

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA, KERANGKA PEMIKIRAN DAN HIPOTESIS

2.1 Tinjauan pustaka

2.1.1 Klasifikasi dan morfologi bayam merah

Bayam merah (*Amaranthus tricolor* L.) merupakan tanaman berbentuk perdu yang sangat digemari oleh masyarakat karena rasanya yang enak, lunak, dan manfaatnya yang banyak, bayam mengandung vitamin A, B, dan C, serta dapat memperlancar sistem pencernaan. Selain itu, bayam juga banyak mengandung mineral penting seperti kalsium, fosfor, dan zat besi (Pracaya dan Kartika, 2017). Menurut Saparinto (2013), tanaman bayam merah dapat diklasifikasikan sebagai berikut:

Kingdom	: <i>Plantae</i>
Divisi	: <i>Magnoliophyta</i>
Kelas	: <i>Magnoliopsida</i>
Sub Kelas	: <i>Hamamelidae</i>
Ordo	: <i>Caryphyllales</i>
Famili	: <i>Amaranthaceae</i>
Genus	: <i>Amaranthus</i>
Spesies	: <i>Amaranthus tricolor</i> L.



Gambar 1 Bayam Merah
(Sumber : Mediatani, 2020)

Bayam merupakan sayuran yang kaya akan nutrisi dan memiliki nilai penting dalam menjaga kesehatan manusia. Dalam setiap 100 g bayam merah, terdapat kalori, karbohidrat, protein, lemak, serta beragam vitamin (seperti vitamin

A, vitamin B1, vitamin E, vitamin C dan vitamin B9) dan mineral (termasuk kalsium, fosfor, dan zat besi). Dibandingkan dengan berbagai jenis sayuran lainnya, bayam memiliki kandungan zat besi yang lebih tinggi yang bermanfaat terutama bagi penderita anemia (Rizki, 2013). Bayam siap untuk dipanen ketika usianya berkisar antara 25 hari sampai 35 hari setelah ditanam. Tinggi antara 20 cm sampai 30 cm dan belum memasuki tahap berbunga. Waktu yang paling sesuai untuk panen adalah pagi atau sore hari, ketika suhu udara tidak terlalu tinggi. Proses panen bayam dilakukan dengan mencabut seluruh bagian tanaman dengan memilih tanaman yang sudah mencapai tahap pertumbuhan optimal (Sunarjono, 2006). Berikut adalah morfologi bayam merah.

1. Akar

Akar merupakan bagian tumbuhan berbiji yang berada di dalam tanah, berwarna putih dan bentuknya sering kali meruncing hingga mudah menembus tanah. Akar memiliki fungsi sebagai jalur masuknya mineral (zat-zat hara) dari tanah menuju ke seluruh bagian tumbuhan, juga untuk menunjang dan memperkokoh tegaknya tumbuhan di lingkungannya. Tanaman ini memiliki akar tunggang dan akar samping yang kuat berwarna putih kecokelatan, tegak serta agak dalam (Sunarjono, 2006).

2. Batang

Batang merupakan bagian dari tubuh tanaman yang menghasilkan daun. Batang dan akar mempunyai struktur umum yang sama, seperti stele dengan xilem dan floem, perisikel, korteks dan endodermis, yang membedakan antara batang dan akar adalah struktur pembuluhnya, ruas dan buku-buku. Batang pada bayam tumbuh tegak, berdaging, dan banyak mengandung air. Batangnya lunak, memiliki warna putih kemerah-merahan, dan bercabang banyak (Bandini & Aziz, 2004).

3. Daun

Daun merupakan organ khusus pada tumbuhan yang berperan sebagai tempat terjadinya proses fotosintesis (Heddy, 1990). Bayam merupakan tanaman berdaun tunggal berbentuk bulat telur dengan ujung agak meruncing dan urat-urat daun yang jelas. Warna daun merah dan merah keputih-putihan (Bandini dan Aziz, 2004).

2.1.2 Syarat tumbuh

Bayam merah dapat tumbuh sepanjang tahun, baik di dataran rendah maupun tinggi. Oleh karena itu, tanaman ini cocok untuk ditanam di kebun atau pekarangan rumah. Penanaman bayam merah umumnya dilakukan di lahan terbuka. Untuk memperoleh hasil terbaik, waktu yang paling sesuai untuk menanam bayam merah adalah pada awal musim hujan atau awal musim kemarau. Pertumbuhan bayam merah akan optimal jika ditanam di tanah dengan tingkat keasaman (pH tanah) sekitar 6 sampai 7. Tanah dengan pH di bawah 6 mungkin tidak akan mendukung pertumbuhan bayam merah dengan baik, sedangkan pH di atas 7 dapat menyebabkan klorosis, yang ditandai dengan perubahan warna daun menjadi putih kekuning-kuningan, terutama pada daun yang masih muda (Saparinto, 2013).

Bayam merah memiliki tingkat toleransi yang tinggi terhadap perubahan iklim. Beberapa faktor iklim yang memiliki dampak pada pertumbuhan dan hasil tanaman termasuk ketinggian tempat, tingkat sinar matahari, suhu, dan kelembaban. Bayam dapat tumbuh baik di dataran tinggi maupun rendah. Ketinggian tempat yang paling ideal untuk pertumbuhan bayam adalah di bawah 1000 mdpl. Untuk kondisi iklim yang mendukung pertumbuhan bayam, diperlukan curah hujan yang melebihi 1500 mm/tahun, paparan sinar matahari penuh, suhu udara berkisar antara 20°C sampai 30°C, serta kelembaban udara 60% sampai 80% (Lestari, 2009).

2.1.3 *Microgreens*

Microgreens merupakan sayuran kecil atau tumbuhan muda yang memiliki tekstur yang lunak dan dapat dikonsumsi. Jenis sayuran ini berasal dari berbagai biji tanaman, termasuk sayuran, tanaman herbal, aromatik, ataupun spesies yang liar, namun dapat dimakan. Tergantung dari spesies yang ditanam, *microgreens* dapat dipanen pada umur 7 hari sampai 21 hari setelah perkecambahan saat kotiledonnya terbuka dan mulai tumbuh daun pertama secara penuh. Pemanenan *microgreens* cukup dengan memotong tanaman tersebut di atas permukaan medium pertumbuhannya dengan panjang sekitar 3 cm sampai 9 cm tanpa akar (Salim, 2021).

Teknik budidaya *microgreens* ini dapat diterapkan pada beragam jenis tanaman, bahkan mencakup hingga 60 jenis tanaman. *Microgreens* memiliki

kandungan vitamin, mineral, dan beta-karoten yang lebih tinggi karena daun tanaman muda ini masih mengandung banyak minyak nabati dan protein, sedangkan pada tanaman yang sudah dewasa minyak nabati, dan protein tersebut sudah terpakai selama masa pertumbuhan awal. Umumnya, sayuran *microgreens* terdiri dari daun dan batang yang sangat kecil dan masih dalam tahap pertumbuhan yang muda. Proses pertumbuhan biji memerlukan paparan sinar matahari untuk membentuk klorofil, sehingga menjadi sayuran *microgreens* yang kaya akan nutrisi (Irawati, 2017). *Microgreens* berpotensi besar untuk mengadaptasi produksi sayuran berdaun ke skala mikro dan untuk meningkatkan nilai gizi dalam makan manusia (Kyriacou dkk., 2016).

Indonesia memiliki beragam jenis tanaman sayuran dan herbal yang belum dimanfaatkan sebagai *microgreens*, sehingga terdapat peluang besar untuk mengembangkan *microgreens* di negara ini, terutama dengan meningkatnya kesadaran akan makanan sehat. Jenis tanaman khas Indonesia seperti bayam merah (*Amaranthus tricolor* L.), kemangi (*Ocimum canum*), selada merah (*Lactuca sativa* var *encephala*), bunga kol (*Brassica oleraceae* var *botrytis*), pakcoy (*Brassica rapa* L), kacang hijau (*Vigna radiata*) dan kubis ungu (*Brassica oleraceae*) memiliki potensi untuk dibudidayakan menjadi *microgreens*. *Microgreens* ini memiliki nilai gizi yang lebih tinggi daripada jenis *microgreens* dari luar negeri (Adawiyah dkk., 2021).

Bentuk-bentuk keragaan *microgreens* bayam merah seperti terlihat pada Gambar 2



Gambar 2 *Microgreens* Bayam Merah
(Sumber: Sierra Flora, 2021)

2.1.4 Media tanam *microgreens*

Microgreens dapat tumbuh secara optimal dalam berbagai jenis media tanam, asalkan menyediakan air oksigen, dan nutrisi yang diperlukan, namun, tidak semua jenis media tanam akan memberikan pertumbuhan *microgreens* yang optimal. Sebagai contoh, media tanam seperti tanah liat yang berkarakteristik berat dan memiliki banyak air akan menghalangi oksigen masuk dan menyebabkan pertumbuhan tanaman akan terhambat. Semua itu berhubungan dengan struktur media tanam atau substrat yang digunakan untuk menanam *microgreens*. Struktur dari media tanam harus memiliki ketahanan yang cukup untuk mampu menopang setidaknya satu atau lebih spesies *microgreens*. Selain itu, media tanam juga harus tidak mudah terurai menjadi partikel kecil yang akan mengganggu suplai oksigen ke akar *microgreens*. Struktur media tanam tersebut harus mampu menjaga keberadaan dari air, oksigen, dan nutrisi yang dibutuhkan tanaman (Salim, 2021).

Partikel dari media tanam tidak boleh mudah bereaksi dengan larutan nutrisi atau melepaskan unsur ke dalam air karena akan mengganggu keseimbangan larutan nutrisi. Sebagai contoh, batu berkapur melepaskan kalsium dan magnesium yang berpotensi meningkatkan pH di atas tingkat optimal. Media tanam harus memungkinkan akar dengan mudah menembus bahkan mencengkeram partikel-partikel media tanam sehingga dengan mudah mendapatkan sumber air. Jika substrat terlalu halus, akarnya tidak dapat menyebar dengan cepat ke dalam medium, di sisi lain, jika terlalu kasar, akar *microgreens* tidak akan mampu menahan partikel dan *microgreens* dapat dengan mudah roboh. Secara keseluruhan, *microgreens* membutuhkan media tanam untuk mengaitkan akar-akarnya serta sebagai penyedia oksigen, air, dan nutrisi (Salim, 2021). Berikut ini adalah beberapa media tanam yang dapat digunakan untuk menanam *microgreens*.

1. Arang sekam

Sekam padi merupakan cangkang atau kulit yang melapisi butiran padi dan sering kali dihasilkan sebagai hasil sampingan atau limbah selama proses penggilingan padi. Bahan ini dapat bertahan selama 3 sampai 5 tahun tanpa membusuk. Karena sekam padi ini memiliki permukaan yang halus sehingga tidak mampu menahan air dan menciptakan pergerakan air yang buruk. Namun, ketika

sekam padi diolah dengan metode pembakaran menjadikan bahan ini sebagai media tanam yang sangat baik. Arang sekam padi ini tidak hanya steril karena melalui proses pembakaran, tetapi juga memiliki banyak pori yang mampu menahan dan menyerap air dengan baik (Salim, 2021).

Selain kemampuannya yang baik dalam mengaliri air, arang sekam juga memiliki sifat yang dapat mencegah penyakit. Media arang sekam sangat sesuai digunakan dalam proses pembibitan karena memiliki struktur yang berpori, ringan, dan tahan terhadap pelapukan. Penambahan sekam membuat struktur media menjadi lebih longgar, yang memungkinkan akar tumbuh dengan lebih bebas (Hidayah dan Irawan, 2012). Hasil analisis nutrisi menunjukkan bahwa arang sekam memiliki persentase kandungan nitrogen (N), kalium (K), karbon (C) yang lebih tinggi dibandingkan dengan lapisan atas tanah (top soil) (Agustin dkk., 2014).

2. *Cocopeat*

Cocopeat berasal dari sabut kelapa yang digiling hingga menghasilkan serabut yang kasar dan halus. Sabut kelapa yang sudah melalui proses penghancuran memiliki ukuran yang beragam. Sabut kelapa yang baik untuk menanam *microgreens* yaitu yang berupa serbuk halus. *Cocopeat*, orang mengenalnya dapat dibeli dari toko pertanian atau dibuat sendiri. Jika *cocopeat* ini dibuat sendiri, maka jangan lupa proses akhir produk ini harus direndam sekurangnya 3 hari dan dicuci beberapa kali sampai bersih dari tanin atau zat lain yang dapat meracuni tanaman *microgreens* (Salim, 2021).

Cocopeat sebuah media tanam yang diperoleh dari ekstraksi serat sabut kelapa, memiliki keunggulan yaitu kemampuan mengikat air (Pratiwi dkk., 2017). Keunggulan media *cocopeat* berasal dari kemampuan karakteristiknya yang dapat mengikat dan menyimpan air yang lama, kuat dan mengandung unsur-unsur hara seperti fosfor (P), kalium (K), natrium (Na), magnesium (Mg), dan kalsium (Ca), sehingga *cocopeat* menjadi pilihan yang baik sebagai media tanam untuk bibit atau tanaman (Irawan dan Hidayah, 2014).

3. Pasir

Pasir memiliki kemampuan yang baik sebagai media tanam karena dapat menyediakan kondisi fisik dan lingkungan yang mendukung pertumbuhan tanaman

yang sehat. Pasir memiliki pori-pori berukuran besar (pori-pori makro), yang memungkinkan untuk sirkulasi udara yang baik. Sirkulasi udara yang baik penting untuk pertumbuhan akar tanaman karena akar membutuhkan oksigen untuk respirasi, pasir juga baik dalam mempertahankan kelembaban tanah dalam waktu yang relatif lama serta memiliki kemampuan mengalirkan larutan nutrisi dengan baik (Putra dkk., 2013). Menurut Dewi dkk. (2020) pasir cocok dijadikan media tanam karena media tanam berpasir memiliki aerasi dan drainase yang baik.

Media tanam bertekstur pasir relatif mudah untuk dikelola, dengan ciri-ciri aerasi (ketersediaan rongga udara) yang baik dan drainase yang baik, Namun, media pasir memiliki luas permukaan kumulatif yang relatif kecil, sehingga kemampuan menyimpan airnya sangat rendah dan tanahnya cenderung lebih cepat mengering. Bobot pasir yang cukup berat akan mempermudah tegaknya batang. Sejauh ini, pasir dianggap memadai dan sesuai jika digunakan sebagai media tanam pertumbuhan bibit dan perakaran tanaman (Dewi dkk., 2017).

Pasir yang ideal untuk menanam *microgreens* yang berukuran sedang tidak terlalu besar atau tidak terlalu halus. Pasir tersebut lebih baik pasir yang diperoleh dari sungai atau dari gunung berapi yang biasa dikenal dengan pasir malang atau pasir vulkanik, bukan pasir dari laut, karena pasir laut terlalu halus dan kurang memiliki pori-pori atau bahkan tidak ada. Pori-pori pada pasir berfungsi penting dalam memberikan udara (oksigen) yang dibutuhkan oleh *microgreens* untuk melakukan respirasi (Salim, 2021).

2.1.5 Bokashi serasah daun bambu

Pupuk bokashi merupakan pupuk organik yang dihasilkan dari fermentasi bahan-bahan organik dengan memanfaatkan bantuan mikroorganisme pengurai (Yuliana dkk., 2019). Menurut Pangaribuan dkk. (2008) penggunaan bokashi mampu meningkatkan konsentrasi hara di dalam tanah, memperbaiki tata udara dan air tanah sehingga perakaran tanaman mampu berkembang dengan baik dan mampu menyerap unsur hara lebih banyak. Bokashi berperan sebagai soil conditioner dalam pembentukan agregat tanah atau berperan sebagai granulator yang menyebabkan struktur tanah menjadi gembur, mudah diolah dan mempunyai pori-pori yang cukup untuk kandungan air dan udara tanah. Bokashi juga dapat

menyediakan air dan udara untuk kebutuhan tanaman dan berbagai makhluk hidup lainnya di dalam tanah (Alibasyah, 2016). Menurut Ridwan dkk. (2020) pupuk bokashi memiliki kelebihan jika dibandingkan dengan pupuk anorganik, yaitu dapat menyuburkan tanah, memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah serta dapat mengaktifkan mikroorganisme tanah yang berperan dalam transformasi unsur sehingga dapat meningkatkan ketersediaan hara tanaman.

Penggunaan bokashi merupakan salah satu cara untuk meningkatkan kesuburan fisik, kimia, dan biologi tanah. Keuntungan menggunakan bokashi adalah efisiensinya tinggi, tidak mengganggu keseimbangan hara dalam tanah, memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah, sehingga meningkatkan produktivitas lahan (Asrijal dkk., 2021)

Salah satu bahan organik yang dapat digunakan sebagai pupuk bokashi adalah serasah daun bambu. Menurut hasil penelitian Baroroh dkk. (2015) pupuk yang berasal dari serasah daun bambu memiliki kandungan 17% sampai 36% C-organik, 2% N-total, 1% P_2O_5 dan 0,6% sampai 1,8% K_2O . Daun bambu mengandung unsur P dan K yang cukup tinggi (Rusdi dkk., 2019). Tidak hanya itu, daun bambu juga memiliki kandungan zat aktif, yakni flavonoid, polisakarida, klorofil, asam amino, vitamin, mikro elemen, fosfor, dan kalium (Purwono, 2007).

2.2 Kerangka berpikir

Bayam merah pada umumnya dikonsumsi saat berumur dewasa, sangat jarang yang mengetahui bahwa bayam merah dapat dikonsumsi dalam bentuk tanaman muda atau sayuran kecil seperti *microgreens*. *Microgreens* memiliki kandungan nutrisi dan vitamin yang jauh lebih tinggi daripada tanaman yang dipanen ketika sudah dewasa (Xiao dkk., 2012). *Microgreens* memiliki kandungan vitamin, mineral, dan beta-karoten yang lebih tinggi, karena daun tanaman muda ini masih mengandung banyak minyak nabati dan protein (Irawati, 2017). Menurut Lester dkk. (2010) daun bayam bayi yang lebih muda umumnya memiliki kadar fitonutrien yang lebih tinggi dan karotenoid dibandingkan daun yang lebih dewasa. Pertumbuhan dan hasil bayam merah dalam bentuk *microgreens* dipengaruhi oleh sejumlah faktor, diantaranya ialah jenis media tanam dan jenis pupuk yang digunakan.

Pemilihan media tanam yang tepat dalam budidaya *microgreens* merupakan hal yang sangat penting untuk diperhatikan, hal ini karena media tanam memegang peran penting dalam menyimpan unsur hara atau nutrisi, air serta mengatur kelembaban dan suhu media sesuai dengan persyaratan yang diinginkan tanaman agar tumbuh maksimal. Menurut Prayugo (2007), dalam Nainggolan dan Ginting (2023) bahwa media tanam yang baik harus memiliki persyaratan-persyaratan sebagai tempat berpijak tanaman, memiliki kemampuan mengikat air dan menyuplai unsur hara yang dibutuhkan tanaman, mampu mengontrol kelebihan air (drainase) serta memiliki sirkulasi dan ketersediaan udara (aerasi) yang baik dapat mempertahankan kelembaban di sekitar akar tanaman dan tidak mudah lapuk atau rapuh. Beberapa media tanam yang dapat digunakan, meliputi arang sekam, *cocopeat*, dan pasir. Setiap jenis media tanam memiliki karakteristik fisik dan kimia yang berbeda, yang dapat mempengaruhi pertumbuhan tanaman dan ketersediaan nutrisi.

Arang sekam memiliki banyak pori yang mampu menahan dan menyerap air dengan baik, arang sekam sangat sesuai digunakan dalam proses pembibitan karena memiliki sifat remah yang memudahkan akar menembus media dan mempercepat perkembangan akar (Hidayah dan Irawan, 2012). Menurut Komarayati dkk. (2003) dalam Supriyanto dan Fidryaningsih (2010) Arang sekam dapat memperbaiki sifat tanah di antaranya adalah mengefektifkan pemupukan karena selain memperbaiki sifat fisik tanah (porositas, aerasi), arang sekam juga berfungsi sebagai pengikat hara (ketika kelebihan hara) yang dapat digunakan tanaman ketika kekurangan hara, hara dilepas secara perlahan sesuai kebutuhan tanaman/*slow release*. Hasil penelitian Pratiwi dkk. (2017) menunjukkan bahwa penggunaan arang sekam sebagai media tanam memberikan hasil yang baik terhadap pertumbuhan tanaman stroberi dalam jumlah daun dan jumlah tunas tanaman, hal tersebut karena tingginya kandungan unsur hara nitrogen, fosfor dan kalium pada arang sekam serta mendukung perbaikan struktur tanah. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Rahmah dan Febriyono (2021), menunjukkan bahwa penggunaan arang sekam sebagai media tanam memberikan hasil terbaik pada pertumbuhan tinggi tanaman dan jumlah daun tanaman pakcoy.

Hasil penelitian Widiwurjani dkk. (2019) menunjukkan bahwa media tanam *cocopeat* memberikan respon yang paling bagus pada *microgreens* brokoli. Menurut Sisriana dkk. (2021) media tanam *cocopeat* memberikan pengaruh yang paling baik kedua yang direfleksikan pada parameter persentase perkecambahan, tinggi tanaman, berat basah tanaman, kadar klorofil dan kadar karotenoid pada *microgreens* selada.

Pasir memiliki pori-pori berukuran besar (pori-pori makro), yang memungkinkan untuk sirkulasi udara yang baik. Sirkulasi udara yang baik penting untuk pertumbuhan akar tanaman karena akar membutuhkan oksigen untuk respirasi, pasir juga baik dalam mempertahankan kelembaban tanah dalam waktu yang relatif lama serta memiliki kemampuan mengalirkan larutan nutrisi dengan baik (Putra dkk., 2013). Penelitian yang dilakukan oleh Az Zubairi dkk. (2023) menemukan bahwa media tanam pasir memberikan hasil terbaik dalam pertumbuhan tinggi tanaman, jumlah helai daun, kandungan klorofil dan luas kanopi daun pada *microgreens* lobak.

Penelitian mengenai penggunaan bokashi serasah daun bambu sebagai sumber nutrisi pada media tanam untuk budidaya *microgreens* ini belum banyak dilakukan, padahal serasah daun bambu memiliki potensi untuk digunakan sebagai sumber nutrisi pada media tanam. Menurut Rusdi dkk, (2019) daun bambu memiliki kandungan unsur P dan K yang cukup tinggi. Dari hasil penelitian Rusdi dkk. (2019) diketahui bahwa pemberian pupuk daun bambu pada media semai berpengaruh terhadap pertumbuhan semai tanjung (*Mimusops elengi L.*) Perlakuan media semai tanah dengan pupuk daun bambu pada perbandingan (2:1) 400 g tanah : 200 g serasah daun bambu memberikan hasil terbaik terhadap pertambahan tinggi semai, diameter batang, jumlah daun, berat basah tajuk, berat basah akar, berat kering tajuk, berat kering akar, dan indeks mutu bibit. Pupuk organik dari serasah daun bambu memiliki potensi untuk meningkatkan kualitas tanah dan menyediakan nutrisi esensial bagi tanaman (Tian dkk., 2019).

Berdasarkan uraian di atas, penting dilakukan penelitian mengenai komposisi jenis media tanam dan bokashi serasah daun bambu pada budidaya *microgreens* bayam merah.

2.3 Hipotesis

Berdasarkan kerangka pemikiran di atas maka dapat dirumuskan hipotesis sebagai berikut:

1. Komposisi antara jenis media tanam dan bokashi serasah daun bambu berpengaruh terhadap pertumbuhan dan hasil *microgreens* bayam merah (*Amaranthus tricolor* L.).
2. Diketahui komposisi jenis media tanam dan bokashi serasah daun bambu yang berpengaruh paling baik terhadap pertumbuhan dan hasil *microgreens* bayam merah (*Amaranthus tricolor* L.).