

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Long-Term Sustainable Developments (SD), atau dikenal dengan pembangunan berkelanjutan jangka panjang, semakin menjadi isu utama di seluruh dunia. Pembangunan berkelanjutan ini berkaitan dengan pembangunan lingkungan, politik, sosial dan ekonomi di masa depan. Terlepas dari kemajuan besar yang dibuat oleh banyak pihak, tantangan seperti kemiskinan, hilangnya keanekaragaman hayati dan perubahan iklim masih dapat ditemukan hingga saat ini. Hal ini menyebabkan perlunya tindakan yang berkaitan dengan pembangunan berkelanjutan di banyak area. Untuk tindakan secara individual, generasi saat ini perlu mengembangkan kemampuan dan kapasitas mereka terhadap pembangunan berkelanjutan. Terlepas dari adanya perbedaan dalam penggunaan konsep yang telah ada, seperti kemampuan, kompetensi dan kesadaran, secara umum kualitas pembangunan berkelanjutan individu dapat dilihat dari pengetahuan, pola pikir dan keterampilan yang memungkinkan seorang individu untuk membangun masa depan yang berkelanjutan dan membantu dalam membuat keputusan yang tepat dan efektif untuk tujuan ini (United Nations, 2018). Perubahan dalam pengetahuan, sikap dan perilaku individu sangat penting untuk mencapai pembangunan berkelanjutan. (Buckler & Creech, 2014).

Peserta didik memiliki peran yang sangat penting dalam tindakan individu ini, karena mereka merupakan objek utama dari pendidikan formal dan agen perubahan pembangunan berkelanjutan yang dapat dilibatkan melalui tindakan nyata dan pengambilan keputusan yang tepat dan efektif. Pada dua dekade terakhir, terdapat peningkatan pengakuan dan kesepakatan politik terhadap peran pendidikan sebagai agen utama untuk mengubah masyarakat saat ini menjadi masyarakat yang lebih berkelanjutan, adil dan setara. *Education for Sustainable Developments (ESD)* atau pendidikan untuk pembangunan berkelanjutan bukan hanya salah satu dari 17 *Sustainable Development Goals (SDGs)* atau tujuan pembangunan berkelanjutan,

tetapi juga merupakan sebuah sarana untuk mencapai target SDGs lainnya. Tujuan keempat dalam SDGs khususnya, menargetkan peran ESD dalam hal ini. Pengembangan pengetahuan yang memadai, sikap yang tepat dan keterampilan yang mahir merupakan dimensi penting dari ESD. Terkait dengan hal tersebut, banyak aktifitas yang sedang dilakukan terkait dengan kebijakan ESD (UNESCO, 2014).

Education for Sustainable Development (ESD) atau disebut pendidikan berkelanjutan dijelaskan sebagai pendekatan untuk mempromosikan pemikiran kritis dan pengembangan kompetensi sebagai sarana mewujudkan *Sustainable Development Goals* (SDGs) (Olsson *et al.*, 2019). Pendidikan berkelanjutan mendorong perubahan pengetahuan, keterampilan, nilai, dan sikap yang lebih berkelanjutan. Selain itu, pendidikan berkelanjutan bertujuan memberdayakan dan membekali peserta didik untuk memenuhi kebutuhan mereka menggunakan pendekatan yang seimbang dan terintegrasi terhadap dimensi berkelanjutan, yaitu lingkungan, sosial dan ekonomi (Leicht *et al.*, 2018). Menurut Olsson (2019), pendidikan berkelanjutan menempatkan posisi penting untuk dapat meningkatkan pengetahuan dan kompetensi peserta didik untuk mengatasi permasalahan di masa depan. Sejalan dengan itu, Pauw *et al.* (2015) menyatakan bahwa pendidikan berpotensi untuk memberdayakan kompetensi tindakan peserta didik yang erat kaitannya dengan pengetahuan dan kemauan untuk bertindak. Pendidikan, khususnya pendidikan sains, harus memainkan peran penting dalam mempromosikan berkelanjutan melalui pembelajaran yang dihubungkan dengan peluang aksi, terutama tindakan kolaborasi dalam komunitas lokal (Trott, 2017).

Panduan bagi semua orang yang memiliki visi yang sama agar bisa mencapai tujuan-tujuan tersebut diperlukan dalam usaha mencapai tujuan pembangunan berkelanjutan melalui pendidikan. Panduan itu disebut sebagai *sustainability literacy* atau literasi keberlanjutan. Literasi keberlanjutan dapat didefinisikan sebagai pengetahuan, keterampilan, dan pola pikir yang membantu mendorong seseorang untuk berkomitmen dalam membangun masa depan yang berkelanjutan dan memungkinkannya untuk membuat keputusan yang tepat dan efektif untuk tujuan ini (Décamps *et al.*, 2017).

Dengan kata lain, literasi keberlanjutan adalah suatu pengetahuan, keterampilan, dan pola pikir yang dapat mendorong seseorang untuk membangun masa depan berkelanjutan. Seseorang yang terpelajar dalam literasi keberlanjutan memiliki bekal untuk membangun masa depan yang cerah dan berkelanjutan, serta sesuai dengan tujuan pembangunan berkelanjutan yang sudah disepakati oleh negara-negara di dunia.

Untuk melihat tingkat *Sustainability Literacy* atau literasi keberlanjutan telah dikembangkan instrumen tes yang bernama “Sulitest (*Sustainability Literacy Test*)”. Ruang lingkup Sulitest berfokus pada pengetahuan dasar tentang keberlanjutan mencakup 8 indikator berbeda yang telah diartikulasikan dalam tiga aspek, yaitu: pengetahuan, keterampilan dan pola pikir. Mekanisme pengujian ini memungkinkan peserta didik untuk mengidentifikasi kekuatan dan kelemahan masing-masing dalam diskusi terkait keberlanjutan dalam skala global, serta bagaimana mereka dapat membangun pengetahuan mereka saat ini (Storey *et al.*, 2017). Sulitest telah membuktikan nilainya dalam konteks internasional dan telah diizinkan untuk memberikan laporan pertamanya tentang kesenjangan yang dimiliki pada peserta didik dalam pendidikan tinggi tentang masalah keberlanjutan (Adam *et al.*, 2021).

Berdasarkan uji coba Sulitest yang dilakukan di 57 negara, hasilnya yaitu mahasiswa, dosen, dan staf lembaga pendidikan tinggi mendapatkan skor rata-rata 55% untuk literasi keberlanjutan. Partisipan lebih memahami tentang hak asasi manusia dan tren ekonomi namun kurang memahami terkait prinsip-prinsip yang berkaitan dengan lingkungan (Décamps *et al.*, 2021). Penelitian ini juga menunjukkan bahwa keterampilan literasi keberlanjutan peserta didik masih berada pada kategori menengah. Sehingga perlu untuk adanya perbaikan agar tingkat literasi keberlanjutan bisa berada pada tingkat tinggi. Selain itu berdasarkan penelitian oleh Adam *et al.* (2021), ditemukan bahwa pembelajaran sains di sekolah memberikan kontribusi yang kecil dalam peningkatan literasi keberlanjutan peserta didik.

Membangun individu yang memiliki literasi keberlanjutan yang baik, dibutuhkan keterampilan dan juga kompetensi untuk membentuk masa depan yang berkelanjutan. Seperti pada kesadaran akan perubahan lingkungan membutuhkan

kemampuan untuk memahami masalah secara kontekstual dalam ekosistem besar yang terdiri atas sistem manusia, politik, ekonomi, ekologi, budaya dan sosial (Ansari & Stibbe, 2009). Berkaitan dengan kompetensi untuk masa depan yang berkelanjutan, pendidikan di abad ke-21 juga bertujuan memastikan pemberdayaan keterampilan yang dibutuhkan sebagai *life skill*, di antaranya berkolaborasi (*collaboration*), keterampilan berkomunikasi secara efektif (*communication*), berinovasi (*creativity*), dan keterampilan berpikir kritis (*critical thinking*) (Amala *et al.*, 2019; Yaqin *et al.*, 2018). Sehingga, selain mengukur literasi keberlanjutan peserta didik dalam permasalahan perubahan lingkungan, peneliti juga akan menganalisis salah satu kompetensi di atas, yaitu kemampuan kolaborasi.

Kemampuan kolaborasi adalah salah satu bentuk interaksi sosial dalam masyarakat yang akan dibutuhkan peserta didik ketika sudah menyelesaikan jenjang pendidikan, sehingga diperlukan upaya untuk mendukung peserta didik melaksanakan kolaborasi dan berhadapan dengan masyarakat (Yaqin *et al.*, 2018). Pada keterampilan kolaborasi terdapat indikator di antaranya: kontribusi, partisipasi, kualitas pekerjaan, manajemen waktu, dukungan kelompok, persiapan, pemecahan masalah, dinamika tim, interaksi dengan orang lain, fleksibilitas peran, dan refleksi akan kegiatan kolaborasi tersebut (Ofstedal & Dahlberg, 2009).

Menurut Woy & Kusuma (2023), adanya *lost generation* atau generasi yang hilang, yang muncul di masa pandemi dianggap sebagai hal terburuk yang pasti terjadi akibat pandemi Covid-19. Proses kegiatan belajar mengajar yang berlangsung secara daring atau tidak ada tatap muka, diberlakukan akibat banyaknya kasus isolasi mandiri yang dilakukan ketika lingkungan sekitar rentan terpapar virus Covid-19. Heliyon (2022), menyatakan bahwa *lockdown* yang disebabkan oleh Covid-19 secara tidak sengaja menyatukan dan mempercepat tren digitalisasi pendidikan dan pembelajaran kolaboratif serta memaksa pendidik untuk mengajar dan mendesain pembelajaran kolaboratif secara daring. Walau demikian, transisi ke dalam pembelajaran daring mengubah interaksi sosial antar peserta didik. Berikut beberapa perubahan interaksi sosial-kolaborasi peserta didik akibat transisi daring, (1) Semenjak berpindah ke belajar

secara daring, produktivitas dalam kolaborasi kelompok menurun, (2) Tidak adanya motivasi untuk belajar karena tidak dikelilingi oleh rekan lainnya, serta (3) Sulitnya mendapat tanggapan atau respons dari rekan lainnya untuk melakukan diskusi dan kolaborasi dalam pembelajaran. Padahal kemampuan kolaborasi merupakan salah satu kompetensi dan *life skill* yang harus diajarkan kepada peserta didik untuk dapat mendukung tujuan pembangunan berkelanjutan dan hidup di abad ke-21 (Amala *et al.*, 2019).

Kurangnya kemampuan kolaborasi dapat menyebabkan kecenderungan negatif dalam hubungan sosial yang mengarah pada individualitas, melemahnya rasa sosial dan empati serta sering terjadinya konflik (Murniwati, 2018). Oleh karena itu diperlukan pembelajaran kolaboratif melalui diskusi, klarifikasi gagasan dan evaluasi dari orang lain yang dapat menguatkan pemikiran kritis, memfasilitasi untuk mendapatkan pengetahuan faktual, serta mengasah kemampuan kolaborasi peserta didik. Selain itu, konstruksi dalam literasi keberlanjutan berkaitan satu sama lain, karena peningkatan konstruksi perilaku disebabkan oleh adanya pengetahuan dan sikap seseorang (Anwar, 2009; Berglund *et al.*, 2020). Konstruksi perilaku ini dipengaruhi oleh kemampuan kolaborasi seseorang dalam suatu kelompok. Sehingga, terdapat keterkaitan antara konstruksi dalam literasi keberlanjutan dan kemampuan kolaborasi peserta didik.

Berkaitan dengan permasalahan di atas, peneliti melakukan studi pendahuluan di salah satu SMA di Kota Bandung. Berdasarkan hasil wawancara dengan salah satu guru biologi, tujuan pembangunan berkelanjutan dan literasi keberlanjutan belum diimplementasikan secara tepat dan efektif dalam pembelajaran biologi di sekolah. Dengan diterapkannya Kurikulum Merdeka di sekolah, pembelajaran biologi di sekolah sudah berfokus pada materi esensial, sehingga ada waktu yang cukup untuk melakukan pembelajaran yang mendalam bagi kompetensi dasar, seperti literasi keberlanjutan dan kemampuan kolaborasi. Kompetensi dasar ini dapat dicapai dengan penerapan pembelajaran berbasis proyek untuk pengembangan *soft skills* yang terkait dan karakter sesuai profil pelajar Pancasila. Sementara itu, sudah terdapat fleksibilitas

bagi guru untuk melakukan pembelajaran yang terdiferensiasi sesuai dengan kemampuan peserta didik dan melakukan penyesuaian dengan konteks dan potensi lokal. Di samping itu, di sekolah tersebut, terutama dalam pembelajaran biologi, guru sudah menerapkan *paperless classroom* di dalam pembelajaran, di mana guru memberikan informasi dan memberikan tugas kepada peserta didik secara digital.

Berdasarkan hal tersebut, diperlukan upaya untuk melakukan pembelajaran menggunakan bahan ajar digital yang mampu mengembangkan literasi keberlanjutan dan kemampuan kolaborasi peserta didik. Salah satu bahan ajar yang bisa digunakan untuk memenuhi kebutuhan tersebut, yaitu lembar kegiatan peserta didik (LKPD) dalam bentuk digital atau dikenal dengan E-LKPD atau LKPD elektronik. Penggunaan E-LKPD dianggap lebih praktis dalam pembelajaran karena berisi kumpulan tugas-tugas terstruktur yang membantu peserta didik dalam proses pembelajaran serta bisa digunakan di mana dan kapan saja karena sudah terkoneksi dengan internet. E-LKPD dapat membantu peserta didik untuk berinteraksi dengan materi yang diberikan, meningkatkan penguasaan peserta didik terhadap materi yang diberikan, dan melatih kemandirian belajar peserta didik (Prastowo, 2011). E-LKPD tersusun secara sistematis pada unit pembelajaran tertentu yang disajikan dalam format elektronik. Di dalamnya terdapat animasi, gambar, video dan navigasi yang membuat peserta didik menjadi lebih interaktif dengan pembelajaran yang diberikan.

E-LKPD yang dikembangkan oleh peneliti merupakan E-LKPD interaktif yang digunakan oleh peserta didik untuk menuntun mereka dalam melaksanakan pembelajaran di sekolah. Dalam E-LKPD ini bisa ditemukan video, artikel dan *log book* kegiatan yang bisa diisi oleh peserta didik. Selain itu, dengan menggunakan E-LKPD ini, guru bisa memberikan tugas yang terjadwal dan terkoneksi dengan kalender. E-LKPD ini juga bisa diatur dan dikerjakan dalam grup, sehingga peserta didik mampu menyelesaikan tugas dalam grup masing-masing.

Berdasarkan pengamatan pada salah satu perangkat pembelajaran yang digunakan di sekolah, guru sudah menggunakan E-LKPD yang baik. Akan tetapi masih belum terdapat kegiatan yang mengintegrasikan literasi keberlanjutan dalam

pembelajaran, terutama dalam materi perubahan lingkungan. Di sinilah perlunya peran guru dalam membimbing peserta didik dengan menggunakan berbagai metode yang didukung dengan bahan ajar berupa E-LKPD, sehingga peserta didik mengalami perubahan dalam pengetahuan, sikap dan perilaku individu yang sangat penting untuk mencapai pembangunan berkelanjutan. Hal ini dapat dicapai dengan melakukan kegiatan yang memberikan pengalaman bagi peserta didik untuk mempelajari, mengobservasi, dan menganalisis dampak yang diakibatkan oleh perubahan di lingkungan sekitar terhadap kehidupan makhluk hidup atau ekosistem lainnya secara langsung. Kegiatan pembelajaran ini dapat dilakukan dengan menerapkan *citizen science project* di dalam kelas.

Citizen science project merupakan kegiatan yang melibatkan sekelompok orang untuk mengumpulkan data-data dari lingkungan sekitarnya. Orang yang terlibat dalam kegiatan ini merupakan masyarakat atau khalayak umum, baik yang sudah atau belum berpengalaman, untuk terlibat dalam suatu penelitian. Dalam kegiatan ini, masyarakat bekerja sama dengan peneliti untuk saling membantu agar data-data yang ditemukan dapat menjadi data yang lebih bermakna dan meningkatkan kesadaran terhadap masalah yang ada di lingkungan (Shah & Martinez, 2016). Menerapkan *citizen science project* di dalam pembelajaran kelas memberikan pengalaman bagi peserta didik untuk berkontribusi pada penelitian ilmiah terkait isu yang sedang dibahas.

Citizen science project menawarkan kesan pengalaman belajar yang melibatkan publik dalam penelitian ilmiah dan dapat mendukung pembelajaran sains publik (Dibner & Pandya, 2018). *Citizen science project* mampu merekrut banyak orang berkat adanya teknologi komunikasi modern via aplikasi internet atau media sosial dengan menggunakan *smartphone*. Hal ini mampu menunjang dan mendukung pemerolehan kualitas dan kuantitas data yang baik. Sebagian besar partisipan dari *citizen science project* disebut sebagai kontributor. Masyarakat yang terlibat akan mengumpulkan dan mengirimkan data di bawah bimbingan para ilmuwan, seperti data yang diperoleh dari lingkungan mengenai ilmu alam dan fisik (Bonney *et al.*, 2009;

Ferran-Ferrer, 2015). Salah satunya adalah tentang perubahan lingkungan mengenai observasi pencemaran sebagai salah satu upaya untuk menjaga lingkungan.

Upaya untuk membangun literasi dan kemampuan kolaborasi secara bersamaan melalui pembelajaran di sekolah selama ini masih dilakukan secara terpisah (*partial*). Literasi (literasi keberlanjutan, literasi sains, literasi biologi, literasi lingkungan, dan lain-lain) dipromosikan melalui kegiatan pembelajaran teoritis, sementara kemampuan kolaborasi lebih dikembangkan melalui kegiatan praktis, seperti praktikum (*Junita et al.*, 2021), proyek (*Rahmawati et al.*, 2019), atau diskusi (*Aristo*, 2018). Pengembangan literasi keberlanjutan dan kemampuan kolaborasi secara bersamaan pada peserta didik dapat dilakukan melalui pembelajaran dengan menerapkan E-LKPD berbasis *citizen science project*. Kegiatan pembelajaran berbasis *citizen science project* dapat menjembatani antara pembelajaran yang berfokus pada kemampuan kognitif dan pembelajaran afektif dan psikomotor, sehingga menciptakan pembelajaran yang kontekstual dan bermakna bagi peserta didik.

Penelitian tentang implementasi *citizen science project* telah banyak dilakukan oleh peneliti sebelumnya, seperti oleh (1) Kelemen-Finan *et al.*, (2018) yang meneliti tentang kontribusi dari *citizen science* untuk pendidikan sains terhadap sekolah-sekolah di Eropa Pusat; (2) penelitian Koomen *et al.*, (2018) yang meneliti tentang proses dan pengembangan proyek *Science Fair* yang terinspirasi dari program sains musim panas terkait *citizen science project*; (3) penelitian Lüftenegger *et al.*, (2019) yang meneliti tentang cara mengukur *achievement goals* atau susunan tujuan untuk mencapai sesuatu dari peserta didik di Austria dan United Kingdom; (4) penelitian Queiruga-Dios *et al.*, (2020) tentang *citizen science* dan dampaknya terhadap literasi sains dan pencapaian Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (SDGs) pada pendidikan formal di Spanyol Utara, serta (5) penelitian Fajri *et al.*, (2021) yang meneliti tentang model pembelajaran *citizen science project* sebagai inovasi pembelajaran dalam meningkatkan keterampilan abad 21.

Hasil kajian terhadap penelitian-penelitian yang telah dilakukan menempatkan *citizen science project* pada *setting* pendidikan informal dan tidak terintegrasi langsung

dengan pembelajaran dan kurikulum yang ada di sekolah. Pada penelitian ini, penerapan E-LKPD berbasis *citizen science project* pada materi perubahan lingkungan diharapkan akan berkontribusi terhadap tujuan keempat (*quality education*/pendidikan berkualitas), keenam (*clean water and sanitation*/air bersih dan sanitasi), kesebelas (*sustainable cities and communities*/kota dan komunitas yang berkelanjutan), dan keempat belas (*life below water*/kehidupan di bawah air) dari SDGs. Hal ini disesuaikan dengan keadaan dan latar belakang dari kondisi pencemaran yang ada di Kota Bandung.

Menurut data BPS Kota Bandung berdasarkan data dari PD. Kebersihan Kota Bandung (2021), produksi sampah Kota Bandung tahun 2020 memiliki total sebesar 1.735,99 m³ per hari. Angka ini naik dibandingkan tahun sebelumnya. Permasalahan terkait produksi sampah yang semakin meningkat di Kota Bandung ini tidak berhenti hanya sampai di pencemaran yang ada di tanah. Banyak dari sampah-sampah ini yang bisa ditemukan di sungai-sungai yang ada di Kota Bandung. Hal ini merupakan salah satu penyebab Sungai Citarum, yang merupakan sungai terbesar dan terpanjang di Jawa Barat, menjadi salah satu sungai paling tercemar di dunia. Di penghujung tahun 2017, Tim Survei Kodam III Siliwangi menemukan sebanyak 20.642 ton sampah organik dan anorganik dibuang ke Sungai Citarum (Bahagijo, 2020). Merujuk dokumen Kota Bandung pada tahun 2021 (Ashilah, 2022), terdapat 10 anak Sungai Citarum yang memiliki status mutu air tercemar, dengan status ringan hingga sedang per 2020. Menurut Rahayu *et al.* (2018), keadaan lingkungan di sepanjang aliran sungai sangat berpengaruh pada status mutu air. Di ruas-ruas sungai yang melewati permukiman padat atau kawasan industri, kualitas airnya akan lebih buruk jika dibandingkan dengan kawasan lainnya. Tercemarnya sungai di perkotaan banyak dipengaruhi oleh sektor domestik, khususnya kotoran manusia yang dihasilkan oleh aktivitas mandi, cuci, kakus (MCK) penduduk. Lalu, ada juga bahan pencemar yang berasal dari sektor industri, pertanian, dan peternakan. Hal ini menyebabkan timbulnya masalah akses air bersih dan rendahnya tingkat mutu atau kualitas air yang digunakan atau dikonsumsi.

Selain itu, di musim hujan sering terjadi banjir dan banyak sampah yang masuk ke rumah warga.

Sosialisasi regulasi terus dilakukan pemerintah untuk menekan pelanggaran dan meningkatkan kesadaran akan kebersihan sungai. Komunitas lingkungan serta institusi di bawah pemerintah juga dilibatkan. Akan tetapi, kesulitan yang sering muncul di lapangan adalah kesulitan dalam mengubah pola pikir masyarakat setempat. Setiap masyarakat memiliki kondisi psikologis dan latar belakang yang berbeda, sehingga responsnya tidak selalu sama. Masyarakat kerap tidak ambil pusing mengenai regulasi dan sosialisasi yang diberikan karena sering kali yang menjadi pertimbangan adalah ini menguntungkan atau tidak.

Oleh karena itu, mengatasi permasalahan di atas harus dimulai dengan perubahan sikap dan pola pikir, serta aksi individual dari masyarakat, salah satunya bisa dimulai oleh peserta didik di rumah, sekolah, dan di lingkungan tempat tinggal mereka. Untuk mencapai target tersebut, peserta didik membutuhkan kesempatan untuk melihat bagaimana ilmu yang dipelajari di sekolah merupakan hal yang penting bagi kehidupan di sekitar mereka dan makhluk hidup lainnya. Melalui penerapan E-LKPD berbasis *citizen science project*, peserta didik akan mendapat pengalaman belajar secara langsung melalui permasalahan lingkungan di sekitar tempat tinggalnya. Terwujudnya masyarakat (*citizen*) yang *literate* (termasuk literasi keberlanjutan) sangat diharapkan dalam membangun bangsa dan negara dengan peserta didik sebagai bagian penting dalam kehidupan bermasyarakat dan berperan sebagai agen perubahan bagi pembangunan berkelanjutan.

Penelitian ini bertujuan melihat pengaruh penerapan E-LKPD berbasis *citizen science project* dalam pembelajaran biologi SMA, sehingga mampu membekali literasi keberlanjutan, sekaligus meningkatkan kemampuan kolaborasi. Penerapan E-LKPD berbasis *citizen science project* ini diharapkan menghasilkan sumber daya manusia yang memiliki kepedulian (*awareness*) terhadap isu keberlanjutan. Implementasi kegiatan riset dalam penyelidikan yang terdapat pada E-LKPD berbasis *citizen science project* ini melibatkan peran serta masyarakat (*citizen*) dan ahli/ilmuwan, sehingga

diharapkan dapat membuat peserta didik berpartisipasi dalam memanfaatkan dan menjaga lingkungan di Indonesia sebagai bagian dari upaya pembangunan bangsa yang berkelanjutan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah “Bagaimana penerapan E-LKPD berbasis *citizen science project* terhadap literasi keberlanjutan dan kemampuan kolaborasi dalam pembelajaran biologi SMA?”

1.3 Pertanyaan Penelitian

Agar rumusan masalah penelitian tersebut lebih terarah, maka diuraikan lebih rinci menjadi pertanyaan penelitian sebagai berikut.

1. Bagaimana karakteristik E-LKPD berbasis *citizen science project* yang dapat melatih literasi keberlanjutan dan kemampuan kolaborasi peserta didik?
2. Bagaimana keterlaksanaan pembelajaran melalui penerapan E-LKPD berbasis *citizen science project*?
3. Bagaimana literasi keberlanjutan peserta didik sebelum dan sesudah mengikuti pembelajaran melalui penerapan E-LKPD berbasis *citizen science project*?
4. Bagaimana kemampuan kolaborasi peserta didik sebelum dan sesudah mengikuti pembelajaran melalui penerapan E-LKPD berbasis *citizen science project*?
5. Bagaimana respon peserta didik terhadap E-LKPD berbasis *citizen science project*?

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dipaparkan sebelumnya, penelitian ini bertujuan mengetahui bagaimana E-LKPD berbasis *citizen science project* dalam meningkatkan literasi keberlanjutan dan kemampuan kolaborasi pada pembelajaran biologi SMA. Lebih rinci, tujuan dari penelitian ini adalah untuk:

1. membuat E-LKPD berbasis *citizen science project* yang dapat melatih literasi keberlanjutan dan kemampuan kolaborasi peserta didik dengan karakteristik tertentu;
2. memperoleh informasi tentang keterlaksanaan pembelajaran melalui penerapan E-LKPD berbasis *citizen science project*;
3. memperoleh informasi tentang literasi keberlanjutan peserta didik sebelum dan sesudah penerapan E-LKPD berbasis *citizen science project*;
4. memperoleh informasi tentang kemampuan kolaborasi peserta didik pada saat sebelum dan sesudah penerapan E-LKPD berbasis *citizen science project*; dan
5. memperoleh informasi tentang respon peserta didik terhadap E-LKPD berbasis *citizen science project* dalam pembelajaran biologi SMA.

1.5 Batasan Masalah

Agar penelitian terarah pada ruang lingkup yang diteliti, maka permasalahan yang akan diteliti dibatasi ruang lingkungannya sebagai berikut:

1. fokus materi yang digunakan pada penelitian ini adalah perubahan lingkungan pada kelas X SMA yang telah menggunakan Kurikulum Merdeka;
2. Tingkatan *citizen science project* mengacu pada *levels of citizen science* tingkat 2, dimana peserta didik melakukan kolaborasi sains, mendefinisikan masalah serta melakukan pengumpulan dan analisis data;
3. Literasi keberlanjutan dibatasi cakupannya sebatas pengetahuan lokal dalam negeri dan berfokus pada tujuan pembangunan berkelanjutan (SDGs) keempat (*quality education*/pendidikan berkualitas), keenam (*clean water and sanitation*/air bersih dan sanitasi), kesebelas (*sustainable cities and communities*/kota dan komunitas yang berkelanjutan), dan keempat belas (*life below water*/kehidupan di bawah air);
4. Indikator literasi keberlanjutan dibatasi pada informasi terkait pengetahuan tentang kemanusiaan dan ekosistem yang berkelanjutan; pengetahuan tentang sistem global dan lokal yang dibangun manusia untuk menjawab kebutuhan;

pengetahuan tentang peran diri untuk membentuk dan memelihara perubahan individu dan sistem; keterampilan mengaktifkan/memotivasi orang lain untuk bertindak/berpartisipasi; keterampilan dalam berpikir dan bertindak secara sistematis; komitmen aktif untuk menyelesaikan masalah keberlanjutan; keterampilan *networking*, komunikasi dan membangun koalisi; serta keterampilan *teamwork* dan mengkatalisasi/mengelola perubahan yang merujuk pada Décamps *et al.*, (2017).

5. Kemampuan kolaborasi peserta didik yang dianalisis dalam penelitian ini mencakup domain interpersonal dan intrapersonal yang merujuk pada Ofstedal & Dahlberg (2009).

1.6 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan memberi manfaat, antara lain:

1. Teoretis

Penelitian ini diharapkan dapat memberi kontribusi berupa konsep dan pengaruh E-LKPD berbasis *citizen science project* terhadap literasi keberlanjutan dan kemampuan kolaborasi pada pembelajaran biologi SMA.

2. Praktis

- a. Guru dan Peserta Didik

Hasil penelitian ini berguna untuk meningkatkan pengetahuan, sikap, keterampilan, dan kesadaran akan pentingnya literasi keberlanjutan bagi kehidupan manusia, sehingga dapat direfleksikan dalam tindakan nyata berupa keberlanjutan lingkungan dan hubungannya dengan pencemaran lingkungan. Karena perubahan lingkungan dalam skala mikro dan makro melibatkan peran serta masyarakat luas. Bagi guru E-LKPD ini dapat menjadi tolak ukur dalam pengembangan pembelajaran untuk membekali literasi keberlanjutan dan kemampuan kolaborasi peserta didik pada pembelajaran biologi SMA.

b. Sekolah

Penelitian ini diharapkan dapat memberi masukan dalam pengembangan bahan ajar di sekolah dan proses pembelajaran yang membekali literasi keberlanjutan dan kemampuan kolaborasi, sehingga berkontribusi dalam pencapaian hasil belajar peserta didik, khususnya dalam pengembangan literasi dan kemampuan kolaborasi. Penelitian ini diharapkan menghasilkan luaran berupa pembelajaran yang membantu peserta didik untuk mengembangkan keterampilan dan pengetahuan yang didapat sebagai solusi untuk masalah yang ditemukan di lingkungan sekitar dan disebarakan kepada khalayak umum.

c. *Stakeholder* Terkait

Pembelajaran berbasis *citizen science project* dalam penelitian ini dapat diadaptasi untuk pembelajaran pada jenjang pendidikan yang lebih rendah, sehingga memungkinkan untuk diimplementasikan pada jenjang SMP. Bagi *stakeholder* dalam bidang pendidikan, pembelajaran berbasis *citizen science project* ini dapat menjadi solusi dalam meningkatkan minat peserta didik di bidang sains, khususnya pada pembelajaran biologi, sehingga bisa diadaptasi sebagai pendekatan pembelajaran di sekolah. Bagi para ilmuwan, pembelajaran berbasis *citizen science project* yang dilakukan dapat memberikan solusi untuk memperoleh data penelitian melalui kolaborasi proyek riset ilmuwan dan *citizen scientist*. Bagi pemerintah pusat dan NGO yang bergerak di bidang lingkungan hidup, khususnya sungai, luaran dari data kegiatan *citizen science project* berupa data dan hasil riset terkait dapat dimanfaatkan dalam pemantauan keadaan lingkungan di lapangan dan hubungannya dengan pencemaran lingkungan. Karena perubahan lingkungan serta pengambilan kebijakan pengendalian terkait kerusakan lingkungan atau konservasi sumber daya alam dan lingkungan. Selain itu, bagi pemerintah kota seperti Dinas Lingkungan Hidup dan Kebersihan (DLHK) Kota Bandung, hasil penelitian ini dapat digunakan dalam sosialisasi, pelatihan, ataupun program *Fun Education* yang rutin dilakukan di sekolah-sekolah di Kota Bandung.

1.7 Struktur Organisasi Tesis

Penulisan tesis ini terdiri atas lima bagian utama, yaitu bab pendahuluan, bab kajian pustaka, bab metode penelitian, bab temuan dan pembahasan, serta bab simpulan. Implikasi dan rekomendasi disusun berdasarkan sistematika berikut ini.

1. Bab I Pendahuluan membahas tentang latar belakang masalah penelitian, rumusan masalah, pertanyaan penelitian, tujuan penelitian, manfaat penelitian yang dilakukan bagi guru dan peserta didik, dan struktur organisasi tesis yang disusun.
2. Bab II Kajian Pustaka berisi tentang teori-teori utama dan teori turunannya dalam bidang yang dikaji, meliputi teori mengenai E-LKPD (pengertian, jenis, cara pembuatan E-LKPD), literasi keberlanjutan, kemampuan kolaborasi, *citizen science project*, analisis materi perubahan lingkungan, dan penelitian yang relevan.
3. Bab III Metode Penelitian membahas tentang metode yang digunakan dalam penelitian. Metode penelitian terdiri atas desain penelitian, tempat penelitian, waktu penelitian, populasi dan sampel penelitian, definisi operasional, instrumen yang digunakan dalam penelitian, teknik analisis data, prosedur penelitian, dan alur dalam penelitian.
4. Bab IV Temuan dan Pembahasan membahas tentang hasil penelitian yang kemudian dianalisis secara statistik dan deskriptif untuk menjawab rumusan masalah yang telah dirumuskan sebelumnya.
5. Bab V Simpulan, Implikasi dan Rekomendasi berisi tentang simpulan untuk menjawab rumusan masalah. Implikasi dan rekomendasi yang ditulis dapat ditujukan kepada pembuat kebijakan ataupun kepada para pengguna hasil penelitian yang bersangkutan.