

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara berkembang yang sedang mereorientasi pembangunan dalam berbagai aspek kehidupan. Sebagai negara berkembang dengan semua bentuk aktivitas pembangunan dan pertumbuhan ekonomi saat ini, Indonesia mengalami permasalahan lingkungan seperti pertumbuhan penduduk, polusi udara dan air, konsumsi, degradasi sumber daya, dan timbunan sampah. Berbagai permasalahan global di atas erat kaitannya dengan pembangunan ekonomi dan sosial masyarakat. Dalam upaya meningkatkan pembangunan maka pemerintah harus dapat mempertimbangkan dampaknya terhadap lingkungan dan masyarakat serta memastikan bahwa pembangunan ekonomi yang dicapai berlangsung secara berkelanjutan dalam jangka panjang. Apabila pembangunan tidak mengusung prinsip keberlanjutan maka dampak dari tantangan-tantangan tersebut akan semakin meningkat dan dapat mengancam keseimbangan ekosistem alam, kesehatan manusia, dan kestabilan sosial. Pembangunan ekonomi yang berkelanjutan ditandai dengan tindakan menggunakan sumber daya alam secara bijaksana, mengendalikan polusi air dan udara, mengelola hutan, mengurangi penggunaan plastik, dan tindakan-tindakan lain yang berkontribusi pada keberlanjutan lingkungan (Vioreza *et al.*, 2023).

Terdapat berbagai upaya tanpa merusak pembangunan dengan memanfaatkan potensi alam. Salah satu upaya strategis yang dapat dilakukan yaitu melalui sektor pendidikan. Pendidikan merupakan komponen penting dalam mendorong praktik berkelanjutan melalui pemberian pemahaman, penanaman sikap, dan keterampilan hidup dengan menerapkan prinsip berkelanjutan kepada peserta didik. Maka dari itu, UNESCO mendukung adanya pendidikan pembangunan berkelanjutan yang disebut *Education for Sustainable Development* (ESD) (Vioreza *et al.*, 2023).

ESD atau Pendidikan untuk Pembangunan berkelanjutan merupakan bentuk pendidikan dengan tujuan agar pembelajaran berkontribusi terhadap dunia yang berkelanjutan untuk mengatasi berbagai isu atau permasalahan yang mencakup

climate change, ketahanan pangan, pengelolaan risiko bencana, kualitas air, pengelolaan limbah, dan efisiensi sumber daya. ESD membuat prinsip serta nilai yang mendasari pembangunan berkelanjutan dengan tetap memastikan lima pilar keberlanjutan yakni lingkungan, masyarakat, ekonomi, perdamaian dan kemitraan. ESD memerlukan integrasi, inklusi, atau pengarusutamaan isu-isu penting terkait pembangunan berkelanjutan yang sistematis ke dalam semua bentuk dan tingkat pengajaran dan pembelajaran (Imran *et al.*, 2024).

Education for Sustainable Development (ESD) merupakan salah satu bagian dari agenda abad ke-21 yang dicanangkan dalam Konferensi PBB tentang Lingkungan dan Pembangunan (UNCED). PBB menjelaskan bahwa ESD merupakan pendidikan lingkungan hidup dengan tujuan untuk memberantas kemiskinan, merubah pola yang tidak berkelanjutan dalam memproduksi, dan mengkonsumsi sumber daya alam yang ada. Dengan diterapkannya konsep ESD maka dapat membentuk peserta didik sebagai *agent of change* yang memiliki pengetahuan, sikap, serta keterampilan yang diperlakukan untuk pembangunan berkelanjutan, memahami konsekuensi atas setiap tindakan mereka terhadap lingkungan dan masyarakat, dan mengembangkan keterampilan dan kemampuan dalam berpikir kritis, berkolaborasi, dan mengambil keputusan berdasarkan pertimbangan keberlanjutan. Adanya ESD menjadi momentum bagi peserta didik untuk terus belajar sepanjang hayat dalam berbagai aspek kehidupan. Peserta didik belajar tentang bagaimana berperilaku ramah lingkungan dan memiliki gaya hidup yang sesuai dengan prinsip-prinsip ekologis untuk sustainability. ESD memiliki peranan penting dalam mencapai target SDG's (*Sustainable Development Goals*) untuk memastikan agar peserta didik memiliki pengetahuan dan keterampilan yang baik untuk mengimplementasikan atau mencapai pembangunan berkelanjutan yang memiliki 17 tujuan dalam berbagai aspek kehidupan. ESD menjadi kunci pendukung pencapaian pada setiap tujuan aksi SDGs dan sebagai elemen kunci di bidang pendidikan (Primasti, 2021).

Kesadaran peserta didik terhadap permasalahan lingkungan hidup sejalan dengan tingkat pengetahuan dan keterampilan literasi sains terkait lingkungan.

Literasi sains adalah kemampuan peserta didik untuk terlibat dengan isu–isu yang berhubungan dengan sains dan ide-ide sains sebagai warga negara reflektif (OECD, 2023). Konsep literasi sains mengacu kepada pengetahuan sains dan teknologi yang berbasis ilmu sains, dalam hal ini teknologi akan mencari solusi yang optimal terhadap permasalahan yang terjadi namun sains akan mencari jawaban atas pertanyaan spesifik tentang alam dan material di dalamnya. *Organization for Economic Cooperation and Development* (OECD) melakukan penilaian global yang disebut *Programme for International Student Assessment* (PISA) untuk mengevaluasi sistem pendidikan di negara-negara yang berpartisipasi. Berdasarkan hasil studi PISA pada tahun 2022 menunjukkan skor literasi sains peserta didik Indonesia sebesar 359 (OECD, 2023). Berdasarkan data tersebut skor literasi sains peserta didik di Indonesia mengalami penurunan dan masih jauh dari rata-rata skor OECD yaitu sebesar 489. Peranan peserta didik dan guru menjadi penyebab rendahnya literasi sains peserta didik. Faktor peserta didik di antaranya: 1) peserta didik belum memahami konsep dasar sains yang diajarkan oleh guru, 2) proses pembelajaran masih bersifat konvensional, 3) kurangnya kemampuan peserta didik dalam menginterpretasikan tabel atau grafik, 4) pengabaian peserta didik terkait pentingnya kemampuan membaca atau literasi dan menulis, dan 5) kurangnya minat peserta didik untuk membaca serta mengulang materi pembelajaran. Faktor lain yang mempengaruhi rendahnya literasi sains peserta didik ialah peran guru yang kurang melatih peserta didik untuk mengerjakan soal atau berdiskusi dengan prinsip literasi sains (Yusmar & Fadilah, 2023).

Literasi sains yang rendah menyebabkan kurangnya kecakapan peserta didik untuk mengembangkan dan meningkatkan kemampuan kreatif dalam pemanfaatan ilmu pengetahuan di kehidupan sehari-hari, hal ini menyebabkan peserta didik akan mengalami kesulitan dalam *problem solving*, dan lambat untuk menentukan serta mengambil keputusan akan suatu hal. Dampak lain dari rendahnya literasi sains yaitu peserta didik kurang tanggap terhadap permasalahan dan perkembangan yang berkaitan dengan lingkungan sekitar, seperti fenomena alam dan karakteristik lokal daerah maupun global. Faktor rendahnya literasi sains di Indonesia adalah akibat

pemilihan buku ajar, miskonsepsi, dan pembelajaran yang tidak kontekstual, rendahnya kemampuan membaca, dan iklim belajar. Maka dari itu, diperlukan modul ajar yang komprehensif dan bermutu tinggi untuk meningkatkan literasi sains peserta didik dalam keterkaitan antara materi pembelajaran dengan fenomena dalam kehidupan sehari-hari (Fuadi *et al.*, 2020).

Pada era globalisasi saat ini, perkembangan teknologi yang sangat pesat telah membawa perubahan yang sangat signifikan pada berbagai bidang, seperti komunikasi, transportasi, kesehatan, hiburan, dan pendidikan (Fujiarti *et al.*, 2024). Perubahan dalam bidang pendidikan menjadi sebuah tantangan baru untuk guru dalam mengintegrasikan teknologi yang semakin maju ke dalam pembelajaran, sehingga perlu adanya perubahan dalam kurikulum dengan metode pembelajaran yang berbasis teknologi. Teknologi dan informasi dalam dunia pendidikan dapat dijadikan sebagai media pembelajaran untuk meningkatkan kemampuan guru dan peserta didik dalam belajar karena pemanfaatan teknologi merupakan salah satu kunci penggerak kecepatan informasi ilmu kepada peserta didik, sebagai contohnya adalah berkembangnya modul yang berisi materi teks pembelajaran berubah menjadi e-modul atau elektronik modul yang dapat digunakan untuk membantu peserta didik belajar secara mandiri dan guru atau pendidik dapat mengunduh modul elektronik yang tersedia di lingkungan pendidikan (Fricticarani *et al.*, 2023).

Electronic Modul (E-Modul) merupakan media pembelajaran bagi peserta didik untuk belajar mandiri yang berisi satu bahan ajar yang memuat materi, metode, batasan, dan pilihan penilaian yang disusun secara sistematis dan menarik agar peserta didik dapat memperoleh kompetensi memahami suatu bacaan dengan lebih mudah. E-Modul tetap dirancang sesuai kurikulum pendidikan, hanya saja dibuat dalam bentuk non cetak yang dapat diakses di komputer dan android sebagai perangkat elektronik (Priyanthi *et al.*, 2017).

Mengembangkan e-modul interaktif dapat menjadi salah satu upaya untuk melatih literasi sains peserta didik. Hal ini didukung oleh penelitian Raharjo *et al.*, (2017) pada “Pengembangan E-Modul Interaktif Menggunakan Adobe Flash Pada Materi Ikatan Kimia untuk Mendorong Literasi Sains Siswa” menunjukkan bahwa

hasil uji kelayakan prototipe e-modul interaktif oleh ahli diperoleh rata-rata persentase kelayakan sebesar 88% dengan kriteria layak, oleh guru mata pelajaran kimia diperoleh persentase sebesar 90%, uji kelompok terbatas pada 10 orang siswa diperoleh persentase kelayakan rata-rata sebesar 85%. Adapun penelitian lain yang dilakukan oleh Humairah & Wahyuni (2024) pada “E-modul IPA berbasis flipbook digital pada materi sistem ekskresi manusia” dinyatakan valid, praktis, dan efektif dalam aplikasinya pada pembelajaran IPA SMP dengan validitas produk mencapai 88% dengan kategori sangat valid, tingkat kepraktisan mencapai 94% dengan kategori sangat praktis, perolehan skor N-gain sebesar 0,84 dengan kategori tinggi, dan respon peserta didik melalui pengisian lembar angket mencapai kategori baik dengan presentase 76%. Berdasarkan penelitian tersebut, e-modul interaktif memungkinkan dapat digunakan dalam pembelajaran untuk melatih literasi sains peserta didik.

Salah satu permasalahan yang dapat diangkat untuk konteks dalam melatih literasi sains peserta didik adalah terkait *biodegradable pot* yang ramah lingkungan. Konteks ini sejalan dengan ESD yang merupakan suatu pendekatan pembelajaran yang didasarkan pada prinsip pembangunan berkelanjutan dengan tujuan untuk membentuk peserta didik agar memiliki pengetahuan, sikap, dan keterampilan yang ramah lingkungan dalam mencapai pembangunan berkelanjutan. Pembuatan biopot dengan memanfaatkan limbah organik bertujuan untuk menghasilkan suatu produk yang lebih bernilai guna dan tidak mencemari lingkungan (Vioreza *et al.*, 2023).

Pembibitan atau menanam tanaman biasanya dilakukan pada berbagai media seperti *polybag* atau pot dari bahan plastik yang merupakan media tanaman yang terbuat dari jenis plastik polietilena dari olahan bahan minyak bumi dan sulit terurai di alam sehingga *polybag* bersifat tidak ramah lingkungan. Selain berpotensi mencemari lingkungan, penggunaan *polybag* dalam pembibitan tanaman juga beresiko terhadap pertumbuhan akar yang cenderung melingkar, serta menyebabkan kerusakan akar tanaman saat proses pindah tanam atau *transplanting* (N. Lestari *et al.*, 2022b). Maka dari itu, salah satu alternatif untuk mengatasi

permasalahan ini yaitu dengan mengganti *polybag* menggunakan *biodegradable pot* (biopot).

Biopot adalah suatu produk berupa pot tempat pembibitan yang terbuat dari campuran bahan organik yang dicampurkan dengan mikroba tanah (seperti jamur dan atau bakteri yang berguna), contohnya mikoriza, bakteri pelarut fosfat, bakteri penambat nitrogen dan lain-lain (Putri *et al.*, 2024). Biopot yang terbuat dari bahan organik akan memaksimalkan aktifitas mikroorganisme akibat dapat mengurai bahan organik sehingga mampu menyediakan unsur hara bagi tanaman. Biopot memiliki keunggulan yaitu mudah terurai dan dapat langsung ditanam saat proses transplanting, sehingga tidak merusak perakaran tanaman, serta cukup ekonomis (Wahyono *et al.*, 2019).

Selain itu, berdasarkan hasil survey pendahuluan yang melibatkan tujuh orang guru di SMA menyatakan bahwa topik biopot dapat digunakan sebagai salah satu topik pembelajaran kimia untuk melatih literasi sains peserta didik dan dapat mengintegrasikan pengetahuan yang dimilikinya dengan isu sains sehingga peserta didik menemukan solusi untuk permasalahan yang dihadapi. Terkait hal itu, e-modul biopot berbasis ESD diperlukan sehingga peserta didik dapat mengembangkan sikap, pengetahuan, dan keterampilan yang berkelanjutan demi tercapainya pembangunan berkelanjutan.

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan maka peneliti mengangkat penelitian yang berjudul “Pengembangan E-Modul Topik *Biodegradable Pot* dari Ampas Kelapa Berbasis *Education for Sustainable Development* untuk Melatih Literasi Sains Peserta Didik”.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dirumuskan maka permasalahan utama yang menjadi fokus pada penelitian ini yaitu “bagaimana pengembangan e-modul topik *biodegradable pot* dari ampas kelapa berbasis *education for sustainable development* untuk melatih literasi sains peserta didik?”. Permasalahan tersebut dijabarkan ke dalam beberapa pertanyaan penelitian, yaitu:

1. Bagaimana desain e-modul pengembangan topik *biodegradable pot* dari ampas kelapa berbasis *education for sustainable development* untuk melatih literasi sains peserta didik?
2. Bagaimana kelayakan e-modul berdasarkan triangulasi hasil validasi ahli terkait pengembangan e-modul topik *biodegradable pot* dari ampas kelapa berbasis *education for sustainable development* untuk melatih literasi sains peserta didik?
3. Bagaimana profil literasi sains peserta didik setelah menggunakan e-modul topik *biodegradable pot* dari ampas kelapa berbasis *education for sustainable development* untuk melatih literasi sains peserta didik?

1.3 Pembatasan Masalah

Agar penelitian lebih terarah dan terfokus maka beberapa hal yang dijadikan sebagai pembatasan masalah, yaitu:

1. Cakupan materi pada pengembangan e-modul berdasarkan Capaian Pembelajaran (CP) mata pelajaran kimia pada kurikulum merdeka
2. E-modul digunakan pada kegiatan pengayaan materi Kimia Hijau dan Pembangunan Berkelanjutan di kelas X.
3. Analisis profil literasi sains peserta didik difokuskan kepada jawaban peserta didik pada soal latihan.
4. Profil literasi sains peserta didik diukur pada beberapa indikator aspek literasi sains.
5. Model penelitian yang digunakan yaitu *Design and Development Research* (DDR) tipe pengembangan produk dan alat.

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang dan rumusan yang telah dibuat maka tujuan utama penelitian ini yaitu menghasilkan e-modul topik *biodegradable pot* dari ampas kelapa berbasis *education for sustainable development* untuk melatih literasi sains peserta didik, dengan:

1. Mendeskripsikan desain pengembangan e-modul topik *biodegradable pot* dari ampas kelapa berbasis *education for sustainable development* untuk melatih literasi sains peserta didik.
2. Mengetahui kelayakan e-modul berdasarkan triangulasi hasil validasi ahli terkait pengembangan e-modul topik *biodegradable pot* dari ampas kelapa berbasis *education for sustainable development* untuk melatih literasi sains peserta didik.
3. Mengetahui profil literasi sains peserta didik setelah menggunakan e-modul topik *biodegradable pot* dari ampas kelapa berbasis *education for sustainable development* untuk melatih literasi sains peserta didik.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat penelitian yang dilakukan yaitu sebagaimana berikut.

1. Bagi Pendidik
 - a. Pendidik dapat memanfaatkan e-modul sebagai bahan ajar untuk menunjang belajar peserta didik dalam melatih kemampuan literasi sainsnya dalam topik *biodegradable pot* berbasis *education for sustainable development*.
 - b. Pendidik dapat berinovasi dan berpikir kritis untuk membuat e-modul yang dapat melatih kemampuan literasi sains peserta didik dalam topik *biodegradable pot* berbasis *education for sustainable development*.
2. Bagi Peserta Didik
 - a. Peserta didik dapat memahami cara membuat *biodegradable pot* berbasis *education for sustainable development*.
 - b. Peserta didik dapat mengaitkan ilmu kimia dengan penerapannya di dalam kehidupan sehari-hari.
 - c. Peserta didik dapat mempelajari upaya mengatasi permasalahan pencemaran lingkungan.
3. Bagi Peneliti lain

Peneliti dapat menjadikan penelitian ini sebagai landasan atau bahan rujukan dalam melakukan pengembangan e-modul untuk melatih kemampuan literasi

sains peserta didik dalam topik *biodegradable pot* berbasis *education for sustainable development*.

1.6 Struktur Organisasi Penelitian

Struktur organisasi dalam penulisan penelitian yang berjudul “Pengembangan E-Modul Topik *Biodegradable Pot* dari Ampas Kelapa Berbasis *Education for Sustainable Development* untuk Melatih Literasi Sains Peserta Didik” terdiri dari lima bab sebagai berikut:

- a. Bab I merupakan pendahuluan, terdiri dari latar belakang, rumusan masalah, pembatasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan struktur organisasi penelitian.
- b. Bab II merupakan tinjauan pustaka yang berisi teori-teori yang berkaitan dengan penelitian.
- c. Bab III merupakan metode penelitian terdiri dari desain penelitian, alur penelitian, partisipan dan lokasi penelitian, instrumen penelitian, dan teknik analisis data.
- d. Bab IV merupakan hasil dan pembahasan yang memaparkan hasil temuan dari penelitian yang dilakukan dan pembahasan yang berisi kegiatan pengolahan data untuk menjawab rumusan masalah.
- e. Bab V merupakan simpulan dan saran dari hasil penelitian.
- f. Bagian akhir merupakan daftar pustaka dan lampiran.