

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Kimia merupakan ilmu yang mempelajari mengenai struktur, komposisi, dan sifat materi atau zat dari skala atom (submikroskopis) hingga molekul serta perubahan dan interaksinya untuk membentuk materi yang ditemukan dalam kehidupan sehari-hari (Wulandari, 2018). Konsep-konsep yang dipelajari dalam kimia ada yang bersifat nyata, tetapi ada pula yang bersifat abstrak, dan tidak dapat dijelaskan tanpa menggunakan analogi atau model (Gabel, 1999). Menurut Kean dan Middlecamp (1985), ilmu kimia memiliki karakteristik tertentu, yaitu: (1) sebagian besar konsepnya bersifat abstrak, sederhana, berjenjang, dan terstruktur; (2) ilmu untuk memecahkan masalah serta mendeskripsikan fakta dan peristiwa. Konsep-konsep dalam ilmu kimia bersifat abstrak dan terstruktur, sehingga untuk mempelajarinya diperlukan pemahaman terhadap konsep yang mendasar.

Keabstrakan ilmu kimia menyebabkan siswa kurang memahami konsep-konsep kimia, sehingga siswa menganggap kimia sebagai pelajaran yang sulit (Nazar, dkk., 2010). Kesalahpahaman siswa tentang aspek abstrak berawal dari kebingungan atas sifat partikulat materi dan ketidakmampuan untuk memvisualisasikan wujud dalam aspek yang abstrak (Gilbert dan Treagust, 2009). Pernyataan tersebut sejalan dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Habibah (2019), kurangnya hasil belajar siswa disebabkan oleh kurangnya pemahaman siswa atas konsep-konsep kimia yang bersifat abstrak atau tidak dapat dilihat dan di presepsi dengan panca indera. Kurangnya pemahaman siswa terhadap konsep-

konsep kimia akan berakibat fatal, hal ini dikarenakan pemahaman konsep pada ilmu kimia saling berkaitan satu sama lain.

Berdasarkan tiga hasil penelitian tentang analisis kesulitan belajar siswa dalam proses pembelajaran kimia, ketiganya menunjukkan bahwa kesulitan siswa belajar kimia disebabkan oleh kurangnya pemahaman siswa atas konsep dasar kimia (Marsita, dkk., 2016; Mudrawan, dkk., 2019; dan Sudiana, dkk., 2019). Hasil penelitian yang dilakukan Marsita, dkk. (2016) menunjukkan kesulitan belajar disebabkan kurangnya kesiapan siswa dalam menerima konsep baru, kurangnya penekanan pada konsep-konsep prasyarat yang penting, serta penanaman konsep yang kurang mendalam. Penelitian Mudrawan, dkk. (2019) dan penelitian Sudiana, dkk. (2019) menemukan kesulitan belajar disebabkan oleh pemaknaan konsep siswa terhadap materi rendah, pemahaman konsep pendukung materi rendah, dan kemampuan siswa dalam aspek perhitungan lemah. Pemahaman konsep kimia perlu melibatkan tiga level representasi, yaitu level makroskopis, level submikroskopis, dan level simbolik. Ketiga aspek tersebut memiliki hubungan yang erat satu sama lain (Johnstone, 1991).

Pemahaman konsep kimia memerlukan visualisasi konsep yang abstrak, konsep harus dijelaskan secara multirepresentasi, yang dilengkapi dengan instrumen tes dan disesuaikan dengan strategi pembelajaran yang digunakan (Wulandari, 2018). Hal ini sejalan dengan pernyataan Johnstone (1991), yang menyatakan pemahaman konsep dasar ilmu kimia dilakukan dengan memerhatikan fenomena kimia yang direpresentasikan menjadi tiga level, yaitu level makroskopis, submikroskopis, dan simbolik. Tiga level representasi ini memiliki tiga fungsi utama, yaitu sebagai pelengkap, pembatas interpretasi, dan pembangunan

pemahaman (Puspa, 2017). Sebagai pelengkap, tiga level representasi digunakan untuk memberikan representasi yang berisi informasi pelengkap proses kognitif. Sebagai pembatas interpretasi, multipel representasi digunakan untuk membatasi kemungkinan kesalahan menginterpretasikan representasi satu dengan representasi lain. Sebagai pemahaman, tiga level representasi dapat digunakan untuk mendorong siswa membangun pemahaman terhadap situasi secara mendalam.

Hasil penelitian Marzuki dan Resti (2017) menyatakan bahwa salah satu materi yang bersifat abstrak dan sulit untuk dipahami adalah materi titrasi asam basa. Materi titrasi asam basa sulit dipahami oleh kebanyakan siswa dikarenakan banyak memperkenalkan konsep-konsep abstrak. Berdasarkan penelitian Marzuki dan Resti (2017), kesulitan pemahaman konsep yang dialami siswa pada materi titrasi asam basa yaitu dalam menjelaskan pemilihan indikator, kesulitan dalam menuliskan persamaan dan menyetarakan persamaan reaksi, tidak dapat menentukan jenis titrasi berdasarkan kurva, dan kesulitan dalam menentukan jenis zat pada setiap daerah kurva titrasi. Berdasarkan kesulitan yang dialami oleh siswa, Marzuki dan Resti (2017) menyarankan pembelajaran dilakukan dengan memberikan pendalaman konsep prasyarat dan penekanan pada konsep penting titrasi asam basa sehingga siswa memahami materi secara makroskopis, submikroskopis, dan simbolik.

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Indrayani (2013) serta Sari dan Imelda (2018) untuk mengetahui pemahaman makroskopik, mikroskopik, dan simbolik siswa pada materi titrasi asam basa diketahui bahwa pemahaman siswa lebih didominasi oleh pemahaman pada level makroskopis dan simbolik, serta lemah pada pemahaman level submikroskopis. Hasil penelitian Indrayani

(2013) menyatakan bahwa tingkat pemahaman makroskopik siswa adalah tinggi, sedangkan tingkat pemahaman simbolik dan mikroskopik siswa adalah sangat rendah. Pada penelitian Sari dan Imelda (2018) diperoleh bahwa hasil secara keseluruhan siswa lebih berhasil merepresentasikan makroskopik ke submikroskopik dibandingkan dengan kemampuan representasi simbolik ke submikroskopik, makroskopik ke simbolik, serta makroskopik ke submikroskopik dan simbolik.

Dilihat dari fungsi utama tiga level representasi kimia, dapat diketahui bahwa penekanan penyampaian konsep berdasarkan tiga level representasi kimia akan memudahkan siswa memahami konsep-konsep abstrak. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Murningsih (2019), menyatakan bahwa penerapan model pembelajaran tiga level representasi kimia mampu meningkatkan model mental siswa tentang titrasi asam basa. Berdasarkan hasil penelitian tersebut, diperlukan adanya sumber belajar yang menerapkan tiga level representasi akan sangat membantu siswa dalam belajar. Akan tetapi sumber belajar yang digunakan di sekolah tidak semuanya memuat ketiga level representasi kimia. Hal tersebut disebutkan dalam penelitian Addin, dkk. (2016), buku ajar yang digunakan di sekolah lebih terpusat pada tingkat simbolik yang sebagian besar berupa persamaan reaksi kimia. Agar tujuan pembelajaran dapat tercapai, Addin, dkk. (2016) menyarankan agar dilakukan pengembangan bahan ajar yang menggunakan representasi kimia.

Buku ajar sebagai media pembelajaran dapat dieksplorasi untuk membantu siswa dalam memahami konsep-konsep abstrak pada ilmu kimia baik secara makroskopis, submikroskopis, maupun simbolik. Berdasarkan pemaparan tersebut,

penting dilakukan pengembangan buku ajar pada materi titrasi asam basa dengan mengintegrasikan ketiga level representasi kimia sehingga dapat menunjang pembelajaran kimia di SMA.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang masalah di depan, masalah yang teridentifikasi adalah sebagai berikut.

1. Kimia merupakan cabang sains yang sebagian besar konsepnya bersifat abstrak sehingga sulit dipahami siswa.
2. Pokok bahasan titrasi asam basa dipandang sulit oleh siswa karena sebagian materinya bersifat abstrak.
3. Pembelajaran konsep-konsep kimia abstrak belum dilengkapi dengan kajian pada level submikroskopis dan visualisasi konsep dengan tiga level representasi.
4. Buku ajar kimia pada pokok bahasan titrasi asam basa yang digunakan di sekolah lebih terpusat pada kajian level simbolik berupa persamaan reaksi kimia dan perhitungan matematika.

1.3 Pembatasan Masalah

Permasalahan dalam penelitian ini dibatasi pada hal-hal berikut.

1. Kimia dipandang siswa sebagai ilmu yang sulit karena materinya bersifat abstrak dan belum ada upaya untuk mengajarkan ketiga level kimia secara utuh.
2. Materi Titrasi Asam-Basa pada buku ajar Kimia SMA hanya memberikan penekanan pada kajian level simbolik, tanpa penjelasan pada level

submikroskopis dan keterkaitannya dengan sifat larutan pada level makroskopis.

1.4 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di depan, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Bagaimanakah karakteristik buku ajar berbasis tiga level representasi kimia pada materi titrasi asam basa yang dihasilkan dalam penelitian ini?
2. Bagaimanakah validitas buku ajar berbasis tiga level representasi kimia pada materi titrasi asam basa yang dihasilkan dalam penelitian ini?
3. Bagaimanakah keterbacaan buku ajar berbasis tiga level representasi kimia pada materi titrasi asam basa yang dihasilkan dalam penelitian ini?

1.5 Tujuan Pengembangan

Berdasarkan rumusan masalah di depan, tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Mendeskripsikan dan menjelaskan karakteristik buku ajar berbasis tiga level representasi kimia pada materi titrasi asam basa yang dihasilkan dalam penelitian ini.
2. Mendeskripsikan dan menjelaskan validitas buku ajar berbasis tiga level representasi kimia pada materi titrasi asam basa yang dihasilkan dalam penelitian ini.
3. Mendeskripsikan dan menjelaskan keterbacaan buku ajar berbasis tiga level representasi kimia pada materi titrasi asam basa yang dihasilkan dalam penelitian ini.

1.6 Manfaat Pengembangan

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1.6.1 Manfaat Teoretis

Secara teoretis, hasil penelitian ini diharapkan dapat menambah referensi sumber belajar khususnya pada buku ajar berbasis tiga level representasi kimia sebagai upaya dalam menunjang proses pembelajaran kimia yang lebih berkualitas pada topik titrasi asam basa.

1.6.2 Manfaat Praktis

1. Bagi siswa, buku ajar berbasis tiga level representasi kimia pada materi titrasi asam basa yang dihasilkan diharapkan dapat digunakan siswa sebagai penunjang dalam mempelajari materi titrasi asam basa.
2. Bagi guru, buku ajar berbasis tiga level representasi kimia pada materi titrasi asam basa yang dihasilkan diharapkan dapat digunakan sebagai alternatif bahan ajar dalam pelaksanaan pembelajaran titrasi asam basa di kelas.
3. Bagi peneliti lain, buku ajar berbasis tiga level representasi kimia pada materi titrasi asam basa yang dihasilkan diharapkan dapat menjadi gambaran bagi peneliti lain untuk mengembangkan buku ajar dengan model lain atau pada bidang studi lainnya.

1.7 Spesifikasi Produk yang Diharapkan

Produk buku ajar kimia yang dihasilkan dalam penelitian ini memiliki spesifikasi sebagai berikut.

1. Menerapkan tiga level representasi kimia pada pokok bahasan titrasi asam basa dengan menyajikan pembelajaran yang menuntun siswa untuk memahami materi kimia dari aspek makroskopis, submikroskopis, dan simbolik.
2. Menerapkan tiga level representasi kimia pada pokok bahasan titrasi asam basa dengan menyajikan fenomena yang spesifik berupa gambar, uraian reaksi yang terjadi, persamaan reaksi, serta perhitungan matematis sehingga memudahkan siswa memahami materi yang dipelajari.

1.8 Pentingnya Pengembangan

Kegiatan penelitian pengembangan buku ajar dengan menerapkan tiga level representasi kimia pada pokok bahasan titrasi asam basa penting dilakukan karena buku ajar yang digunakan di sekolah-sekolah dengan Kurikulum 2013 belum menjelaskan materi kimia pada tiga level representasi ilmu kimia secara optimal. Oleh karena itu, diperlukan buku ajar yang dapat membantu siswa memahami konsep kimia dengan lebih baik melibatkan level makroskopis, submikroskopis, dan simbolik.

1.9 Keterbatasan Pengembangan

Penelitian pengembangan ini dibatasi pada pengembangan buku ajar pada pokok bahasan titrasi asam basa berbasis representasi tiga level kimia. Tahapan penelitian pengembangan ini terbatas sampai pada tahap pengembangan produk awal yang terdiri dari pengembangan produk awal, uji validasi, revisi produk, dan uji keterbacaan produk oleh kelompok kecil siswa SMA kelas XII.

1.10 Definisi Istilah

Beberapa istilah yang digunakan dalam pengembangan buku ajar ini adalah sebagai berikut.

1. Tiga level representasi kimia adalah pengelompokan kajian ilmu kimia menjadi tiga level, yaitu makroskopis, submikroskopis, dan simbolik. Level makroskopis merupakan semua hal yang bersifat nyata dan dapat diamati serta dapat diukur di laboratorium kimia maupun dalam kehidupan sehari-hari. Level submikroskopis merupakan deskripsi fenomena makroskopis, tetapi tidak dapat dilihat dengan mata telanjang karena menyangkut tentang atom, ion, dan molekul. Level simbolik merupakan representasi submikroskopis untuk menggambarkan atom, baik terdiri atas satu unsur atau tergabung dalam gugus dari beberapa unsur, atau tanda untuk menggambarkan muatan listrik, indeks untuk mengindikasikan banyaknya atom dalam sebuah ion atau molekul, huruf untuk mengindikasikan keadaan fisik zat, juga dapat digunakan untuk persamaan reaksi ionik dan molekuler (Suja, 2018).
2. Buku ajar adalah buku teks dalam bidang studi tertentu yang merupakan buku standar dan disusun oleh pakar untuk maksud dan tujuan instruksional yang dilengkapi dengan sarana-sarana pengajaran yang serasi dan mudah dipahami sehingga dapat menunjang pembelajaran (Tarigan dan Tarigan, 2009)
3. Titrasi asam basa digunakan untuk menentukan kadar larutan asam atau basa, jika molaritas salah satu larutan diketahui, maka molaritas larutan lainnya dapat ditentukan (Purba, 2002). Prinsip titrasi asam basa adalah mengukur volume larutan asam yang diperlukan untuk tepat bereaksi dengan sejumlah tertentu larutan basa, atau sebaliknya (Umiyati, 2016).