

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Kemampuan literasi sains saat ini menjadi kebutuhan dasar dari pembelajaran sains dan perlu diperhatikan agar peserta didik mampu mengaplikasikan sains dengan tepat (Suryani, Jufri, & Setiadi, 2017). Dalam kerangka penilaian dan analisis PISA (*Programme for International Student Assessment*) 2022 disebutkan bahwa literasi sains didefinisikan sebagai kemampuan peserta didik untuk terlibat dalam isu-isu terkait sains sehingga bersedia untuk terlibat dalam wacana ilmu pengetahuan yang memerlukan kompetensi untuk menjelaskan fenomena secara ilmiah, mengevaluasi, dan merancang penyelidikan ilmiah dalam menafsirkan data dan bukti ilmiah (OECD, 2023). Pada kenyataannya data hasil analisis *Organization for Economic Cooperation and Development (OECD)* menunjukkan bahwa skor PISA 2022 untuk literasi sains peserta didik Indonesia masuk kategori rendah. Rata-rata skor Indonesia turun 13 poin dibandingkan PISA 2018 (OECD, 2023). Hal ini didukung oleh penelitian yang dilakukan oleh Buchori (2023) bahwa kemampuan literasi sains yang dimiliki peserta didik di Indonesia masih rendah.

Salah satu permasalahan yang menarik untuk dibahas dalam konteks literasi sains adalah isu global, diantaranya adalah terjadinya lonjakan emisi gas rumah kaca secara spontan ke atmosfer dan adanya tumpahan minyak di wilayah perairan/lautan yang menjadikan lingkungan dan sistem alam dalam ancaman. Selain itu, permasalahan terkait terjadinya peningkatan permintaan energi disertai pertumbuhan penduduk dan industrialisasi menunjukkan perlu adanya upaya dalam pencarian energi yang bersih, murah, dan berkelanjutan (Bello, Livingstone, Abdullahi, Sulaiman, & Yahuza, 2021).

Biofuel sebagai salah satu sumber energi berkelanjutan telah menjadi salah satu prioritas yang terus dikembangkan, karena Indonesia memiliki potensi sumber daya yang sangat besar. Indonesia dikenal sebagai negara pertanian dengan berbagai jenis tanaman yang dapat digunakan sebagai bahan baku minyak nabati yang sangat mendukung dalam pengembangan biofuel. Salah satu jenis biofuel

untuk bahan bakar mesin diesel yang terbuat dari sumber daya hayati terbarukan seperti minyak nabati adalah biodiesel (Murtiningrum & Firdaus, 2016). Kandungan energi pada biodiesel dibandingkan solar memiliki rasio sekitar 1:1, yaitu 87% (Beuckels, Smolders, & Muylaert, 2015). Biodiesel bersifat lebih ramah lingkungan karena dapat terurai di alam, non toksik, efisiensi tinggi, emisi buang kecil, serta kandungan sulfur dan aromatik rendah (Pinto, Guarieiro, Rezende, Ribeiro, Torres, Lopes ... Andrade, 2005).

Pembelajaran kimia menjadi salah satu disiplin ilmu yang sangat penting untuk mengimplementasikan isu lingkungan dan sumber energi terbarukan dalam lingkup pembangunan berkelanjutan. Beragam ide kimia berkaitan erat dengan lingkungan dapat mendorong kreativitas dan kecerdasan peserta didik karena dapat menerapkan prinsip-prinsip kimia untuk mengatasi masalah. Agar konsep pembangunan berkelanjutan dapat secara efektif tertanam dalam kepribadian peserta didik, maka pendidik harus memiliki kemampuan untuk memeriksa kekhasan materi pelajaran, peserta didik, dan tujuan pembelajaran (Perkasa, Agrippina, & Wiraningtyas, 2017).

Sesuai dengan Siaran Pers Kemdikbudristek tentang “Implementasi Kurikulum Merdeka tetap Berjalan Sesuai Rencana” pada Februari 2022, Mendikbudristek menyatakan bahwa Kurikulum Merdeka sebagai salah satu program Merdeka Belajar untuk meningkatkan kualitas pembelajaran dan berfokus pada materi yang esensial dan pengembangan karakter Profil Pelajar Pancasila. Salah satu capaian pembelajaran pada mata pelajaran kimia yang harus dimiliki peserta didik SMA adalah peserta didik mampu memahami kimia organik dan penerapannya dalam keseharian yang mencakup pada materi hidrokarbon. Peserta didik diupayakan untuk memiliki kemampuan dalam mengamati, menyelidiki, dan menjelaskan fenomena sehari-hari sesuai kaidah kerja ilmiah dalam menjelaskan konsep kimia dalam keseharian. Semua upaya tersebut diarahkan pada tercapainya tujuan *Sustainable Development Goals* (SDGs) (Kemdikbud Ristek, 2022).

Agenda pembangunan berkelanjutan pada tahun 2030 menjadi rencana aksi bagi manusia, planet, dan kesejahteraan yang menyatukan tujuan pembangunan global dalam satu kerangka kerja, yaitu *Sustainable Development Goals* (SDGs).

Ada 17 tujuan SDGs yang terintegrasi dan tidak terpisahkan sehingga menyeimbangkan tiga dimensi pembangunan berkelanjutan: ekonomi, sosial, dan lingkungan. Tujuan SDGs keempat, yaitu pendidikan yang berkualitas yang dapat memastikan kualitas yang inklusif dan adil serta mendorong kesempatan belajar seumur hidup bagi semua, dan telah ditetapkan sebagai tujuan pendidikan universal (Choi, 2019).

*Education for Sustainable Development (ESD)* merupakan salah satu fokus pada target SDGs nomor 4 pada poin 7, yaitu program pendidikan yang tepat untuk mendidik masyarakat sejak dini sehingga mengurangi ketergantungan manusia terhadap lingkungan alam dan sosial. Dalam implementasinya, ESD mendidik masyarakat untuk berpartisipasi aktif dan memiliki pengetahuan tentang alam, kesetaraan, dan keadilan sosial, sehingga ESD dapat meningkatkan kesadaran dan membentuk perilaku manusia. Tujuan dari ESD ini adalah untuk meningkatkan kapasitas dan komitmen yang diperlukan untuk membangun masyarakat yang berkelanjutan, keputusan individu dan kelompok dipertimbangkan untuk menyelamatkan proses alam dan ekologi dalam melestarikan kualitas lingkungan hidup saat ini dan di masa depan (Choi, 2019).

Pada kegiatan Lokakarya Nasional Inisiatif Indonesia menuju ESD tahun 2030 yang diadakan oleh Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan (Kemdikbud, 2021) melalui Komisi Nasional Indonesia untuk UNESCO (KNIU) serta Kementerian Perencanaan Pembangunan Nasional/ Badan Perencanaan Pembangunan Nasional (Bappenas), menilai bahwa ESD merupakan bagian dari agenda SDGs 2030. ESD memberikan landasan kokoh yang meletakkan dasar-dasar kuat untuk menjadi penopang proses transformasi sosial, ekonomi, dan budaya menuju Indonesia Emas yang selaras dengan visi Indonesia 2045 (Kemdikbud, 2021).

Pada penelitian yang dilakukan oleh Suwanto (2021) disebutkan bahwa model implementasi ESD pada beberapa sekolah di Indonesia masih terbatas pada penerapan kurikulum sekolah dan kegiatan non kurikuler saja. Padahal di dalam Keputusan Menteri Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi (Kemendikbud Ristek) Republik Indonesia pada Pedoman Penerapan Kurikulum dalam Rangka

Pemulihan Pembelajaran pada Tahun 2022 disebutkan bahwa di dalam pembelajaran harus berorientasi pada masa depan yang berkelanjutan. Pada pembelajaran yang berkelanjutan ini dapat memunculkan dan membangun kesadaran peserta didik dalam berperilaku ramah lingkungan, mempelajari potensi krisis keberlanjutan yang terjadi di lingkungan sekitarnya (Kemdikbud Ristek, 2022). Pembelajaran dengan pendekatan ESD dapat menjadi solusi untuk melatih kemampuan literasi sains peserta didik dengan cara dan metode tertentu (Dieni, 2023).

Adanya keragaman hayati di Indonesia menjadi hal yang menarik sebagai pendekatan ESD. Indonesia sebagai negara tropis merupakan tempat yang memungkinkan banyak sekali tumbuh tanaman penghasil minyak nabati, karena Indonesia secara geografis memiliki iklim dan tanah yang cocok untuk pertumbuhan tanaman tersebut. Diantara tumbuhan yang tumbuh subur di Indonesia sebagai penghasil minyak nabati adalah kelapa sawit dan tanaman jarak pagar. Emisi karbon minyak sawit lebih rendah dibandingkan minyak yang lain, seperti minyak biji bunga matahari, minyak kedelai, minyak rapeseed, minyak kelapa, dan minyak zaitun (PASPI-Monitor, 2021). Untuk mengatasi penumpukan minyak sawit yang mungkin terdapat di waktu-waktu ke depan, maka pemerintah Indonesia mengeluarkan kebijakan pemanfaatan minyak sawit sebagai bahan bakar ramah lingkungan (Yanita & Suandi, 2023). Adapun minyak nabati dari tanaman jarak pagar yang biasanya dicampurkan dengan bahan bakar konvensional dapat digunakan sebagai bahan bakar pada mesin pengapian (Akhiero, 2022). Tanaman jarak pagar merupakan tanaman yang tidak dapat dimakan, sehingga dalam pembuatan energi alternatif biodiesel tidak bersaing dengan kebutuhan pangan (Mazumdar, Singh, Babu, Siva, & Harikrishna, 2018).

Kondisi geografis Indonesia yang memungkinkan tumbuhnya aneka ragam tumbuhan, menjadi hal yang baru dan esensial jika dilekatkan dengan ilmu kimia. Pembelajaran dengan mengintegrasikan secara interdisipliner beberapa bidang ilmu merupakan suatu kenyataan yang tidak dapat diganggu gugat. Dengan memadukan pengetahuan tentang isu geografi dan kimia, peserta didik dapat memperoleh banyak konsep. Dengan rasa ingin tahunya, peserta didik dapat diarahkan pada

akumulasi banyak pengetahuan tentang lingkungan dan perlindungannya serta dapat berkontribusi pada pengembangan kemampuan berpikir logis dan menafsirkan dengan benar aspek-aspek tertentu tentang interdisipliner (Florentina & Barbu, 2015). Pembelajaran kimia dengan menggabungkan perspektif geografis pun menjadi hal yang baik, dan dinilai sebagai metode pengajaran kimia yang bernilai tinggi (Zowada, Belova, & Eilks, 2021). Hal ini menjadi suatu pendekatan interdisipliner yang penting sebagai upaya untuk mengajarkan pengetahuan yang lebih luas, terutama ketika membahas topik-topik berbasis ESD (Joppich & Uhlenwinkel, 2017). Akan tetapi, dalam penelitian yang dilakukan oleh Czerniak, Lumpe, & Haney (1999) disebutkan bahwa kurangnya bahan ajar yang sesuai dalam mengintegrasikan perspektif geografis tersebut, sehingga menghambat dalam perkembangan pendekatan interdisipliner.

Salah satu perspektif geografis yang menarik untuk dikaji adalah geografi fisik terkait topografi, yang dikhususkan pada perbedaan tinggi rendahnya permukaan bumi dari permukaan laut, kemiringan, dan bentuk lereng. Hal ini sebagai penunjang dalam melihat potensi tumbuhan jarak pagar dan kelapa sawit yang bisa tumbuh di kondisi tertentu dengan mempertimbangkan keadaan topografinya di wilayah Indonesia. Keadaan permukaan bumi sangat mempengaruhi iklim yang ada di suatu wilayah, sehingga Indonesia yang memiliki iklim tropis dipengaruhi oleh keadaan permukaan bumi yang dikaji dalam bidang topografinya.

Didukung oleh pendapat beberapa guru kimia SMA yang tersebar di delapan sekolah di Kota Bandung, bahwa kebaruan dalam proses pembelajaran kimia dengan memasukkan perspektif geografis dan ESD adalah hal yang sangat baik untuk dikembangkan. Adapun topik biodiesel sangat menunjang pembelajaran karena peserta didik mendapatkan pembelajaran kontekstual terkait sumber bahan bakar alternatif pengganti solar, yang ketersediaannya semakin menipis setiap tahunnya. Hal ini pun sesuai dengan konsep pendidikan untuk pengembangan berkelanjutan (ESD).

Dalam proses pembelajaran kimia yang menggabungkan ESD dan perspektif geografis, perlu bahan ajar yang mendukung. Hal ini yang mendorong dilakukannya

penelitian untuk mengembangkan e-modul sebagai bahan ajar yang dapat digunakan oleh peserta didik. Modul elektronik (*E-Modul*) dikenal sebagai media untuk belajar mandiri, karena kekhasan modul ini dilengkapi dengan instruksi untuk belajar mandiri. Melalui *E-Modul*, peserta didik dapat membaca tanpa kehadiran seorang pendidik secara langsung (Syamsudin, 2005). Dalam penelitian yang dilakukan oleh Nurmayanti (2015) dikemukakan bahwa kelebihan dari *e-modul* adalah tersusun secara sistematis dalam unit pembelajaran terkecil, yang disajikan dalam bentuk elektronik serta terintegrasi dengan audio, video, animasi, dan navigasi, sehingga membuat pengguna lebih interaktif dengan program. Oleh karena itu, membaca menjadi cara terbaik untuk memastikan kompetensi peserta didik dalam rangka memperluas pengetahuan mereka. Akan tetapi permasalahan yang terjadi adalah peserta didik masih rendah minat membacanya dan buku pelajaran dianggap masih lemah dari segi bahasa, konsep, dan isi (Kemdikbud, 2017).

Berdasarkan hal-hal yang telah dipaparkan, maka penulis melakukan penelitian berjudul “Pengembangan *E-Modul* Berbasis *Education for Sustainable Development* melalui Perspektif Geografis Pada Topik Biodiesel yang Berorientasi Literasi Sains.” Penelitian ini sangat diperlukan agar dapat diperoleh E-Modul yang menunjang konsep keberlanjutan, sehingga dapat melengkapi perangkat pembelajaran yang dapat digunakan oleh peserta didik dengan arahan guru dalam proses pembelajaran kimia. E-modul yang dikembangkan merupakan materi pengayaan hidrokarbon dengan perspektif geografis yang berorientasi literasi sains.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan, maka rumusan masalah pada penelitian ini adalah “Bagaimana mengembangkan E-Modul Berbasis *Education for Sustainable Development* melalui Perspektif Geografis Pada Topik Biodiesel yang Berorientasi Literasi Sains?” Secara rinci rumusan masalah tersebut dijabarkan menjadi beberapa pertanyaan penelitian, sebagai berikut:

1. Bagaimana desain *e-modul* berbasis ESD dengan perspektif geografis pada topik biodiesel yang berorientasi literasi sains ?

Arini Ulfatun Ni'mah, 2024

PENGEMBANGAN E-MODUL BERBASIS EDUCATION FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT MELALUI PERSPEKTIF GEOGRAFIS PADA TOPIK BIODIESEL YANG BERORIENTASI LITERASI SAINS

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

2. Bagaimana hasil validasi ahli terhadap *e-modul* topik biodiesel dengan perspektif geografis yang dikembangkan dari aspek isi, penyajian materi, bahasa, dan kegrafikaan?
3. Bagaimana hasil uji keterpahaman & keterbacaan *e-modul* topik biodiesel dengan perspektif geografis yang dikembangkan?

### 1.3 Pembatasan Masalah

Pembatasan masalah diperlukan agar penelitian lebih terarah. Pembatasan masalah pada penelitian ini, yaitu:

1. Perspektif geografis yang dimaksudkan di dalam judul adalah letak geografis Indonesia secara khusus, yaitu bagian dari geografi berupa topografi yang berkaitan dengan ketinggian suatu daerah yang mempengaruhi iklim dan tanaman yang tumbuh di daerah tersebut.
2. Pembatasan topik biodiesel sebagai energi alternatif pengganti minyak bumi terkait dengan materi “hidrokarbon dan turunannya” serta “kimia karbon” pada mata pelajaran kimia SMA, menggunakan konsep tentang *transesterifikasi* (sebagai prinsip utama pembuatan biodiesel).
3. Desain yang dimaksud dalam penelitian ini adalah desain pembelajaran menurut Ragan & Smith (1999) yakni mengacu pada proses sistematis dan reflektif dalam menerjemahkan prinsip pembelajaran dan pengajaran ke dalam rencana bahan pengajaran, kegiatan, sumber informasi, dan evaluasi.

### 1.4 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini bermanfaat bagi:

1. Pendidik: untuk menunjang *teaching material* dalam proses pembelajaran IPA-kimia pada materi energi terbarukan yang berbasis ESD.
2. Peserta didik: digunakan untuk belajar mandiri sebelum kegiatan pembelajaran di kelas dilaksanakan.

3. Peneliti selanjutnya: memberikan gambaran penelitian yang sudah dilakukan dan hal-hal yang dapat diteliti lebih lanjut terkait pengembangan *e-modul* pada topik biodiesel yang berorientasi literasi sains.

### 1.5 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini menghasilkan *e-modul* yang dapat menunjang pembelajaran kimia berbasis ESD berdasarkan tinjauan potensi geografis Indonesia sebagai negara yang kaya akan sumber daya alam berupa minyak nabati yang dapat dimanfaatkan sebagai energi alternatif biodiesel. Produk *e-modul* diharapkan teruji validitas dan keterbacaannya serta mudah dipahami oleh peserta didik.

### 1.6 Sistematika Penulisan

Skripsi yang berjudul “Pengembangan E-Modul Berbasis *Education for Sustainable Development* melalui Perspektif Geografis pada Topik Biodiesel yang Berorientasi Literasi Sains” terdiri atas lima bab, yaitu:

1. Bab I merupakan bab pendahuluan yang menjelaskan terkait latar belakang masalah, rumusan masalah, pembatasan masalah, manfaat penelitian, tujuan penelitian, dan sistematika penulisan.
2. Bab II merupakan kajian pustaka yang menjelaskan berbagai teori yang berkaitan dengan penelitian yang digunakan dalam penyusunan skripsi ini.
3. Bab III merupakan bagian yang menjelaskan metodologi penelitian. Bab ini terdiri dari desain penelitian, partisipan, alur penelitian, pengumpulan data, instrumen penelitian, dan teknik analisis data.
4. Bab IV merupakan bagian yang memaparkan hasil temuan dari penelitian yang dilakukan oleh peneliti.
5. Bab V merupakan bagian terakhir dari penulisan skripsi ini yang mencakup simpulan, implikasi dan rekomendasi.