

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Rancangan Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan ini adalah penelitian eksperimental dengan memberikan perlakuan terhadap pewarnaan preparat jaringan tumbuhan menggunakan pewarna alam nabati dari larutan bunga bugenvil (*Bougainvillea spectabilis* Willd). Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL), dengan melakukan 4 perlakuan dan 6 ulangan serta 1 kontrol yang positif menggunakan pewarna sintesis yaitu safranin dan 1 kontrol negatif tanpa pewarnaan. Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Universitas Muhammadiyah Metro pada bulan Maret 2018. Perlakuan yang pertama adalah perendaman preparat selama 1 menit dalam larutan bunga bugenvil (*Bougainvillea spectabilis* Willd), perlakuan kedua adalah perendaman preparat selama 5 menit dalam larutan bunga bugenvil (*Bougainvillea spectabilis* Willd), perlakuan ketiga adalah perendaman preparat selama 10 menit dalam larutan bunga bugenvil (*Bougainvillea spectabilis* Willd), dan perlakuan keempat adalah perendaman preparat selama 15 menit dalam larutan bunga bugenvil (*Bougainvillea spectabilis* Willd), sedangkan perlakuan yang kelima yaitu 1 kontrol dengan pemberian pewarnaan sintesis menggunakan pewarna safranin dan perlakuan yang keenam adalah 1 kontrol tanpa pewarnaan.

Tabel 2. Desain Pewarnaan Preparat Jaringan Tumbuhan

Pengulangan	Larutan Bunga Bugenvil Merah				Kontrol	
					KP	KN
1	A ₁	B ₁	C ₁	D ₁	KP ₁	KN ₁
2	A ₂	B ₂	C ₂	D ₂	KP ₂	KN ₂
3	A ₃	B ₃	C ₃	D ₃	KP ₃	KN ₃
4	A ₄	B ₄	C ₄	D ₄	KP ₄	KN ₄
5	A ₅	B ₅	C ₅	D ₅	KP ₅	KN ₅
6	A ₆	B ₆	C ₆	D ₆	KP ₆	KN ₆

Sumber: Hasil pra Percobaan 06 Mei 2017

Keterangan:

- KP = Kontrol Positif (Menggunakan pewarna sintesis yaitu pewarna safranin)
 KN = Kontrol Negatif (tanpa pewarnaan)
 A = Perlakuan 1 perendaman preparat selama 1 menit dalam larutan bunga bugenvil (*Bougainvillea spectabilis* Willd)
 B = Perlakuan 2 perendaman preparat selama 5 menit dalam larutan bunga bugenvil (*Bougainvillea spectabilis* Willd)
 C = Perlakuan 3 perendaman preparat selama 10 menit dalam larutan bunga bugenvil (*Bougainvillea spectabilis* Willd)
 D = Perlakuan 4 perendaman preparat selama 15 menit dalam larutan bunga bugenvil (*Bougainvillea spectabilis* Willd)

Penelitian yang diamati dalam hal ini adalah tingkat kejelasan preparat dan kekontrasan warna preparat jaringan tumbuhan menggunakan pewarna alami dari larutan bunga bugenvil (*Bougainvillea spectabilis* Willd) dalam setiap perlakuannya. Data akan diperoleh berdasarkan dengan pengamatan langsung pada kejelasan preparat dan kekontrasan warna dalam preparat yang akan diamati dengan mikroskop yang selanjutnya akan dilakukan penelaahan oleh ahli biologi. Berdasarkan hal tersebut maka apabila semakin jelas preparat dan semakin kontras warna yang dihasilkan dari pewarnaan menggunakan pewarna alami larutan bunga bugenvil (*Bougainvillea spectabilis* Willd) maka akan lebih efektif penggunaan pewarna alami untuk mewarnai preparat jaringan tumbuhan.

B. Definisi Istilah dan Definisi Operasional

1. Definisi Istilah

Adapun definisi istilah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Pewarna alami adalah suatu zat warna yang dihasilkan dari pigmen warna yang terkandung di dalam suatu tumbuhan, salah satunya adalah pigmen betasiani yang menghasilkan warna merah, dan merah-violet yang biasanya dijumpai pada bunga.
- b. Sumber belajar merupakan pedoman yang digunakan sebagai pendukung dalam proses belajar mengajar agar berjalan lebih efektif dan efisien sesuai dengan tujuan yang ingin dicapai. Penelitian ini akan dijadikan acuan dalam pembuatan sumber belajar berupa pedoman pada saat melakukan praktikum di sekolah.

2. Definisi Operasional

Adapun definisi operasional dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

a. Lama Perendaman

Lama perendaman adalah suatu perlakuan yang diberikan pada preparat dengan merendam preparat pada larutan bunga bugenvil (*Bougainvillea spectabilis* Willd) sesuai dengan waktu perendaman yang telah ditentukan. Variasi lama perendaman yang digunakan adalah 1 menit, 5 menit, 10 menit, dan 15 menit. Lama atau tidaknya suatu perendaman akan berpengaruh pada hasil pengamatan yang dilakukan. Lama perendaman yang paling baik jika hasil preparat yang telah dilakukan perendaman menunjukkan kejelasan yang sangat jelas.

b. Kejelasan Preparat Jaringan

Kejelasan preparat jaringan tumbuhan merupakan hasil pewarnaan beberapa preparat dimana ketika dilakukan pengamatan di bawah mikroskop bagian-bagian yang ada di dalam jaringan tersebut dapat terlihat dan dapat dibedakan antara jaringan epidermis, skerenkim, kolenkim, endodermis, perisikel, floem dan xilem. Kejelasan dan kekontrasan warna preparat berkaitan dengan pewarna yang digunakan untuk pewarnaan preparat dan juga lama perendaman preparat dalam larutan pewarna. Lama perendaman yang digunakan bervariasi untuk mendapatkan kejelasan preparat yang sesuai dengan indikator. Indikator yang digunakan adalah sangat jelas apabila bagian-bagian jaringan dapat dibedakan dengan sangat jelas, kurang jelas apabila bagian-bagian jaringan dapat dibedakan namun kurang jelas, dan tidak jelas apabila bagian-bagian jaringan tidak dapat dibedakan dengan jelas.

C. Populasi dan Sampel

1. Populasi

Populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri dari: obyek/subyek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya (Sugiyono 2011:117). Populasi dari penelitian ini adalah jaringan tumbuhan yang berasal dari batang tanaman bayam (*Amaranthus sp*). Populasi yang digunakan berjumlah 36 irisan batang tanaman bayam (*Amaranthus sp*) yang selanjutnya diberikan pewarnaan menggunakan pewarna alami dari larutan bunga bugenvil (*Bougainvillea spectabilis Willd*) untuk menghasilkan kejelasan preparat jaringan tumbuhan. Populasi tersebut digunakan dalam

penelitian ini dengan menggunakan 4 perlakuan, 1 kontrol negatif dan 1 kontrol positif yang masing-masing dilakukan 6 kali pengulangan.

2. Sampel

Sampel adalah sebagian dari populasi yang digunakan untuk diteliti. Sampel diambil secara acak dari populasi tanaman bayam (*Amaranthus sp*) yang telah dipotong tipis menggunakan mikrotom. Selanjutnya hasil potongan dari populasi inilah yang digunakan untuk diteliti dengan menggunakan 4 perlakuan dan 6 kali ulangan dimana pada tiap perlakuan dan ulangan menggunakan sampel jaringan tumbuhan berjumlah 1. Adapun jumlah keseluruhan sampel penelitian, berdasarkan pada perhitungan berikut, (Wagiyanti, 2016) menyatakan bahwa:

$$\begin{aligned} \Sigma \text{ Sampel keseluruhan} &= \text{sampel tiap percobaan} \times \text{jumlah percobaan} \\ &= \text{sampel tiap percobaan} \times (\text{perlakuan} \times \text{pengulangan}) \\ &= 1 \times (4 \times 6) = 24 \text{ sampel} \end{aligned}$$

Banyaknya pengulangan dicari dengan rumus Hanafiah (2009: 9) yaitu:

$$\begin{aligned} (t - 1) (r - 1) &\geq 15 \\ (4 - 1) (r - 1) &\geq 15 \\ (3) (r - 1) &\geq 15 \\ 3r &\geq 15 + 3 \\ 3r &\geq 18 \\ r &\geq 18/3 \\ r &\geq 6 \end{aligned}$$

Keterangan:

t = Jumlah Perlakuan

r = Jumlah Ulangan

D. Alat dan Bahan

1. Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

- a. Mikroskop
- b. Cover glass dan objek glass
- c. Cawan petri
- d. Alat pemotong atau mikrotom
- e. Alat penumbuk/blender
- f. Silet
- g. Pipet
- h. Tissue/kertas buram
- i. Stopwatch

2. Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Bunga tanaman bunga bugenvil (*Bougainvillea spectabilis* Willd) berwarna merah magenta
- b. Air
- c. Alkohol 70%
- d. Batang tanaman bayam

3. Prosedur Kerja

Menurut Wagiyanti (2016) langkah-langkah yang ditempuh dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

a. Persiapan

Pada tahap ini dilakukan kegiatan persiapan bahan dan persiapan administrasi yang ditujukan untuk mempersiapkan peminjaman alat di Laboratorium Universitas Muhammadiyah Metro. Kegiatan persiapan bahan ditujukan untuk mempersiapkan bahan-bahan yang dibutuhkan dalam kegiatan penelitian.

b. Pelaksanaan

Melaksanakan percobaan yang dilakukan yaitu:

- 1) Membuat Larutan bunga bugenvil (*Bougainvillea spectabilis* Willd)
 - a) Menyiapkan bunga bugenvil (*Bougainvillea spectabilis* Willd) berwarna merah magenta yang digunakan sebagai larutan.
 - b) Menimbang bunga bugenvil (*Bougainvillea spectabilis* Willd) sebanyak 40 gram.
 - c) Menumbuk bunga bugenvil (*Bougainvillea spectabilis* Willd) dengan menggunakan alat penumbuk hingga halus.
 - d) Menambahkan 20 ml air pada bunga bugenvil yang telah ditumbuk.
 - e) Kemudian menyaring hingga diperoleh zat warna yang diinginkan.
- 2) Tahap Pembuatan Preparat
 - a) Fiksasi Preparat

Proses fiksasi ditujukan untuk mengurangi kerusakan preparat pada saat pengirisan. Batang tanaman bayam (*Amaranthus sp*) dipotong 3 cm, kemudian irisan batang tanaman bayam (*Amaranthus sp*) tersebut direndam dalam larutan fiksatif (alcohol 70%) selama 24 jam.

b) Pemotongan

Preparat yang telah difiksasi kemudian dipotong dengan menggunakan alat *mikrotom*. Pemotongan preparat diusahakan setipis mungkin. Pemotongan dengan menggunakan alat mikrotom diharapkan akan memberikan hasil pemotongan yang maksimal sehingga akan mudah untuk dilihat dan dipelajari.

3) Tahap Pengujian Zat Warna

a) Pewarnaan Preparat

Potongan-potongan tipis yang sudah tersedia kemudian diletakkan pada cawan petri yang sudah berisi larutan bunga bugenvil (*Bougainvillea spectabilis* Willd). Kemudian menghidupkan stopwatch untuk memulai lama perendaman preparat sesuai dengan perlakuan dan pengulangan yang dilakukan.

b) Pengamatan Preparat

Diambil satu irisan yang telah diwarnai, kemudian diletakkan di atas gelas obyek, lalu ditutup dengan gelas penutup. Pengamatan dilakukan dengan mikroskop mulai dari perbesaran lemah hingga perbesaran yang kuat.

4) Analisa Hasil Uji

Preparat yang telah diamati kemudian dianalisis sesuai dengan parameter yang distandarkan, kemudian dimasukkan dalam data awal guna proses analisa lebih lanjut guna menyimpulkan zat warna dengan lama perendaman yang paling baik untuk digunakan.

5) Dokumentasi

Pengambilan data dilakukan pada saat percobaan. Setiap kali pengamatan, data langsung diambil dan difoto serta dimasukkan ke dalam tabel data. Pengambilan foto menggunakan kamera yang memiliki kualitas foto paling baik agar dapat memperkuat data penelitian serta sebagai acuan dalam analisa data.

Tabel 3. Data Hasil Pengamatan

Ulangan	Data Hasil Pengamatan Lama Perendaman				Kontrol	Ket.
	1 Menit	5 Menit	10 Menit	15 Menit		
1						
2						
3						
4						

E. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan dengan cara eksperimen. Eksperimen merupakan teknik pengamatan secara langsung pada objek pengamatan dengan melakukan percobaan-percobaan untuk mendapatkan data primer yang diperlukan dalam penelitian. Pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan dengan cara pengamatan langsung dengan menggunakan mikroskop, dan dokumentasi dengan kamera langsung dari mikroskop. Tujuan utamanya yaitu untuk membuktikan efektivitas penggunaan zat pewarna alami serta menemukan waktu lama perendaman jaringan (preparat) yang tepat, sehingga menghasilkan nilai kontras dan afinitas yang baik terhadap jaringan (preparat). Data berupa tingkat kejelasan preparat dan tingkat kekontrasan warna yang telah diwarnai dengan kriteria sebagai berikut:

Wagiyanti dan Noor (2017:233) menyatakan bahwa:

Tabel 4. Kejelasan dan Kekontrasan Preparat

No	Kriteria	Indikator
1	Sangat jelas dan sangat kontras	a. Apabila bagian-bagian jaringan dapat dibedakan dengan sangat jelas b. Apabila pewarna hanya terikat dengan sangat kuat pada bagian tertentu pada jaringan (tidak mewarnai semua jaringan)
2	Kurang Jelas dan kurang kontras	a. Apabila bagian-bagian jaringan dapat dibedakan namun kurang jelas b. Apabila pewarna hanya terikat dengan kuat pada bagian tertentu pada jaringan (tidak mewarnai semua jaringan) namun terlihat kurang jelas
3	Tidak jelas dan tidak kontras	a. Apabila bagian-bagian jaringan tidak dapat dibedakan dengan jelas b. Apabila pewarna terikat pada semua jaringan (mewarnai semua jaringan)

Berdasarkan Tabel 4 terdapat tiga kriteria yang digunakan yaitu sangat jelas dan sangat kontras, kurang jelas dan kurang kontras, dan tidak jelas dan tidak kontras. Preparat dengan kriteria sangat jelas dan kontras apabila bagian-bagian jaringan dapat dibedakan dengan sangat jelas meliputi epidermis, korteks, floem, dan xilem, dan apabila pewarna hanya terikat dengan sangat kuat pada bagian tertentu pada jaringan (tidak mewarnai semua jaringan). Preparat dengan kriteria kurang jelas dan kurang kontras apabila bagian-bagian jaringan dapat dibedakan namun kurang jelas dan apabila pewarna hanya terikat dengan kuat pada bagian tertentu pada jaringan (tidak mewarnai semua jaringan) namun terlihat kurang jelas, seperti hanya beberapa saja jaringan yang terlihat jelas dan yang lainnya hanya terlihat samar-samar saja. Preparat dengan kriteria tidak jelas dan tidak kontras apabila bagian-bagian jaringan tidak dapat dibedakan dengan jelas dan apabila pewarna terikat pada semua

jaringan meliputi epidermis, korteks, floem, dan xilem, jadi semua jaringan hanya terlihat samar-samar dan preparat terwarnai seluruhnya sehingga akan sulit untuk dibedakan.

F. Teknik Analisis Data

1. Analisis Data

Proses analisa data disajikan dengan cara analisis deskriptif kualitatif, sebab data yang diperoleh dalam bentuk deskriptif dan nilai data tidak disajikan dalam bentuk grafik atau secara kuantitatif (*nominal/angka*). Tujuan utamanya yaitu untuk membuktikan efektivitas penggunaan zat pewarna alami serta menemukan waktu lama perendaman jaringan (preparat) yang tepat, sehingga menghasilkan nilai kontras dan afinitas yang baik terhadap jaringan (preparat). Data berupa tabel tingkat kejelasan preparat dan tingkat kekontrasan warna preparat yang telah diwarnai sesuai dengan kriteria yang telah ditentukan. Tabel tingkat kejelasan dan kekontrasan preparat ini ditelaah oleh 5 orang dosen yang terdiri dari dosen biologi sel dan dosen anatomi tumbuhan. Tabel hasil penelaahan kelima dosen dijadikan dalam persentase yang selanjutnya dapat ditarik kesimpulan lama perendaman yang paling baik dengan menggunakan pewarna alami larutan bunga bugenvil (*Bougainvillea spectabilis* Willd) sehingga menghasilkan kejelasan preparat yang paling baik.

2. Analisis Validasi Sumber Belajar (LKPD)

Setelah LKPD telah divalidasi oleh ahli maka instrumen angket berperan dalam memberi informasi apakah LKPD tersebut layak atau tidak. Angket atau kuesioner (*Questionnaires*) yang digunakan merupakan persetujuan terhadap sebuah pernyataan yang mendukung kelayakan

sebuah indikator pada LKPD. LKPD yang dibuat akan divalidasi oleh tim validator berdasarkan beberapa aspek berikut:

a. Identitas LKPD

Penilaian identitas LKPD dilihat dari kesesuaian topik pada LKPD dengan pokok bahasan, serta kesesuaian tujuan pembelajaran dengan KD.

b. Tampilan atau Teknis

Penilaian aspek tampilan atau teknis dilihat berdasarkan kesesuaian tulisan dan ukuran huruf, kesesuaian pemilihan halaman judul dengan topik materi, tampilan gambar dan warna pada LKPD menarik peserta didik dan kesesuaian tata letak dengan konsep yang diinginkan.

c. Bahasa/Konstruksi

Penilaian aspek bahasa/konstruksi hal yang dinilai yaitu penggunaan kalimat yang jelas, operasional, dan tidak bermakna ganda dan bahasa yang digunakan mudah dimengerti.

d. Isi

Penilaian isi meliputi kesesuaian materi dengan konsep serta pemilihan materi sesuai dengan indikator dan tujuan pembelajaran.

Aspek-aspek di atas selanjutnya divalidasi dengan menggunakan angket. Angket yang digunakan menggunakan skala lima poin seperti pada Tabel 5.

Tabel 5. Format Angket yang diisi oleh Ahli

No	Keterangan	Singkatan	Bobot Nilai
1	Sangat Baik	SB	5
2	Baik	B	4
3	Cukup	C	3
4	Kurang	K	2
5	Sangat Kurang	SK	1

Sumber: Riduwan dan Akdon, 2013

Data yang diperoleh, selanjutnya dianalisis dengan langkah-langkah sebagai berikut:

- a) Hasil angket dikuantitatifkan dengan pemberian skor sesuai dengan bobot yang telah ditentukan sebelumnya.
- b) Data dibuat dalam bentuk tabulasi data.
- c) Penghitungan kelayakan LKPD dapat dilakukan dengan menggunakan rumus persentase kelayakan:

$$\text{Nilai kelayakan} = \frac{\sum \text{Skor semua aspek dari semua validator}}{\text{Skor maksimal semua aspek}} \times 100\%$$

(Puspitadewi, 2014:354)

- d) Berdasarkan perhitungan di atas, maka range persentase dan kriteria kualitatif dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6 . Persentase dan Kriteria Penilaian Lembar Kegiatan Peserta Didik

No	Interval	Kriteria
1	0%-20%	Sangat Kurang
2	21%-40%	Kurang
3	41%-60%	Cukup
4	61%-80%	Baik
5	81%-100%	Sangat Baik

Sumber: Riduwan dan Akdon, 2013

Berdasarkan kriteria persentase tersebut Lembar Kegiatan Peserta Didik (LKPD) dikatakan layak apabila persentase validasi $\geq 61\%$.