

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Biologi merupakan bagian dari ilmu sains yang secara khusus mengkaji tentang seluruh makhluk hidup beserta proses-proses kehidupannya. Biologi sebagai bagian dari sains terdiri dari produk yang meliputi fakta, konsep, prinsip, hukum, dan teori tentang makhluk hidup; serta proses yang meliputi langkah-langkah logis untuk memperoleh produk sains tersebut. Pembelajaran biologi pada hakikatnya merupakan proses mengantarkan peserta didik ke tujuan belajarnya, dan biologi sendiri berperan sebagai alat untuk mencapai tujuan tersebut (Hasan dkk, 2018). Tujuan pembelajaran yang dibuat tentunya harus selaras dengan hakikat dari sains itu sendiri, sehingga peserta didik dapat terlatih untuk berpikir secara ilmiah dan melakukan keterampilan kerja ilmiah dengan baik.

Dengan pembelajaran menggunakan metode praktikum eksperimen, peserta didik akan mendapatkan pengalaman untuk mengamati secara langsung, menganalisis, membuktikan, serta menarik kesimpulan terkait suatu objek atau kejadian (Sadikin dan Hakim, 2017). Metode praktikum eksperimen sendiri dapat dilakukan di dalam atau di luar laboratorium. Praktikum eksperimen yang dilakukan di dalam laboratorium memerlukan persiapan-persiapan tertentu agar hasil yang diperoleh sesuai dengan apa yang diharapkan. Persiapan-persiapan itu dapat terdiri dari menentukan tujuan eksperimen, menyiapkan alat dan bahan, menyiapkan tempat eksperimen, atau memperkirakan jumlah peserta didik dengan alat dan bahan yang tersedia.

Dalam memahami proses mendapatkan produk biologi, kemampuan berpikir kritis menjadi kemampuan yang penting bagi siswa. Hal ini karena dengan berpikir kritis siswa dapat menganalisis pemikirannya sendiri untuk memastikan bahwa ia telah menentukan pilihan dan menarik kesimpulan dengan tepat. Akan tetapi berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Indriana dan Hidayati (2022) mengenai tingkat berpikir kritis siswa kelas XI pada materi sistem ekskresi menunjukkan bahwa dari 5 indikator berpikir kritis, tiga indikator termasuk dalam

kategori rendah, yaitu indikator inference (presentase 72%), basic support (presentase 65%), serta advanced clarification (presentase 50%). Penelitian Widyastuti (2019), rata-rata nilai kemampuan berpikir kritis siswa pada materi sistem ekskresi dari empat kelas penelitian adalah sebesar 36,64 atau termasuk ke dalam kategori sangat rendah. Penelitian Nofianti dkk. (2022), rata-rata nilai kemampuan berpikir kritis siswa pada materi sistem ekskresi termasuk ke dalam kategori rendah yaitu sebesar 43,46. Rendahnya kemampuan ini dapat disebabkan oleh kurang bervariasinya metode pembelajaran yang digunakan guru. Salah satu metode pembelajaran yang dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis adalah metode eksperimen, seperti hasil penelitian yang dilakukan oleh Royani dkk. (2018) yang menyimpulkan bahwa kemampuan berpikir kritis siswa lebih tinggi pada siswa yang melakukan praktikum eksperimen dibandingkan dengan siswa yang tidak melakukan praktikum eksperimen sama sekali. Penelitian Musyailah dkk. (2020), penggunaan laboratorium virtual dengan model *problem based learning* memberikan pengaruh positif terhadap kemampuan berpikir kritis siswa. Begitupun dengan penelitian Putri (2020) bahwa pembelajaran dengan menggunakan laboratorium virtual efektif terhadap kemampuan berpikir kritis siswa.

Berdasarkan Laporan Hasil Ujian Nasional pada tahun 2017 rata-rata nilai mata pelajaran biologi di SMA tempat dilakukan penelitian adalah sebesar 58,10 yaitu lebih rendah daripada rata-rata nilai UN biologi sekolah negeri di kota Bandung (BNSP, 2017). Metode eksperimen juga memberikan berpengaruh baik pada penguasaan konsep siswa. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Santika (2019) menyatakan bahwa pembelajaran biologi menggunakan praktikum eksperimen memberikan pengaruh positif terhadap penguasaan konsep siswa. Masithoh (2021) juga membandingkan penguasaan konsep siswa yang melakukan praktikum eksperimen menggunakan laboratorium virtual dengan siswa yang tidak melakukan praktikum eksperimen sama sekali, hasilnya menyatakan bahwa penguasaan konsep siswa yang melakukan praktikum eksperimen dengan laboratorium virtual lebih tinggi dibandingkan dengan siswa yang tidak melakukan praktikum eksperimen sama sekali. Berdasarkan hal tersebut dapat

dikatakan bahwa pelaksanaan praktikum berbasis eksperimen berpengaruh terhadap penguasaan konsep siswa, baik secara nyata ataupun virtual.

Di Indonesia, pembelajaran biologi berbasis eksperimen tidak dapat dilakukan di setiap sekolah. Hal ini dapat disebabkan oleh kurangnya alat dan bahan praktikum, fasilitas laboratorium yang kurang memadai, ataupun kurangnya persiapan dalam melaksanakan praktikum. Dalam penelitian yang dilakukan oleh Dewi dan Sunariyati (2014) menyatakan bahwa kendala dalam melaksanakan praktikum eksperimen biologi di sekolah meliputi fasilitas laboratorium yang kurang memadai, dukungan sekolah yang terbatas, tidak ada laboran, kurangnya bimbingan dan pengawasan guru dalam pelaksanaan praktikum, serta guru yang tidak mempersiapkan praktikum dengan baik. Penelitian lain yang dilakukan oleh Rahmah dkk. (2021) menyatakan bahwa faktor kendala pelaksanaan praktikum di sekolah adalah fasilitas pendukung yang tidak memadai, kurangnya persiapan sebelum praktikum, minimnya ketersediaan bahan praktikum, serta adanya sebagian guru yang tidak terlatih dalam pengelolaan praktikum. Kendala tersebut dapat diatasi dengan menggunakan laboratorium virtual atau laboratorium maya. Laboratorium virtual dapat digunakan sebagai alternatif pelaksanaan praktikum apabila tidak memungkinkan menggunakan laboratorium nyata. Selain itu, laboratorium virtual juga diperlukan untuk memperkuat penguasaan konsep dalam proses pembelajaran. Maksudnya laboratorium virtual ini dapat digunakan sebagai pelengkap dan memperbaiki kekurangan-kekurangan yang mungkin terjadi di laboratorium nyata.

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan, telah dilakukan penelitian untuk membandingkan penguasaan konsep dan kemampuan berpikir kritis siswa yang melakukan praktikum eksperimen menggunakan laboratorium nyata dengan siswa yang melakukan praktikum eksperimen menggunakan laboratorium virtual khususnya dalam materi sistem ekskresi, dengan judul “Perbandingan Pengaruh Laboratorium Virtual dan Laboratorium Nyata Terhadap Penguasaan Konsep dan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMA pada Materi Sistem Ekskresi”.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan, maka rumusan masalah dari penelitian ini adalah: “Bagaimana perbandingan pengaruh penggunaan laboratorium virtual dan laboratorium nyata terhadap penguasaan konsep dan kemampuan berpikir kritis siswa SMA pada materi sistem ekskresi?”

Dari rumusan masalah tersebut dapat dibuat beberapa pertanyaan penelitian, yaitu sebagai berikut.

1. Bagaimana perbandingan penguasaan konsep siswa setelah melakukan praktikum eksperimen dengan menggunakan laboratorium virtual dan laboratorium nyata?
2. Bagaimana perbandingan keterampilan berpikir kritis siswa setelah melakukan praktikum eksperimen dengan menggunakan laboratorium virtual dan laboratorium nyata?
3. Bagaimana respon siswa terhadap penggunaan laboratorium virtual dan laboratorium nyata?

C. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan informasi tentang perbandingan pengaruh penggunaan laboratorium virtual dan laboratorium nyata terhadap penguasaan konsep dan kemampuan berpikir kritis siswa SMA pada materi sistem ekskresi.

Adapun tujuan khusus dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk membandingkan penguasaan konsep siswa setelah melakukan praktikum eksperimen dengan menggunakan laboratorium virtual dan laboratorium nyata.
2. Untuk membandingkan keterampilan berpikir kritis siswa setelah melakukan praktikum eksperimen dengan menggunakan laboratorium virtual dan laboratorium nyata.
3. Untuk mendapatkan informasi mengenai respon siswa terhadap penggunaan laboratorium virtual dan laboratorium nyata.

D. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberi manfaat:

1. Bagi Siswa

Pelaksanaan praktikum eksperimen dengan laboratorium nyata dapat melatih keterampilan dasar siswa dalam melakukan praktikum eksperimen. Siswa juga dapat lebih percaya atas kebenaran suatu konsep berdasarkan percobaan yang dilakukannya dibandingkan jika hanya mendengar penjelasan dari guru. Sementara itu dengan melakukan praktikum eksperimen menggunakan laboratorium virtual, siswa dapat lebih memahami suatu konsep yang dipelajarinya, dapat dengan leluasa mengubah variabel uji tanpa takut salah, serta siswa dapat melakukan praktikum dimana dan kapan saja tanpa harus selalu dituntun oleh guru.

2. Bagi Guru

Pembelajaran eksperimen di laboratorium dapat memudahkan guru untuk memperjelas suatu konsep yang sedang diajarkan kepada siswa. Adapun penggunaan laboratorium virtual dapat dijadikan sebagai alternatif pelaksanaan praktikum yang tidak dapat dilakukan secara langsung, misalnya ketika pembelajaran dilaksanakan secara daring ataupun ketika alat dan bahan untuk praktikum tidak tersedia di laboratorium sekolah. Selain itu, laboratorium virtual juga dapat digunakan sebagai pelengkap dan memperbaiki kekurangan-kekurangan yang mungkin terjadi di laboratorium nyata.

3. Bagi Peneliti

Sebagai bahan kajian dan bahan perbandingan bagi peneliti berikutnya yang berminat dalam mempelajari permasalahan yang sama.

E. Batasan Masalah

Agar penelitian ini tidak terlalu meluas fokusnya, maka dibutuhkan batasan masalah sebagai berikut:

1. Laboratorium virtual yang digunakan dalam penelitian ini adalah laboratorium virtual yang dikembangkan oleh salah satu universitas swasta di India yaitu Universitas Amrita Vishwa Vidyapeetham dan Pusat Pengembangan Komputasi Tingkat Lanjut atau *Centre for Development of*

Syalfa Hauratunisa, 2023

PERBANDINGAN PENGARUH LABORATORIUM VIRTUAL DAN LABORATORIUM NYATA TERHADAP PENGUASAAN KONSEP DAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA SMA PADA MATERI SISTEM EKSKRESI Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Advanced Computing (CDAC) Mumbai yaitu “Olabs”, khususnya mengenai uji albumin, glukosa, urea, dan garam empedu dalam urin. Laboratorium virtual ini dapat diakses dengan tautan sebagai berikut: <https://www.olabs.edu.in/>.

2. Laboratorium nyata yang digunakan dalam penelitian ini adalah laboratorium biologi sekolah untuk melakukan praktikum eksperimen uji urine yang meliputi uji protein, uji glukosa, uji urea, dan uji garam empedu menggunakan alat dan bahan nyata secara langsung.
3. Penguasaan konsep siswa adalah pemahaman siswa terhadap konsep-konsep materi sistem ekskresi, dengan batasan menurut Taksonomi Bloom Revisi pada ranah kognitif yang terdiri dari: mengetahui (C1), memahami (C2), mengaplikasikan (C3), menganalisis (C4), dan mengevaluasi (C5); serta dimensi pengetahuan yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari: pengetahuan faktual, pengetahuan konseptual, dan pengetahuan prosedural.
4. Kemampuan berpikir kritis adalah kemampuan berpikir secara mendalam dalam menelaah suatu gagasan yang telah dipahami. Kemampuan berpikir kritis dalam penelitian ini adalah kemampuan berpikir kritis berdasarkan indikator berpikir kritis menurut Ennis yakni: Elementary clarification (sub indikator memfokuskan pertanyaan), Basic support (sub indikator mempertimbangkan apakah sumber dapat dipercaya atau tidak), Inference (sub indikator menginduksi atau mempertimbangkan hasil induksi), Advanced clarification (sub indikator mengidentifikasi istilah-istilah dan mempertimbangkannya), serta Strategy and tactics (sub indikator menentukan tindakan).
5. Subjek dalam penelitian ini adalah siswa SMA kelas XI IPA semester dua di salah satu SMA di Bandung tahun ajaran 2022/2023.
6. Materi pelajaran dalam penelitian ini adalah materi Sistem Ekskresi berdasarkan Kurikulum 2013 untuk siswa kelas XI SMA.

F. Asumsi

Asumsi dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Praktikum dapat memberikan siswa pengalaman langsung dan konkrit untuk membangun pengetahuannya sendiri sehingga membantu siswa untuk lebih memahami suatu konsep yang sedang dipelajari (Sitio dkk., 2022).
2. Konsep-konsep yang telah diperoleh melalui praktikum dapat diperkuat dengan penggunaan media laboratorium virtual (Azizaturredha, 2019).
3. Laboratorium virtual dapat memberikan proses berpikir secara mendalam terhadap hal-hal yang mulanya bersifat abstrak, kemudian dapat divisualisasikan dengan animasi komputer sehingga sesuai dengan jangkauan pengalaman serta pengetahuan dan penalaran logis siswa (Yuniarti, 2011).

G. Hipotesis

Hipotesis dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Terdapat perbedaan penguasaan konsep yang signifikan antara siswa yang melakukan praktikum eksperimen dengan laboratorium virtual dan laboratorium nyata pada materi sistem ekskresi.
2. Terdapat perbedaan kemampuan berpikir kritis yang signifikan antara siswa yang melakukan praktikum eksperimen dengan laboratorium virtual dan laboratorium nyata pada materi sistem ekskresi.

H. Struktur Organisasi Skripsi

Penelitian ini ditulis dalam bentuk skripsi yang mengacu pada Pedoman Penulisan Karya Tulis Ilmiah Universitas Pendidikan Indonesia (UPI) tahun 2019 . Adapun struktur organisasi skripsi ini adalah sebagai berikut.

1. Bab I: Pendahuluan, pada bagian ini berisi latar belakang dari penelitian ini yaitu dalam pembelajaran biologi dibutuhkan suatu pembelajaran agar siswa dapat memahami bagaimana proses mendapatkan produk biologi yaitu dengan metode eksperimen yang dapat dilakukan di dalam atau luar laboratorium secara langsung atau secara virtual. Berdasarkan beberapa hasil penelitian sebelumnya terdapat hasil bahwa penggunaan laboratorium virtual atau laboratorium nyata ini berpengaruh positif terhadap penguasaan konsep dan kemampuan berpikir kritis siswa. Akan tetapi belum ada yang membandingkan keduanya khususnya dalam materi sistem ekskresi. Oleh

karena itu, rumusan masalah dari penelitian ini adalah bagaimana perbandingan pengaruh laboratorium virtual dan laboratorium nyata terhadap penguasaan konsep dan kemampuan berpikir kritis siswa SMA pada materi sistem ekskresi?; serta tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan informasi tentang perbandingan pengaruh pengaruh laboratorium virtual dan laboratorium nyata terhadap penguasaan konsep dan kemampuan berpikir kritis siswa SMA pada materi sistem ekskresi. Penelitian ini bermanfaat untuk siswa, guru, dan peneliti selanjutnya. Batasan masalah dari penelitian ini terdiri dari batasan untuk laboratorium virtual, laboratorium nyata, penguasaan konsep, kemampuan berpikir kritis, subjek penelitian, dan materi sistem ekskresi. Penjabaran mengenai asumsi dan hipotesis serta struktur organisasi skripsi.

2. Bab II: Kajian Pustaka, berisi pemaparan mengenai topik-topik yang diangkat dalam penelitian yaitu mengenai laboratorium sebagai tempat melakukan pembelajaran eksperimen yang mana laboratorium sendiri dapat secara virtual maupun secara nyata, pembahasan mengenai penguasaan konsep siswa yang merupakan salah satu dimensi proses kognitif dari Bloom, pembahasan keterampilan berpikir kritis siswa dengan indikator yang dikembangkan oleh Ennis, serta materi sistem ekskresi berdasarkan kurikulum 2013 Revisi.
3. Bab III: Metode Penelitian, berisi penjelasan mengenai metode dan desain penelitian yang digunakan yaitu dengan menggunakan metode eksperimen dengan *Pretest posttest group design*, definisi operasional terkait variabel-variabel penelitian yaitu laboratorium virtual dan laboratorium nyata serta penguasaan konsep dan kemampuan berpikir kritis siswa, subjek penelitian ini yakni siswa SMA kelas XI IPA semester dua di salah satu SMA di Bandung, prosedur dan alur penelitian dari pra dan pasca penelitian, instrumen penelitian yang terdiri dari kisi-kisi penguasaan konsep, kisi-kisi kemampuan berpikir kritis siswa, dan angket respon siswa, serta pengolahan data dengan uji deskriptif dan statistik.
4. Bab IV: Temuan dan Pembahasan, pada bagian ini berisi hasil temuan penelitian berdasarkan hasil pengolahan dan analisis data yang dibahas lebih lanjut untuk menjawab rumusan masalah dan pertanyaan penelitian. Temuan

da pembahasan pada penelitian ini terdiri dari uraian hasil pengolahan data penguasaan konsep dan kemampuan berpikir kritis yang telah diolah secara deskriptif dan statistik dengan menggunakan uji beda rata-rata; serta bagaimana respon siswa terhadap penggunaan laboratorium virtual dan laboratorium nyata.

5. Bab V: Simpulan Implikasi, dan Saran, berisi kesimpulan penelitian yaitu mengenai jawaban adakah perbedaan yang signifikan antara siswa yang praktikum eksperimen dengan laboratorium virtual dan nyata terhadap penguasaan konsep dan kemampuan berpikir kritis, dan tanggapan mereka terhadap praktikum eksperimen yang telah dilakukan. Implikasi penelitian ini adalah siswa yang menggunakan laboratorium virtual mendapat kepastian hasil dan hal-hal yang mungkin tidak muncul di laboratorium nyata dan siswa yang menggunakan laboratorium nyata memiliki kemampuan prosedural dalam kegiatan ilmiah yang lebih baik, serta saran untuk peneliti selanjutnya yaitu sebaiknya dilakukan penelitian kombinasi dengan menggunakan laboratorium virtual dan laboratorium nyata.