

# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang Masalah

Pelajaran kimia telah menjadi mata pelajaran pokok pada jenjang pendidikan menengah atas. Dalam Permendiknas No.22 tahun 2006, dikatakan bahwa kimia merupakan bagian dari kelompok mata pelajaran ilmu pengetahuan dan teknologi pada Sekolah Menengah Atas (SMA) dimaksudkan untuk memperoleh kompetensi lanjut ilmu pengetahuan dan teknologi serta membudayakan berpikir ilmiah secara kritis, kreatif dan mandiri (Rosa, 2012). Dalam pembelajaran kimia diperlukan kemampuan bernalar yang tinggi dan ketajaman berpikir, karena dalam ilmu kimia terdapat banyak konsep yang bersifat abstrak (Çalyk et al., 2005). Pemahaman konseptual pada pembelajaran kimia melibatkan kemampuan dalam menyelesaikan masalah kimia dengan 3 bentuk representasi, yaitu makroskopik, sub-mikroskopik, dan simbolik (Bowen & Bunce, 1997). Dalam membantu siswa untuk memahami ke-3 representasi tersebut akan berpotensi meningkatkan pemahaman konseptual. Salah satu cara yang dapat dilakukan untuk meningkatkan hal tersebut adalah dengan aktivitas dalam laboratorium (Gabel, 1999).

Abell & Lederman (2007) mengungkapkan bahwa lebih dari satu abad terakhir, kegiatan eksperimen di laboratorium dimaksudkan untuk meningkatkan pemahaman dalam pembelajaran sains, seperti peningkatan pemahaman siswa pada konsep sains dan pengaplikasiannya, keterampilan praktis ilmiah dan kemampuan siswa dalam pemecahan masalah, pemikiran ilmiah, pemahaman tentang bagaimana sains dan ilmuwan bekerja, serta ketertarikan dan motivasi dalam belajar sains. Dalam pembelajaran kimia, kegiatan praktikum diperlukan untuk membuat konsep yang abstrak menjadi konkrit atau nyata. Hal ini dapat membantu siswa untuk memahami konsep lebih dalam dan meningkatkan kemampuan yang tidak didapatkan ketika belajar di kelas maupun secara mandiri (Abraham et al., 1997; Hofstein & Lunetta, 1982). Dengan adanya kegiatan praktikum, maka siswa diberi kesempatan untuk mengalami sendiri dan melakukan sendiri, mengikuti suatu

proses, mengamati suatu objek, menganalisis, membuktikan, dan menarik kesimpulan mengenai objek yang diteliti (Khairunnufus et al., 2018).

Dibalik pentingnya kegiatan praktikum, kenyataan yang terjadi adalah kegiatan praktikum ini masih tergolong jarang dilaksanakan. Menurut Hart et al. (2000) salah satu faktor dari banyaknya faktor ketidakefektifan kegiatan praktikum adalah siswa sendiri biasanya masih belum mengetahui tujuan dari apa yang akan dikerjakan ketika praktikum. Diluar dari sikap siswa terhadap kegiatan praktikum, terdapat banyak faktor eksternal yang membuat kegiatan praktikum jarang dilaksanakan, seperti ketersediaan sarana dan prasarana penunjang kegiatan praktikum kimia yang masih kurang, keterediaan yang kurang memadai terutama untuk pembelian bahan-bahan kimia dan peralatannya, kurangnya waktu, serta tingkat bahaya yang tinggi dari bahan kimia berbahaya yang akan meningkatkan resiko kecelakaan selama praktikum dan menghasilkan limbah berbahaya bagi lingkungan (Al-Idrus et al., 2020; Junaidi et al., 2017; Mauliza & Nurhafidhah, 2018).

Hal ini sejalan dengan hasil analisis pendahuluan yang telah dilakukan kepada siswa kelas X di SMA Negeri 22 Jakarta. Para siswa mengungkapkan bahwa kegiatan praktikum di sekolah masih jarang dilaksanakan. Siswa sepakat bahwa salah satu faktor praktikum jarang dilaksanakan adalah kurangnya penunjang dalam kegiatan praktikum. Siswa merasa bahwa selama kegiatan praktikum berjalan, siswa hanya mengikuti semua arahan dari guru tanpa tahu maksud dan tujuan dari praktikum tersebut. Padahal, dalam bekerja di laboratorium siswa harus mengetahui terlebih dahulu keterampilan dasar laboratorium. Selain itu, rasa peduli siswa terhadap bahan kimia berbahaya yang berpotensi dapat menghasilkan limbah hasil praktikum masih sangat kurang. Hal ini membuat siswa jadi tidak serius dalam menjalankan kegiatan praktikum.

Dari permasalahan-permasalahan di atas, pendekatan *green chemistry* dapat dijadikan solusi dalam penyelesaian masalah. Pendekatan *green chemistry* dapat menyelesaikan masalah lingkungan dengan menyediakan peluang bagi banyak orang untuk menjadi saintis dengan cara berkelanjutan (Bodlalo et al., 2013). *Green chemistry* merupakan praktik ilmu kimia dengan

cara berkelanjutan, aman, dan tidak menimbulkan polusi serta menggunakan bahan dan energi dalam jumlah yang minimum dan menghasilkan sedikit atau tanpa limbah. Praktik *green chemistry* dapat dimulai dari produksi, proses, penggunaan, dan pembuangan bahan kimia yang dapat menimbulkan bahaya jika dilakukan dengan tidak benar (Manahan, 2005). Dalam *green chemistry* terdapat 12 prinsip yang harus dilaksanakan. 12 prinsip *green chemistry* merupakan aturan desain yang dapat membantu para ahli kimia mencapai tujuan keberlanjutan yang telah direncanakan. Berikut ini merupakan beberapa prinsip *green chemistry* yang dikemukakan oleh Paul Anastas dan John Warner pada tahun 1998: (1) Pencegahan, (2) Perancangan bahan kimia yang tidak berbahaya, (3) Penggunaan pelarut dan zat lain yang lebih aman, (4) Analisis untuk pencegahan polusi, (5) Penggunaan bahan kimia yang lebih aman untuk mencegah kecelakaan (Anastas & Eghbali, 2010).

Meskipun *green chemistry* dapat dijadikan solusi, pada kenyataannya sesuai dengan hasil analisis kebutuhan, sebagian siswa masih tidak tahu apa itu *green chemistry* dan mengapa *green chemistry* dapat menjadi solusi dalam permasalahan limbah tersebut, namun siswa merasa tertarik untuk mempelajari *green chemistry* lebih dalam lagi. Penerapan *green chemistry* dalam pembelajaran kimia memiliki banyak manfaat bagi siswa maupun guru, seperti peningkatan keamanan bekerja dalam laboratorium, kesadaran siswa terhadap seberapa penting *green chemistry* dalam kehidupan, mengatasi keterbatasan fasilitas dan memperbaharui kurikulum kimia (Armstrong et al., 2019; Haack & Hutchison, 2016; McKenzie et al., 2005).

Dalam pembelajaran kimia, *green chemistry* dapat diterapkan ke dalam bentuk modul pembelajaran, model pembelajaran, dan modul praktikum. Penerapan *green chemistry* ke dalam modul praktikum dapat membantu siswa untuk memahami materi yang telah dipelajari di kelas dengan menggunakan bahan ramah lingkungan yang dapat dengan mudah dijumpai di lingkungan sekitar. Beberapa penelitian yang telah melakukan pengembangan modul praktikum berbasis *green chemistry* pada pembelajaran kimia telah mengungkapkan bahwa modul praktikum berbasis *green chemistry* layak digunakan dalam pembelajaran kimia guna mempermudah siswa dalam

kegiatan praktikum dan memahami materi kimia yang telah diajarkan (Al-Idrus et al., 2020; McKenzie et al., 2005; Yuniar et al., 2019).

Dalam pembelajaran kimia, terdapat beberapa materi kimia yang masih sering dianggap sulit oleh siswa. Siswa dituntut untuk mampu menggabungkan konsep kimia dengan keterampilan pemecahan masalah (Carter & Brickhouse, 1989). Salah satu pemecahan masalah dalam ilmu kimia dilakukan adalah dengan menggunakan perhitungan matematika. Pada penelitian dari Childs & Sheehan (2009) menunjukkan bahwa materi kimia yang mengandung perhitungan matematika didalamnya akan lebih dianggap sulit oleh siswa. Salah satu materi kimia yang menggunakan perhitungan matematika adalah hukum dasar kimia. Hukum dasar kimia merupakan salah satu sub materi pada materi stoikiometri. Stoikiometri adalah ilmu yang mempelajari kuantitas produk dan reaktan dalam reaksi kimia (Chang, 2005). Pemahaman yang baik terhadap stoikiometri merupakan hal mendasar pada ilmu kimia dan berkaitan erat dengan kemampuan dalam bekerja di laboratorium (Marais & Combrinck, 2009). Sehingga pada materi ini siswa perlu memahami dengan benar sehingga siswa tidak akan mengalami kesulitan pada materi selanjutnya (Sotikno et al., 2022).

Berdasarkan uraian yang telah dipaparkan, maka peneliti tertarik untuk mengembangkan sebuah modul praktikum berbasis *green chemistry* pada materi hukum dasar kimia dengan mengangkat judul: **“Pengembangan Modul Praktikum Berbasis *Green Chemistry* Pada Materi Hukum Dasar Kimia di SMA”**.

## **B. Fokus Penelitian**

Penelitian ini berfokus untuk mengembangkan modul praktikum berbasis *green chemistry* pada materi hukum dasar kimia yang dapat membantu siswa dalam memahami materi hukum dasar kimia, mengetahui kelayakan modul praktikum berbasis *green chemistry* pada materi hukum dasar kimia berdasarkan pendapat dari para ahli, dan mengetahui respon siswa dan guru terhadap modul praktikum berbasis *green chemistry* pada materi hukum dasar kimia.

### C. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang dan fokus penelitian yang telah diuraikan, maka perumusan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Bagaimana mengembangkan modul praktikum berbasis *green chemistry* pada materi hukum dasar kimia?
2. Bagaimana kelayakan menurut para ahli mengenai modul praktikum berbasis *green chemistry* pada materi hukum dasar kimia?
3. Bagaimana respon siswa dan guru terhadap modul praktikum berbasis *green chemistry* pada materi hukum dasar kimia?

### D. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dalam penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat untuk berbagai pihak, antara lain:

1. Bagi peneliti, dapat mengembangkan modul praktikum berbasis *green chemistry* pada materi hukum dasar kimia dan menguji kelayakan dari modul praktikum tersebut.
2. Bagi guru, dapat memudahkan guru dalam mempersiapkan kegiatan praktikum sehingga guru dapat lebih mudah mengatur siswa selama kegiatan praktikum berlangsung sehingga kondisi kelas menjadi lebih kondusif.
3. Bagi siswa, dapat menuntun siswa supaya lebih paham mengenai materi yang akan dipraktikkan, meningkatkan rasa peduli terhadap lingkungan, serta meningkatkan keterampilan siswa dalam bekerja di laboratorium.