

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Pendidikan di abad 21 menuntut siswa memiliki sejumlah pengetahuan dan kompetensi untuk mampu menghadapi tantangan yang lebih rumit di masa yang akan datang. Fokus pendidikan abad ke-21 yaitu dengan adanya tuntutan untuk memiliki kompetensi pada kemampuan berpikir kritis dan literasi. Literasi tidak hanya mengacu pada pemahaman dasar dalam suatu bidang tertentu, dan tidak lagi terbatas pada kemampuan membaca maupun menulis, tetapi juga mencakup kemampuan memahami, mengevaluasi, serta memanfaatkan informasi secara kritis dalam berbagai konteks kehidupan (Wahab *et al.*, 2022).

Literasi pada era globalisasi diperlukan sebagaimana untuk memahami serta merespons berbagai permasalahan lingkungan yang semakin kompleks. Salah satu kemampuan literasi yang relevan dengan tantangan global saat ini yaitu literasi keberlanjutan (*Sustainability literacy*). Literasi keberlanjutan merupakan kompetensi krusial yang perlu dimiliki oleh siswa sebagai generasi yang berperan dalam menjaga keberlanjutan lingkungan untuk menghadapi tantangan masa depan (Hamdani *et al.*, 2025). Literasi keberlanjutan mencakup pengetahuan, keterampilan, dan sikap individu untuk memahami keterkaitan antara manusia, lingkungan, dan sumber daya alam yang dibutuhkan untuk menghadapi tantangan global. Dengan banyaknya berbagai tantangan yang akan dihadapi masa depan, kemampuan tersebut diperlukan untuk membangun kesadaran siswa dalam menghadapi dan mengambil keputusan yang bertanggung jawab secara berkelanjutan (Bhira *et al.*, 2024).

Literasi keberlanjutan menuntut setiap individu dan siswa untuk memiliki pemahaman dan sikap peduli tentang peran dan dampak dari tindakan yang dilakukan dalam kehidupan melalui prinsip-prinsip keberlanjutan (Hamidah *et al.*, 2024). Prinsip keberlanjutan memungkinkan seseorang untuk mampu mengevaluasi dan merefleksikan tindakan atau aktivitas manusia yang dapat memengaruhi keseimbangan ekosistem serta kesejahteraan manusia di masa depan (Sani *et al.*, 2025). Kompetensi ini mendukung sikap positif terhadap masalah

lingkungan serta perilaku yang mendukung keberlanjutan. Dengan demikian pendidikan pada abad 21 mengharapkan peserta didik memiliki kompetensi pada kemampuan literasi keberlanjutan (*Sustainability literacy*) (Novidsa *et al.*, 2020).

Penguatan literasi keberlanjutan dalam proses pembelajaran menjadi penting untuk membentuk siswa yang tidak hanya memiliki pengetahuan akademik, tetapi juga memiliki kemampuan dalam mendukung terciptanya kehidupan yang berkelanjutan dengan mempertimbangkan dampak sosial, ekonomi, dan lingkungan (Ridwan *et al.*, 2024). Dengan demikian, meningkatkan literasi keberlanjutan siswa melalui materi pembelajaran perlu dilakukan agar siswa memiliki bekal pengetahuan, keterampilan, serta pola pikir yang mendukung terciptanya masa depan yang berkelanjutan (Umbara & Handayani, 2023). Sesuai dengan pernyataan Rachman *et al.* (2023), bahwa kemampuan literasi yang baik memungkinkan siswa untuk menyerap, memahami, dan mengevaluasi informasi yang mereka terima. Sehingga siswa yang memiliki literasi keberlanjutan yang tinggi akan lebih kritis dalam menganalisis informasi serta mampu mengambil keputusan yang lebih tepat dan bijak dalam kehidupan mereka.

Urgensi penguatan literasi keberlanjutan ini sejalan dengan kompleksnya tantangan lingkungan global, seperti perubahan iklim dan meningkatnya kebutuhan pangan akibat pertumbuhan penduduk. Permasalahan ini tidak hanya berdampak pada kondisi lingkungan, tetapi juga ketahanan pangan, kondisi sosial, dan kesejahteraan ekonomi masyarakat (Malihah, 2022). Sebagai respons dan upaya untuk mengatasi tantangan tersebut, Perserikatan Bangsa-Bangsa (PBB) melalui *Sustainable Development Goals* (SDGs) menetapkan 17 tujuan pembangunan berkelanjutan yang saling terintegrasi untuk mewujudkan kesejahteraan masyarakat dan kelestarian lingkungan hingga tahun 2030 (Amirya & Irianto, 2023). Salah satu tujuan tersebut adalah mengakhiri kelaparan, mewujudkan ketahanan pangan, serta mendorong sistem produksi dan konsumsi yang berkelanjutan.

Isu yang menjadi perhatian dan sekaligus dapat dijadikan konteks dalam lingkup pembelajaran, sebagaimana pencapaian SDGs adalah pangan berkelanjutan (*sustainable food*) (Varzakas & Smaoui, 2024). Pangan berkelanjutan berkaitan langsung dengan pencapaian *Sustainable Development Goals* (SDGs) nomor 2, yaitu *Zero Hunger* atau tanpa kelaparan. Konsep *zero hunger* tidak hanya

menekankan upaya mengakhiri kelaparan, tetapi juga menjamin ketahanan pangan, perbaikan gizi, serta penerapan sistem produksi pangan yang berkelanjutan (UNESCO, 2017). Dengan demikian, pemenuhan pangan berkelanjutan menjadi bagian penting dari upaya mewujudkan tujuan tersebut.

Pangan berkelanjutan merupakan sistem pangan yang mampu memenuhi kebutuhan pangan generasi saat ini sekaligus menjaga keberlanjutan lingkungan, ekonomi, dan sosial bagi generasi mendatang (Garibaldi & Frimawaty, 2024). Namun, sistem pangan saat ini menghadapi berbagai tantangan dengan adanya faktor seperti perubahan iklim, meningkatnya kebutuhan pangan, eksploitasi sumber daya alam, serta tingginya angka kehilangan dan pemborosan pangan.

Pangan berkelanjutan dijadikan konteks materi yang dibahas dikarenakan masalah pangan tersebut sangat dekat dengan keseharian siswa. Konteks tersebut dapat diintegrasikan ke dalam pembelajaran biologi sebagai sarana untuk meningkatkan *Sustainability literacy* siswa, karena membantu siswa memahami hubungan antara aktivitas manusia dan dampaknya terhadap lingkungan yang dekat dengan kehidupan sehari-hari. Dengan melihat kondisi yang diharapkan, maka di dalam pembelajaran biologi perlu menyajikan materi yang kontekstual sebagai pendekatan terhadap situasi nyata.

Mengintegrasikan konteks keberlanjutan dalam pembelajaran biologi di SMA sangat penting untuk membekali siswa dengan kesadaran ekologis dan kemampuan memecahkan masalah nyata terkait lingkungan. Dalam Kurikulum Merdeka, Capaian Pembelajaran Biologi Fase E mengarahkan peserta didik untuk memahami keanekaragaman hayati, ekosistem, interaksi antar makhluk hidup, hingga inovasi teknologi seperti bioteknologi, sekaligus melatih keterampilan proses sains (Kemendikbudristek, 2022).

Konteks keberlanjutan melengkapi CP tersebut dengan mengajak siswa bahwa pemanfaatan sumber daya alam dan teknologi harus dilakukan secara bijak tanpa merusak keseimbangan ekosistem atau menghabiskan cadangan masa depan. Dengan demikian, tujuan pembelajaran biologi di SMA, yaitu membentuk siswa yang memahami konsep biologi dan terampil berpikir ilmiah, sehingga menjadikan siswa sebagai individu yang bertanggung jawab dengan mempertimbangkan dampak dari berbagai perspektif sebelum mengambil keputusan.

Berdasarkan realita di lapangan menunjukkan bahwa pembelajaran biologi belum sepenuhnya mengintegrasikan isu-isu keberlanjutan. Kondisi tersebut relevan pada hasil wawancara yang dilaporkan oleh Destria *et al.* (2025), yang menunjukkan bahwa proses pembelajaran di sekolah masih belum mengintegrasikan isu-isu yang berkaitan dengan konteks keberlanjutan. Selain itu, bahan ajar yang digunakan saat ini juga belum dirancang untuk mengarahkan siswa dalam mengembangkan keterampilan literasi keberlanjutan. Kondisi ini disebabkan oleh keterbatasan pemahaman guru terhadap konsep literasi keberlanjutan serta belum tersedianya bahan ajar berbasis konteks keberlanjutan seperti modul, LKPD, dan media pembelajaran edukatif. Sehingga guru kesulitan merancang strategi pembelajaran yang efektif dan siswa tidak mendapatkan pengalaman belajar yang memadai untuk meningkatkan kesadaran mereka terhadap isu keberlanjutan.

Temuan tersebut sejalan dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Sari *et al.* (2026), yang menunjukkan bahwa pembelajaran yang dilakukan telah dilaksanakan dengan cukup kontekstual. Namun, bahan ajar yang digunakan masih memiliki keterbatasan, terutama dalam aspek kemenarikan bahan ajar dan keterkaitan dengan isu lingkungan nyata. Bahan ajar masih didominasi oleh buku teks dan LKS yang berfokus pada penyampaian konsep dasar, sehingga siswa kesulitan mengaitkan materi dengan permasalahan lingkungan nyata di kehidupan sehari-hari.

Kondisi tersebut diperkuat oleh hasil analisis kebutuhan (*need assessment*) pada bulan Januari 2026 melalui survey kepada tiga guru Biologi, yakni satu guru SMA Negeri Kalisat dan dua guru SMA Negeri Arjasa, serta 63 siswa kelas XI dari kedua sekolah di SMA Negeri Kalisat dan SMA Negeri Arjasa Kabupaten Jember. Hasil angket guru menunjukkan bahwa, 67% guru telah mengetahui konsep *Education for Sustainable Development* (ESD), dan 33% guru belum mengetahui konsep tersebut. Namun keseluruhan guru menyatakan bahwa integrasi ESD dalam pembelajaran, peningkatan *Sustainability literacy*, serta pengembangan bahan ajar bermuatan ESD merupakan hal yang penting. Meskipun demikian, penerapannya belum merata hanya 67% guru yang telah menerapkan bahan ajar terintegrasi muatan ESD. Hal ini menunjukkan adanya kesenjangan antara pemahaman guru mengenai pentingnya ESD dengan penerapannya dalam bahan ajar.

*Data need assessment* menunjukkan bahwa guru mengalami kendala dalam mengintegrasikan konteks keberlanjutan ke dalam materi pembelajaran dengan permasalahan yang terjadi di lingkungan sekitar siswa. Salah satu kendala yang menyebabkan minimnya integrasi konteks keberlanjutan dalam pembelajaran biologi adalah terbatasnya bahan ajar yang dirancang sesuai dengan konteks keberlanjutan. Berdasarkan data tersebut, sekitar 76,2% siswa menyatakan bahwa bahan ajar yang digunakan memuat isu lingkungan, akan tetapi isu tersebut belum disajikan sebagai konteks keberlanjutan yang utuh. Bahan ajar yang digunakan guru umumnya menyajikan LKPD dengan permasalahan yang sederhana dan dominan berfokus pada isu lingkungan, seperti pencemaran lingkungan. Sehingga bahan ajar tersebut belum mengaitkan permasalahan dengan dimensi keberlanjutan lainnya, seperti sosial dan ekonomi. Dengan demikian, bahan ajar yang digunakan belum sepenuhnya mendorong siswa untuk mengambil keputusan dalam berbagai perspektif. Selain itu, guru belum menggunakan bahan ajar digital seperti E-LKPD, dan bahan ajar yang digunakan cenderung berfokus pada penyampaian konsep secara teoritis.

Sejalan dengan hal tersebut, data hasil angket analisis kebutuhan siswa menunjukkan bahwa sekitar 63,5% siswa belum mengetahui konsep pembangunan berkelanjutan (*sustainable development*), yang merupakan salah satu prinsip utama dalam pendekatan *Education for Sustainable Development* (ESD). Hal ini mengindikasikan bahwa pemahaman siswa terhadap konsep keberlanjutan masih tergolong rendah. Selain itu 55,6% siswa menyatakan guru belum pernah mengaitkan materi dengan konsep berkelanjutan, dan sebagian besar siswa menyatakan pembelajaran Biologi masih didominasi oleh penggunaan buku paket dan LKS sebagai sumber belajar utama yang bersifat teoritis. Dengan demikian, siswa mengalami kesulitan dalam memahami hubungan antara materi yang dipelajari dengan permasalahan lingkungan nyata. Kondisi tersebut menunjukkan perlunya pengembangan bahan ajar yang mengintegrasikan konteks keberlanjutan secara lebih utuh.

Berdasarkan kajian teori, hasil penelitian terdahulu, dan hasil *need assessment* tersebut, dapat disimpulkan bahwa rendahnya literasi keberlanjutan siswa disebabkan oleh belum tersedianya bahan ajar terintegrasi konteks

keberlanjutan yang menarik, kontekstual, dan berbasis digital. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, literasi keberlanjutan dapat diajarkan melalui pendekatan pendidikan berkelanjutan. Pendekatan melalui pendidikan ini dikenal dengan istilah *Education for Sustainable Development (ESD)* (Arwan *et al.*, 2022).

ESD membekali siswa dengan pengetahuan, keterampilan, nilai-nilai, dan sikap untuk mengolah informasi, mengambil keputusan, serta tindakan yang bertanggung jawab terhadap lingkungan, ekonomi, dan masyarakat, baik untuk generasi saat ini dan yang akan datang (Purnamasari & Hanifah, 2021). Pendekatan ESD tepat untuk menerapkan strategi dalam membantu siswa mengamati hubungan kompleks antara isu-isu lokal dan global. Semakin banyak siswa berlatih menghadapi masalah dunia nyata, semakin besar kemungkinan siswa lebih bertanggung jawab mengatasi masalah yang mereka hadapi di masa depan.

Berdasarkan kesenjangan tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengisi celah dengan mengembangkan E-LKPD terintegrasi konteks keberlanjutan pada materi perubahan iklim serta menguji validitas, kepraktisan, dan efektivitasnya dalam meningkatkan *Sustainability literacy* siswa. Berdasarkan permasalahan yang sudah dipaparkan, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul “Pengembangan E-LKPD Terintegrasi Konteks Keberlanjutan untuk Meningkatkan *Sustainability literacy* Siswa pada Materi Perubahan Iklim”.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka rumusan masalah dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana tingkat validitas E-LKPD terintegrasi konteks keberlanjutan untuk meningkatkan *Sustainability literacy* siswa pada materi perubahan iklim?
2. Bagaimana tingkat kepraktisan E-LKPD terintegrasi konteks keberlanjutan untuk meningkatkan *Sustainability literacy* siswa pada materi perubahan iklim berdasarkan respons guru dan siswa?
3. Bagaimana efektivitas E-LKPD terintegrasi konteks keberlanjutan dalam meningkatkan *Sustainability literacy* siswa pada materi perubahan iklim?

### 1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah tersebut, maka tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Mengetahui tingkat validitas E-LKPD terintegrasi konteks keberlanjutan untuk meningkatkan *Sustainability literacy* siswa pada materi perubahan iklim.
2. Mengetahui tingkat kepraktisan E-LKPD terintegrasi konteks keberlanjutan untuk meningkatkan *Sustainability literacy* siswa pada materi perubahan iklim berdasarkan respons guru dan siswa.
3. Mengetahui efektivitas E-LKPD terintegrasi konteks keberlanjutan dalam meningkatkan *Sustainability literacy* siswa pada materi perubahan iklim.

### 1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang diharapkan dalam melakukan penelitian ini yaitu :

#### 1. Manfaat Teoritis

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan ilmu pendidikan, khususnya dalam pengembangan bahan ajar digital berupa E-LKPD yang terintegrasi dengan konteks keberlanjutan. Selain itu, penelitian ini diharapkan dapat menjadi sumber referensi dan bahan kajian bagi peneliti selanjutnya yang akan melakukan penelitian sejenis mengenai pengembangan bahan ajar untuk meningkatkan *Sustainability literacy* siswa pada pembelajaran Biologi.

#### 2. Manfaat Praktis

##### a. Bagi Peneliti

Penelitian ini memberikan pengalaman langsung kepada peneliti dalam mengembangkan bahan ajar digital berupa E-LKPD terintegrasi konteks keberlanjutan, sekaligus menambah wawasan mengenai pengembangan bahan ajar yang dapat meningkatkan *Sustainability literacy* dalam pembelajaran Biologi.

##### b. Bagi Guru

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi dan wawasan mengenai pemanfaatan E-LKPD terintegrasi konteks keberlanjutan sebagai alternatif bahan ajar dalam pembelajaran Biologi, khususnya pada materi

perubahan iklim, sehingga dapat membantu meningkatkan *Sustainability literacy* siswa.

c. Bagi Siswa

E-LKPD yang dikembangkan diharapkan dapat membantu siswa memahami materi perubahan iklim secara lebih menarik dan kontekstual. Selain itu, penggunaan E-LKPD terintegrasi konteks keberlanjutan diharapkan dapat meningkatkan pengetahuan, keterampilan, serta pola pikir siswa terhadap isu keberlanjutan, sehingga mendukung peningkatan *Sustainability literacy* siswa.

d. Bagi Sekolah

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi bahan pertimbangan bagi sekolah dalam memanfaatkan bahan ajar digital yang inovatif untuk mendukung proses pembelajaran Biologi dan meningkatkan kualitas pembelajaran di sekolah.

### 1.5 Spesifikasi Produk

Pada penelitian pengembangan E-LKPD Terintegrasi Konteks Keberlanjutan ini, terdapat spesifikasi produk yang diharapkan yaitu sebagai berikut:

1. E-LKPD dirancang untuk siswa SMA Fase E pada materi perubahan iklim, yang memuat kegiatan pembelajaran dengan mengaitkan konsep keberlanjutan dan isu-isu perubahan iklim yang terjadi di lingkungan sekitar siswa.
2. E-LKPD dikembangkan dalam bentuk bahan ajar digital dengan rancangan awal berupa file PDF hasil desain dari Canva, kemudian dikonversi menjadi flipbook menggunakan platform *Heyzine*.
3. E-LKPD terintegrasi konteks keberlanjutan memuat beberapa komponen utama, yaitu cover, kompetensi, petunjuk penggunaan, pengantar konsep materi, serta pemetaan aktivitas pembelajaran berbasis proyek.
4. Produk akhir E-LKPD disajikan dalam bentuk flipbook pada platform *Heyzine* yang dapat diakses melalui tautan (URL) atau hyperlink, sehingga memudahkan siswa mengaksesnya melalui smartphone, laptop, maupun perangkat digital lainnya.

## 1.6 Definisi Operasional

Berikut adalah penjabaran definisi operasional dari setiap variabel yang digunakan dalam penelitian :

### 1. Pengembangan E-LKPD Terintegrasi Konteks Keberlanjutan

Pengembangan E-LKPD terintegrasi konteks keberlanjutan merupakan proses sistematis dalam menyusun lembar kerja siswa dalam bentuk elektronik yang memuat materi perubahan iklim dengan menampilkan permasalahan nyata di lingkungan sekitar siswa sebagai konteks pembelajaran. Produk ini dikembangkan menggunakan model ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation*), yang meliputi tahap analisis kebutuhan, perancangan tampilan produk, pengembangan produk, pelaksanaan uji coba, serta evaluasi untuk penyempurnaan produk. E-LKPD dirancang menggunakan Canva dalam format PDF, kemudian dikembangkan menjadi bahan ajar digital berbentuk flipbook melalui platform *Heyzine*. Isi E-LKPD memuat aktivitas pembelajaran berbasis proyek yang mengaitkan konsep perubahan iklim dengan konteks keberlanjutan.

### 2. *Sustainability literacy*

*Sustainability literacy* merupakan kemampuan siswa dalam memahami konsep keberlanjutan yang berkaitan dengan interaksi antara aspek lingkungan, sosial, dan ekonomi, sehingga siswa mampu memberikan peran dengan mempertimbangkan solusi yang berkelanjutan secara bertanggung jawab dalam kehidupan sehari-hari untuk kebutuhan masa mendatang. *Sustainability literacy* terdiri dalam tiga aspek utama yaitu *knowledge*, *knowledge of skills*, dan *mindset*. Aspek *knowledge* berkaitan dengan pemahaman siswa terhadap konsep-konsep yang dipelajari dalam pembelajaran serta kemampuannya dalam mengaitkan konsep tersebut dengan permasalahan nyata. Aspek *knowledge of skills* berkaitan dengan kemampuan siswa dalam berpikir sistemik, menganalisis permasalahan, serta merancang solusi terhadap permasalahan tersebut. Sedangkan aspek *mindset* berkaitan dengan pola pikir siswa yang mencakup kesadaran terhadap perilaku keberlanjutan, kepedulian terhadap lingkungan, dan keyakinan bahwa individu dapat berkontribusi dalam menjaga lingkungan untuk masa depan.

### 3. Materi Perubahan Iklim

Materi perubahan iklim merupakan bagian dari pembelajaran Biologi pada jenjang Sekolah Menengah Atas (SMA) yang membahas mengenai fenomena perubahan iklim sebagai salah satu isu lingkungan global. Materi ini mencakup konsep dasar perubahan iklim, penyebab terjadinya perubahan iklim, dampak perubahan iklim terhadap lingkungan dan kehidupan manusia, serta upaya mitigasi dan adaptasi dalam menghadapi perubahan iklim..

### 4. Validitas E-LKPD Terintegrasi Konteks Keberlanjutan

Validitas E-LKPD terintegrasi konteks keberlanjutan menunjukkan sejauh mana produk E-LKPD yang dikembangkan layak digunakan dalam pembelajaran Biologi. Validitas produk dinilai menggunakan instrumen lembar validasi yang diisi oleh para ahli dan praktisi. Penilaian dilakukan terhadap beberapa aspek, yaitu kesesuaian isi materi, kebahasaan, penyajian, serta tampilan media. Nilai validitas diperoleh dari hasil penilaian para validator yang kemudian dihitung dalam bentuk persentase.

### 5. Kepraktisan E-LKPD Terintegrasi Konteks Keberlanjutan

Kepraktisan E-LKPD terintegrasi konteks keberlanjutan menunjukkan tingkat kemudahan penggunaan produk dalam proses pembelajaran. Kepraktisan produk diukur melalui angket respons guru dan siswa setelah menggunakan E-LKPD dalam kegiatan pembelajaran. Penilaian kepraktisan mencakup beberapa aspek, antara lain kemudahan penggunaan, kejelasan petunjuk, tampilan media, serta kebermanfaatan E-LKPD dalam membantu memahami materi

### 6. Efektivitas E-LKPD Terintegrasi Konteks Keberlanjutan

Efektivitas E-LKPD terintegrasi konteks keberlanjutan menunjukkan tingkat keberhasilan penggunaan produk dalam meningkatkan *Sustainability literacy* siswa. Efektivitas produk diukur berdasarkan hasil soal tes *Sustainability literacy* yang diberikan sebelum dan sesudah penggunaan E-LKPD dalam pembelajaran. Nilai efektivitas dihitung menggunakan uji *N-Gain* yang diperoleh dari perbandingan nilai *pre-test* dan *post-test*.