

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK) terus tumbuh dan berkembang (Agusti, Wijaya & Tarigan, 2019). Selaras dengan hal itu, saat ini dunia juga dihadapkan pada permasalahan yang kompleks dan rumit terutama permasalahan lingkungan yaitu terjadinya polusi air dan polusi udara serta terjadinya perubahan iklim. Hal ini dapat menghambat kelangsungan hidup masyarakat, baik secara lokal maupun global (Segara, 2015). Permasalahan lingkungan yang muncul merupakan permasalahan yang tingkat resikonya cukup tinggi saat ini dan dimasa yang akan datang (AI Idrus *et al.*, 2020).

Penurunan kualitas lingkungan terjadi karena kurangnya wawasan tentang lingkungan yang dimiliki. Salah satu solusi terhadap berbagai permasalahan lingkungan yaitu dengan menanamkan unsur keberlanjutan yang dapat diimplementasikan pada proses pembelajaran. Menanamkan unsur keberlanjutan dalam pembelajaran termasuk kepada kelestarian lingkungan, pengetahuan tentang menghilangkan penggunaan dan produksi zat yang berbahaya bagi kesehatan manusia dan lingkungan (Henrie, 2015). Mencapai hal itu dibutuhkan pembelajaran yang berorientasi kepada lingkungan untuk menambah wawasan tentang lingkungan, salah satunya dengan menerapkan prinsip *green chemistry*. Hal ini dikarenakan *green chemistry* bertujuan untuk mengembangkan proses dan produk yang lebih ramah lingkungan, lebih aman, dan menggunakan sumber daya alam terbarukan (Marques, *et al.*, 2020). Menurut penelitian Mitarlis *et al.* (2017) *green chemistry* adalah desain dan praktik ilmu kimia dengan cara berkelanjutan, aman dan tidak menimbulkan polusi dengan jumlah bahan dan energi minimum serta tidak menimbulkan adanya bahan limbah produksi, sehingga pengetahuan mengenai *green chemistry* sangat penting dan dapat dianggap sebagai dasar perilaku dan karakter manusia. Sejalan dengan itu, seruan pemerintah seluruh dunia mengajukan bahwa kita harus

mengembangkan kebijakan ekonomi dan konsumsi “hijau” yang berkelanjutan (Jespersen, Brady & Hystlop, 2012).

Implementasi *green chemistry* sudah mulai digunakan di beberapa aktivitas di sekolah (Aubrecht *et al.*, 2015), dan mengintegrasikan *green chemistry* dalam kurikulum kimia (Karpudewan, Roth & Ismail, 2015). *Green chemistry* memiliki dua belas prinsip yang dapat dimasukkan ke dalam pembelajaran kimia di sekolah. Pembelajaran berorientasi *green chemistry* memberikan solusi terhadap permasalahan lingkungan saat ini, sehingga peserta didik dapat diberikan kesempatan untuk menciptakan masyarakat yang lebih berkualitas dalam menjalani kehidupannya (Klingshirn & Spessard, 2009). Integrasi *green chemistry* ke dalam kurikulum kimia dapat membantu peserta didik untuk dapat melindungi lingkungannya.

Beberapa penelitian yang menerapkan *green chemistry* di dalam pembelajaran yaitu penelitian AI Idrus *et al.* (2020) yang berjudul “Pengembangan Modul Praktikum Kimia Lingkungan Berbasis *Green Chemistry* pada mata kuliah Kimia Lingkungan”. Penelitian ini menunjukkan bahwa modul praktikum berbasis *green chemistry* yang mengimplementasikan beberapa aspek *green chemistry* ternyata sangat cocok digunakan pada panduan proses pembelajaran kimia lingkungan, hal ini dibuktikan dari beberapa hasil dengan kategori baik. Penelitian lainnya dari Rosita, Sudarmin & Marwoto (2014) menunjukkan bahwa perangkat pembelajaran *problem based learning* berorientasi *green chemistry* yang diterapkan ternyata meningkatkan penguasaan konsep kimia peserta didik khususnya pada materi hidrolisis garam serta motivasi pembelajarannya. Dari hal ini juga terlihat bahwa pembelajaran *problem based learning* berorientasi *green chemistry* cocok dimasukkan kedalam pembelajaran kimia. karena *problem based learning* atau pembelajaran berbasis masalah adalah model pembelajaran yang dapat menerapkan konsep dan mempersiapkan peserta didik untuk memecahkan masalah atau menghadapi tantangan sesuai kebutuhan dalam kehidupan sehari-hari (Khoiriyah & Wiyanto., 2015; Nuswowati *et al.*, 2017).

Selain perlunya pembelajaran berbasis masalah berorientasi *green chemistry*, sekolah juga perlu memunculkan literasi peserta didik. Salah satu literasi yang dibutuhkan pada abad 21 ini yaitu literasi sains. Menurut framework PISA (2018) literasi sains merupakan kemampuan untuk menghubungkan konsep dengan isu-isu yang terlibat dalam suatu pertanyaan ilmiah dan gagasan ilmiah sebagai warga negara yang bijaksana. Oleh karena itu, para peserta didik harus melek terhadap sains. Sutrisna (2021) menjelaskan bahwa literasi sains adalah kemampuan dalam memahami konsep dan proses sains serta memanfaatkan sains untuk menyelesaikan permasalahan dalam kehidupan sehari-hari. Literasi sains memiliki 3 kompetensi sains yaitu menjelaskan fenomena secara ilmiah, mengevaluasi dan mendesain penyelidikan ilmiah, serta menginterpretasikan data dan bukti secara ilmiah. Tiga kompetensi tersebut sangat penting bagi peserta didik, sehingga mereka tidak sekedar mengetahui sains sebagai konsep sains tetapi juga mampu mengaplikasikannya kedalam kehidupan sehari-hari.

Hasil data PISA Indonesia tahun 2015-2018 menunjukkan bahwa 2015 kemampuan sains Indonesia menduduki peringkat 62 dari 70 negara OECD. Indonesia masuk ke dalam kelompok dengan skor di bawah 450 yaitu mendapatkan skor 403, dan 2018 kemampuan sains Indonesia turun dengan skor 396 menduduki peringkat 70 dari 78 negara OECD. Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan literasi sains peserta didik Indonesia berada di bawah rata-rata. Dimana berarti peserta didik Indonesia dalam memahami konsep maupun proses sains masih rendah dan belum mampu menerapkan pengetahuan sains yang telah dipelajarinya dalam kehidupan sehari-hari (OECD, 2016, 2019).

Salah satu hal yang harus diperhatikan dalam menerapkan pengetahuan sains di kehidupan adalah penerapan yang berorientasi keberlanjutan. Penerapan tersebut sangat berhubungan dengan prinsip *green chemistry*. Menurut Clarisa *et al.* (2020) inovasi pembelajaran kimia dapat dilakukan melalui pembelajaran berorientasi *green chemistry*. Selain itu Fauziah *et al.* (2019) menunjukkan bahwa pembelajaran berorientasi *green chemistry* dapat meningkatkan literasi sains peserta didik dengan kategori baik.

Untuk mewujudkan literasi sains yang berorientasi kepada *green chemistry*, dibutuhkan sebuah inovasi pembelajaran. Inovasi ini harus mampu mengantarkan peserta didik mempersiapkan kebutuhan yang esensial untuk menghadapi perubahan. Kemampuan ini dapat terwujud jika pembelajaran dapat mengoptimalkan proses yang berpusat kepada peserta didik. Tetapi pada kenyataannya ternyata masih banyak pembelajaran di sekolah yang lebih cenderung berpusat kepada guru. Hal ini dibuktikan dengan hasil penelitian pendahuluan yang dilakukan melalui wawancara kepada beberapa peserta didik, yang menunjukkan bahwa (1) penjelasan guru masih menjadi sumber utama dalam pembelajaran; (2) jika peserta didik diberikan soal yang berbeda dari contoh soal yang telah diberikan guru sebelumnya, ternyata kebanyakan peserta didik masih merasa bingung untuk mengerjakannya; (3) prinsip *green chemistry* belum diperkenalkan dalam pembelajaran kimia; serta (4) belum memunculkan literasi sains peserta didik belum muncul dalam pembelajaran.

Berdasarkan temuan di atas, dapat disimpulkan bahwa diperlukan adanya suatu desain pembelajaran yang memperhatikan berbagai respon peserta didik, dan antisipasi respon peserta didik (Suryadi, 2011). Dalam membuat desain pembelajaran, ada beberapa hal yang perlu untuk dilakukan yaitu persiapan pembelajaran, observasi, refleksi dan analisis cara guru dalam mendiskusikan pembelajarannya (Yang & Ricks, 2011). Akbar (2016) menyatakan bahwa suatu rancangan pembelajaran harus disusun untuk mengatasi dan mengarahkan peserta didik pada pembentukan pemahaman secara utuh yang tidak hanya terbatas pada satu konteks saja. Selain itu, rancangan pembelajaran harus dapat memprediksi hambatan-hambatan belajar peserta didik yang ada serta mampu mempersiapkan antisipasi didaktis pedagogis (ADP) untuk menanganinya. Solusi yang bisa diberikan untuk mengatasi hambatan belajar peserta didik yaitu dengan menekankan pemahaman materi prasyarat, memberikan pembelajaran berpusat kepada peserta didik, melakukan refleksi guru untuk mengevaluasi pembelajarannya serta membuat desain pembelajaran dengan memperhatikan prediksi respon siswa dan antisipasi guru untuk dapat mengatasi hambatan belajar peserta didik yang muncul. Hal ini sejalan dengan penelitian yuhelman (2014) tentang desain pembelajaran berbantuan *lesson analysis* ternyata

dapat meminimalisir hambatan belajar peserta didik pada materi kelarutan dan hasil kali kelarutan.

Desain pembelajaran berbasis masalah berorientasi *green chemistry* sangat cocok dikembangkan melalui pembelajaran berbasis masalah dalam konteks. Hal ini dikarenakan pembelajaran dimulai dari permasalahan sehari-hari, sehingga peserta didik dapat lebih mudah memahami konsep kimia dan mengaplikasikan pengetahuan yang didapat dalam kehidupan sehari-hari. Desain pembelajaran ditujukan mengatasi hambatan belajar serta mampu menyadarkan masyarakat terkait kerusakan lingkungan, sehingga dibutuhkan topik yang erat kaitannya dengan kehidupan sehari-hari. Salah satu isu yang sangat erat kaitannya dengan pencegahan kerusakan lingkungan yaitu topik baterai ion litium. Baterai ion litium merupakan salah satu alternatif sumber energi terbarukan untuk mencegah permasalahan lingkungan. Selain peserta didik memiliki wawasan tentang topik baterai ion litium, peserta didik juga dapat memahami konsep kimia terkait pada topik baterai ion litium yaitu konsep reaksi redoks dan sel elektrokimia, sehingga topik baterai ion litium cocok dimasukkan pada desain pembelajaran berbasis masalah berorientasi *green chemistry* untuk memunculkan literasi sains peserta didik

Berdasarkan penelitian Yunita (2020) dan Resti (2019) mengenai desain pembelajaran pada materi reaksi redoks, menunjukkan bahwa desain tersebut mampu untuk menguatkan keterampilan kolaboratif dan berpikir kritis peserta didik, serta meminimalisir hambatan belajar peserta didik. Namun kedua penelitian ini belum membuat desain pembelajaran yang berorientasi *green chemistry* dengan literasi sains. Berdasarkan hal ini, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul “desain pembelajaran berbasis masalah berorientasi *green chemistry* pada topik baterai ion lithium untuk memunculkan literasi sains peserta didik”.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka “bagaimana implementasi desain pembelajaran berbasis masalah berorientasi *green chemistry* pada topik baterai ion

litium yang dapat memunculkan literasi sains peserta didik?”. Permasalahan tersebut diuraikan menjadi beberapa pertanyaan penelitian sebagai berikut:

1. Bagaimana desain pembelajaran berbasis masalah berorientasi *green chemistry* pada topik baterai ion litium yang dapat memunculkan literasi sains peserta didik?
2. Bagaimana profil literasi sains peserta didik pada implementasi desain pembelajaran berbasis masalah berorientasi *green chemistry* pada topik baterai ion litium?

### 1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang diuraikan, tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini yaitu dihasilkan desain pembelajaran dan implementasi berbasis masalah berorientasi *green chemistry* pada baterai ion litium yang dapat memunculkan literasi sains peserta didik.

### 1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini sebagai berikut:

- a. Bagi peserta didik, penelitian ini diharapkan dapat membantu peserta didik untuk memunculkan literasi sains dan dapat menciptakan pembelajaran yang bermakna.
- b. Bagi pendidik (guru), hasil penelitian ini dapat memberikan informasi untuk guru dalam membuat desain pembelajaran berbasis masalah berorientasi *green chemistry* yang dapat memunculkan literasi sains peserta didik khususnya pada topik baterai ion litium.
- c. Bagi peneliti lain, hasil penelitian ini dapat dijadikan sebagai referensi atau rujukan sehingga selanjutnya dapat dilakukan pengembangan terkait desain pembelajaran berbasis masalah berorientasi *green chemistry* pada pengujian yang lebih luas serta dengan kemunculan literasi sains lebih banyak lagi.

### 1.5 Pembatasan Masalah

Untuk lebih memfokuskan penelitian, maka penelitian ini dibatasi pada prinsip *green chemistry* yang diterapkan yaitu prinsip produk bahan kimia yang aman.