

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Sejak tahun 2005, PBB telah mendeklarasikan pembangunan berkelanjutan dan merupakan paradigma komprehensif di semua bidang kehidupan. Konsep keberlanjutan yang dijelaskan yaitu pembangunan yang ditujukan untuk pemenuhan kebutuhan pada saat ini tetapi tidak membatasi generasi di masa depan untuk memenuhi kebutuhannya sendiri. (Iskandar, 2020). Agenda besar 2030 mengenai 17 tujuan pembangunan berkelanjutan atau *Sustainable Development Goals* (SDGs) merupakan hasil dari kesepakatan Perserikatan Bangsa-Bangsa (PBB) pada tahun 2015. Untuk mewujudkan tujuan tersebut memerlukan peran dari berbagai bidang, diantaranya bidang pendidikan yang dianggap memiliki andil penting, dan sebagai kunci utama dari tujuan pembangunan berkelanjutan (UNESCO, 2017).

Sejalan dengan pernyataan tersebut, pendidikan harus menjadi peran utama dalam pencapaian pembangunan berkelanjutan. *Education for Sustainable Development* (ESD) merupakan salah satu fokus pada target SDGs tujuan nomor 4, yaitu program pendidikan yang berkualitas. ESD ini mencakup proses pendidikan untuk membina manusia agar dapat berkontribusi dalam pembangunan berkelanjutan (Hoffmann & Siege, 2018), serta agar manusia dalam melakukan tindakannya dapat mempertimbangkan dampak sosial budaya, ekonomi dan lingkungan pada masa kini dan masa depan berdasarkan perspektif lokal hingga global. (UNESCO,2017).

ESD merupakan visi terbaru pendidikan untuk menghasilkan manusia yang berdaya dan bertanggung jawab yang ingin masa depannya tercipta secara berkelanjutan (Kemdiknas, 2010). Oleh sebab itu, penting nilai-nilai pendidikan dimasukkan untuk pembangunan berkelanjutan dalam pembelajaran dan pengajaran semua individu yang bertanggung jawab dan dapat memecahkan tantangan di masa depan, penghormatan pada keragaman budaya yang ada, serta mempromosikan dunia yang tercipta lebih berkelanjutan (UNESCO, 2017). Nilai-nilai pendidikan penting dibawa untuk pembangunan berkelanjutan dalam

pengajaran di sekolah. Menurut Segara (2015), penanaman nilai-nilai berkelanjutan perlu dikenalkan kepada peserta didik sejak dini agar peserta didik memiliki nilai-nilai berkelanjutan sehingga dapat melestarikan lingkungan sekitar, sosial dan budaya. Penerapan ESD dalam proses pembelajaran, salah satunya dengan mengintegrasikan nilai-nilai ESD dalam pembelajaran sains. ESD dapat diimplementasikan di berbagai jenjang tingkat sekolah. ESD yang dilaksanakan di tingkat sekolah dipandang efektif untuk dapat memberikan kesadaran pada generasi saat ini yang bertujuan agar mampu menghargai lingkungan di masa yang akan datang. Guna mewujudkan hal tersebut peran guru dipandang penting sebagai agen perubahan yang efektif dalam mengimplementasikan pendidikan pembangunan berkelanjutan (Mahat & Idrus, 2017).

Penerapan ESD dalam pendidikan Indonesia bukanlah hal yang baru. Namun, implementasinya belum dilaksanakan secara maksimal. Upaya untuk memfasilitasi pengajaran ESD dalam proses pembelajaran, salah satunya dengan mengembangkan suatu bahan ajar yang menyertakan ESD. Peserta didik dapat menggunakan bahan ajar ESD sebagai salah satu acuan belajar di kelas, khususnya di mata pelajaran kimia. Menurut Setyadi & Ismail (2017), pengembangan bahan ajar merupakan upaya penting untuk meningkatkan taraf pembelajaran supaya lebih efektif dan efisien, serta menjelaskan kompetensi yang hendak dicapai.

Pendidikan yang berkualitas sejalan dengan Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 23 Tahun 2002 tentang Sistem Pendidikan Nasional, yang menyatakan bahwa “Pendidikan adalah usaha dasar dan terencana untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran agar peserta didik secara aktif mengembangkan potensi dirinya untuk memiliki kekuatan spiritual keagamaan, pengendalian diri, kepribadian, kecerdasan, akhlak mulia, serta keterampilan yang diperlukan untuk dirinya, masyarakat, bangsa, dan negara”. Pengertian tersebut menunjukkan adanya tiga aspek penting yang mendasar yaitu aspek pengetahuan, keterampilan, dan sikap.

Aspek pengetahuan, keterampilan, dan sikap di dalam pembelajaran sejalan dengan tuntutan literasi sains. Dalam era globalisasi, pembelajaran IPA (sains) harusnya mampu membentuk sikap dasar sains (melek sains) yang memiliki kemampuan dalam berpikir ilmiah untuk memecahkan masalah individu dan isu

pada masyarakat agar dapat berperan menjadi sumber daya manusia yang baik dengan ditunjukkan melalui sikap melek sains. Salah satu kunci dalam menghadapi tantangan abad 21 ialah melek sains (*scientific literacy*) yaitu kemampuan individu dalam memahami maupun mengaplikasikan konsep sains dalam kehidupan nyata. Literasi sains dapat diartikan sebagai pengetahuan dan kecakapan ilmiah untuk mampu mengidentifikasi pertanyaan, memperoleh pengetahuan baru, menjelaskan fenomena ilmiah, serta mengambil simpulan berdasarkan fakta, memahami karakteristik sains, kesadaran bagaimana sains dan teknologi membentuk lingkungan alam intelektual dan budaya serta kemauan untuk terlibat dan peduli terhadap isu-isu yang terkait sains (OECD, 2023). Literasi sains (*scientific literacy*) saat ini dapat menjadi tuntunan yang harus dimiliki oleh setiap individu baik dalam kehidupan sehari-hari maupun dalam dunia kerja. Individu yang berliterasi sains dapat mendayagunakan informasi ilmiah yang dimilikinya untuk mengatasi masalah dalam kehidupan sehari-hari.

OECD (*Organisation for Economic Cooperation and Development*) ialah sebuah organisasi internasional yang concern pada perkembangan dunia Pendidikan internasional. OECD secara berkala melakukan *Programme for International Student Assessment (PISA)* setiap tiga tahun sekali. Salah satu aspek yang dinilai PISA ialah literasi sains peserta didik. Indonesia merupakan salah satu negara yang secara rutin ikut bagian dalam penilaian PISA (OECD, 2023). Hasil survey terakhir PISA terhadap keikutsertaan Indonesia dalam literasi sains tahun 2022 menempatkan Indonesia pada posisi 67 dari 79 negara dengan skor 359 dari rata-rata keseluruhan negara yaitu 476 (OECD, 2023). Hasil capaian tersebut menjelaskan bahwa rata-rata kemampuan literasi sains peserta didik Indonesia baru mampu mengenali fakta dasar, mereka belum mampu untuk mengaitkan kemampuan tersebut dengan berbagai topik sains, isu dalam masyarakat, apalagi sampai dengan menerapkan konsep-konsep (Retno, et al 2017). Kondisi ini memicu perlunya dilakukan upaya-upaya dalam memperbaiki pembelajaran sains di sekolah secara berkesinambungan.

Upaya yang dapat dilakukan dalam memperbaiki pembelajaran sains yaitu dengan menyediakan bahan ajar yang berorientasi literasi sains. Bahan ajar merupakan salah satu unsur penting dalam terbentuknya sebuah pembelajaran.

Agita Kurnia Sari, 2024

**PENGEMBANGAN E-MODUL BERBASIS EDUCATION FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT (ESD)
PADA TOPIK BIOPLASTIK UNTUK MENINGKATKAN LITERASI SAINS PESERTA DIDIK**
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Adanya bahan ajar akan membantu guru mendesain pembelajaran. Sedangkan bagi peserta didik, bahan ajar akan membantu mereka dalam menguasai kompetensi pembelajaran. Pemerintah telah berupaya memenuhi kebutuhan bahan ajar dengan menyediakan buku guru dan buku peserta didik. Ketersediaan buku guru bertujuan sebagai pedoman minimal bagi guru dalam melaksanakan proses pembelajaran, sedangkan buku peserta didik merupakan buku yang disediakan untuk membantu peserta didik dalam proses belajar dan menguasai kompetensi yang diharapkan.

Berdasarkan analisis terhadap buku guru dan buku peserta didik yang telah dilakukan, kompetensi keterampilan abad 21 yang penting untuk dikuasai peserta didik belum sepenuhnya dimunculkan. Buku peserta didik dalam bentuk cetak juga memiliki keterbatasan dalam penyajian materi. Keterbatasan media cetak membuka peluang bagi pengintegrasian sebuah suplemen bahan ajar dengan teknologi informasi terkini guna mendukung ketercapaian keterampilan abad 21 melalui buku peserta didik. Bahan ajar yang dikembangkan sebaiknya dapat digunakan secara mandiri dan mudah diakses oleh peserta didik. Modul dapat menjadi salah satu bentuk bahan ajar yang dikembangkan karena modul memiliki lima karakteristik utama yang menjadi kelebihanannya yaitu self-instructional (memfasilitasi belajar mandiri), self-contained (memuat seluruh materi), stand-alone (tidak bergantung pada bahan ajar lain), adaptif, dan use friendly (mudah digunakan) (Depdiknas, 2008).

Sebagai upaya dalam menyesuaikan perkembangan jaman modul dibuat dalam bentuk elektronik sehingga lebih praktis dan efisien. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Warsita (2014) tentang sebuah bentuk pengembangan teknologi dalam pembelajaran harus menghasilkan produk-produk, salah satunya adalah media belajar yang dijadikan sebagai sumber pembelajaran. Dwiningsih, et al (2018) menambahkan bahwa generasi global ini sangat peka terhadap teknologi, artinya mereka memiliki keunggulan kemampuan dalam pemanfaatan teknologi untuk mengembangkan pengetahuan. Potensi besar ini seharusnya dimanfaatkan secara maksimal oleh guru agar pembelajaran bisa dilaksanakan secara terarah dan efektif. Wujud bahan ajar efektif yang banyak dikembangkan pada masa ini yaitu e-modul.

E-modul adalah modul hasil modifikasi dan telah dirancang ulang sehingga dapat diakses menggunakan smartphone atau komputer. Pentingnya pengembangan e-modul berawal dari permasalahan di beberapa sekolah yang menunjukkan kurangnya penggunaan bahan ajar ESD dalam pembelajaran. Pengembangan e-modul berbasis ESD penting untuk dilakukan karena buku ajar yang memuat materi pembelajaran sesuai nilai-nilai berkelanjutan tergolong masih jarang. Dalam studi yang serupa, oleh Rahman *et al.* (2019) menemukan bahwa bahan ajar di beberapa sekolah masih berbentuk buku cetak atau LKS, masih sedikit yang memakai e-modul. Juga tidak ada materi dalam buku atau tabel cetak yang mengilustrasikan konsep pembangunan berkelanjutan. Pentingnya pengembangan modul elektronik juga didasari oleh perkembangan teknologi serta kesempurnaan infrastruktur yang dimiliki oleh sekolah atau peserta didik saat ini. Hal ini harus difasilitasi dengan materi edukasi yang menampilkan inovasi terkini serta mudah diakses menggunakan komputer dan smartphone.

Salah satu materi yang tercantum di Fase E mata pelajaran kimia Kurikulum Merdeka adalah Kimia Hijau. Kimia hijau berkaitan dengan hal-hal yang dapat mengurangi terbentuknya limbah, penggunaan pelarut, penggunaan katalis, penggunaan material awal, penggunaan bahan organik, dan peningkatan efisiensi energi. Tujuan dari pemberian materi ini agar peserta didik dapat memahami dan mengaplikasikan prinsip-prinsip kimia hijau untuk mengurangi dampak bahan kimia pada lingkungan sekitar. Materi kimia hijau sangat berkaitan dengan kehidupan sehari-hari karena banyak permasalahan lingkungan dalam materi ini yang kita alami, jumpai, serta kita baca baik di media cetak maupun elektronik.

Salah satu penyebab permasalahan lingkungan pada era sekarang ini yaitu penggunaan plastik dalam kehidupan sehari-hari semakin meningkat. Plastik sering digunakan untuk proses pengemasan. Hal tersebut dikarenakan sifat plastik yang unggul seperti ringan tetapi kuat, transparan, tahan air, fleksibel (mengikuti bentuk produk), tidak korosif serta harganya relatif murah dan terjangkau oleh semua kalangan masyarakat (Syamsir, 2008). Terlepas dari sifat plastik yang memiliki keunggulan, plastik konvensional memiliki beberapa kelemahan, mulai dari keamanan produk untuk kesehatan sampai masalah limbah plastik.

Limbah plastik sintetis dapat merusak ekologi yang meliputi pencemaran tanah, saluran air, dan udara akibat pembakaran plastik. Plastik sintetis membutuhkan waktu 50 tahun untuk terurai di alam, sedangkan bioplastik membutuhkan 10 hingga 20 kali lebih cepat untuk terurai di alam (Wahyuningtyas, dkk, 2017). Pada tahun 2020, produksi bioplastik di seluruh dunia sebesar 1,7 juta ton dan meningkat hingga mencapai 6,2 juta ton pada tahun 2023 (Emadian, et al, 2023).

Di Indonesia, konsumsi plastik sintetis mencapai 5,2 juta ton pada tahun 2022. Oleh sebab itu dilakukan pengembangan *biodegradable plastic* atau bioplastik. Bioplastik merupakan bahan ramah lingkungan yang potensial untuk mengurangi penggunaan plastik berbahan dasar minyak bumi. Bioplastik sangat penting digunakan karena mampu menjaga kelestarian lingkungan.

Bioplastik adalah plastik yang dapat digunakan seperti layaknya plastik konvensional, namun plastik tersebut akan terurai oleh aktivitas mikroorganisme ketika dibuang ke tanah. Bioplastik terbuat dari sumber yang dapat diperbarui seperti pati singkong, pati jagung, dan pati kentang. Dari sifat fisiknya, bioplastik bersifat thermoplastik. Pati singkong dipilih sebagai bahan dasar pembuatan bioplastik karena ketersediaan pati singkong di Indonesia melimpah.

Berdasarkan penelitian pendahuluan yang sudah dilakukan sebelumnya dengan mewawancarai guru kimia SMA berkaitan dengan apakah topik yang akan dibahas yaitu bioplastik dapat menunjang ESD. Berdasarkan hasil wawancara, didapatkan bahwa topik ini dapat menunjang ESD karena berkaitan dengan isu-isu *social science* untuk keberlangsungan pembangunan dan keberlangsungan bumi dan juga topik bioplastik dapat mengarahkan peserta didik untuk mengambil sikap terkait permasalahan yang dihadapi, sehingga topik ini dapat menunjang ESD.

Selain itu, berkaitan dengan apakah topik bioplastik cocok digunakan untuk menunjang materi green chemistry di IPA kelas X. Berdasarkan hasil wawancara, diketahui bahwa topik bioplastik cocok digunakan untuk menunjang materi green chemistry karena bioplastik ini dapat menjadi salah satu solusi dari pencemaran lingkungan yang sudah menjadi masalah besar dan sangat umum di masyarakat dimana hubungannya dengan materi *green chemistry* karena mengupas tentang

kimia yang ramah lingkungan dan salah satu dari 12 prinsip green chemistry adalah meminimalisir limbah sehingga kedua hal tersebut berkaitan erat.

Berdasarkan latar belakang yang diutarakan, peneliti bertujuan melakukan penelitian yang berjudul “Pengembangan E-Modul Berbasis *Education for Sustainable Development* (ESD) pada Topik Bioplastik untuk Meningkatkan Literasi Sains Peserta Didik”.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang diutarakan, permasalahan utama yang menjadi fokus penelitian ini adalah “Bagaimana meningkatkan literasi sains peserta didik melalui e-modul berbasis *Education for Sustainable Development* (ESD) pada Topik Bioplastik?”. Untuk mempermudah penelitian, rumusan masalah tersebut dijelaskan ke dalam pertanyaan penelitian berikut:

1. Bagaimana desain e-modul topik bioplastik berbasis ESD untuk meningkatkan Literasi Sains Peserta Didik yang dikembangkan?
2. Bagaimana hasil validasi ahli e-modul pada topik bioplastik berbasis ESD untuk meningkatkan Literasi Sains Peserta Didik?
3. Bagaimana profil aspek literasi sains peserta didik pada pembelajaran mandiri e-modul topik bioplastik berbasis ESD yang dikembangkan?
4. Bagaimana tanggapan peserta didik terhadap e-modul berbasis ESD pada topik bioplastik untuk meningkatkan keterampilan literasi sains?

1.3. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dipaparkan, maka penelitian ini memiliki tujuan utama yaitu menghasilkan e-modul topik bioplastik berbasis *Education for Sustainable Development* (ESD) yang tervalidasi dan terdapat profil aspek Literasi Sains.

1.4. Pembatasan Penelitian

Adapun pembatasan masalah dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. E-modul yang dikembangkan diperuntukkan bagi peserta didik Kelas X/Fase E

2. Penelitian ini dibatasi sampai uji kelayakan akan hasil pengembangan bahan ajar kimia hijau berbasis ESD untuk mengembangkan kemampuan literasi sains peserta didik fase E.
3. Bioplastik dikhususkan pada jenis bioplastik yang mudah terurai (*biodegradable plastic*)
4. Aspek-aspek penting bioplastik dilihat dari sifat fisika, sifat kimia, dan sifat mekaniknya.

1.5. Manfaat Penelitian

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi beberapa kalangan, diantaranya:

1. Bagi Peserta Didik

Dapat digunakan sebagai salah satu sumber belajar mandiri yang dapat meningkatkan literasi sains peserta didik mengenai konsep-konsep dalam kimia hijau topik bioplastik dari pati singkong.

2. Bagi Pendidik

Dapat digunakan oleh pendidik di sekolah untuk menambah bahan ajar dalam proses pembelajaran di kelas untuk meningkatkan literasi sains peserta didik pada topik bioplastik dan dapat memperoleh pengetahuan baru mengenai inovasi dalam pembelajaran yang dapat membantu literasi sains peserta didik.

3. Bagi Peneliti Lain

Dapat dijadikan rujukan sebagai penelitian lebih lanjut tentang pengembangan e-modul untuk meningkatkan literasi sains pada topik bioplastik

1.6. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan skripsi yang berjudul “Pengembangan E-Modul Berbasis ESD pada Topik Bioplastik Untuk Meningkatkan Literasi Sains Peserta Didik” terdiri dari 5 bab sebagai berikut:

- a. Bab I merupakan pendahuluan, terdiri dari latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan
- b. Bab II merupakan tinjauan pustaka yang berisi teori-teori yang berkaitan dengan penelitian
- c. Bab III terdiri dari desain penelitian, partisipan dan tempat penelitian, instrumen penelitian, teknik pengumpulan data, dan teknik pengolahan data
- d. Bab IV berisi pemaparan hasil penelitian yang merupakan temuan yang diperoleh selama proses penelitian berlangsung serta pembahasan yang merupakan kegiatan pengolahan data dari hasil penelitian. Hasil penelitian dan pembahasan diuraikan untuk menjawab rumusan masalah yang menjadi dasar penelitian.
- e. Bab V berisi simpulan, implikasi, dan rekomendasi yang menyajikan penafsiran dan pemaknaan peneliti terhadap hasil analisis temuan penelitian sekaligus mengajukan hal-hal penting yang dapat dimanfaatkan dari hasil penelitian.

