

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Ilmu kimia merupakan salah satu disiplin bidang ilmu pengetahuan alam. Sebagai sebuah ilmu pengetahuan alam, kajian-kajian dalam ilmu kimia bertujuan untuk memahami sifat dan perubahan materi di alam (Tim Pengembang Ilmu Pendidikan, 2007). Materi dalam ilmu kimia dijelaskan pada level makroskopik dan submikroskopik dengan menggunakan analogi yang telah diketahui (Justi & Gilbert, 2002). Level submikroskopik merujuk pada level partikulat yang tidak terlihat. Perkembangan teknologi yang cepat dan canggih memberikan kesempatan untuk mempelajari kimia secara lebih baik dalam mempelajari suatu hal yang tidak dapat dilihat dengan mata telanjang. Dengan menggunakan komputer dan mikroskop khusus misalnya, kimiawan dapat menganalisis struktur atom dan molekul yang merupakan dasar dalam mempelajari kimia.

Konsep dalam kimia bersifat abstrak dan membutuhkan penalaran abstrak (G. Demircioglu, H. Demircioglu, & Yadigaroglu, 2013) oleh karenanya seringkali divisualisasikan dalam bentuk model-model. Konsep abstrak biasanya memiliki contoh-contoh nyata yang lebih sedikit dibandingkan konsep konkret, dan contoh konsep abstrak mungkin sulit dipahami oleh peserta didik (Schunk, 2012) sehingga untuk memahami konsep abstrak dalam ilmu kimia diperlukan keterampilan berpikir tingkat tinggi. Konsep kimia yang bersifat abstrak menyebabkan peserta didik kesulitan dalam memahami konsep kimia (Demircioglu et al., 2013) karena peserta didik dituntut untuk mengkonstruksi hal

yang tidak dapat dilihat. Selain itu banyaknya konsep kimia yang bersifat abstrak yang harus diserap peserta didik dalam waktu relatif terbatas menjadikan ilmu kimia merupakan salah satu pelajaran sulit bagi peserta didik sehingga banyak yang gagal dalam belajar kimia (Suyanti, 2010).

Konsep kimia yang bersifat abstrak dapat dipelajari melalui visualisasi dalam bentuk representasi kimia. Menurut Wu, Krajcik, dan Soloway (2001), representasi kimia merujuk pada berbagai jenis rumus, struktur, dan simbol yang digunakan untuk merepresentasikan proses kimia dan entitas konseptual (seperti atom dan molekul). Representasi digunakan untuk menjelaskan dan mengkomunikasikan kecenderungan, struktur molekuler, model, dan sifat materi pada tingkat partikuler. Representasi ini merupakan sarana yang menghubungkan fenomena mikroskopik dan manifestasi makroskopiknya (Madden, Jones, & Rahm, 2011).

Menurut Johnstone dalam Talanquer (2010) ilmu kimia dapat dipahami melalui tiga dimensi representasi kimia yaitu level makroskopik, submikroskopik, dan simbolik. Ketiga level tersebut saling terkait satu sama lain. Becker, Stanford, Towns, dan Cole (2015) menyatakan bahwa untuk mengembangkan pemahaman konsep kimia dasar, peserta didik harus mampu menghubungkan pemahaman mereka pada level simbolik ke level makroskopik (pengamatan) dan submikroskopik. Berpikir dalam tiga level tersebut merupakan tuntutan disiplin ilmu kimia, yang membedakannya dengan disiplin ilmu yang lain (Tim pengembang Ilmu Pendidikan, 2007).

Dalam mempelajari kimia, peserta didik dituntut memiliki kemampuan representasi untuk memahami ilmu kimia secara utuh. Menurut Kozma dan Russell dalam Madden et al. (2011), level kompetensi representasi kimia adalah sebagai berikut.

- a. Representasi adalah gambaran sederhana dari proses yang diamati.
- b. Beberapa elemen simbolik digunakan dalam representasi dari proses yang diamati.
- c. Representasi didasarkan pada entitas tak terlihat dan proses yang diamati.
- d. Sistem simbol formal digunakan dengan benar dan secara spontan untuk merepresentasikan entitas tak terlihat dan proses yang diamati.
- e. Sejumlah representasi yang digunakan dalam penjelasan reflektif dan retorik yang benar untuk menghubungkan antara proses diamati dan entitas tak terlihat.

Kozma dan Russell mengatakan bahwa untuk dapat memahami konsep kimia yang dalam dan utuh, peserta didik selain harus dapat menterjemahkan konsep menggunakan ketiga level representasi juga harus dapat menghubungkan antar ketiga level representasi tersebut (Ramnarain & Joseph, 2012). Seorang kimiawan melakukan pengamatan terhadap level makroskopik zat-zat kimia yang dikaji, merepresentasikannya dalam ungkapan simbolik, serta menginterpretasikan fenomena yang diamati tersebut dalam representasi submikroskopik (Tim Pengembang Ilmu Pendidikan, 2007). Oleh karena itu, untuk dapat memahami suatu konsep kimia yang utuh, maka ketiga level representasi kimia tersebut harus diberikan atau disampaikan dalam proses

pembelajaran secara terintegrasi dan proporsional. Akan tetapi, pekerjaan berpindah-pindah di antara tiga level representasi ini seringkali dipandang sebagai penyebab kimia sebagai disiplin ilmu yang sukar dipahami (Tim Pengembang Ilmu Pendidikan, 2007).

Proses pembelajaran kimia harus saling menghubungkan ketiga level representasi tersebut. Namun peserta didik mengalami kesulitan dalam memahami representasi submikroskopik dan simbolik karena kedua representasi ini tidak tampak dan abstrak (Demircioglu et al., 2013; Ramnarain & Joseph, 2012; Wu et al., 2001). Peserta didik cenderung hanya menghafalkan representasi submikroskopik dan simbolik yang bersifat abstrak (dalam bentuk deskripsi kata-kata) akibatnya peserta didik tidak mampu membayangkan bagaimana proses dan struktur dari suatu zat yang mengalami reaksi. Sementara Buntine et al. (2007) dan Talanquer (2011) berpendapat bahwa peserta didik mengalami kesulitan dalam menghubungkan level molekuler (submikroskopik) dan level makroskopik dari representasi suatu materi. Hal ini menunjukkan bahwa peserta didik tidak dapat menghubungkan antarlevel representasi terutama yang berhubungan dengan level submikroskopik.

Kemampuan representasi memiliki peran penting dalam mempelajari ilmu kimia. Kemampuan representasi kimia merupakan sarana peserta didik dalam menyelesaikan masalah kimia (Strickland, Kraft, & Bhattacharyya, 2010; Madden et al., 2011). Pada dasarnya pemecahan masalah mempunyai dua langkah, yaitu representasi masalah dan menyelesaikan masalah. Menurut Schunk (2012) representasi merupakan langkah pertama dalam pemecahan masalah.

Representasi masalah yang sesuai adalah dasar untuk memahami masalah dan membuat suatu rencana untuk memecahkan masalah. Peserta didik yang mempunyai kesulitan dalam merepresentasikan masalah kimia akan memiliki kesulitan dalam melakukan pemecahan masalah.

Kemampuan seseorang untuk memecahkan masalah tidak tergantung pada pengumpulan fakta yang lebih banyak atau langkah hafalan, tetapi praktik keterampilan representasi (Fan, 2015). Dalam jangka panjang, integrasi representasi simbolik, verbal, dan grafik dapat membantu peserta didik dalam memahami suatu konsep dengan cara yang berbeda dan pemahaman ini dapat digunakan dalam menyelesaikan masalah baru. Namun, peserta didik mengalami kesulitan dalam merepresentasikan masalah kimia yang abstrak. Peserta didik cenderung hanya menghafalkan konsep-konsep abstrak yang menyebabkan kesulitan dalam memecahkan masalah.

Proses pembelajaran kimia penting untuk menghubungkan teori (disajikan dalam buku teks dan proses pembelajaran di kelas) dan praktik dengan kegiatan laboratorium dan tugas pemecahan masalah (Figueiredo, Esteves, Neves, & Vicente, 2016). Ilmu kimia yang bersifat abstrak akan lebih mudah dipahami dengan melakukan kegiatan-kegiatan yang nyata atau bersifat konkrit. Salah satu kegiatan nyata yang melibatkan peserta didik secara aktif dalam proses pembelajaran adalah praktikum di laboratorium. Metode praktikum memberikan kesempatan peserta didik untuk mempraktekkan dan membuktikan secara langsung konsep yang sedang dipelajari. Menurut Hegarty-Hazel dalam Buntine

et al. (2007) kerja laboratorium yang baik akan menyediakan lingkungan belajar dimana peserta didik dapat menghubungkan antara konsep-konsep teoritis dan pengamatan eksperimental.

Materi kimia bersifat sangat konseptual dan peserta didik kesulitan untuk menghubungkan penjelasan tingkat molekuler pada kejadian makroskopik dalam fenomena sehari-hari. Para ahli percaya bahwa aktivitas laboratorium diperlukan peserta didik untuk mengamati fenomena makroskopik, mengkonstruksi representasi simbolik dan menjelaskan kecenderungan data dengan mengkoordinasi melalui level representasi (Becker et al., 2015). Pekerjaan laboratorium merupakan bagian integral menjembatani kesenjangan antara tingkat molekuler dan makroskopik kimia (Buntine et al., 2007) sehingga kemampuan representasi dalam praktikum perlu diperhatikan. Selain itu menurut Becker et al. (2015) kegiatan laboratorium juga dapat memberikan peserta didik sedikit dukungan penalaran dengan representasi makroskopik, simbolik, dan submikroskopik. Jika peserta didik dapat menghubungkan level makroskopik yang diamati dengan konsep pada level submikroskopik dan simbolik maka peserta didik dapat memahami konsep kimia secara utuh.

Demircioglu et al. (2010) dan van Driel (2002) mengatakan bahwa salah satu konsep kimia yang sulit dipahami peserta didik adalah materi kesetimbangan kimia. Topik kesetimbangan kimia yang berhubungan dengan reaksi kimia, stoikiometri dan kinetika yang bersifat mikro menjadi topik yang abstrak bagi peserta didik. Dalam materi ini diperlukan representasi yang dapat membantu peserta didik dalam memahami konsep kesetimbangan kimia (Wu, 2001).

Kegiatan praktikum sering dilakukan untuk memperdalam pemahaman konsep pada materi kesetimbangan kimia. Akan tetapi dalam kegiatan praktikum kimia cenderung hanya ditekankan pada pengamatan saja tanpa memperhatikan konsep pada level simbolik dan submikroskopik. Akibat dari tidak terhubungnya antar representasi makroskopik, simbolik, dan submikroskopik pada konsep materi kesetimbangan kimia yang dipraktikkan menyebabkan pemahaman peserta didik terhadap praktikum yang dilakukan tidak utuh.

Kemampuan representasi praktikum kimia pada materi kesetimbangan kimia ini perlu dianalisis sehingga dapat diketahui tingkat kemampuan representasi praktikum peserta didik dan kesalahan dalam representasi kimia. Dengan demikian akan mempermudah dalam menentukan cara untuk memperbaiki dan meningkatkan kemampuan representasi peserta didik pada praktikum sehingga dapat meningkatkan pemahaman konsep kimia secara utuh. Berdasarkan uraian di atas, maka perlu dilakukan penelitian terhadap penilaian kemampuan representasi dalam praktikum kimia yang berjudul “Analisis Kemampuan Representasi Peserta Didik pada Praktikum Materi Kesetimbangan Kimia Kelas XI SMA Negeri 1 Godean Tahun Pelajaran 2016/2017.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka dapat diidentifikasi permasalahan sebagai berikut:

- a. Sebagian konsep kimia bersifat abstrak sehingga peserta didik kesulitan dalam memahami materi kimia.

- b. Kemampuan representasi kimia sangat penting dalam pemahaman materi kimia dan dalam memecahkan masalah kimia.
- c. Pekerjaan berpindah-pindah di antara level representasi makroskopik, simbolik, dan submikroskopik menyebabkan kimia sukar dipahami.
- d. Peserta didik tidak dapat menghubungkan antarlevel representasi terutama yang berhubungan dengan level submikroskopik.
- e. Praktikum kimia merupakan bagian integral yang menjembatani kesenjangan antara tingkat molekuler dan makroskopik kimia.
- f. Keseimbangan kimia termasuk materi yang abstrak dan memiliki konsep yang rumit.
- g. Pelaksanaan praktikum yang kurang menekankan representatif pada materi keseimbangan kimia.

C. Pembatasan Masalah

Permasalahan yang dikaji dan diidentifikasi dalam penelitian deskriptif ini cukup banyak dan luas sehingga permasalahan yang ada perlu dibatasi pada:

- a. Subjek yang diteliti yaitu peserta didik kelas XI SMAN 1 Godean tahun pelajaran 2016/2017
- b. Materi praktikum mengenai keseimbangan kimia dan berjumlah 4 praktikum
- c. Kemampuan representasi praktikum diperoleh dari hasil jawaban peserta didik setelah mengikuti praktikum
- d. Soal-soal setelah praktikum diintegrasikan dengan representasi makroskopik, simbolik, dan submikroskopik

D. Rumusan Masalah

Masalah ini dapat disajikan lebih rinci menjadi beberapa sub masalah sebagai berikut.

- a. Bagaimana kemampuan representasi peserta didik pada praktikum reaksi satu arah dan reaksi bolak-balik, praktikum pengaruh perubahan konsentrasi terhadap pergeseran arah kesetimbangan, praktikum pengaruh perubahan suhu terhadap pergeseran arah, dan praktikum pengaruh pengenceran terhadap pergeseran arah kesetimbangan kelas XI SMA Negeri 1 Godean tahun pelajaran 2016/2017?
- b. Bagaimana persentase kemampuan representasi peserta didik level makroskopik, simbolik, dan submikroskopik pada praktikum materi kesetimbangan kimia kelas XI SMA Negeri 1 Godean tahun pelajaran 2016/2017?
- c. Bagaimana kemampuan representasi peserta didik pada praktikum dengan metode demonstrasi dan metode eksperimen dalam materi kesetimbangan kimia kelas XI SMA Negeri 1 Godean tahun pelajaran 2016/2017?

E. Tujuan Penelitian

Sesuai dengan rumusan masalah yang telah diuraikan di atas, maka tujuan penelitian ini sebagai berikut.

- a. Mengetahui kemampuan representasi peserta didik pada praktikum reaksi satu arah dan reaksi bolak-balik, praktikum pengaruh perubahan konsentrasi terhadap pergeseran arah kesetimbangan, praktikum pengaruh perubahan suhu terhadap pergeseran arah, dan praktikum pengaruh pengenceran terhadap

pergeseran arah kesetimbangan kelas XI SMA Negeri 1 Godean tahun pelajaran 2016/2017.

- b. Mengetahui persentase kemampuan representasi peserta didik level makroskopik, simbolik, dan submikroskopik pada praktikum materi kesetimbangan kimia kelas XI SMA Negeri 1 Godean tahun pelajaran 2016/2017.
- c. Mengetahui kemampuan representasi peserta didik pada praktikum dengan metode demonstrasi dan metode eksperimen dalam materi kesetimbangan kimia kelas XI SMA Negeri 1 Godean tahun pelajaran 2016/2017.

F. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut.

Bagi Peneliti:

- a. Memperoleh informasi mengenai kemampuan representasi kimia pada praktikum materi kesetimbangan kimia peserta didik kelas XI SMA Negeri 1 Godean tahun pelajaran 2016/2017.
- b. Sebagai bahan acuan untuk penelitian lebih lanjut yang relevan dengan penelitian ini.

Bagi Guru:

- a. Membantu guru mengidentifikasi kemampuan representasi pada praktikum materi kesetimbangan kimia peserta didik kelas XI SMA Negeri 1 Godean tahun pelajaran 2016/2017 pada masing-masing level.

- b. Guru dapat menyusun model pembelajaran yang sesuai untuk meningkatkan kemampuan representasi materi kesetimbangan kimia peserta didik.

Bagi umum:

- a. Memberikan informasi bagi kalangan umum mengenai kemampuan representasi kimia pada praktikum materi kesetimbangan kimia peserta didik SMA Negeri 1 Godean tahun pelajaran 2016/2017.
- b. Memberikan ide-ide baru dalam mengembangkan media/model pembelajaran yang dapat meningkatkan kemampuan representasi pada praktikum materi kesetimbangan kimia melalui penelitian inovatif.