

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Bakteri adalah kelompok organisme uniseluler dan tidak memiliki membran inti sel. Pada umumnya organisme ini memiliki dinding sel namun tidak berklorofil. Bakteri memiliki diameter dengan ukuran 0,5 μm dengan panjang 0,1-10 μm , walaupun berukuran kecil bakteri berperan penting dalam kehidupan sehari-hari, beberapa kelompok bakteri dikenal bermanfaat untuk kehidupan, antara lain bakteri telah digunakan dalam sektor industri pangan. Namun ada juga bakteri yang merugikan, seperti bakteri yang membusukkan bahan-bahan makanan dan bahkan menyebabkan infeksi dan penyakit bagi manusia (Adrian et al., 2021).

Bakteri mempunyai beragam karakteristik yang berbeda-beda, oleh karena itu untuk memahami bakteri dalam suatu kelompok tertentu diperlukan identifikasi. Identifikasi bakteri dapat dilakukan dengan dua cara baik secara morfologi ataupun secara fisiologi, identifikasi yang dilakukan secara morfologi dapat meliputi bentuk koloni, struktur koloni, bentuk sel, ukuran sel dan pewarnaan bakteri. Pengamatan morfologi kemudian dapat dibagi menjadi dua yaitu pengamatan secara makroskopis dan mikroskopis, pengamatan makroskopis dilakukan dengan cara mengamati mikroorganisme pada bagian-bagian yang nampak dan dapat dilihat dengan mata telanjang, seperti bentuk koloni, tepian koloni, elevasi koloni dan permukaan koloni. Sedangkan pengamatan mikroskopis digunakan pada saat ingin mengamati pergerakan, dan pembelahan secara biner, mengamati bentuk dan ukuran sel yang

dialami, yang pada saat mengalami fiksasi panas serta selama proses pewarnaan mengakibatkan beberapa perubahan

Pewarna bakteri merupakan suatu cara untuk mengidentifikasi bakteri pada kaca objek. Untuk melihat struktur sel bakteri dengan seksama, diperlukan suatu pewarnaan. Sel-sel bakteri yang diwarnai pada umumnya sukar diamati dengan mikroskop cahaya biasa, karena sitoplasma sel mempunyai indeks yang hampir sama dengan indeks lingkungannya yang bersifat cair (Sukmawati et al., 2018) . Sebagian besar pewarnaan untuk bakteri bersifat kationik karena mengikat struktur bermuatan negative seperti dinding sel.

Saat ini, sebagian besar pewarna yang digunakan disintesis secara kimia karena kenyamanan, Namun, menimbulkan ancaman bagi lingkungan dan kesehatan manusia seperti limbah pewarna sintesis dapat menyebabkan pencemaran lingkungan. Penggunaan pewarna sintesis dapat menimbulkan masalah kesehatan pada manusia seperti iritasi saluran pencernaan jika tertelan, menimbulkan sianosis jika terhirup, dan iritasi pada kulit jika tersentuh oleh kulit (Yulinar Dwi Nur Azizah, 2018). Beberapa pewarna sintesis mengandung komponen alergen dan logam berat beracun, berkontribusi terhadap tanah, air dan polusi udara. Misalnya, kristal violet, dianggap sebagai biohazard beracun yang menyebabkan masalah lingkungan dan kesehatan yang serius.

Bakteri merupakan salah satu objek yang dipelajari dalam biologi. Materi bakteri dipelajari pada kelas X semester ganjil dan termasuk dalam KD 3.5 mengidentifikasi struktur, cara hidup, reproduksi, dan peran bakteri dalam kehidupan, dan KD 4.5 menyajikan data tentang ciri-ciri dan peran bakteri dalam

kehidupan (Premendikbud Nomor 37 Tahun 2018) pembahasan dalam materi bakteri merupakan pembahasan yang abstrak bagi siswa, karena bakteri memiliki ukuran mikroskopis sehingga siswa tidak dapat melihat dan mengobservasinya secara langsung. Dalam pembelajaran biologi yang cukup sulit untuk dilakukan praktikum secara langsung adalah konsep bakteri khususnya terkait dengan proses penghitungan koloni bakteri dan pewarnaan bakteri (Aripin & Suryaningsih, 2021), hal ini karena peralatan yang digunakan untuk praktikum tersebut tidak semua sekolah memilikikinya. Pada materi bakteri terdapat kegiatan praktikum atau keterampilan siswa dalam pewarnaan bakteri sebelum mulai untuk mengidentifikasi ciri-ciri bakteri. Praktikum pewarnaan bakteri bertujuan untuk membantu siswa agar dapat membedakan antara sel-sel bakteri atau bagian-bagian sel bakteri namun faktanya siswa masih sulit memahami tentang bakteri karena kurangnya aktivitas peserta didik dalam melakukan pengamatan terkait bakteri.

Saat ini, ketersediaan bahan pewarna sintesis tidak terbatas, zat pewarna sintesis harganya lebih mahal sedangkan zat pewarna alami lebih murah. Di samping itu pewarna sintetis, lebih stabil, lebih tahan terhadap berbagai kondisi lingkungan, daya mewarnainya lebih kuat dan memiliki rentang warna yang lebih luas (Keperluanindustri, 2015) serta tidak mudah luntur dan berwarna cerah (Keperluanindustri, 2015). Pada pewarna sintesis seperti *methilen blue* terdapat kandungan senyawa aromatic yang menyebabkan pewarna tersebut sulit terdegradasi. Selain itu, sebagian besar zat warna dibuat agar memiliki resistensi terhadap pengaruh lingkungan seperti efek pH, suhu dan mikroba (Yulinar Dwi Nur Azizah, 2018). Hal tersebut menyebabkan senyawa tersebut dapat menaikan

Chemical Oxygen Demand (COD) dan dapat merusak keseimbangan ekosistem lingkungan (Yulinar Dwi Nur Azizah, 2018).

Berdasarkan hasil wawancara pada tanggal 16 Maret 2022 sampai 22 Maret 2022 di empat sekolah yang berbeda di antaranya SMAN 1 Kota Ternate, SMAN 2 Kota Ternate, SMAN 5 Kota Ternate, dan SMAN 6 Kota Ternate dengan empat guru mata pelajaran Biologi kelas X atau kelas XI IPA, diperoleh informasi bahwa guru-guru belum pernah menggunakan pewarna alami dalam pembelajaran biologi. Mereka hanya bergantung pada pewarna sintesis seperti *Methilen Blue* dan preparat kering, karena di labolatorium sekolah mereka hanya tersedia pewarna sintesis dan preparat kering tanpa mengendalikan pewarna alami sehingga tidak ada keterampilan siswa untuk membuat preparat dengan menggunakan pewarnaan dan jika tidak ada pewarna sintesis maka praktikum tidak terlaksanakan khususnya pada pengamatan bakteri.

Penelitian ini adalah bentuk replikasi dari penelitian terdahulu yakni penelitian Raudhah (2021) yang meneliti pemanfaatan tumbuhan sebagai pewarna alternatif pada pengamatan sel dalam pembelajaran Biologi (Penelitian sebagai Draft Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis inquiri pada Konsep Pembelahan Sel untuk Siswa Kelas XII).

Perbedaan penelitian ini dengan penelitian sebelumnya adalah pada sampel penelitian. Pada penelitian sebelumnya menggunakan ekstrak bunga kembang telang dan ekstrak daun jati muda sebagai pewarna alami dalam pengamatan sel pada bakteri dan akar bawang merah, penelitian sebelumnya hanya menggunakan alkohol 70%. Sedangkan sampel yang digunakan oleh penulis dalam penelitian

sekarang ini adalah ekstrak bunga kembang telang sebagai pewarna alami untuk pewarnaan dan hanya terfokuskan pada sel bakteri, penulis juga menggunakan alkohol 70% dan asam sitrat 2 %.

Dalam penelitian ini penulis juga menggunakan variabel yang sama dengan penelitian Raudhah (2021). Penulis ingin membuktikan kemampuan ekstrak bunga kembang telang dapat mewarnai sel bakteri karena dari hasil penelitian-penelitian sebelumnya menunjukkan hasil yang belum konsisten. Penelitian yang dilakukan Raudhah (2021) menemukan hasil mengenai konsentrasi ekstrak bunga kembang telang yang digunakan agar lebih maksimal dalam mewarnai sel bakteri dan melakukan kajian yang lebih lanjut mengenai pewarna alami bunga kembang telang yang dapat mengamati pergerakan sel bakteri karena kemampuan sel bakteri yang tetap hidup meskipun telah diberi pewarna alami.

Pentingnya penelitian ini dilaksanakan adanya permasalahan-permasalahan di atas sehingga penulis mencari pewarna alternatif untuk pewarnaan sel bakteri, yang tidak berbahaya bagi makhluk hidup. Salah satu upaya yang dapat dilakukan adalah dengan pembuatan pewarna alami dengan membuat pewarna alami tersebut sekolah pun tidak akan bergantung lagi pada pewarna sintesis.

Hasil penelitian ini dapat dimanfaatkan sebagai sumber pembelajaran biologi berupa draf lembar kerja peserta didik (LKPD) pada kelas X yang berisi hasil pengamatan yang dilakukan pada preparat bakteri menggunakan pewarna alami dari bunga telang. Oleh karena itu peneliti menganggap sangat penting untuk dilakukan penelitian **“Penggunaan Ekstrak Bunga Telang (*Clitoria ternate*) Sebagai Sumber Pewarna Alami Untuk Pewarnaan Sel Bakteri”**

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas maka permasalahan yang menjadi pokok bahasan dalam penelitian, diantaranya :

1. Kegiatan pengamatan sel bakteri dalam pembelajaran biologi di beberapa sekolah tidak dilakukan
2. Belum ada bahan pewarna alternatif untuk pewarnaan sel bakteri
3. Sifat bahan pewarna sintesis yang bersifat karsinogenik
4. Harga bahan pewarna sintesis yang relatif mahal
5. Tidak terlaksananya kegiatan praktikum apabila tidak ada bahan pewarna sintesis

C. Pembatasan Masalah

Agar permasalahan dapat fokus dan mencapai harapan, maka permasalahan penelitian hanya dibatasi pada :

1. Teknik pewarna sel bakteri dibatasi pada Teknik pewarnaan sederhana untuk pengamatan sel bakteri.
2. Pewarnaan sintesis yang digunakan dibatasi pada pewarna *Methilen Blue*.
3. Bakteri yang digunakan dibatasi pada perwakilan bakteri gram positif dan perwakilan pada bakteri gram negatif.

D. Rumusan Masalah

Dari latar belakang yang ditemukan di atas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini yaitu :

1. Apakah ekstrak bunga telang (*Clitoria ternate*) dapat mewarnai sel bakteri pada pewarnaan sederhana?

2. Pada waktu perendaman manakah pada bunga telang yang dapat memberikan hasil terbaik?
3. Apakah draf Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) layak untuk dikembangkan lebih lanjut?

E. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui ekstrak bunga telang (*Clitoria ternate*) dapat mewarnai sel bakteri dalam pewarnaan sederhana
2. Untuk mengetahui pada waktu perendaman manakah pada bunga telang yang dapat memberikan hasil terbaik
3. Mendesain atau merancang draft Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) untuk SMA kelas X dengan tema pengamatan sel bakteri menggunakan pewarna alami bunga telang

F. Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Manfaat Teoritis
 - a. Bisa menambah wawasan dalam pembelajaran biologi, terutama mengenai penggunaan ekstrak bunga kembang telang sebagai sumber pewarna alami untuk pewarnaan sel bakteri.
 - b. Menjadikan hasil penelitian ini sebagai bahan referensi bagi peneliti lanjutan terutama peneliti tentang ekstrak bunga kembang tealang sebagai sumber pewarna alami

- c. Dapat digunakan sebagai pengembangan draft Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) pada kelas X pada pengamatan sel bakteri menggunakan pewarna alami bunga telang.

2. Manfaat Praktis

- a. Bagi peneliti sebagai informasi bahwa pemanfaatan bunga kembang telang selain dimanfaatkan dalam pewarna makanan alami, dan dimanfaatkan sebagai tanaman obat tradisional, bunga kembang telang juga dapat dimanfaatkan dalam bidang Pendidikan khususnya dalam bidang biologi pewarnaan preparat mikroskopis.
- b. Bagi peneliti institusi yaitu sebagai panduan praktikum dalam pembelajaran biologi.

G. Defenisi Operasional

Defenisi operesional dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Ekstrak bunga kembang telang mengandung senyawa pigmen antosianin yang diperoleh dengan cara merendam bunga telang ke dalam alkohol 70% dan lsarutan asam sitrat 2% selama 24 jam
2. Pewarna alami merupakan zat pewarna alami yang dihasilkan dari ekstrak bunga kembang telang.
3. Pewarnaan sel bakteri merupakan pemberian warna pada bakteri dengan menggunakan zat warna dari ekstrak bunga kembang telang.