

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Penelitian

Berbagai kegiatan manusia yang menjadi salah satu pemicu kerusakan lingkungan, mencerminkan kurangnya kesadaran masyarakat terhadap lingkungan (Hadi, 2022). Menurut data Badan Pusat Statistik tahun 2018, indeks perilaku ketidakpedulian siswa terhadap lingkungan hidup Indonesia tahun 2018 menunjukkan angka 0,51. Angka ini menyatakan bahwa ketidakpedulian cukup tinggi atau kesadaran masih menunjukkan angka rendah. Ketidakpedulian siswa terhadap lingkungan dikhawatirkan akan berakibat terhadap kerusakan sumber daya alam. Tingkat kesadaran masyarakat yang rendah terhadap lingkungan tercermin dalam pencemaran perairan di Indonesia yang disebabkan oleh pembuangan limbah dari berbagai kegiatan manusia, baik itu limbah rumah tangga maupun limbah industri yang tidak terkontrol (Handayani dkk., 2022). Oleh karena itu, perlu adanya peningkatan kemampuan literasi lingkungan guna mempersiapkan masyarakat yang memiliki pemahaman serta keterampilan dalam menangani isu-isu lingkungan (Kustiana, 2022).

Literasi lingkungan mencakup pengetahuan, keterampilan, sikap, dan tindakan nyata dalam menjaga lingkungan (Santoso dkk., 2021). Tingkat literasi lingkungan seseorang dapat dinilai berdasarkan komponen literasi lingkungan diantaranya pengetahuan (*knowledge*), keterampilan kognitif (*cognitive skill*), sikap (*attitude*), dan perilaku bertanggung jawab (*behavior*) (NAAEE, 2011). Literasi lingkungan penting untuk ditumbuhkan di Indonesia, mengingat Indonesia sebagai negara megabiodiversitas dengan potensi lingkungan alam yang tinggi. Sumber daya alam perlu dijaga kelestariannya agar memiliki keberlanjutan manfaat bagi kehidupan manusia (Kusumaningrum dkk., 2023). Oleh karena itu PBB selaku organisasi dunia memperkenalkan pendidikan untuk pembangunan berkelanjutan yaitu *Education for Sustainable Development* (ESD) sebagai pendekatan yang diharapkan dapat mengatasi permasalahan yang terjadi di lingkungan.

Pendekatan pendidikan untuk pembangunan berkelanjutan (ESD) adalah sebuah pendekatan pembelajaran yang didasari oleh prinsip keberlanjutan (Mochtar dkk., 2014) yang dirancang untuk mengembangkan kemampuan, pengetahuan,

keterampilan, sikap untuk memelihara lingkungan sehingga dapat menopang kebutuhan generasi yang masa depan (Wilujeng dkk., 2019). Selain itu ESD diyakini dapat menjadi solusi untuk mengatasi tantangan kompleks yang dihadapi oleh generasi saat ini dan mendatang, karena memberikan pandangan yang luas dan berkelanjutan tentang kondisi lingkungan global (Novidsa dkk., 2020). ESD dapat diimplementasikan melalui pelaksanaan pembelajaran (Mkumbachi dkk., 2020).

Menurut Hariyono dkk (2018), ESD merupakan inovasi yang sangat potensial dan dapat diterapkan serta dikembangkan di Indonesia. ESD dapat diintegrasikan ke dalam kurikulum pada semua tingkatan pendidikan, dari dasar hingga tinggi. ESD juga bersifat interdisipliner dan transdisipliner (Sund & Gericke, 2020), sehingga semua disiplin ilmu dapat memberikan kontribusi pada ESD, baik secara independen maupun melalui kerja sama, seperti halnya mata pelajaran kimia yang ada di tingkatan pendidikan sekolah menengah. Keberhasilan dan kualitas implementasi ESD dalam pembelajaran kimia dipengaruhi oleh berbagai faktor, termasuk kemampuan dan keterampilan guru dalam merancang desain pembelajaran, yang merupakan komponen kunci dan fundamental bagi guru profesional (Pradipta dkk., 2021).

Menurut Burmeister dkk. (2012), penguatan *Education for Sustainable Development* (ESD) dapat dikembangkan melalui pendidikan kimia, karena bidang tersebut memiliki peran strategis dalam praktik keberlanjutan. Penerapan ESD pada pembelajaran kimia memerlukan perencanaan pembelajaran yang matang pada tahap perancangan kegiatan (Fauzi & Suryadi, 2020). Selaras dengan itu, Zendrato (2016) menunjukkan bahwa pengajaran tanpa persiapan tertulis berisiko menghasilkan proses belajar yang tidak efektif. Sejumlah penelitian telah berupaya mengintegrasikan ESD melalui rancangan model pembelajaran, antara lain *Project Based Learning* bermuatan ESD (Hidayati & Siswanto, 2020) dan *Problem Based Learning* dalam konteks ESD (Pratiwi dkk., 2021).

Pada praktiknya, banyak rencana pembelajaran belum mengakomodasi keragaman respons peserta didik terhadap situasi didaktis dan kurang memuat antisipasi didaktis yang memadai sehingga pembelajaran tidak optimal (Suryadi, 2011; Fauzi & Suryadi, 2020). Berbeda dari kondisi tersebut, pendekatan desain didaktis yang dikemukakan Suryadi (2011) menempatkan variasi respons siswa

sebagai landasan perancangan, dengan antisipasi didaktis dirumuskan sebagai alternatif tindakan guru berdasarkan prediksi respons. Bertolak dari temuan itu, pengembangan desain didaktis berorientasi ESD dipilih untuk menutup kekurangan perencanaan sebelumnya sekaligus memastikan pembelajaran kimia yang efektif, kontekstual, dan berkelanjutan.

Desain didaktis berorientasi ESD merupakan rancangan pembelajaran yang memusatkan perhatian pada pengembangan proses belajar (Andersen & Munksby, 2018) dengan berlandaskan prinsip keberlanjutan (Mochtar dkk., 2014). Dalam kerangka Suryadi (2011), desain didaktis terbentuk melalui keterkaitan antara pendidik dan peserta didik (relasi pedagogis), pendidik dan bahan ajar (relasi didaktis), serta peserta didik dan bahan ajar yang diantisipasi melalui langkah didaktis maupun pedagogis. Sejalan dengan itu, Putrawangsa (2018) menegaskan bahwa pengembangan rancangan pembelajaran diperlukan untuk menyelesaikan persoalan belajar-mengajar sehingga mutu proses dan ketercapaian tujuan lebih terjamin. Berbagai penelitian menunjukkan bahwa desain didaktis efektif dalam meningkatkan pengetahuan dan keterampilan pada pembelajaran kimia; namun penelitian yang secara khusus merancang desain didaktis berorientasi ESD masih terbatas. Kekosongan tersebut menjadi dasar dilaksanakannya penelitian ini.

Desain didaktis berorientasi pada Pendidikan untuk Pembangunan Berkelanjutan (ESD) sangat relevan untuk dikembangkan dalam konteks materi kimia hijau. Mata pelajaran kimia hijau tidak hanya menyajikan konsep-konsep kimia, tetapi juga mempertimbangkan dampaknya terhadap lingkungan. Dalam hal ini, eco enzim muncul sebagai komponen krusial yang dapat diterapkan dalam kehidupan sehari-hari sebagai bentuk pemanfaatan yang mendukung prinsip kimia hijau. Konsep-konsep yang tercakup dalam kimia hijau memiliki keterkaitan erat dengan isu-isu lingkungan, menciptakan kesempatan bagi peserta didik untuk mengembangkan kreativitas dan inovasi mereka. Melalui pembelajaran kimia hijau, siswa dapat dipacu untuk menggunakan pengetahuan kimia sebagai alat pemecahan masalah yang relevan dengan situasi lingkungan sekitarnya (Anastas & Warner, 1998; Tilbury, 2011).

Namun demikian, dalam praktik pembelajaran, sering ditemukan berbagai hambatan belajar siswa yang berkaitan langsung dengan pemahaman prinsip-prinsip kimia hijau. Salah satu hambatan konseptual yang umum terjadi adalah

kesulitan siswa dalam mengklasifikasikan jenis limbah, membedakan antara limbah organik dan anorganik, serta memahami dampak masing-masing terhadap lingkungan (Çalik & Ayas, 2005). Selain itu, siswa kerap kesulitan mengidentifikasi bahan kimia yang aman dan ramah lingkungan untuk digunakan dalam eksperimen, seperti dalam penggunaan eco enzim sebagai alternatif deterjen sintetis. Hambatan juga muncul dalam memahami prinsip "prevention" dan "less hazardous chemical syntheses", terutama ketika siswa tidak dapat menghubungkan konsep ini dengan praktik sederhana seperti pengurangan limbah rumah tangga atau pemilahan sampah (Talanquer, 2010). Dari sisi prosedural, beberapa siswa menunjukkan kebingungan dalam memahami langkah-langkah pemanfaatan eco enzim, termasuk waktu fermentasi, komposisi bahan, dan cara penggunaan. Hambatan motivasional pun turut memengaruhi, terutama ketika siswa menganggap topik ini terlalu teoretis dan tidak melihat keterkaitannya dengan kehidupan sehari-hari (Schraw et al., 2006). Oleh karena itu, penting bagi guru untuk merancang pembelajaran yang kontekstual, menekankan keterkaitan langsung antara prinsip kimia hijau dan aktivitas harian, serta memberdayakan siswa sebagai agen perubahan dalam isu lingkungan.

Lebih jauh, eco enzim menjadi elemen penting dalam konteks ini, dijadikan sebagai alternatif berkelanjutan untuk mengatasi permasalahan pencemaran lingkungan. Pengenalan eco enzim dalam kurikulum pembelajaran kimia hijau memberikan siswa pemahaman mendalam tentang aplikasi praktis prinsip kimia hijau dalam kehidupan sehari-hari. Selain itu berdasarkan hasil penelitian sebelumnya, terdapat hambatan belajar yang dialami siswa pada konten kimia hijau. Melibatkan eco enzim dalam pembelajaran bukan hanya memberikan wawasan konseptual, tetapi juga mendorong penerapan konsep-konsep tersebut dalam rangka mendukung prinsip-prinsip kimia hijau secara nyata. Maka berdasarkan latar belakang diatas, penting untuk dilakukan penelitian mengenai desain pembelajaran berorientasi ESD pada konteks eco enzim untuk mengatasi hambatan belajar dan meningkatkan literasi lingkungan siswa.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan pemaparan latar belakang diatas, maka permasalahan umum diatas diuraikan menjadi beberapa pertanyaan penelitian sebagai berikut:

1. Bagaimana desain pembelajaran didaktis berorientasi ESD pada konteks Eco Enzim untuk mengatasi hambatan belajar dan meningkatkan kemampuan literasi lingkungan siswa?
2. Bagaimana keterlaksanaan pembelajaran didaktis berorientasi ESD pada konteks eco enzim untuk mengatasi hambatan belajar dan meningkatkan kemampuan literasi lingkungan siswa?
3. Bagaimana pembelajaran didaktis berorientasi ESD pada konteks eco enzim dapat mengatasi hambatan belajar siswa?
4. Bagaimana peningkatan literasi lingkungan siswa setelah menerapkan desain didaktis berorientasi ESD pada konteks eco enzim?
5. Bagaimana respon siswa terhadap pembelajaran didaktis berorientasi ESD pada konteks eco enzim untuk mengatasi hambatan belajar dan meningkatkan kemampuan literasi lingkungan siswa?

C. Tujuan Penelitian

Sesuai dengan rumusan masalah yang telah dipaparkan di awal, maka tujuan penelitian ini yaitu:

1. Mendeskripsikan desain pembelajaran didaktis berorientasi ESD pada konteks eco enzim untuk mengatasi hambatan belajar dan meningkatkan kemampuan literasi lingkungan siswa
2. Menganalisis keterlaksanaan pembelajaran didaktis berorientasi ESD pada konteks eco enzim untuk mengatasi hambatan belajar dan meningkatkan kemampuan literasi lingkungan siswa
3. Menganalisis desain pembelajaran didaktis berorientasi ESD pada konteks eco enzim dapat mengatasi hambatan belajar siswa
4. Menganalisis peningkatan literasi lingkungan siswa melalui pembelajaran didaktis berorientasi ESD pada konteks eco enzim
5. Mendeskripsikan respon siswa terhadap desain pembelajaran didaktis berorientasi ESD pada konteks eco enzim untuk mengatasi hambatan belajar dan meningkatkan kemampuan literasi lingkungan siswa

D. Batasan Masalah

Penelitian ini dibatasi pada pengembangan desain didaktis berorientasi Pendidikan untuk Pembangunan Berkelanjutan (ESD) dalam konteks pembelajaran kimia hijau pada jenjang Sekolah Menengah Atas (SMA), dengan fokus pada materi eco enzim sebagai penerapan prinsip kimia hijau yang relevan dengan isu lingkungan. Desain didaktis yang dikembangkan mempertimbangkan hubungan didaktis (guru dan materi), pedagogis (guru dan siswa), serta antisipasi didaktis dan pedagogis (respon siswa terhadap pembelajaran dan prediksi solusi dari guru). Penelitian ini juga membatasi aspek literasi lingkungan siswa yang dikaji hanya pada empat komponen utama, yaitu pengetahuan, keterampilan kognitif, sikap, dan perilaku bertanggung jawab.

E. Kerangka Berpikir

Pemahaman mendalam tentang kompleksitas kerusakan lingkungan akibat limbah domestik di Indonesia menjadi titik awal dalam merancang sebuah pendekatan pendidikan yang holistik dan berkelanjutan. Kerusakan ini memicu perhatian terhadap rendahnya literasi lingkungan siswa, yang sering kali kurang memahami dampak negatif dari aktivitas manusia terhadap ekosistem. Untuk mengatasi permasalahan ini, muncul konsep *Education for Sustainable Development* (ESD) sebagai pendekatan pembelajaran yang berfokus pada kesadaran lingkungan, keberlanjutan, dan tindakan positif.

Konsep ESD kemudian diimplementasikan di sekolah sebagai respons terhadap rendahnya literasi lingkungan siswa. Sekolah, terutama dalam konteks pembelajaran kimia, memiliki potensi besar untuk memberikan pemahaman mendalam tentang dampak kimia terhadap lingkungan dan cara mengurangi jejak ekologis melalui prinsip-prinsip ESD. Fokusnya dapat dipusatkan pada pembelajaran desain didaktis yang mencakup strategi pembelajaran yang interaktif dan aplikatif.

Penerapan desain didaktis diarahkan pada pembelajaran kimia hijau (*green chemistry*) dengan mengajarkan siswa untuk menciptakan produk turunan eco enzim. Eco enzim dipilih sebagai bahan pembelajaran karena memiliki potensi untuk mengatasi masalah lingkungan dan dapat diproduksi dengan bahan-bahan

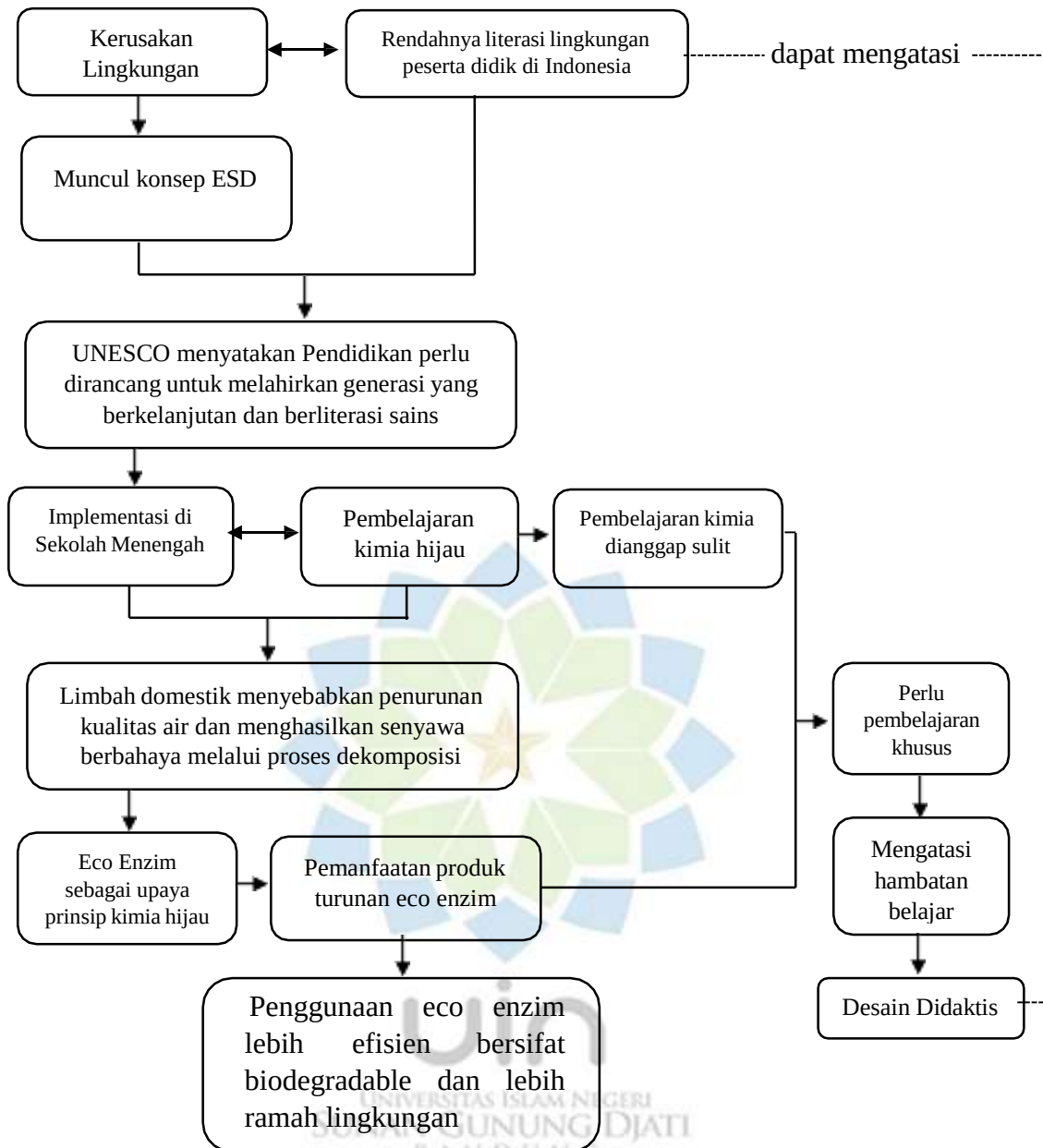
yang ramah lingkungan. Melalui langkah-langkah desain didaktis yang terstruktur, siswa akan terlibat dalam proses pembelajaran yang memadukan teori kimia dengan aplikasi nyata, merancang, dan menciptakan produk turunan eco enzim.

Dengan demikian, melalui proses ini, diharapkan siswa tidak hanya memahami konsep kimia hijau, tetapi juga dapat mengidentifikasi dampak positif dari penggunaan produk eco enzim dalam kehidupan sehari-hari. Implementasi ESD di sekolah dan pembelajaran desain didaktis ini diharapkan dapat mengatasi hambatan belajar siswa terkait literasi lingkungan dan memberikan keterampilan praktis yang dapat diaplikasikan dalam menjaga keberlanjutan lingkungan. Kesadaran siswa terhadap dampak kimia terhadap lingkungan diharapkan akan meningkat, menciptakan generasi yang peduli dan bertanggung jawab terhadap keberlanjutan bumi.

Berdasarkan rumusan masalah dan tujuan penelitian yang telah diuraikan sebelumnya, maka Peneliti menggambarkan melalui skema alur kerangka berpikir penelitian pada Gambar 1 berikut:



1



Gambar 1. 1 Kerangka Berpikir

F. Hipotesis

H₀: Desain didaktis berorientasi ESD pada konteks eco enzim tidak meningkatkan kemampuan literasi lingkungan siswa.

H₁: Desain didaktis berorientasi ESD pada konteks eco enzim meningkatkan kemampuan literasi lingkungan siswa.