

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pendidikan pada abad ke-21 mendorong peserta didik agar memiliki kualitas unggul dengan keterampilan yang mendukung untuk bersikap tanggap terhadap perubahan seiring dengan perkembangan zaman. Secara holistik, pada era ini pendidikan tidak hanya berperan dalam memaknai kompetensi kognitif saja, tetapi juga berupaya untuk memaknai nilai, pandangan, atau pola pikir berkembang (*growth mindset*) melalui kegiatan pembelajaran (Wang *et al.*, 2018). Kegiatan pembelajaran yang dilaksanakan merupakan bentuk upaya dalam menghasilkan sumber daya manusia yang berkualitas dengan kepribadian mandiri serta memiliki kemauan dan kemampuan untuk mewujudkan cita-cita bangsanya (Mukminan, 2014). Salah satu kemampuan yang harus dimiliki oleh peserta didik pada abad ke-21 ini adalah literasi sains.

Literasi sains merupakan kemampuan untuk memahami konsep dan prinsip sains, sehingga dapat berpikir kritis untuk memecahkan masalah dan mengambil keputusan dalam mengatasi berbagai isu pada kehidupan sehari-hari (Sutrisna, 2021). Secara umum, literasi sains terfokus pada empat aspek yang saling berkorelasi satu sama lain di antaranya yaitu pengetahuan, konteks, kompetensi, dan sikap (OECD, 2022). Dengan menguasai keterampilan literasi sains, peserta didik dapat menggunakan pengetahuannya untuk menciptakan ide atau konsep baru terhadap suatu permasalahan secara ilmiah. Selain itu, terdapat beberapa manfaat dikembangkannya literasi sains yaitu: 1) memberikan kepuasan serta kesenangan secara personal setelah memahami dan mempelajari sains; 2) sebagai sumber informasi dan melatih berpikir ilmiah untuk mengambil keputusan; 3) menjadi suatu wadah untuk terlibat dalam wacana publik atau debat mengenai isu-isu penting yang melibatkan sains dan teknologi; serta 4) memiliki peran penting dalam dunia kerja, sehingga menjadi suatu keharusan untuk belajar sains, bernalar, berpikir kreatif, membuat keputusan, dan memecahkan masalah.

Hal tersebut mengindikasikan bahwa penguasaan kompetensi literasi sains memiliki potensi kebermanfaatan yang begitu besar bagi peserta didik. Namun, berdasarkan data terbaru dari *Programme for International Student Assessment*

(PISA) yang dirilis oleh *Organization for Economic Co-operation and Development* (OECD), capaian literasi sains peserta didik di Indonesia masih tergolong rendah dan justru mengalami penurunan dari 396 poin pada tahun 2018 menjadi 383 poin pada tahun 2022. Meskipun demikian, peringkat Indonesia naik ke posisi 67 dari 81 negara peserta, dibandingkan peringkat 71 dari 79 negara pada tahun 2018. Lebih lanjut, hanya sekitar 34% peserta didik Indonesia yang mencapai tingkat kemahiran minimal (level 2) dalam literasi sains, sementara rata-rata OECD adalah 76% (OECD, 2022).

Rendahnya penguasaan literasi sains ini berimplikasi pada rendahnya kemampuan peserta didik dalam memahami isu-isu ilmiah yang kompleks, seperti perubahan iklim, energi terbarukan, dan dampak lingkungan dari aktivitas manusia (OECD, 2022). Hal ini dapat disebabkan oleh beberapa faktor di antaranya yaitu belum mengarahnya kurikulum pada pengembangan literasi sains, rendahnya kemampuan pendidik dalam mengembangkan literasi sains peserta didik baik pada kegiatan pembelajaran maupun evaluasi, kebiasaan peserta didik yang cenderung menghafal materi pelajaran, serta sarana dan prasarana sekolah yang kurang memadai (Sutrisna, 2021). Maka dari itu, untuk dapat membantu peserta didik dalam mengembangkan lebih banyak pemahamannya tentang sifat sains, pendidikan harus berorientasi pada pembelajaran sains.

Pembelajaran sains memiliki tujuan untuk membantu peserta didik dalam mengembangkan literasi sains meliputi pengembangan pengetahuan dasar, keterampilan berpikir kritis, dan kemampuan untuk mengimplementasikan apa yang telah dipelajari (Sutrisna, 2021). Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk mencapai tujuan pembelajaran sains tersebut yaitu dengan memperbanyak praktik sains di kelas dengan mengintegrasikannya pada aspek-aspek proses sains yang terdiri dari tiga indikator yaitu: (1) menggambarkan, menjelaskan, dan memprediksi fenomena sains; (2) memahami investigasi ilmiah; (3) menginterpretasikan dan menyimpulkan berdasarkan bukti ilmiah (Schwab, 2009).

Melalui kegiatan praktik sains, peserta didik diharapkan tidak hanya dapat memperoleh pemahaman secara prosedural, tetapi juga dapat belajar secara bermakna melalui keterlibatan aktif dalam kegiatan praktikum. Dengan melakukan praktikum, peserta didik diberikan kesempatan untuk melakukan, mengamati, dan

menganalisis sendiri, sehingga dapat membuktikan dan menarik kesimpulan mengenai suatu objek tertentu (Djamarah & Zain, 2010). Dalam melaksanakan kegiatan praktikum, dibutuhkan bahan ajar yang dapat mendukung berjalannya kegiatan praktikum sesuai dengan tujuan yang diinginkan (Khairunnufus *et al.*, 2018). Salah satu bahan ajar yang dapat digunakan adalah Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD), yaitu suatu bahan ajar berisi ringkasan materi, petunjuk praktikum, tugas, dan latihan soal evaluasi yang diimplementasikan dalam aktivitas peserta didik untuk mencapai standar kompetensi tertentu (Elwi *et al.*, 2017). Keberhasilan pembelajaran aktif dengan menggunakan LKPD dapat lebih mudah dicapai apabila dirancang dengan menggunakan model pembelajaran yang dapat membantu peserta didik menemukan konsep materi sendiri, salah satunya yaitu model *Project Based Learning* (PjBL). Model pembelajaran ini menekankan kegiatan pembelajaran yang terpusat pada peserta didik melalui tugas proyek, sehingga mendorong siswa untuk aktif, kreatif, inovatif, dan mandiri (Arizona *et al.*, 2020).

Penggunaan model PjBL juga memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mengembangkan keterampilan abad ke-21, seperti kolaborasi, komunikasi, pemecahan masalah, dan berpikir kritis melalui keterlibatan langsung dalam penyelidikan kontekstual yang bermakna (Bell, 2010). Selain itu, PjBL mendorong proses belajar yang mendalam (*deep learning*), karena peserta didik dilibatkan dalam perencanaan, pelaksanaan, hingga evaluasi proyek yang berkaitan dengan kehidupan nyata. Integrasi PjBL ke dalam LKPD menjadikan proses pembelajaran lebih bermakna dan mendukung pengembangan literasi sains serta kesadaran terhadap isu-isu keberlanjutan apabila dikaitkan dengan pendekatan *Education for Sustainable Development* (ESD).

LKPD yang berorientasi ESD dengan model PjBL dapat digunakan untuk mengangkat isu-isu pembangunan berkelanjutan yang relevan dengan aspek lingkungan, ekonomi, serta sosial. Hal ini sejalan dengan Kebijakan pemerintah Indonesia pada bidang pendidikan yang terdapat dalam Peraturan Mendikbudristek Nomor 12 Tahun 2024 tentang kurikulum pada berbagai jenjang yang menuntut pembelajaran sepanjang hayat dan berorientasi pada masa depan berkelanjutan yang selaras dengan prinsip ESD. Kurikulum merdeka mengharuskan pendidik untuk mengintegrasikan nilai-nilai, pengetahuan, dan keterampilan yang relevan

dengan pembangunan berkelanjutan (Kemendikbudristek, 2022). Oleh karena itu, pengimplementasian kurikulum merdeka dapat menjadi langkah yang strategis dan relevan untuk mencapai ESD (Vioreza *et al.*, 2023).

Pembelajaran berorientasi ESD bertujuan untuk membekali peserta didik dengan pengetahuan, keterampilan, nilai-nilai, dan sikap yang diperlukan untuk mengambil keputusan dan tindakan yang bertanggung jawab dalam menjaga integritas lingkungan, kelangsungan ekonomi, serta keadilan sosial demi keberlanjutan generasi sekarang dan masa depan (UNESCO, 2020). Penerapan ESD dalam pembelajaran sains, khususnya kimia, menjadi krusial di tengah meningkatnya tantangan global, seperti perubahan iklim, pencemaran lingkungan, dan ketahanan energi.

Salah satu isu lingkungan dan energi yang mendesak saat ini adalah ketergantungan terhadap bahan bakar fosil. Sektor energi menyumbang sekitar 73% dari total emisi gas rumah kaca global pada tahun 2021, di mana bahan bakar fosil seperti batu bara, minyak bumi, dan gas alam menjadi penyumbang utama (IEA, 2022). Di sisi lain, konsumsi energi di Indonesia meningkat sebesar 4,2% per tahun, di mana sebagian besar masih bergantung pada energi fosil (Kementrian ESDM, 2023). Kondisi ini menuntut inovasi dalam pemanfaatan energi terbarukan, salah satunya melalui produksi bioetanol dari limbah biomassa, seperti tongkol jagung, sekam padi, atau limbah pertanian lainnya.

Pembuatan bioetanol dari limbah biomassa merupakan implementasi konsep kimia yang sejalan dengan prinsip keberlanjutan. Materi ini memiliki relevansi tinggi dengan kurikulum kimia SMA, khususnya pada kompetensi dasar yang membahas reaksi kimia dan aplikasi kimia dalam kehidupan sehari-hari. Namun, karakter materi ini bersifat abstrak dan tidak dapat selalu diamati secara langsung, sehingga sering kali menurunkan minat dan pemahaman peserta didik (Syah *et al.*, 2022). Berdasarkan hasil survei nasional oleh Pusat Asesmen dan Pembelajaran Kemendikbudristek (2020), sekitar 62% siswa SMA menyatakan kesulitan dalam memahami konsep kimia, karena kurangnya konteks nyata dan pengalaman praktikum.

Melalui kegiatan praktikum pembuatan bioetanol, peserta didik tidak hanya belajar memahami konsep reaksi kimia secara konkret, tetapi juga dilatih untuk

berpikir kritis, berinovasi, serta menumbuhkan kepedulian terhadap isu-isu lingkungan. Selain itu, proyek ini memberikan pengalaman belajar yang bermakna, karena mengintegrasikan keterampilan kognitif, afektif, dan psikomotorik sekaligus sesuai dengan Profil Pelajar Pancasila (P3). Dalam konteks ESD, pengenalan bioetanol tidak hanya mengembangkan literasi sains, tetapi juga membentuk peserta didik menjadi agen perubahan yang mampu berkontribusi dalam solusi masalah berkelanjutan.

Berdasarkan uraian tersebut, maka peneliti melakukan penelitian mengenai “Pengembangan LKPD Model Pembelajaran PjBL Berorientasi ESD pada Topik Bioetanol untuk Melatih Literasi Sains Peserta Didik”.

1.2 Rumusan Masalah

Permasalahan utama yang menjadi fokus pada penelitian ini yaitu “Bagaimana pengembangan LKPD model pembelajaran PjBL berorientasi ESD pada topik bioetanol yang dapat melatih literasi sains peserta didik?”. Permasalahan tersebut dijabarkan ke dalam beberapa pertanyaan berikut ini:

- a. Bagaimana perspektif guru terhadap kebutuhan LKPD model pembelajaran PjBL berorientasi ESD pada topik bioetanol untuk melatih literasi sains peserta didik?
- b. Bagaimana desain pengembangan LKPD model pembelajaran PjBL berorientasi ESD pada topik bioetanol untuk melatih literasi sains peserta didik?
- c. Bagaimana keterlaksanaan LKPD model pembelajaran PjBL berorientasi ESD pada topik bioetanol untuk melatih literasi sains peserta didik yang dikembangkan?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah diuraikan, maka tujuan dari penelitian ini adalah untuk menghasilkan LKPD model pembelajaran PjBL berorientasi ESD pada topik bioetanol untuk melatih literasi sains peserta didik.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian yang dilakukan diharapkan dapat memiliki manfaat sebagai berikut:

a. Bagi pendidik

Pendidik dapat mengaplikasikan LKPD model pembelajaran PjBL berorientasi ESD pada topik bioetanol sebagai media penunjang pembelajaran untuk melatih literasi sains peserta didik.

b. Bagi peserta didik

- Meningkatkan pemahaman peserta didik pada topik bioetanol
- Melatih literasi sains peserta didik melalui pembelajaran menggunakan LKPD model pembelajaran PjBL berorientasi ESD pada topik bioetanol

c. Bagi peneliti lain

Sebagai bahan rujukan atau referensi dalam melakukan pengembangan LKPD model pembelajaran PjBL berorientasi ESD yang dapat melatih literasi sains pada topik yang lain.

1.5 Ruang Lingkup Penelitian

Agar penelitian lebih terfokus maka dibuat ruang lingkup penelitian yaitu:

- a. Konten kimia yang dipelajari berfokus pada reaksi kimia dalam proses pembuatan bioetanol, yaitu reaksi fermentasi. Selain itu, hukum dasar Lavoisier dan perhitungan kimia seperti rasio molar konsep mol juga digunakan untuk menghitung etanol yang dihasilkan pada proyek pembuatan bioetanol dalam tahap pengujian.
- b. Aspek pengetahuan literasi sains berfokus pada aspek pengetahuan konten dan pengetahuan prosedural.
- c. Pengembangan LKPD model pembelajaran PjBL berorientasi ESD pada topik bioetanol dari limbah biomassa yaitu tongkol jagung.