barley, padi dan sorghum), Quinoa, yang mirip dengan kelompok sereal padahal masuk dalam familia polong-polongan (buncis, alfalfa, kacang hijau, fenugreek, kacang fava dan miju-miju), kelompok tanaman oleaginous (bunga matahari) dan bahkan spesies tanaman serat seperti rami, serta banyak spesies aromatik seperti kemangi/basil, daun bawang, daun ketumbar dan jintan (Schramm, 2018).

### **2.1.3 Manfaat sayuran *microgreen***

Kandungan senyawa antioksidan yang terdapat pada spesies tanaman lokal yang dijadikan *microgreen* terdapat senyawa bioaktif seperti alkaloid, antosianin, karotenoid, flavonoid, isoflavon, lignan, monoterpen, organosulfida, asam fenolat, saponin dan banyak yang lainnya (Nurbayanti, 2017).

Senyawa-senyawa tersebut memiliki aktivitas antioksidan dengan kemampuannya untuk menangkal radikal bebas. Sehingga *microgreen* dapat dijadikan sebagai agen penangkal berbagai penyakit baik penyakit degeneratif maupun nondegeneratif seperti antimikroba, antihipertensi, antidiabetes, antioksidan, hepatoprotektif, kardioprotektif dan aktifitas terapi yang lainnya seperti agen antivirus corona yang sedang mewabah saat ini (Adawiyah dkk, 2021).

## **2.2 Syarat tumbuh *microgreen***

Syarat tumbuh sangat penting dalam menumbuhkan tanaman *microgreen* karena berpengaruh terhadap tumbuh kembang *microgreen* tersebut. Syarat tumbuh *microgreen* tersebut meliputi :

### **2.2.1 Kelembaban**

Kelembaban adalah kunci untuk pertumbuhan yang baik, genangan air mengurangi oksigen di sekitar akar *microgreen* dan dapat mendorong masalah jamur dan alga. Kelembaban relatif rendah (20% sampai 30% RH ambient) menghasilkan *microgreens* yang lebih lembut untuk disentuh dibandingkan dengan yang tumbuh di kelembaban relatif yang lebih tinggi (50%). Pada kelembaban yang lebih tinggi, *microgreens* dari tanaman yang sama lebih renyah dan lebih segar daripada yang tumbuh pada kelembaban yang lebih rendah (Storey, 2017).

### **2.2.2 Cahaya**

Cahaya merupakan aspek paling penting untuk menumbuhkan *microgreen* agar tumbuh dengan sehat dan kuat. Cahaya yang digunakan dapat diperoleh dari sinar matahari langsung atau sinar matahari tidak langsung berupa lampu. *Microgreen* saat berkecambah pada umur 2 sampai 5 hari pertama membutuhkan cahaya yang

sangat rendah, ketika berumur 7 sampai 10 hari *microgreen* dipindahkan ke tempat yang terang (Eric, 2018)

### **2.2.3 Suhu**

*Microgreen* tumbuh subur pada suhu 18<sup>0</sup> sampai 23<sup>0</sup>C (65<sup>0</sup> F sampai 75<sup>0</sup>F), apabila *microgreens* tumbuh di lingkungan yang lebih dingin maka akan memperlambat waktu perkecambahan dan pertumbuhan serta air akan lama menguap, sedangkan jika tumbuh di lingkungan yang lebih hangat maka air akan lebih cepat menguap dan tekstur tanaman *microgreens* berubah menjadi renyah (Eric, 2018).

### **2.2.4 Kerapatan Benih**

Tanaman *microgreen* yang berbeda membutuhkan kepadatan benih yang berbeda. Ketika benih ditanam terlalu padat, aliran air dan drainase bisa menjadi masalah. Panas dan kelembaban terperangkap di dalam kanopi tanaman dengan lebih mudah. Perbedaan ini dapat menyebabkan masalah jamur (Weber, 2017). Hal-hal yang harus diperhatikan untuk menghindari pertumbuhan jamur adalah pastikan benih tidak diikat secara bersamaan di media pertumbuhan dan menyebarkan benih secara merata dalam lapisan tunggal, jika masalah jamur masih terjadi maka dilakukan penyemprotan dengan larutan hidrogen peroksida encer sampai 1 sendok teh hidrogen peroksida per galon air (Storey, 2017).

## **2.3 Media tanam**

### **2.3.1 Rockwool**

*Rockwool* merupakan hasil dari batuan basalt yang prosesnya melalui pemanasan dengan suhu yang sangat tinggi hingga meleleh dan ketika mencair *rockwool* berbentuk serat-serat halus. *Rockwool* memiliki kelebihan sebagai media tanam yaitu memiliki ruang pori sebesar 95% (Iqbal, 2016).

Media tanam *rockwool* menyimpan keunggulan yang tidak banyak dimiliki oleh media tanam lainnya, terutama dalam hal perbandingan komposisi air dan udara yang mampu disimpan oleh media tanam *rockwool*. *Rockwool* memiliki sifat ramah lingkungan karena terbuat dari kombinasi batu, seperti dari batuan basalt, batu bara dan batu kapur yang dipanaskan pada suhu 1.600<sup>0</sup>C hingga meleleh menyerupai lava

yang kemudian berubah bentuk menjadi serat-serat. Setelah dingin, kumpulan serat tersebut akan dipotong menyesuaikan dengan kebutuhan. *Rockwool* mempunyai pH yang cenderung tinggi bagi beberapa jenis tanaman sehingga memerlukan perlakuan khusus sebelum *rockwool* dijadikan media tanam. *Rockwool* memiliki ketahanan suhu sampai 65°C dan tahan kelembaban hingga 95% (Nurdiana, Lubis dan Vonnisa, 2013). *Rockwool* sendiri mempunyai kekurangan yaitu harganya yang masih terbilang mahal karena media tanam ini masih impor (Marlina, Triyono dan Tusi, 2015).



(Gambar 2). Media tanam *rockwool*

Sumber : Jenis media tanam hidroponik (2018)

### 2.3.2 Sabut Kelapa (Cocopeat)

Sabut kelapa/cocopeat dianggap sesuai digunakan sebagai media tanam karena kapasitas simpan airnya yang tinggi. Selain itu sabut kelapa juga memiliki pH yang netral dan memiliki unsur makro yang dibutuhkan oleh tanaman seperti N, P, K, Mg dan Ca (Asiah dkk, 2004).

Cocopeat mempunyai keunggulan sebagai media tanam, selain mudah didapat salah satunya yang paling sering dimanfaatkan adalah water holding capacity atau daya mengikat air. Kelebihan media cocopeat lebih dikarenakan karakteristiknya yang dapat mengikat dan menyimpan air yang lama, kuat dan mengandung unsur-unsur hara seperti fosfor, kalium, natrium, magnesium dan kalsium (Febriani dkk, 2019). Salah satu kekurangan dari media ini yaitu banyak mengandung zat tanin yang merupakan zat yang dapat menghambat pertumbuhan. Zat tanin yang berlebihan dapat dihilangkan dengan cara merendam cocopeat didalam air yang bersih (Irawan,

2015). Sabut kelapa diketahui mampu menyimpan air hingga 73% atau 6 sampai 9 kali lipat dari volumenya. Terdapat tiga jenis serat yang dihasilkan dari sabut kelapa, yaitu :

1. Mat/yarn fiber adalah bahan yang memiliki serat yang panjang dan halus, sesuai untuk pembuatan tikar dan tali.
2. Bristle/fiber adalah bahan yang memiliki serat yang kasar yang sering dimanfaatkan untuk pembuatan sapu dan sikat.
3. Matters adalah bahan yang memiliki serat pendek dan dimanfaatkan sebagai bahan untuk pengisi kasur (Pamungkas, 2006).

Serat sabut kelapa memiliki sifat-sifat mekanis antara lain: kuat, kedap air, tahan terhadap radiasi cahaya matahari, keras, dan pemakaiannya sebagai tali temali, saringan air, atap rumah, sebagai dasar untuk melindungi kayu dari rayap. Sifat serat sabut kelapa diperoleh dari sabut buah kelapa yang dipengaruhi oleh jenisnya, umur, dan tempat tumbuh (Susanto, 2002).



(Gambar 3). Media tanam cocopeat

Sumber : Media tanam bersifat organik (2016)

### 2.3.3 Arang Sekam

Sekam bakar memiliki peranan penting sebagai media tanam pengganti tanah. Sekam bakar bersifat porous, ringan, tidak kotor dan cukup dapat menahan air. Sekam bakar mengandung unsur seperti  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ,  $\text{K}_2\text{O}$ ,  $\text{MgO}$ ,  $\text{CaO}$ ,  $\text{MnO}$  dan  $\text{Cu}$  dalam jumlah yang kecil serta beberapa jenis bahan organik. Kandungan silikat yang tinggi dapat menguntungkan bagi tanaman karena menjadi lebih tahan terhadap hama dan

penyakit akibat adanya pengerasan jaringan. Sekam bakar juga digunakan untuk menambah kadar Kalium dalam tanah (Septiani, 2012).

Kelebihan arang sekam sebagai media tanam memiliki rongga yang banyak sehingga drainase dan aerasinya baik dan akar mudah bergerak diantara butiran sekam bakar. Sekam bakar dapat merangsang pertumbuhan akar dan daun tanaman karena sekam bakar mengandung karbon dan fosfor (Binawati, 2012).

Namun kekurangan dari media tanam sekam bakar sendiri yaitu mempunyai pori-pori yang besar sehingga penguapan pada media juga semakin tinggi. Hal ini juga menyebabkan banyak unsur hara yang hilang sebelum diserap oleh tanaman (Rahayu, 2016). Sekam bakar padi memiliki banyak pori yang dapat meningkatkan aerasi, serta porositas yang tinggi sehingga media ini bersifat lebih remah dibanding media tanam lainnya. Sifat inilah yang diduga memudahkan akar dapat menembus media dan daerah pemanjangan akar akan semakin besar serta dapat mempercepat perkembangan akar. Kandungan hara dalam media menunjukkan bahwa media tanam sekam bakar mempunyai persentase kandungan unsur N, K dan C lebih tinggi dibanding tanah lapisan atas/top soil (Agustin, Riniarti dan Duryat, 2014).



(Gambar 4). Media tanam sekam bakar

Sumber : Pemanfaatan arang sekam sebagai media (2020)



## 2.4 Kerangka berpikir

*Microgreen* bayam merah adalah komoditas yang banyak diminati selain wijen, dan sawi. Bayam merah termasuk dalam 25 jenis tanaman yang diuji dan hasilnya menunjukkan *microgreen* bayam merah memiliki kandungan vitamin C,  $\beta$ -karoten, vitamin K1, vitamin E, dan tokoferol yang tinggi. Bayam merah memiliki manfaat bagi kesehatan sebagai antioksidan, pereda demam, antialergi, meningkatkan energi, pembersih darah, membantu melindungi jantung, mempercepat penyembuhan luka, membantu menurunkan lemak darah, dan melindungi tubuh dari radikal bebas (Dalimartha dan Adrian, 2011). Untuk kebanyakan orang yang sedang menjalankan program diet, bayam merah dari hasil *microgreen* baik untuk dikonsumsi karena banyak kandungan vitamin yang dibutuhkan oleh tubuh.

Media tanam dapat merupakan campuran dari bermacam-macam bahan atau satu jenis bahan saja asalkan memenuhi beberapa persyaratan, antara lain cukup baik dalam memegang air, bersifat porous sehingga air siraman tidak menggenang/becek, tidak bersifat toksik/racun bagi tanaman dan yang paling penting media tanam tersebut cukup mengandung unsur-unsur hara yang diperlukan bagi pertumbuhan tanaman. Media berfungsi sebagai tempat berpijaknya tanaman, tempat melekatnya akar, mempertahankan kelembaban udara dan sebagai tempat penyimpanan hara dan air untuk kebutuhan tanaman (Supriyandi, 2017).

Media tanam yang digunakan harus dipilih sesuai dengan tujuan penanaman. Pasir, arang sekam padi dan cocopeat banyak dijadikan masyarakat menjadi pengganti dari tanah (Febriani, Riniarti dan Surnayanti, 2017). Pada prinsipnya *microgreen* dapat tumbuh dengan baik pada berbagai media tanam selama mendapatkan air, oksigen, dan nutrisi. Namun, tidak semua media tanam akan cocok memberikan pertumbuhan dan kualitas hasil *microgreen* yang optimal. Pemilihan media tanam untuk *microgreen* sangatlah penting mengingat media tanam tersebut sebagai media semai sekaligus media tumbuh *microgreen* hingga dipanen (Sinha and Thilakavathy, 2021).

Media tanam yang umumnya digunakan antara lain *rockwool*, cocopeat, dan arang sekam karena karakteristiknya steril dan remah baik untuk pertumbuhan

tanaman. Pada hasil penelitian Ikrarwati dkk, (2020) *rockwool* salah satu media tanam yang memberikan hasil terbaik pada tinggi tanaman, bobot segar, dan klorofil daun *microgreen* basil (*Ocimum basilicum* L.).

Penelitian Widiwurjani dan Arista, (2020) menunjukkan cocopeat memberikan hasil terbaik pada kandungan air, klorofil total dan serat *microgreen* brokoli. Selain itu, hasil penelitian Efendi dkk, (2020) menunjukkan penggunaan arang sekam sebagai media tanam memberikan hasil terbaik pada tinggi tanaman *microgreens* kenikir (*Cosmos caudatus* Kunth.).

Kelebihan yang dimiliki *rockwool* membuat bahan ini cocok digunakan sebagai media tanaman sejak tahap persemaian hingga proses produksi/panen. Lebih dari 98% air dan unsur-unsur hara dapat diserap oleh tanaman dalam sistem hidroponik dengan *rockwool* sebagai media tanam. Hasil penelitian Warjoto, Barus dan Mulyawan (2020) menyatakan bahwa jumlah daun dan bobot segar tajuk selada yang ditanam pada media *rockwool* lebih tinggi secara signifikan daripada jumlah daun dan bobot segar tajuk selada yang ditanam pada media spons.

Serbuk sabut kelapa (cocopeat) merupakan media hasil penghancuran sabut kelapa. Sabut kelapa adalah bagian mesokarp dari buah kelapa, tebalnya 5 cm dan menempati 35% dari total buah kelapa yang telah masak petik. Bagian yang berserabut ini merupakan kulit dari buah kelapa dan dapat dijadikan sebagai bahan baku aneka industri dan juga dapat dimanfaatkan sebagai media tanam karena mengandung unsur kalium dan fosfor (Palungkun, 1992).

Serbuk sabut kelapa banyak digunakan untuk media tumbuh karena mempunyai kapasitas memegang air yang baik, dapat mempertahankan kelembaban (80%), memiliki kapasitas tukar kation dan porositas yang baik, mempunyai rasio C/N rendah yang mempercepat N tersedia dan mengandung unsur-unsur hara esensial, seperti kalsium (Ca), magnesium (Mg), kalium (K), natrium (N), dan fosfor (P) (Susilawati, 2007).

Arang sekam merupakan salah satu campuran media tanam yang dapat mengikat air yang berasal dari bahan alami dan merupakan bahan pembenah tanah yang mampu memperbaiki sifat-sifat tanah. Arang sekam padi bersifat porous

sehingga drainase dan aerasi pada tanah menjadi baik sehingga sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman. Arang sekam padi merupakan salah satu bahan organik yang mengandung berbagai jenis asam organik yang mampu melepaskan hara yang terikat dalam struktur mineral dari abu (Onggo, Kusumiyati, Nurfitriana, 2017).

Arang sekam mempunyai sifat yang mudah mengikat air, tidak mudah menggumpal, harganya relatif murah, bahannya mudah didapat, ringan, steril, dan mempunyai porositas yang baik (Prihmantoro dan Indriani, 2003). Abu sekam memiliki fungsi mengikat logam berat, selain itu sekam berfungsi untuk mengemburkan tanah sehingga bisa mempermudah akar tanaman menyerap unsur hara di dalamnya (Mamonto, Rombang dan Lasut, 2018). Media tanah yang ditambah arang sekam dapat memperbaiki porositas media sehingga baik untuk respirasi akar, dapat mempertahankan kelembaban tanah, karena apabila arang sekam ditambahkan ke dalam tanah akan dapat mengikat air, kemudian dilepaskan ke pori mikro untuk diserap oleh tanaman dan mendorong pertumbuhan mikroorganisme yang berguna bagi tanah dan tanaman.

## **2.5 Hipotesis**

Berdasarkan uraian kerangka berpikir, maka dapat dirumuskan hipotesis sebagai berikut :

- a. Media tanam berpengaruh terhadap pertumbuhan dan hasil *microgreen* bayam merah.
- b. Diketahui media tanam yang memberikan pengaruh paling baik terhadap pertumbuhan dan hasil *microgreen* bayam merah.