

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Transformasi pendidikan pada abad ke-21 menekankan pentingnya literasi sains, kemampuan berpikir kritis, dan kompetensi pemecahan masalah kompleks lintas disiplin (UNESCO, 2017). Pembelajaran kimia di sekolah merupakan bagian penting dalam pengembangan kompetensi sains siswa, termasuk penguasaan konsep kimia serta kemampuan berpikir kritis pada siswa. Namun, sebagian besar siswa menganggap bahwa pembelajaran kimia sulit untuk dipahami. Hal ini karena pembelajaran kimia sering kali masih berorientasi pada hafalan konsep. Padahal, kimia memiliki karakteristik khusus yang melibatkan tiga level representasi yaitu makroskopik, submikroskopik, dan simbolik. Dengan demikian, siswa dituntut agar mampu menghubungkan fenomena, penjelasan, serta simbol secara bersamaan. Akibatnya, siswa mengalami miskonsepsi dan menyebabkan lemahnya kemampuan berpikir kritis siswa (Suparwati, 2022).

Kemampuan berpikir kritis adalah salah satu tujuan utama dari pembelajaran pada abad ke-21. Kemampuan ini tidak hanya berperan dalam mendukung perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, tetapi juga diperlukan untuk mempersiapkan generasi penerus agar mampu menghadapi berbagai tantangan global yang semakin kompleks (Pare, 2023). Dalam pembelajaran kimia, kemampuan berpikir kritis berperan sangat penting untuk menganalisis, mengevaluasi, dan menghubungkan berbagai konsep menjadi suatu pemahaman yang sistematis dan logis (Kolajo, 2020). Tingkat kesulitan terhadap materi kimia sering kali menyebabkan tidak terpenuhinya kemampuan berpikir kritis siswa dalam pembelajaran standar (Yunus, 2023).

Proses pembelajaran kimia di beberapa sekolah masih didominasi oleh metode ceramah. Peserta didik cenderung hanya menerima informasi dari guru tanpa terlibat aktif dalam pembelajaran. Kondisi tersebut dapat menghambat siswa untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis dalam menganalisis materi pembelajaran. Salah satu metode pembelajaran yang efektif dalam pendidikan kimia yaitu praktikum yang memungkinkan siswa

mengalami fenomena kimia secara langsung dan membangun koneksi antara teori dan realitas melalui eksperimen. Dengan dilakukannya praktikum dapat membantu siswa dalam memahami konsep kimia secara nyata sehingga dapat membantu siswa menghubungkan antara teori dan fenomena empiris, meningkatkan kemampuan proses sains, serta menumbuhkan sikap ilmiah (Suryaningsih, 2017). Namun, kegiatan praktikum di sekolah masih terbatas sehingga perlunya inovasi yang melibatkan aktivitas eksperimen yang dapat membantu siswa memahami konsep dan mengembangkan kemampuan berpikir kritis. Oleh karena itu, dibutuhkan suatu pendekatan pembelajaran yang dapat memberikan pengalaman belajar yang kontekstual dan relevan dengan kehidupan sehari-hari.

Menurut Royani (2018), kegiatan praktikum berbasis investigasi memberikan dampak signifikan terhadap peningkatan keterampilan proses sains dan berpikir kritis. Melalui praktikum, siswa tidak hanya diminta untuk mengamati, tetapi berinteraksi langsung dengan materi untuk memperdalam pemahaman dan pengembangan keterampilan secara kognitif. Meskipun metode praktikum memiliki potensi besar dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis, dengan pendekatan praktikum dapat menekankan siswa pada aspek keterlibatan pengembangan refleksi konseptual, dimana siswa tidak hanya mengikuti instruksi langkah kerja tetapi diajak untuk berpikir kritis. Selain itu, praktikum memiliki aspek keterkaitan dengan isu lingkungan seperti seringkali melibatkan penggunaan bahan kimia berbahaya, limbah yang sulit dikelola dan tidak ramah lingkungan sehingga menimbulkan risiko kesehatan dan berdampak pada lingkungan. Sebagian besar bahan-bahan kimia yang digunakan dalam metode praktikum berbahaya bagi lingkungan sehingga limbah yang dihasilkan dari metode praktikum seharusnya diolah terlebih dahulu. Namun, hampir semua sekolah tidak memiliki sistem pengolahan limbah khusus sehingga limbah yang dihasilkan langsung dibuang ke dalam pembuangan air. Akibatnya, limbah masuk ke dalam saluran air bawah tanah kemudian diserap oleh tanah dan menyebabkan pencemaran lingkungan. Kondisi tersebut bertentangan dengan prinsip pendidikan berkelanjutan dan target SDGs terutama Goal 12 mengenai

konsumsi dan produksi yang bertanggung jawab (United Nation, 2015). Fenomena tersebut sangat relevan dengan era modern, dimana kesadaran masyarakat akan keberlanjutan lingkungan menjadi prioritas utama dalam pendidikan.

Dalam mengatasi tantangan praktikum berbasis prosedur, praktikum berbasis *green chemistry* muncul sebagai solusi, dimana *green chemistry* menekankan pada penggunaan bahan yang ramah lingkungan sehingga lebih efektif untuk pembangunan berkelanjutan. Secara pendidikan, prinsip *green chemistry* tidak hanya membantu mengurangi limbah terhadap dampak lingkungan tetapi dapat mendorong siswa untuk berpikir secara kritis mengenai pemilihan bahan, efek proses, serta implikasi eksperimen terhadap lingkungan (Jusniar, 2025).

Dalam konteks pendidikan, integrasi *green chemistry* terbukti meningkatkan kesadaran lingkungan sekaligus kemampuan analitis siswa. Konsep *green chemistry* diperkenalkan oleh Paul Anastas dan John Warner (1998) melalui 12 prinsip kimia hijau yang menekankan pencegahan limbah, penggunaan bahan aman, dan desain proses berkelanjutan sehingga prinsip ini menjadi paradigma global dalam praktikum kimia modern (Anastas & Warner, 1998). Menurut Zuin (2021), praktikum berbasis *green chemistry* dapat meningkatkan kemampuan evaluasi dan refleksi kritis siswa dibandingkan praktikum berbasis prosedur. Selain itu, beberapa penelitian juga menyebutkan bahwa praktikum berbasis *green chemistry* dapat meningkatkan efikasi diri, nilai tugas, dan minat belajar siswa, serta meningkatkan kesadaran dan aksi dalam pelestarian lingkungan (Redhana, 2017). *Green chemistry* secara langsung mendukung pencapaian SDGs, khususnya pada goal 4 (pendidikan berkualitas), goal 12 (konsumsi dan produksi bertanggung jawab), dan goal 13 (penanganan perubahan iklim). Integrasi prinsip berkelanjutan dalam kurikulum sains dapat memperkuat literasi lingkungan siswa (UNESCO, 2017).

Pendidikan kimia berbasis keberlanjutan mampu membentuk pola pikir ekologis dan tanggung jawab sosial peserta didik (Leal Filho, 2018). Penggunaan bahan-bahan yang ramah lingkungan pada praktikum kimia tidak

mengurangi pembuktian prinsip, teori, maupun hukum kimia melalui praktikum (Redhana, 2017).

Dalam konteks pendidikan di Indonesia, implementasi kurikulum merdeka yang menekankan pembelajaran kontekstual dan penguatan profil pelajar pancasila selaras dengan integrasi *green chemistry* dalam pembelajaran kimia. Dengan demikian, praktikum berbasis *green chemistry* menjadi relevan secara akademik dan kebijakan pendidikan nasional. Salah satu materi yang sesuai dengan permasalahan tersebut yaitu materi hidrolisis garam yang menuntut pemahaman konsep asam-basa, kesetimbangan, serta perhitungan pH secara simultan. Pada materi hidrolisis garam, praktikum berbasis *green chemistry* dapat dilakukan dengan cara mengganti penggunaan indikator kimia menjadi indikator alami seperti antosianin dari tumbuhan sebagai indikator sintesis. Menurut Isnaini (2022) bahwa pemahaman konsep siswa pada materi hidrolisis garam berada pada tingkat rendah hingga sedang. Pada materi ini siswa cenderung mengalami kesulitan dalam memahami fenomena tersebut tanpa dukungan pembelajaran yang konkret dan kontekstual.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh metode praktikum berbasis *green chemistry* terhadap kemampuan berpikir kritis siswa pada materi hidrolisis garam. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan gambaran yang jelas mengenai efektivitas *green chemistry* dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa pada praktikum pembelajaran kimia yang ramah lingkungan, sehingga mendukung pencapaian tujuan pembangunan berkelanjutan (SDGs). Secara teoritis, penelitian ini diharapkan dapat memperkaya literatur pendidikan kimia berbasis berkelanjutan. Sedangkan secara praktis, hasilnya dapat menjadi dasar pengembangan desain praktikum kimia yang lebih aman, kontekstual, dan berorientasi pada penguatan keterampilan abad ke-21.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka identifikasi masalah yang akan dibuat adalah sebagai berikut:

- 1) Kemampuan berpikir kritis siswa belum berkembang secara optimal terutama pada pelajaran kimia dikarenakan masih menggunakan metode ceramah.
- 2) Kegiatan praktikum kimia cenderung berfokus pada pelaksanaan prosedur kerja tanpa mendorong siswa untuk menganalisis, mengevaluasi, dan menyimpulkan hasil secara mendalam.
- 3) Praktikum kimia berbasis prosedur masih banyak menggunakan bahan yang tidak ramah lingkungan, sehingga berpotensi menimbulkan dampak negatif terhadap kesehatan dan lingkungan.
- 4) Penerapan metode praktikum berbasis *green chemistry* masih terbatas dan belum dimanfaatkan secara optimal sebagai sarana untuk melatih siswa berpikir kritis.

C. Pembatasan Masalah

Agar penelitian ini lebih terarah dan fokus, maka batasan masalah dalam penelitian ini adalah pengaruh metode praktikum berbasis *green chemistry* terhadap kemampuan berpikir kritis siswa pada materi hidrolisis garam di kelas XI semester genap.

D. Perumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah yang telah dikemukakan diatas, maka rumusan masalah pada penelitian ini yaitu Apakah metode praktikum berbasis *green chemistry* berpengaruh positif terhadap kemampuan berpikir kritis siswa pada materi hidrolisis garam?

E. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah tersebut, tujuan penelitian ini yaitu untuk mengetahui pengaruh positif metode praktikum berbasis *green chemistry* terhadap kemampuan berpikir kritis siswa pada materi hidrolisis garam.

F. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian mengenai metode praktikum berbasis *green chemistry* dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Manfaat Teoritis

Secara teoritis, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam memperkaya literatur pendidikan kimia, khususnya yang berkaitan dengan integrasi *green chemistry* dalam kegiatan praktikum di sekolah sebagai upaya meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. Hasil penelitian ini dapat menjadi rujukan ilmiah bagi peneliti selanjutnya dalam penerapan metode pembelajaran inovatif dan ramah lingkungan dalam konteks pendidikan kimia di Indonesia.

2. Manfaat Praktis

Secara praktis hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi berbagai pihak, antara lain:

1) Bagi siswa

Dapat memotivasi siswa dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis dalam memahami konsep hidrolisis garam melalui praktikum yang lebih kontekstual, aman, dan ramah lingkungan.

2) Bagi guru kimia

Dapat menjadi alternatif strategi dalam memilih dan menerapkan metode pembelajaran yang inovatif dan ramah lingkungan dalam meningkatkan kualitas pembelajaran serta kemampuan berpikir kritis siswa.

3) Bagi sekolah

Hasil penelitian ini dapat dimanfaatkan oleh pihak sekolah sebagai bahan pertimbangan dalam pengembangan kebijakan pembelajaran kimia yang mendukung penerapan prinsip *green chemistry* dan pembelajaran berbasis lingkungan.

4) Bagi peneliti selanjutnya

Penelitian ini diharapkan dapat menjadi rujukan bagi peneliti selanjutnya yang ingin mengkaji penerapan praktikum berbasis *green chemistry*, khususnya yang berkaitan dengan peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa, dengan pengembangan variabel atau desain penelitian yang berbeda.