

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Bayam adalah jenis tanaman sayur yang memiliki nama ilmiah yang disebut *Amaranthus spinosus*, L. Kata "amaranth" berasal dari bahasa Yunani berarti "everlasting" (abadi) sedangkan kata spinosus" memiliki arti jenis "bayam berduri", dan kata "L" adalah singkatan dari nama marga *Carolus* orang yang menemukan atau dikenal dengan bapak taksonomi tumbuhan. Tanaman bayam mudah dikenali karena tumbuh dengan batang tebal dan terkadang memiliki berduri. Daunnya berbentuk seperti oval panjang dengan ujung runcing dan memiliki bunga yang cantik tumbuh dalam tandan. Bayam memiliki warna yang cerah, diameter batang tanaman bayam sedang, serta tekstur yang lembut atau tidak terlalu keras dan tidak terlalu lunak Rahayu dkk (2013: 157).

Tumbuhan batang bayam yang digunakan penelitian ini termasuk bayam yang tergolong kedalam tumbuhan dikotil. Tumbuhan dibedakan menjadi dua jenis yaitu dikotil dan monokotil. Bayam merupakan tumbuhan dikotil, dimana tumbuhan dikotil berbeda dengan tumbuhan monokotil. Tumbuhan dikotil memiliki biji berkeping dua, letak pembuluh teratur, batang bercabang-cabang, dan akar tunggang, sedangkan tumbuhan monokotil kebalikan dari tumbuhan dikotil (Kause, 2014:2). Tumbuhan dikotil mempunyai jaringan dewasa, salah satunya adalah jaringan pengangkut. Ada dua jaringan pengangkut pada tumbuhan: *xilem* dan *floem*. Fungsi jaringan *xilem* untuk mengangkut air dan garam mineral, sedangkan fungsi jaringan *floem* untuk mengangkut hasil fotosintesis. Jaringan batang bayam memiliki perbedaan dengan jenis tumbuhan dikotil lainnya seperti tumbuhan kangkung yang termasuk tumbuhan dikotil, Kangkung memiliki batang empelurnya yang mengalami perombakan sedangkan pusat batang bayam terisi oleh empelur yang terdiri dari jaringan *parenkim* dengan ruang antar sel yang jelas. Selain itu perbedaan batang bayam dengan batang kangkung dapat dilihat dari penyusun jaringan batang. Pada tanaman bayam ditemukan dalam bentuk ikatan pembuluh berbentuk cincin, yang setiap ikatannya mengandung *floem* di bagian luar dan massa *xilem* yang lebih besar di bagian tengah. Sedangkan pada kangkung tidak memiliki jaringan kayu dan gabus (Hayati, dkk, 2014:20). Jaringan merupakan hal yang penting dalam kegiatan praktikum khususnya praktikum biologi sel. Praktikum biologi sel disini menggunakan awetan jaringan

tumbuhan berupa batang bayam. Batang bayam digunakan sebagai preparat awetan pewarnaan yang bertujuan untuk melihat komponen-komponen sel yang ada pada awetan batang bayam tersebut, dengan cara memberikan pewarnaan pada awetan jaringan batang bayam (Noor dkk, 2020:136). Tujuan pewarnaan sel pada jaringan tumbuhan adalah untuk membedakan komponen yang berbeda dari setiap sel atau jaringan dan membuatnya lebih mudah untuk pengamatan secara langsung pada mikroskop (Tirtasari dkk, 2020:202). Setiap jaringan batang bayam mampu terwarnai menggunakan bahan pewarnaan sehingga bagian-bagian pada jaringan *epidermis*, *sklerenkim*, *kolenkim*, *endodermis*, *xilem* dan *floem* dapat terlihat.

Proses munculnya warna pada jaringan yang diwarnai berkaitan dengan munculnya ikatan molekul antara pewarna dengan jaringan tertentu. Warna-warna yang terikat pada jaringan menyerap cahaya dengan panjang gelombang tertentu sehingga memiliki warna. Pewarna pada dasarnya mempunyai pengaruh yang sangat baik bagi kehidupan manusia, misalnya warna dapat memberikan keindahan pada benda yang berwarna, mulai dari jaringan tumbuhan, makanan, produk elektronik, peralatan rumah tangga hingga pakaian yang kita kenakan sehari-hari. Pewarna sel selama ini yang digunakan untuk pewarnaan menggunakan pewarna kimia. Pewarna kimia adalah pewarna biologis yang mengandung basa kuat tertentu yang digunakan dalam histologi dan sitologi. Pewarna kimia berupa *safranin* banyak digunakan dalam praktikum, terutama untuk pengamatan jaringan tumbuhan dan komponen seluler. Dengan adanya penggunaan pewarna kimia, tidak semua sekolah memiliki pewarna dalam bentuk *safranin*, terutama pada proses pembuatannya. Menyimpan pewarna kimia terlalu lama akan mudah rusak sehingga menimbulkan pemborosan dalam kerja praktikum, mengingat harga pewarna *safranin* yang relatif mahal yaitu Rp.2.384.000/25 gram (Ahmad dkk, 2013: 56). Mahalnya harga pewarna safranin meroket tinggi sejak tahun 2019 hingga mencapai Rp.3.565.000 per 25 gram (Edyani 2020: 6). Menghadapi permasalahan tersebut, perlu dicari alternatif pengganti pewarna *safranin*, terutama dengan menggunakan pewarna alami menggantikan pewarna kimia.

Pewarna alami menggantikan pewarna sintetik dengan pewarna alami yang lebih ramah lingkungan, sehingga limbah yang dihasilkan tidak beracun dan tidak membahayakan lingkungan. Manfaat yang didapat dari pewarna alami antara lain limbah lebih aman karena terbuat dari bahan alami dan melimpah

khususnya di Indonesia. Pewarna alami memberikan dampak positif bagi penggunaannya yaitu meningkatkan kreativitas siswa, mudah ditemukan, menekan biaya dan tentunya mengurangi polusi. Secara tidak langsung pewarna alami mendukung terciptanya produk ramah lingkungan sehingga memberikan dampak positif dengan meningkatkan kesadaran masyarakat akan pentingnya menjaga lingkungan. Proses yang digunakan penggunaan pewarna alami yang ramah lingkungan dapat mengurangi penggunaan pewarna sintetis yang berbahaya, penggunaan pewarna alami terus dikembangkan dengan berbagai teknik sesuai kegunaan dari pewarna alami tersebut (Abdurahman dkk, 2021: 135).

Penggunaan pewarna alami mudah di dapatkan di lingkungan sekitar seperti semua bagian tanaman, batang, daun, bunga, buah, biji, kulit biji atau akar. Pewarna alami yang sering digunakan pada penelitian sebelumnya hanya digunakan sebagai pengujian kejelasan, kekontrasan pewarna pada preparat batang bayam (Priskilia dkk, 2022). Selain itu, pewarna alami sering digunakan sebagai pewarna pembuatan pewarna preparat jaringan tanaman dalam praktikum biologi sel (Ode dkk, 2022:756). Oleh karena itu, dalam penelitian ini membandingkan hasil uji coba pada setiap jenis kandungan pewarna pada daya serap preparat jaringan batang bayam yang penggunaan jenis pewarna alami dapat ditemukan pada bagian tumbuhan yaitu buah, seperti pada buah buah naga, buah bit dan buah bluberi yang memiliki penyerapan yang berbeda sebagai pewarna alami.

Buah naga sudah banyak dibudidayakan di lingkungan masyarakat, sehingga ketersediaan bahan buah naga sangat mudah ditemui. Buah naga sering digunakan sebagai pewarna alami, dengan ciri khas warna merah tua. Buah naga yang berwarna merah tua mengandung pigmen *antosianin* yang dapat dimanfaatkan sebagai pewarna alami, mudah didapat, dan ramah lingkungan. (Helmiati dkk, 2020:23).

Buah bit merah merupakan buah yang banyak ditemukan di seluruh dunia, karena bit ini sendiri banyak ditanam di seluruh dunia, dimana bit ini digunakan sebagai makanan dan juga berperan dalam pengembangan pewarna alami. Bit memiliki pigmen merah. Warna merah pada bit dihasilkan oleh *betacyanin* (merah) dan *betaxanthin* (kuning), keduanya merupakan pigmen *betalain* (*betanin*). *Betalain* merupakan pigmen yang larut dalam air yang mengandung senyawa antioksidan dan baik untuk kesehatan, seperti pencegahan kanker. Bit merah juga telah terbukti dapat digunakan sebagai

pewarna alami dan sebagai alternatif pengganti pewarna sintetis (Nurfitriana, 2013: 7).

Penggunaan pewarna ungu didapat dari tumbuhan bluberi. Bluberi adalah salah satu spesies tumbuhan berbunga yang termasuk dalam genus *Vaccinium*, divisi *Cyanococcus*. Spesies ini tumbuh di Amerika Utara. berupa semak yang ukurannya bervariasi dari 10 cm hingga 4 m, spesies terkecil disebut "bluberi semak rendah " (seperti liar) dan spesies terbesar disebut "bluberi semak tinggi". Daun berubah atau tetap hijau sepanjang tahun, bunganya berbentuk lonceng, berwarna putih, merah atau merah muda pucat, terkadang hijau. Bluberi mengandung potasium yang membantu mengontrol tekanan darah, mencegah perkembangan pembuluh ginjal, *glomerulus* dan tubulus ginjal, mengurangi risiko stroke, mengurangi ekskresi kalsium melalui urin dan mengurangi demineralisasi tulang ginjal. Zat warna ungu yang terkandung dalam buah bluberi bermanfaat digunakan sebagai pewarna alami yang ramah lingkungan dan baik kesehatan tubuh manusia (Sarjan dkk, 2021: 28).

Untuk mengetahui ketahanan dari sebuah pewarna alami tersebut maka akan diuji coba daya serap nya. Daya serap sendiri memiliki arti suatu proses kemampuan larutan dalam menyerap suatu zat padat atau media padat. Dalam penyerapan suatu larutan pewarna alami dan pewarna kimia memiliki perbedaan karakteristik dalam daya serap, kestabilan warna atau intensitas warna baik yang rata maupun tidak rata pada permukaan absorben (Samudra dkk, 2020:1). Manfaat dan tujuan adanya daya serap di dalam penelitian ini untuk mengetahui seberapa lama pewarna tahan dan lengket menempel pada jaringan batang bayam. Setelah diketahui daya serap zat pewarna jaringan, maka preparat pewarnaan dapat digunakan sebagai alat bantu pembelajaran agar siswa dapat mengamati benda-benda pada preparat awetan.

Pembuatan awetan jaringan batang bayam digunakan sebagai bahan penelitian mengenai penggunaan pewarna alami dan dijadikan informasi bahwa buah naga, buah bit, buah bluberi bisa digunakan sebagai pewarna alami dan memiliki daya serap yang lama dalam waktu penyimpanan pada pewarna alami tersebut. Selanjutnya penelitian ini digunakan sebagai media pembelajaran dalam sumber belajar biologi.

Sumber belajar merupakan sebuah perangkat belajar, media belajar, yang relevan dan sudah diuji kelayaknnya digunakan siswa dalam pembelajaran. Sumber belajar memiliki fungsi untuk memberikan kemudahan, memperoleh

sejumlah informasi, pengetahuan dan keterampilan dalam kegiatan pembelajaran (Puspitasari dkk, 2021: 99-100). Tujuan dari sumber belajar sendiri adalah untuk memudahkan guru dalam menyampaikan pembelajaran dengan lebih efektif dan mudah dicapai. Banyak sekali sumber belajar yang dapat digunakan untuk mencari informasi, pengetahuan dan keterampilan di era globalisasi. Sumber belajar dapat diperoleh dari berbagai sumber yaitu buku pelajaran, LKPD, LKS, internet dan panduan praktikum. Proses penelitian ini, pada pengamatan jaringan tumbuhan dengan menggunakan pewarna alami dan pewarna kimia. Sangat penting dibuatkan media sumber belajar berupa Panduan Praktikum yang layak dan relevan dalam proses kegiatan pembelajaran. Panduan Praktikum adalah suatu media atau panduan pelaksanaan kegiatan belajar dalam praktikum.

Tujuan dari adanya panduan praktikum untuk menjabarkan tentang Capaian Pembelajaran (CP) pada materi jaringan batang bayam yaitu mengenai pengamatan Struktur jaringan dan organ pada tumbuhan yang mana nantinya guru akan lebih mudah menjelaskan kepada peserta didik tentang apa saja bagian-bagian yang terdapat jaringan tumbuhan. Kelebihan adanya panduan praktikum ini baik bagi guru dan mahasiswa akan lebih mudah untuk mengetahui ketahanan pewarna alami yang ditetaskan permukaan jaringan batang bayam dengan membaca panduan untuk mengetahui tata cara atau sistematis yang dilakukan saat melaksanakan praktikum pembelajaran akan lebih mudah dalam menjalankan praktikum dengan adanya buku panduan praktikum. Panduan praktikum dapat diartikan sebagai sebuah petunjuk. Penunjang dalam menjalankan kegiatan pembelajaran praktikum, manfaat adanya panduan praktikum adalah mempermudah, membantu serta memotivasi peserta didik dalam melaksanakan kegiatan pembelajaran praktikum (Wahyuni, 2013: 178-179).

Berdasarkan hasil observasi yang telah dilakukan diperoleh tanaman buah naga, bit dan bluberi yang diambil cairannya berupa larutan. Ternyata menghasilkan warna pekat, warna lebih baik terhadap daya serap pewarna. Pewarnaan jaringan menggunakan tanaman buah naga dan bluberi belum pernah dilakukan oleh penelitian sebelumnya atau oleh orang lain. Berdasarkan dari konteks di atas, maka peneliti memilih judul: "Perbandingan jenis pewarna alami terhadap daya serap preparat batang bayam (*Amaranthus spinosus*, L.) untuk penyusunan panduan praktikum jaringan tumbuhan".

B. Rumusan Masalah

1. Apakah jenis pewarna alami buah naga, buah bit, buah bluberi tersebut berbeda-beda pada daya serap preparat batang bayam (*Amaranthus spinosus*, L.)?
2. Daya serap manakah yang terbaik yang menggunakan tiga jenis pewarna alami pada preparat batang bayam (*Amaranthus spinosus*, L.)?
3. Apakah hasil daya serap jenis pewarna alami ini bisa digunakan sebagai sumber belajar biologi dalam bentuk penyusunan panduan praktikum?

C. Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui kekuatan daya serap jenis pewarna alami buah naga, buah bit, buah bluberi berbeda-beda pada preparat batang bayam (*Amaranthus spinosus*, L.)
2. Untuk mengetahui hasil daya serap jenis pewarnaan alami yang terbaik terhadap preparat batang bayam (*Amaranthus spinosus*, L.)
3. Untuk menjadikan hasil penelitian daya serap jenis pewarna alami sebagai sumber belajar dalam bentuk penyusunan panduan praktikum.

D. Kegunaan Penelitian

Penelitian ini merupakan manfaat dari sebuah penelitian agar tidak menyimpang dari permasalahan yang diangkat atau dikembangkan menjadi sebuah penelitian. Maka peneliti memiliki kegunaan penelitian berikut ini:

1. Bagi Peneliti

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menambah pengetahuan atau wawasan untuk mempelajari lebih lanjut dan lebih memahami beberapa pewarna alami dengan menggunakan buah naga, buah bit, buah bluberi, terhadap daya serap preparat batang bayam (*Amaranthus spinosus*, L.)

2. Bagi Pendidik

Sebagai suatu metode atau media pembelajaran khususnya mata pelajaran biologi, tujuan utama pendidik menggunakan media ini adalah untuk membantu siswa agar mudah memahami materi pembelajaran penggunaan pewarnaan terhadap daya serap preparat batang bayam (*Amaranthus spinosus*, L.).

3. Bagi Peserta Didik

Memberikan ilmu, informasi dan tata cara dalam pembelajaran biologi, digunakan sebagai media pembelajaran tentang pewarna alami. Menggunakan beberapa bahan alami dari buah naga, buah bit, dan buah bluberi, terhadap daya serap jaringan batang bayam (*Amaranthus spinosus*, L.)

4. Bagi pembaca

Kegunaan penelitian bagi pembaca yaitu untuk sebagai tambahan wawasan ilmu pengetahuan, sebagai ilmu tambahan, mengetahui pewarna alami bisa didapat dari buah alami, dapat mengetahui daya serap jaringan batang bayam (*Amaranthus spinosus*, L.)

E. Asumsi Penelitian

Asumsi dasar adalah gambaran, dugaan, perkiraan, pendapat, kesimpulan sementara, atau teori sementara yang belum terbukti. Di bawah ini adalah asumsi penelitian ini:

1. Buah naga mengandung *antosianin* yang berperan sebagai pewarna alami. *Antosianin* merupakan zat pewarna yang menimbulkan warna merah, sehingga semakin merah warna buah naga atau kulit buah naga maka kandungan *antosianin*nya semakin tinggi.
2. Buah Bit adalah sumber potensial pigmen yang larut dalam air. Buah Bit mengandung *betalain* yang menghasilkan warna merah keunguan sehingga dapat menciptakan warna alami pada pengolahan makanan.
3. Bluberi adalah tumbuhan berbunga yang termasuk dalam genus *Vaccinium*. Bluberi mengandung pewarna ungu yang dapat digunakan sebagai pewarna alami karena bluberi mengandung pigmen *antosianin*.
4. Penyerapan setiap perlakuan menggunakan pewarna alami mempunyai hasil serapan yang berbeda-beda preparat batang bayam (*Amaranthus spinosus*, L.). kemampuan penyerapan dengan pewarna tidak sama dikarenakan setiap organel sel memiliki penyusun dan sifat organel sel berbeda.

F. Ruang Lingkup Penelitian

Ruang lingkup menentukan batas-batas subjek yang diteliti, dalam pengertian ini ruang lingkup menentukan batas-batas obyek diteliti maka dari itu,

ruang lingkup yang diangkat penulis memiliki batasan dan jumlah subjek yang diteliti sebagai berikut:

1. Penelitian ini mempunyai dua variabel yaitu variabel terikat dan variabel bebas.
 - a. Variabel terikat (Y) dalam penelitian ini adalah daya serap jaringan batang bayam (*Amaranthus spinosus*, L.)
 - b. Variabel bebas (X) dalam penelitian ini adalah jenis pewarna alami larutan buah naga, larutan buah bit, dan larutan buah bluberi.
2. Objek penelitian ini adalah daya serap preparat batang bayam oleh berbagai jenis pewarna alami.
3. Jenis penelitian ini adalah peneliti Eksperimen.
4. Materi pokok yang digunakan dalam penelitian ini adalah struktur dan fungsi jaringan tumbuhan pada kelas XI SMA semester ganjil .
5. Lokasi penelitian yang digunakan penelitian kali ini adalah Laboratorium IPA Terpadu Universitas Muhammadiyah Metro.