

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Lingkungan meliputi makhluk hidup dan segala hal di sekitarnya (Anggraeni, 2019). Penggunaan pestisida kimia merupakan masalah global yang sulit untuk dicegah. Di Indonesia, para petani masih bergantung terhadap penggunaan pestisida kimia, hal ini dapat diketahui dari data jumlah penggunaan pestisida yang selalu meningkat dari tahun ke tahun. Kementerian Pertanian Republik Indonesia mengemukakan bahwa terdapat 4.437 formulasi pestisida yang terdaftar pada tahun 2019, sedangkan berdasarkan data dari *Food and Agriculture Organization* pada tahun 2020 telah tercatat 1.597 ton pestisida yang telah digunakan pada pertanian Indonesia. Hal tersebut menunjukkan penggunaan pestisida sintetis masih sulit dihilangkan dari kegiatan pestisida di Indonesia.

Menurut Mayasari & Silaban (2019), Pestisida jenis insektisida golongan organofosfat dan karbamat merupakan jenis pestisida yang paling banyak digunakan di Indonesia. Padahal menurut Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 19 Tahun 2019 tentang Pengesahan Konvensi Stockholm tentang Bahan Pencemar Organik yang Persisten, penggunaan pestisida jenis organoklorin sudah dilarang di Indonesia. Hal tersebut disebabkan karena organoklorin memiliki sifat yang tahan atau resisten dalam tubuh maupun lingkungan (Tarumingkeng, dalam Soemirat, 2011)

Penggunaan pestisida yang tidak tepat dan berlebihan secara terus menerus dapat menyebabkan berbagai masalah lingkungan dan kesehatan (Yuantari, 2011). Jika penggunaan pestisida semakin tinggi maka akan menyebabkan peningkatan resiko kesehatan yang dialami oleh masyarakat (Entianopa, 2016). Individu yang terpapar oleh pestisida secara sengaja maupun tidak memiliki kemungkinan terkena racun khususnya pestisida jenis organofosfat dan karbamat karena dapat menyebabkan terhambatnya kerja enzim kolinesterase untuk menghidrolisis asetikolin menjadi kolin dan asam asetat, sehingga terjadi penumpukan asetikolin bebas dan menyebabkan keracunan pestisida (Hidayati, 2019).

Menurut Pratama *et al.*, (2021), keracunan yang disebabkan oleh pestisida dapat bersifat akut maupun *akut*. Masalah pada kesehatan akibat keracunan akut diantaranya; anemia, hipertensi, diabetes mellitus, gangguan pada sistem saraf, alzheimer, penyakit parkinson, gangguan sistem reproduksi, kanker, autisme, infertilitas, cacat. Sedangkan keracunan akut dapat menimbulkan manifestasi neurologis yang berbeda-beda

Rusaknya lingkungan adalah hal yang hanya bisa diperlambat dan tidak dapat dihindari. Upaya memperlambat kerusakan dan meningkatkan kesadaran akan pentingnya menjaga lingkungan dapat dilakukan melalui pendidikan. Dengan harapan, terjadinya perubahan sikap siswa menjadi sangat peduli terhadap lingkungan sekitar (Hasnidar, 2019)

Banyaknya dampak negatif yang ditimbulkan akibat penggunaan pestisida sintesis, diharapkan dapat menimbulkan kesadaran pemanfaatan jenis-jenis pestisida yang aman bagi lingkungan (Suhartini, 2017). Hal ini sejalan dengan konsep *Sustainable and Development Goals* (SDGs) tujuan ke-4 yaitu “memastikan pendidikan yang berkualitas, merata, inklusif serta mendukung kesempatan belajar seumur hidup bagi semuanya” (Alfaien, 2023)

Menurut UU SISDIKNAS No.20 tahun 2003, “Pendidikan adalah usaha sadar dan terencana untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran. Hal tersebut bertujuan agar *siswa* secara aktif mengembangkan potensi dirinya untuk memiliki kekuatan spiritual keagamaan, pengendalian diri, kepribadian, kecerdasan, akhlak mulia, serta keterampilan yang diperlukan oleh dirinya dan masyarakat.”

Kurikulum merupakan aspek yang sangat penting dalam pendidikan. Kurikulum berperan sebagai jantung pendidikan karena dapat menentukan keberlangsungan pendidikan. Kurikulum merupakan instrumen yang dapat meningkatkan kualitas pendidikan sehingga berpengaruh terhadap kualitas Sumber Daya Manusia (SDM) (Munandar, 2017) . Berdasarkan UU No. 20 tahun 2003 bahwa kurikulum merupakan pedoman dalam penyelenggaraan pembelajaran di sekolah yang berisi seperangkat rencana pembelajaran termasuk tujuan, isi, bahan ajar dan metode pembelajaran untuk mencapai sebuah tujuan pendidikan nasional.

Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan (Kemendikbud, 2022) mensosialisasikan kurikulum merdeka belajar. Dalam Prianti (2022), kurikulum ini membebaskan guru dan siswa dalam memilih sistem pembelajaran sehingga dapat menciptakan pendidikan yang menyenangkan bagi guru dan siswa. Kurikulum merdeka berfokus pada pengembangan karakter siswa agar sejalan dengan nilai-nilai bangsa Indonesia sebagai pelajar Pancasila.

Pedoman Penerapan Kurikulum Merdeka ditetapkan oleh Menteri Pendidikan Kebudayaan Riset dan Teknologi Nomor 56 tahun 2022 bahwa kurikulum merdeka dapat diimplementasikan kepada setiap satuan pendidikan dan diberi kebebasan untuk memilih kurikulum yang diterapkan dan harus sesuai dengan kondisi sekolah serta tenaga pendidik. Terdapat 18 butir nilai pembentuk karakter siswa, salah satunya yaitu karakter peduli lingkungan. Karakter ini adalah sikap dan tindakan dalam mencegah kerusakan di alam dan menerapkan sikap memperbaiki kerusakan yang terjadi.

Menurut Jundi dan Hadiwinarto (2019), terdapat tiga aspek penting dalam pendidikan yaitu aspek pengetahuan, keterampilan, dan sikap. Ketiga aspek tersebut sejalan dengan tuntutan literasi sains. Menurut OECD (2016), Literasi sains adalah kemampuan untuk menggunakan pengetahuan dan konsep ilmiah untuk memahami dunia di sekitar kita. Literasi sains mencakup kemampuan untuk mengajukan pertanyaan, mencari jawaban, dan menjelaskan fenomena ilmiah. Literasi sains juga mencakup kemampuan untuk memahami bagaimana sains dan teknologi memengaruhi kehidupan kita. Berdasarkan hasil PISA (Programme for International Student Assessment) terakhir tahun 2018, kemampuan literasi sains siswa di Indonesia masih tergolong rendah. Hal tersebut dapat disebabkan oleh pemilihan sumber belajar yang digunakan (Kristyowati, 2019). Menurut Fuadi *et al.*, (2020), bahan ajar yang tersedia belum sepenuhnya menerapkan literasi sains sehingga pembelajaran yang dilaksanakan terasa membosankan dan siswa kurang mengenal pembelajaran dalam konteks kehidupan.

Untuk mengatasi permasalahan tersebut, perlu dilakukan pengembangan bahan ajar berupa e-modul berbasis literasi sains. E-modul memiliki format yang mirip seperti buku, perbedaannya terletak pada penyajiannya. E-modul dapat disajikan menggunakan perangkat elektronik seperti komputer, laptop, ataupun gawai.

Kelebihan dari e-modul yaitu dapat menciptakan pembelajaran yang lebih menarik, interaktif karena dapat menyertakan gambar dan video dalam penyampaian materinya (Wibowo, 2018).

Menurut Ulandari dan Mitarlis (2021), E-Modul berorientasi literasi sains dapat mengembangkan kemampuan siswa dalam memecahkan masalah dan membuat keputusan sehingga mampu meningkatkan mutu kehidupan berdasarkan pengetahuan sains. E-modul yang diberikan berisikan konten kimia yang dihubungkan dengan konteks kehidupan sehari-hari. Selain itu, menurut Ahmadi, Suryati & Khery (2016), perlunya pembelajaran yang berkaitan dengan aspek lingkungan sehingga kemampuan literasi sains yang dimiliki siswa dapat diterapkan untuk mendukung kelestarian lingkungan.

*Green Chemistry* merupakan suatu konsep yang mendukung desain dari suatu produk maupun proses yang meminimalisir menghilangkan penggunaan dan penghasilan zat yang berbahaya (Mitarlis, 2017). Aspek-aspek *green chemistry* yaitu; meminimalkan zat berbahaya, penggunaan katalis pada proses kimia, penggunaan reagen yang tidak beracun, penggunaan bahan yang dapat diperbaharui, peningkatan efisiensi atom dan penggunaan pelarut yang ramah lingkungan. Tujuan dari konsep *green chemistry* yaitu mengembangkan proses kimia dan produk kimia yang ramah lingkungan (Prabawati, 2015). Mengingat konsep *green chemistry* berfokus pada pencegahan pencemaran akibat bahan kimia yang mencemari lingkungan dan masalah kesehatan yang ditimbulkan, maka konsep ini dapat dipertimbangkan untuk digunakan pada mata pelajaran kimia.

Kimia adalah salah satu cabang ilmu yang mempelajari struktur, perubahan, dan sifat suatu materi (Chang, 2010). Penerapan *green chemistry* dapat dilakukan melalui teori maupun kegiatan praktikum. Penerapan kimia hijau dalam teori dapat diaplikasikan dalam bentuk bahan ajar seperti e-modul. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan Fauziah, Suryati dan Mashami (2016) yang menyatakan bahwa modul *Problem Based Learning (PBL)* berorientasi *green chemistry* pada materi hidrolisis garam dapat meningkatkan literasi sains siswa. Menurut Febyarni, Suryati dan Citra (2016), modul *Learning Cycle 5E* berorientasi *green chemistry* pada materi sistem koloid memiliki efektifitas yang tinggi dalam meningkatkan literasi sains siswa. Menurut Suryati, Hendrawani, dan Walidatun (2021), modul

*Project Based Learning (PBL)* berorientasi *green chemistry* pada materi hidrolisis garam memiliki pengaruh yang signifikan terhadap literasi sains siswa.

Berdasarkan uraian di atas, teridentifikasi bahwa topik mengenai bahaya pestisida yang menimbulkan masalah lingkungan dan kesehatan, pentingnya kemampuan literasi sains untuk dikuasai siswa, dan pentingnya menerapkan konsep *green chemistry* dalam pembelajaran kimia serta belum ada penelitian pengembangan e-modul berbasis *green chemistry* dan literasi sains mengenai pestisida. Oleh karena itu peneliti melakukan penelitian yang berjudul “Pengembangan E-Modul Berbasis *Green Chemistry* dan Literasi Sains pada Topik Penggunaan Pestisida Nabati pada Tanaman”

## 1.2 Rumusan Masalah

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

Permasalahan tersebut dijabarkan ke dalam pertanyaan penelitian berikut ini:

1. Bagaimana karakteristik e-modul berbasis *green chemistry* dan literasi sains pada topik penggunaan pestisida nabati pada tanaman?
2. Bagaimana hasil validasi ahli terhadap e-modul berbasis literasi sains dan *green chemistry* pada topik pestisida nabati yang dikembangkan?
3. Bagaimana hasil uji keterbacaan e-modul berbasis literasi sains dan *green chemistry* pada topik pestisida nabati yang dikembangkan?
4. Bagaimana tanggapan respon siswa terhadap e-modul berbasis literasi sains dan *green chemistry* pada topik pestisida nabati yang dikembangkan?

## 1.3 Pembatasan Masalah

Sesuai rumusan masalah yang telah ditentukan, masalah pada penelitian ini dibatasi sebagai berikut:

1. E-modul yang dikembangkan diperuntukkan bagi siswa kelas 10 sebagai pengenalan terkait topik pestisida berbasis *green chemistry* dan literasi sains.

2. E-modul yang digunakan dapat diakses melalui platform digital melalui program pdf.

#### **1.4 Tujuan Penelitian**

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dijabarkan maka tujuan utama pada penelitian ini adalah menghasilkan e-modul berbasis *green chemistry* dan literasi sains pada topik penggunaan pestisida nabati pada tanaman yang tervalidasi dan teruji aspek keterbacaannya.

#### **1.5 Manfaat Penelitian**

Manfaat yang ingin diperoleh dari penelitian ini adalah:

- a. Bagi pendidik
  - 1) Pendidik dapat menggunakan e-modul sebagai alat untuk menunjang peningkatan kualitas pembelajaran yang berbasis *green chemistry* dan literasi sains untuk membangun literasi sains siswa.
  - 2) Pendidik mendapatkan pengetahuan baru mengenai inovasi pembelajaran yang mampu membangun literasi sains siswa.
- b. Bagi Siswa
  - 1) Siswa mendapatkan bahan ajar berupa e-modul yang dapat digunakan untuk pembelajaran mandiri.
  - 2) Siswa dapat memahami ilmu kimia yang dipelajari dan dapat menerapkannya di kehidupan bermasyarakat.
  - 3) Siswa dapat mengetahui peran ilmu kimia dalam kehidupan sehari-hari
- c. Bagi Peneliti lain
  - 1) Menjadi bahan acuan dalam pengembangan bahan ajar berbasis *green chemistry* dan literasi sains pada materi lain

#### **1.6 Struktur Organisasi**

Skripsi yang berjudul ‘Pengembangan E-modul Berbasis *Green Chemistry* dan Literasi Sains pada Topik Penggunaan Pestisida Nabati pada Tanaman’ terdiri atas lima bab, yaitu pendahuluan, tinjauan pustaka metode penelitian, pembahasan, dan kesimpulan.

1. Bab I (Pendahuluan) menjelaskan latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan.
2. Bab II (Tinjauan Pustaka) menjelaskan teori-teori yang berkaitan dengan penelitian yang dilakukan.
3. Bab III (Metodologi Penelitian) menjelaskan desain penelitian, partisipan, alur penelitian, pengumpulan data dan analisis data.
4. Bab IV (Pembahasan) memaparkan hasil temuan dari penelitian yang dilakukan
5. Bab V (Kesimpulan) menjelaskan simpulan, implikasi dan rekomendasi