

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA, KERANGKA BERPIKIR DAN HIPOTESIS

#### 2.1 Tinjauan pustaka

##### 2.1.1 Klasifikasi dan morfologi bayam merah

###### 1. Klasifikasi bayam merah

Bayam merah (*Amaranthus tricolor* L.) (Gambar 1) adalah tanaman sayuran yang sering dikonsumsi dan diketahui manfaat dari segi kesehatan (Pratiwi, 2017). Tanaman bayam merah mengandung garam mineral bagi tubuh manusia seperti protein, vitamin A, C, dan kandungan antioksidan polifenol yang tinggi (Pebrianti dkk., 2015).

Menurut Saparinto (2013), klasifikasi dari tanaman bayam merah adalah.

Kingdom : *Plantae*  
Divisi : *Magnoliophyta*  
Sub divisi : *Angiospermae*  
Kelas : *Dicotyledoneae*  
Ordo : *Amaranthales*  
Famili : *Amaranthaceae*  
Genus : *Amaranthus*  
Spesies : *Amaranthus tricolor* L.



Gambar 1. Tanaman bayam merah (*Amaranthus tricolor* L.)  
(Sumber : Dokumen pribadi. 2025)

###### 2. Morfologi bayam merah

Tanaman bayam merah merupakan tanaman yang memiliki bentuk perdu dan tingginya bisa mencapai kurang lebih 20 cm sampai dengan 30 cm. Ciri

bayam merah yang mencolok diantaranya memiliki daun tunggal, ujung daun runcing, lunak, dan lebar. Batangnya lunak dan berwarna putih kemerahan. Bunga berukuran kecil dari ketiak daun dan ujung batang pada rangkaian tandan. Pada buah bayam merah tidak memiliki daging tetapi bijinya banyak, kecil, bulat, dan mudah pecah. Bayam merah memiliki akar tunggang dan berakar samping (Sunarjono, 2014).

Bayam merah memiliki akar yang menyebar dangkal pada kedalaman 20 cm sampai dengan 40 cm dan berakar tunggang. Batangnya tegak, tebal, berdaging, dan mengandung banyak air. Daunnya berwarna merah, serta dapat berbunga sepanjang musim. Perkawinannya bersifat uniseksual, yaitu menyerbuk sendiri dan dapat menyerbuk silang. Penyerbukan dapat berlangsung dengan bantuan angin dan serangga. Bayam merah memiliki biji yang berukuran sangat kecil dan halus, berbentuk bulat, dan berwarna coklat tua sampai mengkilap hitam kelam (Saparinto, 2013).

#### 2.1.2 Syarat tumbuh bayam merah

##### 1. Iklim

Bayam sangat toleran terhadap perubahan keadaan iklim. Faktor-faktor iklim yang mempengaruhi pertumbuhan dan hasil tanaman bayam antara lain ketinggian tempat, sinar matahari, suhu, dan kelembaban. Tanaman bayam dapat tumbuh pada ketinggian 5 mdpl sampai 1.500 mdpl dan tumbuh baik di dataran tinggi dan dataran rendah. Kondisi iklim yang dibutuhkan untuk pertumbuhan bayam adalah curah hujan yang mencapai lebih dari 1500 mm/tahun, cahaya matahari penuh, suhu udara berkisar 17 °C sampai 28 °C, serta kelembaban udara 50 % sampai 60 % (Taplo dkk., 2019).

Cahaya matahari penuh sangat diperlukan oleh tanaman bayam merah. Sinar matahari yang dibutuhkan untuk tanaman bayam merah cukup besar yaitu 400 lux sampai 800 lux dan rata-rata suhu 20 °C sampai 32 °C (Saparinto, 2013). Bayam akan tumbuh baik pada tanah subur dan banyak menerima sinar matahari.

##### 2. Tanah

Menurut (Pebrianti dkk., 2015), tanaman akan tumbuh baik pada derajat keasaman tanah yang optimum yaitu berkisar 6 sampai 7. Pada pH di bawah 6,

tanaman akan kerdil, sedangkan di atas pH 7, tanaman akan mengalami keracunan. Bayam merupakan tanaman yang membutuhkan air yang cukup karena sangat reaktif terhadap ketersediaan air di dalam tanah. Kemiringan lahan untuk budidaya tanaman bayam adalah sekitar 15 % sampai 45 %. Tanaman bayam merah tumbuh disemua jenis tanah seperti Ultisol, Inceptisol, Andisol, dan Entisol. Pemberian air yang cukup, aerasi yang optimal dapat meningkatkan produksi daun bayam. Apabila tanahnya kurang gembur, perlu adanya pengolahan tanah sebaik mungkin agar tanahnya menjadi cukup longgar dan perakarannya dapat tumbuh dengan baik.

### 2.1.3 Ampas tahu

Ampas tahu merupakan limbah padat yang diperoleh dari proses pembuatan tahu dari kedelai, sedangkan yang dibuat tahu adalah cairan atau susu kedelai yang lolos dari kain saring (Lestari dkk., 2016). Selama ini, ampas tahu belum banyak dimanfaatkan, bahkan di beberapa tempat ampas tahu justru menjadi bahan pencemar lingkungan, sedangkan pabrik industri tahu menghasilkan limbah tahu yang dapat mencemari lingkungan jika dibuang begitu saja. Kandungan bahan organik pada ampas tahu jika diolah dengan tepat dapat digunakan sebagai pupuk organik yang ramah lingkungan dan menyuburkan tanaman (Roefaida dkk., 2022). Ampas tahu merupakan salah satu sumber bahan organik yang memiliki kandungan protein cukup tinggi, sehingga setelah dilakukan pengomposan dapat menyediakan unsur hara N bagi tanaman. Kandungan protein dalam limbah tahu mencapai 40 % sampai 60 %, karbohidrat 25 % sampai 50 %, lemak 10 % (Desiana dkk., 2013).

Prasetya dkk. (2009) menjelaskan bahwa komponen terbesar dari limbah tahu adalah protein yaitu sebesar 226,06 mg/L sampai 434,8 mg/L. Menurut Anggoro dalam Tua dkk. (2014) ampas tahu mengandung protein 43,8 %, lemak 0,9 %, serat kasar 6 %, kalsium 0,32%, fospor 0,76 %, magnesium 32,3 mg/kg dan bahan lainnya. Menurut Tillman dalam Tua dkk. (2014) ampas tahu mengandung N rata-rata 16 % dari protein yang dikandungnya. Ampas tahu mempunyai tekstur yang tegar walau kadar airnya tinggi. Kekokohan itu akibat adanya serat kasar bersama-sama protein yang mengikat air secara hidrofilik.

Proses pembuatan tahu berpengaruh terhadap kadar protein dan kadar air ampas tahu. Makin sempurna pembuatan ampas tahu, kadar protein ampas tahu makin rendah (Mufarrihah, 2009).

Menurut Rahayu dalam Wati (2013) ampas tahu basah dalam per 100 g mengandung karbohidrat 11,07 %, protein 4,71 %, lemak 1,94 %, dan abu 0,08 %. Menurut Asmoro dan Yuliadi (2008), limbah ampas tahu dapat digunakan sebagai pupuk organik pada tanaman sayuran. Unsur hara yang terkandung dalam kompos ampas tahu dapat memperbaiki sifat kimia, fisik dan biologi tanah sehingga apabila digunakan dalam kegiatan budidaya maka dapat menyuburkan tanaman (Roefaida dkk., 2022).

#### 2.1.4 Pupuk NPK

Pupuk NPK (16:16:16) merupakan salah satu pupuk anorganik yang bersifat majemuk, memiliki unsur hara makro N, P, dan K. Komposisi kandungan unsur hara yang terkandung dalam pupuk majemuk NPK Mutiara adalah 16:16:16 yang artinya 16 % N terbagi dalam 2 bentuk yaitu 9,5 % ammonium ( $\text{NH}_4^+$ ) dan 6,5 % nitrat ( $\text{NO}_3^-$ ), 16 % fosfor oksida ( $\text{P}_2\text{O}_5$ ), 16% kalium oksida ( $\text{K}_2\text{O}$ ), 1,5 % magnesium oksida ( $\text{MgO}$ ), dan 5 % kalsium oksida ( $\text{CaO}$ ) (Sinaga, 2012).

Pupuk NPK memiliki bentuk yang padat dan mempunyai sifat lambat larut sehingga dapat mengurangi kehilangan hara melalui proses pencucian, penguapan, dan pengikatan menjadi senyawa yang tidak tersedia bagi tanaman. Warnanya dari pupuk NPK yaitu kebiru-biruan dengan butiran mengkilap seperti mutiara (Marsono, 2007).

Kandungan unsur hara pada pupuk NPK sangat cepat diserap oleh tanaman, karena sebagian N dalam bentuk nitrat ( $\text{NO}_3^-$ ) yang langsung tersedia bagi tanaman dan membantu dalam penyerapan unsur hara kalium, magnesium, dan kalium, sehingga dapat mempercepat proses pembungaan dan merangsang pertumbuhan pada pucuk tanaman (Marlia dkk., 2012).

Unsur P merupakan komponen penyusun membrane sel tanaman, enzim-enzim, co-enzim, dan nukleotida (bahan penyusun asam nukleotida). Unsur P berperan dalam sintesis protein terutama yang terdapat pada jaringan hijau, sintesis karbohidrat, memacu pembentukan bunga dan biji serta menentukan

kemampuan biji untuk berkecambah yang kemudian dijadikan benih (Wijaya, 2010).

Unsur K memiliki peran untuk mengaktifkan enzim-enzim dalam proses metabolisme dan biosintesis. Unsur K berperan dalam memperbaiki transportasi asimilat, memiliki daya simpan hasil, meningkatkan ketahan tanaman terhadap serangan OPT, mengoptimalkan cahaya matahari, menghemat penggunaan air melalui pengaturan membuka dan menutup stomata dan meningkatkan kandungan vitamin C (Wijaya, 2010).

Salah satu kelebihan pupuk NPK yaitu dengan pemakaian pupuk hanya satu kali dapat mencakup beberapa unsur hara sehingga penggunaan pupuk NPK cukup efisien dalam penggunaannya bila dibandingkan dengan penggunaan pupuk tunggal.

## **2.2 Kerangka pemikiran**

Pertumbuhan dan hasil tanaman yang baik dapat tercapai apabila mendapatkan unsur hara yang cukup. Pemupukan merupakan upaya memenuhi kebutuhan nutrisi tanaman agar dapat tumbuh dan berkembang dengan baik (Setiawan, 2010). Pupuk dapat digolongkan menjadi dua, yakni pupuk organik dan anorganik. Pupuk organik adalah pupuk yang terbuat dari sisa-sisa makhluk hidup yang diolah melalui proses pembusukan (dekomposisi) oleh bakteri pengurai. Sedangkan pupuk anorganik adalah jenis pupuk yang dibuat oleh pabrik dengan cara meramu berbagai bahan kimia sehingga memiliki persentase kandungan hara yang tinggi (Novizan, 2005). Manfaat pupuk organik secara fisik adalah memperbaiki struktur tanah, menyediakan unsur hara bagi tanaman, dapat meningkatkan kapasitas tukar kation tanah, meningkatkan kemampuan tanah untuk menahan air, mampu meningkatkan pH pada tanah masam, menyediakan unsur mikro bagi tanaman dan merupakan pupuk ramah lingkungan (Mansyur dkk., 2021). Pemberian pupuk kimia harus diimbangi dengan pemberian pupuk organik. Pupuk kimia berperan menyediakan nutrisi dalam jumlah yang besar bagi tanaman, sedangkan bahan organik cenderung berperan menjaga fungsi tanah agar

unsur hara dalam tanah mudah dimanfaatkan oleh tanaman untuk menyerap unsur hara yang disediakan pupuk kimia (Yuwono, 2007).

Menurut Asmoro dkk. (2008) salah satu bahan yang dapat digunakan sebagai pupuk organik bagi tanah adalah ampas tahu. Menurut (Pertiwi dan Sembiring, 2011) ampas tahu mengandung N, P, K, Mg, Ca, Fe dan C organik. Kandungan-kandungan tersebut memiliki potensi untuk dapat meningkatkan kesuburan tanah dan tanaman. Menurut Lestari dkk. (2016) dalam penelitiannya mengatakan bahwa kesuburan dan kegemburan tanah dapat terjaga apabila menambahkan bahan organik, salah satunya adalah dengan menambahkan limbah ampas tahu. Oleh karena itu, limbah ampas tahu dapat digunakan sebagai alternatif pupuk bagi tanaman berdasarkan kandungan yang terdapat didalamnya.

Menurut Barus dkk. (2019) pemberian limbah ampas tahu berpengaruh terhadap pertumbuhan dan hasil kacang kedelai yang ditunjukkan oleh berubahnya tinggi tanaman, jumlah cabang, bobot tajuk segar dan bobot kering tajuk. Pertumbuhan dan hasil tertinggi akibat pemberian limbah ampas tahu dicapai pada dosis 375 g per polybag. Hidayani dkk. (2015) menyatakan bahwa takaran limbah padat ampas tahu dengan dosis 20 ton per hektar memberikan pengaruh yang lebih baik terhadap perubahan sifat biologi tanaman jagung manis. Menurut Bu'ulolo dkk. (2020) limbah padat tahu mempengaruhi pertumbuhan tanaman bawang merah karena limbah padat tahu mengandung unsur hara yang mampu mempercepat proses pertumbuhan tanaman bawang merah. Dosis yang berpengaruh nyata pada tanaman bawang merah yaitu 400 g per polybag. Hasil penelitian oleh Lestari dkk. (2016) menunjukkan bahwa pupuk organik limbah ampas tahu dengan dosis 300 g per polybag dapat memberikan hasil terbaik terhadap tinggi tanaman, jumlah daun dan berat bobot tanaman bayam merah. Pertumbuhan dan hasil tertinggi akibat pemberian limbah padat ampas tahu dengan rerata tinggi tanaman (28,71 cm), rerata jumlah daun (8,40 helai) dan rerata berat tanaman (30,92 g). Liando dkk. (2024) menyatakan bahwa hasil penelitian menunjukkan bahwa pupuk NPK berpengaruh terhadap pertumbuhan dan hasil bayam merah, yang ditunjukkan oleh peubah tinggi tanaman, jumlah daun, dan berat basah tanaman per petak. Pertumbuhan dan hasil tertinggi akibat

pemberian pupuk NPK dicapai pada dosis 300 g per m<sup>2</sup>, dengan rerata tinggi tanaman (15,82 cm), rerata jumlah daun per petak (253,43 helai) dan rerata berat tanaman per petak (0,849 kg). Yulia dkk. (2022) menyatakan hasil penelitian bahwa ampas tahu dan pupuk NPK dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman terung meliputi tinggi tanaman, umur berbunga, umur panen, jumlah buah per tanaman, panjang buah, berat buah per buah, berat buah per tanaman dan berat buah per plot dan tidak meningkatkan diameter buah. Pemberian kompos ampas tahu dosis 20 ton/ha dan pupuk NPK 150 kg/ha memberikan pertumbuhan dan produksi tanaman terung yang terbaik hingga tanaman berumur 90 HST.

### 2.3 Hipotesis

Berdasarkan kerangka pemikiran, maka dapat dirumuskan hipotesis sebagai berikut:

1. Kombinasi takaran ampas tahu dan pupuk NPK berpengaruh terhadap pertumbuhan dan hasil bayam merah (*Amaranthus tricolor* L.)
2. Diketahui kombinasi takaran ampas tahu dan pupuk NPK yang berpengaruh baik terhadap pertumbuhan dan hasil bayam merah (*Amaranthus tricolor* L.)