

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pembelajaran kimia dilakukan melalui penyampaian teori di dalam kelas dan kegiatan praktikum di laboratorium. Kegiatan praktikum kimia menggunakan bahan-bahan kimia yang umumnya memiliki potensi bahaya bagi kesehatan manusia dan lingkungan. Selain itu, penggunaan bahan-bahan kimia dalam kegiatan praktikum menghasilkan limbah bahan kimia yang termasuk dalam limbah bahan berbahaya dan beracun (B3). Penanganan limbah B3 diatur dalam UU No.32 tahun 2009 tentang perlindungan dan pengelolaan lingkungan hidup, dalam Pasal 58 sampai Pasal 61 mengatur larangan pembuangan dan pengaturan pengelolaan limbah bahan berbahaya dan beracun B3 serta dalam PP No. 74 Tahun 2001 tentang pengolahan bahan berbahaya dan beracun (B3) (Peratiwi, 2014).

Contoh kasus pencemaran akibat limbah terjadi di wilayah teluk Jakarta. Peneliti Pusat Penelitian Oseanografi LIPI mengatakan bahwa perairan teluk Jakarta memiliki kandungan logam berat mencapai 1,8-2 ppm. Tingkat pencemaran ini dikategorikan sangat parah karena sudah melewati batas maksimum logam berat untuk wilayah biota laut yang tak boleh melewati 0,01 ppm (metro tempo, 2013). Sungai Citarum di Jawa Barat dinobatkan sebagai salah satu dari sepuluh sungai paling

tercemar di dunia oleh organisasi nirlaba *Blacksmith Institute* yang berbasis di New York karena sungai ini tercemar oleh limbah industri dan bahan kimia (Tempo, 2013). *Greenpeace* Indonesia menyatakan bahwa sekitar 2.800 ton bahan kimia berbahaya beracun dibuang ke Citarum setiap tahunnya dan menyebabkan pH air mencapai angka 14, padahal pH perairan yang diperbolehkan sekitar pH 6 (Kompas, 2013).

Selain permasalahan limbah, kegiatan praktikum kimia beresiko menimbulkan kecelakaan di laboratorium apabila kegiatan praktikum yang dilakukan tidak memperhatikan prosedur keselamatan kerja di laboratorium. Kasus kecelakaan di laboratorium yang terjadi pada bulan maret 2015 lalu di laboratorium farmasi UI diakibatkan oleh ledakan labu destilasi saat melakukan pemansan larutan campuran asam, fenol, dan alkohol 95% yang merupakan bahan organik yang mudah terbakar (Sindonews, 2015).

Permasalahan limbah dan kasus kecelakaan di laboratorium dapat dicegah, salah satunya melalui suatu konsep kimia ramah lingkungan yang disebut dengan *Green Chemistry*. Konsep *Green Chemistry* pertama kali dikenalkan oleh Anastas pada tahun 1991. *Green Chemistry* bertujuan untuk merancang produk kimia dan proses kimia yang aman bagi kesehatan manusia dan lingkungan dengan cara mengurangi atau menghilangkan penggunaan bahan kimia berbahaya (Dhage, 2013). Selanjutnya telah dikembangkan 12 prinsip *Green Chemistry* yang dapat diterapkan dalam pendidikan antara lain

penggunaan bahan kimia yang aman, penggunaan pelarut dan bahan tambahan yang aman, pencegahan polusi dan peningkatan keselamatan kerja.

Pelaksanaan praktikum di sekolah menggunakan bahan kimia dan menghasilkan limbah yang dapat menimbulkan dampak negatif bagi lingkungan dan kesehatan manusia apabila pembuangan limbah tidak ditangani secara optimal. Salah satu strategi yang dapat diterapkan sekolah adalah dengan menerapkan prinsip-prinsip *Green Chemistry* dalam kegiatan praktikum. Untuk itu, perlu dikembangkan suatu petunjuk praktikum kimia atau modul praktikum yang menyajikan kegiatan praktikum dengan menerapkan prinsip-prinsip *Green Chemistry*. Penerapan *Green Chemistry* dalam kegiatan praktikum bertujuan untuk mencegah dan mengurangi dampak negatif yang ditimbulkan selama kegiatan praktikum berlangsung dengan cara mengganti bahan-bahan kimia berbahaya dengan bahan kimia yang aman dan ramah lingkungan, menggunakan bahan kimia yang dekat dengan kehidupan sehari-hari, serta menggunakan bahan kimia dengan skala mikro yang dapat mengurangi produksi limbah ke lingkungan dan menjadikan kegiatan praktikum lebih efisien.

Berdasarkan hasil analisis pendahuluan yang dilakukan oleh peneliti di SMA Negeri 71 Jakarta, siswa kelas 11 terbilang sering melaksanakan kegiatan praktikum. Salah satu materi praktikum kimia yang menggunakan bahan kimia berbahaya adalah materi kelarutan

dan hasil kali kelarutan. Kegiatan praktikum yang dilakukan antara lain memperkirakan pembentukan endapan dari larutan yang direaksikan. Bahan kimia yang digunakan dalam modul praktikum meliputi bahan yang mengandung logam Fe, Ag, dan Pb. Konsentrasi bahan dalam modul praktikum yang ada berkisar antara 0,1–1 M dan volume bahan yang digunakan sekitar 1–5 mL. Selain itu, dari hasil wawancara dengan guru kimia, menyatakan bahwa penanganan limbah bahan kimia di sekolah belum dilakukan secara optimal. Penggunaan bahan kimia yang mengandung logam-logam ini dapat mencemari lingkungan jika limbahnya tidak ditangani dengan baik dan juga membahayakan kesehatan siswa. Oleh sebab itu, *Green Chemistry* perlu diterapkan dalam kegiatan praktikum di sekolah.

Sarana dan prasarana sekolah juga sudah mendukung untuk melaksanakan kegiatan praktikum dan sekolah juga telah memiliki modul praktikum yang disusun oleh tim guru kimia. Namun modul yang ada perlu disempurnakan lagi, karena modul yang digunakan dalam dicetak hitam putih, terkadang ada beberapa gambar yang kurang jelas sehingga membingungkan siswa. Modul praktikum yang ada di sekolah juga belum menerapkan prinsip *Green Chemistry*.

Berdasarkan hasil analisis pendahuluan dan analisis kebutuhan yang diperoleh, maka dilakukan penelitian yang berjudul “Pengembangan Modul Praktikum Kimia Berbasis *Green Chemistry* pada Materi Kelarutan dan Hasil Kali Kelarutan di SMA Negeri 71

Jakarta". Modul yang dihasilkan dari penelitian ini diharapkan bermanfaat bagi sekolah, guru, siswa, dan bagi peneliti sendiri.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang diuraikan, maka masalah-masalah yang teridentifikasi antara lain :

1. Apakah konsep *Green Chemistry* dapat diterapkan di sekolah?
2. Bagaimana menerapkan konsep *Green Chemistry* dalam kegiatan praktikum di sekolah ?
3. Bagaimana mengembangkan modul praktikum kimia berbasis *Green Chemistry* di sekolah ?
4. Modul praktikum berbasis *Green Chemistry* yang seperti apa yang layak untuk dikembangkan?

C. Pembatasan Masalah

Masalah yang diangkat pada penelitian ini dibatasi pada pengembangan modul praktikum kimia berbasis *Green Chemistry* pada materi kelarutan dan hasil kali kelarutan.

D. Perumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah modul praktikum kimia berbasis *Green Chemistry* pada materi kelarutan dan hasil kali kelarutan yang seperti apa yang layak untuk dikembangkan?

E. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian yang dilakukan adalah menghasilkan modul praktikum kimia berbasis *Green Chemistry* pada materi kelarutan dan hasil kali kelarutan.

F. Manfaat Penelitian

1. Bagi Guru

Modul praktikum kimia berbasis *Green Chemistry* yang dikembangkan dapat dijadikan pertimbangan bagi guru untuk merancang kegiatan praktikum yang berbasis *Green Chemistry* dan dapat digunakan dalam kegiatan praktikum di sekolah.

2. Bagi Siswa

Modul praktikum kimia berbasis *Green Chemistry* yang dikembangkan dapat menjadi salah satu sumber belajar dan petunjuk bagi siswa dalam melaksanakan kegiatan praktikum serta dapat menambah pemahaman siswa tentang lingkungan.

3. Bagi Peneliti

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan gambaran bagi peneliti lain dan memacu peneliti lain untuk menyempurnakan dan mengembangkan modul lain yang bermanfaat bagi pembelajaran kimia.

