

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Pendidikan mempunyai peran penting dalam menciptakan sumber daya yang berkualitas. Dengan pendidikan, suatu negara dapat menciptakan generasi penerus bangsa yang mampu berkompetisi di dunia internasional karena pendidikan memiliki peranan yang sangat besar dalam menciptakan kader bangsa. Hal ini sejalan dengan sumber daya yang dibutuhkan dalam abad era 21 yaitu sumber daya manusia yang berkualitas, handal dan mampu bersaing secara global baik dari segi pemikiran, keahlian, maupun keterampilan (Kristyowati & Purwanto, 2019). Dalam menyiapkan sumber daya manusia yang berkualitas, pendidikan sains mempunyai peranan penting untuk menghadapi era globalisasi (Aqil, 2017). Literasi sains merupakan tujuan utama dari pendidikan sains.

Literasi sains menurut OECD (2016) 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. Hal ini relevan dengan Wulandari (2016), literasi sains (melek sains) adalah kemampuan seseorang untuk memahami sains, mengkomunikasikan sains, serta menerapkan sains untuk memecahkan masalah sehingga memiliki sikap dan kepekaan yang tinggi terhadap diri dan lingkungannya dalam mengambil keputusan berdasarkan pertimbangan sains.

Kemampuan literasi sains merupakan kompetensi kunci yang sangat penting dalam membangun kesejahteraan manusia. Hal ini disebabkan kemampuan literasi sains dapat membentuk pola pikir, dan perilaku serta membentuk karakter manusia menjadi perilaku peduli dan bertanggung jawab. Literasi sains tidak hanya memerlukan pengetahuan tentang konsep dan teori ilmiah, tetapi juga pengetahuan tentang prosedur umum dan praktik ilmiah (Kemendikbud, 2017).

Berdasarkan hasil survei PISA terhadap kompetensi literasi sains, Indonesia pada tahun 2018 berada pada peringkat 71 dari 79 negara (OECD, 2019). Pada tahun 2015 kemampuan literasi sains Indonesia berada di peringkat 62 dari 69 negara (OECD, 2016). Hasil tersebut menunjukkan rata-rata literasi sains Indonesia berada di bawah rata-rata skor internasional. Menurut Sutrisna (2021), dari hal tersebut terlihat bahwa siswa belum mampu memahami konsep dan proses sains serta belum mampu menerapkan pengetahuan sains yang telah dipelajarinya dalam kehidupan sehari-hari.

Kemampuan literasi sains yang rendah, salah satunya disebabkan oleh pemilihan sumber belajar (Kristyowati & Purwanto, 2019). Bahan ajar mempunyai kontribusi yang sangat penting dalam kegiatan pembelajaran sebagai media untuk mengkomunikasikan informasi (Studi *et al.*, 2017). Bahan ajar yang berorientasi literasi sains adalah bahan ajar yang memuat empat kategori literasi sains yang ditetapkan oleh PISA (Hazen dan James, 2009). Adapun empat kategori bahan ajar yang berorientasi literasi sains yaitu; sains sebagai batang tubuh pengetahuan (*a body of knowledge*), sains sebagai cara menyelidiki (*way of investigating*), sains sebagai cara berpikir (*way of thinking*) dan interaksi antara sains, teknologi, dan masyarakat (*interaction between science, technology and society*) (Chiappetta, 1991). Sementara, bahan ajar kimia yang digunakan saat ini belum memuat seluruh aspek literasi sains.

Bahan ajar yang digunakan saat ini sebagian besar hanya memuat aspek pengetahuan. Namun, pada aspek penyelidikan, cara berpikir dan keterkaitan sains dengan teknologi dengan masyarakat masih sangat minim. Hal ini menyebabkan peserta didik sulit untuk mengembangkan kemampuan literasi sains pada pembelajaran kimia secara mandiri. Upaya yang dapat dilakukan untuk mengatasi masalah tersebut adalah menyediakan bahan ajar berupa modul elektronik (e-modul) yang berorientasi literasi sains. Menurut Laily (2019), e-modul merupakan modul dengan format elektronik yang dijalankan melalui media elektronik seperti komputer dan *smartphone* sehingga dapat menampilkan teks, gambar, animasi, dan video. Dalam hal ini, e-modul dapat dijadikan sumber belajar mandiri peserta didik karena mempermudah akses bagi pembaca.

Penggunaan e-modul dalam pembelajaran dapat meningkatkan literasi sains peserta didik karena dapat menggambarkan suatu fenomena untuk membantu peserta didik dalam mengeksplorasi dan mengembangkan keterampilan dalam memecahkan masalah sehingga mempermudah peserta didik dalam pemecahan masalah (Oka Wardana, 2022). Di dalam e-modul tersebut mengandung konten materi kimia yang dipadukan dengan konteks pada kehidupan sehari-hari (Ulandari & Mitarlis, 2021) juga memuat kegiatan pembelajaran yang erat kaitannya dengan lingkungan. Berkaitan dengan masalah lingkungan, maka tidak terlepas dari istilah pencemaran dan kerusakan yang disebabkan oleh bahan-bahan kimia yang berbahaya (Suryati, Hendrawani, Walidatun, N.,2021). *Green chemistry* merupakan salah satu pengaplikasian ilmu kimia untuk mengurangi atau menghilangkan permasalahan lingkungan (Ivankovic & Bevanda, 2017).

Menurut Anastas dan Tracy C (1996), *green chemistry* atau yang dikenal dengan kimia hijau adalah penggunaan teknik dan metode kimia untuk mengurangi atau menghilangkan penggunaan substrat, produk, produk sampingan, pelarut, dan reagen yang berbahaya bagi kesehatan manusia atau masalah lingkungan. Dalam pendidikan, penerapan prinsip *green chemistry* adalah cara yang dapat dilakukan dengan tujuan untuk meningkatkan kepedulian terhadap lingkungan. (Mitarlis *et al.*, 2018). Beberapa penelitian menunjukkan meningkatnya pemahaman mengenai konsep kimia yang lebih ramah lingkungan melalui penerapan *green chemistry* (Karpudewan & Ismail, 2013). Dalam kurikulum pendidikan, salah satu yang dilakukan dalam menerapkan prinsip *green chemistry* yaitu dengan membuat bahan ajar seperti modul dan buku (Burmeister *et al.*, 2013).

Masalah lingkungan dan pencemaran lingkungan yang disebabkan dari bahan kimia beracun dan berbahaya dapat dikurangi dengan menerapkan *green chemistry*. Adapun beberapa masalah lingkungan dan pencemaran diantaranya kekurangan energi, perubahan iklim global, sumber daya alam yang semakin habis, kekurangan pangan, pencemaran lingkungan (Ulfah *et al.*, 2013). Permasalahan energi yang menjadi isu global adalah energi fosil.

Energi fosil merupakan sumber energi tak terbarukan (*unrenewable*) utama terbesar di dunia (Greenpeace, 2013). Menurut data dari Kemenlu (2019), proporsi permintaan minyak bumi di dunia menempati posisi utama dengan total permintaan 40% dari energi dunia. Tak hanya itu pertumbuhan permintaan akan minyak bumi terus meningkat mencapai 1,7 %, sedangkan total produksi hanya mampu mencapai angka 0.9 % yang membuat beberapa negara memiliki krisis energi. Tak hanya minyak bumi, masih banyak energi fosil lain seperti batu bara yang mengalami krisis di setiap belahan dunia.

Penggunaan energi fosil yang semakin tinggi menyebabkan kenaikan emisi gas rumah kaca sehingga iklim menjadi tidak stabil serta meningkatnya suhu bumi dan permukaan air laut (Pertamina, 2020). Banyak peneliti membuktikan bahwa emisi CO<sub>2</sub> telah memberikan kontribusi terbesar terhadap perubahan iklim antara tahun 1750 sampai 2005 (Luo & Wu, 2016). Emisi CO<sub>2</sub> memiliki pengaruh dalam kesehatan. Jika tingkat emisi gas CO<sub>2</sub> di udara meningkat, maka kualitas udara akan menurun yang dapat menyebabkan berbagai macam penyakit (Sasana *et al.*, 2019).

Terkait masalah kekurangan energi dan dampak pencemaran energi fosil, *green chemistry* dapat menjadi pendorong dalam pembuatan energi alternatif. Energi terbarukan dan energi alternatif sangat diperlukan untuk mengantisipasi semakin berkurangnya bahan bakar minyak dan batubara. Menurut penelitian Yunowo *et al.* (2021) penggunaan panel surya dapat menghemat biaya listrik bulanan, multifungsi, minim biaya pemeliharaan, dan berkontribusi pada penyelamatan lingkungan serta tingkat emisi yang dihasilkan tergolong lebih rendah.

Dalam pemanfaatan energi terbarukan saat ini mengembangkan panel surya sebagai salah satu pilihan yang terus dikembangkan dalam hal pemanfaatan sumber energi. Dengan menggunakan panel surya yang memanfaatkan cahaya matahari untuk dikonversi menjadi energi listrik melalui proses fotovoltaiik. Adapun sebuah perangkat yang mengubah energi sinar matahari menjadi energi listrik dengan proses efek fotovoltaiik adalah sel surya.

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka peneliti melakukan penelitian yang berjudul “Pengembangan E-Modul Berorientasi Literasi Sains dan *Green Chemistry* pada Topik Sel Surya”.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, permasalahan utama yang menjadi fokus dalam penelitian ini adalah “Bagaimana pengembangan e-modul berorientasi literasi sains dan *green chemistry* pada topik sel surya?”.

Permasalahan tersebut dijabarkan ke dalam pertanyaan penelitian berikut ini:

1. Bagaimana karakteristik e-modul berorientasi literasi sains dan *green chemistry* pada topik sel surya?
2. Bagaimana hasil validasi ahli e-modul berorientasi literasi sains dan *green chemistry* pada topik sel surya yang dikembangkan?
3. Bagaimana uji keterbacaan mengenai e-modul berorientasi literasi sains dan *green chemistry* pada topik sel surya yang dikembangkan?
4. Bagaimana tanggapan respon peserta didik terhadap e-modul berorientasi literasi sains dan *green chemistry* pada topik sel surya yang dikembangkan?

## 1.3 Pembatasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah

1. Konteks pada topik sel surya yang digunakan adalah energi surya secara umum dan sel surya sintetis warna.
2. Materi yang dikaji diperuntukan bagi peserta didik kelas 10, sehingga hanya berupa pengenalan tidak dikaji secara mendalam.
3. Langkah penelitian dengan model Plomp hingga tahap Tahap Pengembangan (*Development/Protoyping phase*).

## 1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dijabarkan maka tujuan utama pada penelitian ini adalah menghasilkan e-modul berorientasi literasi sains dan *green chemistry* pada topik sel surya yang tervalidasi dan teruji aspek keterbacaannya.

## 1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini sebagai berikut :

1. Bagi pendidik
  - a. Pendidik dapat memanfaatkan sebagai alat bantu untuk menunjang peningkatan kualitas pembelajaran yang berorientasi *green chemistry* untuk meningkatkan literasi sains siswa.
  - b. Pendidik bertambah pengetahuannya terkait inovasi dalam yang pembelajaran dapat digunakan untuk meningkatkan literasi sains.
2. Bagi peserta didik
  - a. Peserta didik memperoleh suatu bahan ajar berupa modul yang dapat digunakan untuk belajar secara mandiri.
  - b. Peserta didik menghubungkan ilmu kimia yang dipelajarinya dengan kehidupan di lingkungan masyarakat.
  - c. Peserta didik mengetahui peranan ilmu kimia dalam kehidupan sehari-hari.

3. Bagi peneliti lain

Menjadi landasan atau bahan rujukan dalam melakukan pengembangan bahan ajar pada materi lain yang berorientasi *green chemistry* dalam meningkatkan kemampuan literasi sains peserta didik.

## 1.6 Struktur Organisasi

Skripsi yang berjudul “Pengembangan E-Modul Berorientasi Literasi Sains dan *Green Chemistry* pada Sel Surya” terdiri atas lima bab, yaitu:

1. Bab I merupakan bab pendahuluan berisi penjelasan latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan.
2. Bab II merupakan kajian pustaka berisi penjelasan teori-teori yang berkaitan dengan penelitian dan digunakan dalam penyusunan skripsi ini.
3. Bab III merupakan bagian yang berisi penjelasan metodologi penelitian. Bab ini terdiri dari desain penelitian, alur penelitian, partisipan dan lokasi penelitian, teknik pengumpulan data dan pengolahan data.
4. Bab IV merupakan bagian yang berisi pemaparan hasil temuan dari penelitian yang dilakukan oleh peneliti.

5. Bab V merupakan bagian terakhir dari penulisan skripsi berisi simpulan, implikasi dan rekomendasi.