

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Kajian sains mencakup tiga aspek yaitu sikap, proses, dan produk sains. Proses sains mengacu pada keterampilan yang digunakan dalam pemahaman sains, seperti penggunaan metode ilmiah untuk memecahkan masalah (Yunita, 2014: 2). Keterampilan proses dalam sains diperlukan untuk meneliti dan membangun konsep sains baik keterampilan berpikir, menalar, maupun bertindak dengan logis (Farida, 2017: 75). Dengan demikian selama pembelajaran sains berlangsung, keterampilan proses perlu dibangun oleh peserta didik (Gultepe & Kilic, 2015: 115).

Kimia sebagai bagian dari sains merupakan kajian sistematis dan mendetail serta harus dipahami secara terintegrasi (Waldrup *et al.*, 2010: 66). Pembelajaran kimia perlu didukung oleh keterampilan proses sains karena dapat digunakan oleh peserta didik untuk menyelesaikan permasalahan yang kompleks (Irwanto *et al.*, 2017: 1). Selain itu, keterampilan proses sains merupakan alat yang digunakan oleh peserta didik untuk melakukan penyelidikan terhadap fenomena di sekitar mereka yang nantinya berguna dalam membangun konsep sains (Gultepe, 2016: 780).

Dengan meninjau pentingnya mengembangkan keterampilan proses sains dalam pembelajaran kimia, telah banyak penelitian mengenai hal tersebut seperti dengan penggunaan media *call cards* (Puspitasari, 2013), pengembangan keterampilan proses sains melalui penerapan model pembelajaran berbasis proyek (Nurafni, 2016; Fauziah, 2016) maupun pembelajaran inkuiri (Oktavia, 2017), serta dengan penggunaan lembar kerja (Maulidha, 2016). Penelitian yang dilakukan oleh Karsli & Ayas (2014) menunjukkan bahwa keterampilan proses sains dapat dibangun melalui proses pembelajaran di laboratorium. Keterampilan proses sains dapat dibentuk melalui kegiatan praktikum karena melibatkan peserta didik secara langsung dalam proses pembelajaran sehingga dapat meningkatkan kebermaknaan belajar dan pemahaman konseptual peserta didik (Hofstein & Kind, 2011: 197).

Sejalan dengan hal tersebut, aktivitas laboratorium dalam pembelajaran kimia menjadi jauh lebih penting daripada pembelajaran konvensional (Demircioglu & Yadigaroglu, 2011: 510). Salah satu materi kimia yang erat kaitannya dengan aktivitas laboratorium ialah laju reaksi (Irwanto *et al.*, 2017: 1). Sayangnya, praktikum laju reaksi yang biasa dilakukan selama ini terbatas secara kualitatif tanpa benar-benar menghitung laju reaksi tersebut secara kuantitatif (Pratiwi, 2016: 284).

Praktikum pembentukan gas merupakan salah satu kegiatan praktikum yang dapat dilaksanakan dalam pembelajaran laju reaksi karena dapat mendemonstrasikan konsep laju reaksi secara kuantitatif (Cybulskis *et al.*, 2016: 1406). Penelitian mengenai praktikum pembentukan gas sebelumnya telah banyak dilakukan, salah satunya praktikum dekomposisi hidrogen peroksida. Praktikum ini dapat mendemonstrasikan konsep fundamental seperti laju reaksi peroksida (Barlag, 2010), entalpi reaksi (Tatsuoka & Koga, 2013), dan energi aktivasi (Sweeney *et al.*, 2014), serta memiliki relevansi dengan berbagai cabang ilmu sains lainnya (Cybulskis *et al.*, 2016).

Praktikum pembentukan gas dapat berlangsung lebih mudah dengan adanya perangkat praktikum yang dapat mengukur laju reaksi secara kuantitatif (Pratiwi, 2016). Di sisi lain, penggunaan perangkat praktikum yang dapat secara langsung dipraktikkan oleh peserta didik sangatlah penting karena menunjang keterampilan teknik di laboratorium, tanpa keterampilan tersebut, peserta didik tidak dapat mengumpulkan dan menganalisis data dengan tepat (Hensiek *et al.*, 2016: 1847).

Beberapa perangkat praktikum pembentukan gas yang telah dibuat sebelumnya menunjukkan hasil yang baik, namun masih memiliki keterbatasan. Perangkat praktikum yang dikembangkan oleh Pratiwi (2016) pada praktikum pengaruh katalis terhadap laju reaksi menunjukkan bahwa peserta didik masih mengalami kesulitan dalam penggunaan alat tersebut yakni pada saat memasukkan air ke dalam selang besar dan gelas ukur. Sebelumnya juga telah ada penelitian mengenai pembuatan perangkat praktikum laju reaksi dari barang bekas seperti selang, suntikan, sedotan, botol dan *gas syringe*. Penggunaan *gas syringe* menjadi

keterbatasan pada perangkat ini, karena karet pada *syringe* akan terdorong apabila gas yang dihasilkan memiliki tekanan yang besar, sehingga memerlukan reaktan dengan konsentrasi tinggi (Laksono dkk., 2016: 19).

Penelitian lain dilakukan oleh Epinur (2015) menunjukkan bahwa penggunaan perangkat praktikum penentuan laju reaksi sangatlah menarik minat siswa. Hal tersebut sejalan dengan penelitian Cybulskis *et al.* (2016) bahwa penggunaan perangkat praktikum dapat menciptakan suasana belajar yang menyenangkan serta membuat siswa lebih banyak belajar karena dapat terlibat dengan kegiatan praktikum secara nyata.

Penelitian Epinur (2015), Pratiwi (2016) dan Laksono dkk. (2016) hanya diujicobakan secara terbatas kepada beberapa orang peserta didik dan guru, sedangkan penelitian Cybulskis *et al.* (2016) diterapkan secara langsung dalam proses pembelajaran. Sayangnya, keempat penelitian tersebut belum dikaitkan dengan pengembangan keterampilan proses sains peserta didik.

Upaya pengembangan keterampilan proses sains khususnya di program studi Pendidikan Kimia UIN Sunan Gunung Djati Bandung melalui kegiatan praktikum telah rutin dilakukan. Namun, praktikum yang dilakukan hanya mengembangkan beberapa aspek keterampilan proses sains yakni aspek merancang percobaan, mengamati, menafsirkan data, menyimpulkan dan mengomunikasikan. Hal ini karena kegiatan praktikum seringkali didasarkan pada penggunaan modul praktikum yang sudah lengkap baik dari segi tujuan, alat dan bahan yang digunakan serta prosedur praktikum (Marlina, 2011: 32). Di sisi lain, aspek keterampilan merumuskan masalah dan membuat hipotesis belum dikembangkan secara maksimal.

Berdasarkan hal tersebut, penulis memanfaatkan perangkat praktikum untuk digunakan dalam kegiatan pembelajaran guna mengembangkan keterampilan proses sains yang mencakup tujuh aspek yakni merumuskan masalah, membuat hipotesis, merancang percobaan, mengumpulkan data, menafsirkan data, menyimpulkan dan mengomunikasikan. Dengan demikian, dilakukan penelitian dengan terlebih dulu menganalisis kondisi optimum penentuan laju reaksi

pembentukan gas, yang selanjutnya diterapkan kepada mahasiswa, dengan judul **“Pengembangan Keterampilan Proses Sains Mahasiswa pada Praktikum Penentuan Laju Reaksi Pembentukan Gas”**.

B. Rumusan Masalah

1. Bagaimana kondisi optimum praktikum penentuan laju reaksi pembentukan gas?
2. Bagaimana aktivitas mahasiswa pada praktikum penentuan laju reaksi pembentukan gas?
3. Bagaimana keterampilan proses sains mahasiswa yang dikembangkan pada praktikum penentuan laju reaksi pembentukan gas?

C. Tujuan Penelitian

1. Untuk menentukan kondisi optimum praktikum penentuan laju reaksi pembentukan gas.
2. Untuk mendeskripsikan aktivitas mahasiswa pada praktikum penentuan laju reaksi pembentukan gas.
3. Untuk mendeskripsikan pengembangan keterampilan proses sains mahasiswa praktikum penentuan laju reaksi pembentukan gas.

D. Manfaat Hasil Penelitian

Pembelajaran konsep laju reaksi melalui praktikum pembentukan gas dapat menciptakan kegiatan belajar yang lebih menarik, bermakna, menyenangkan dan mampu meningkatkan pemahaman peserta didik. Selain itu, melalui penelitian ini, dapat diketahui bagaimana hasil penerapan praktikum penentuan laju reaksi pembentukan gas pada peserta didik. Penelitian ini juga dapat dijadikan sebagai suatu acuan untuk pendidik dalam mendesain proses pembelajaran alternatif khususnya pada konsep laju reaksi.

E. Kerangka Pemikiran

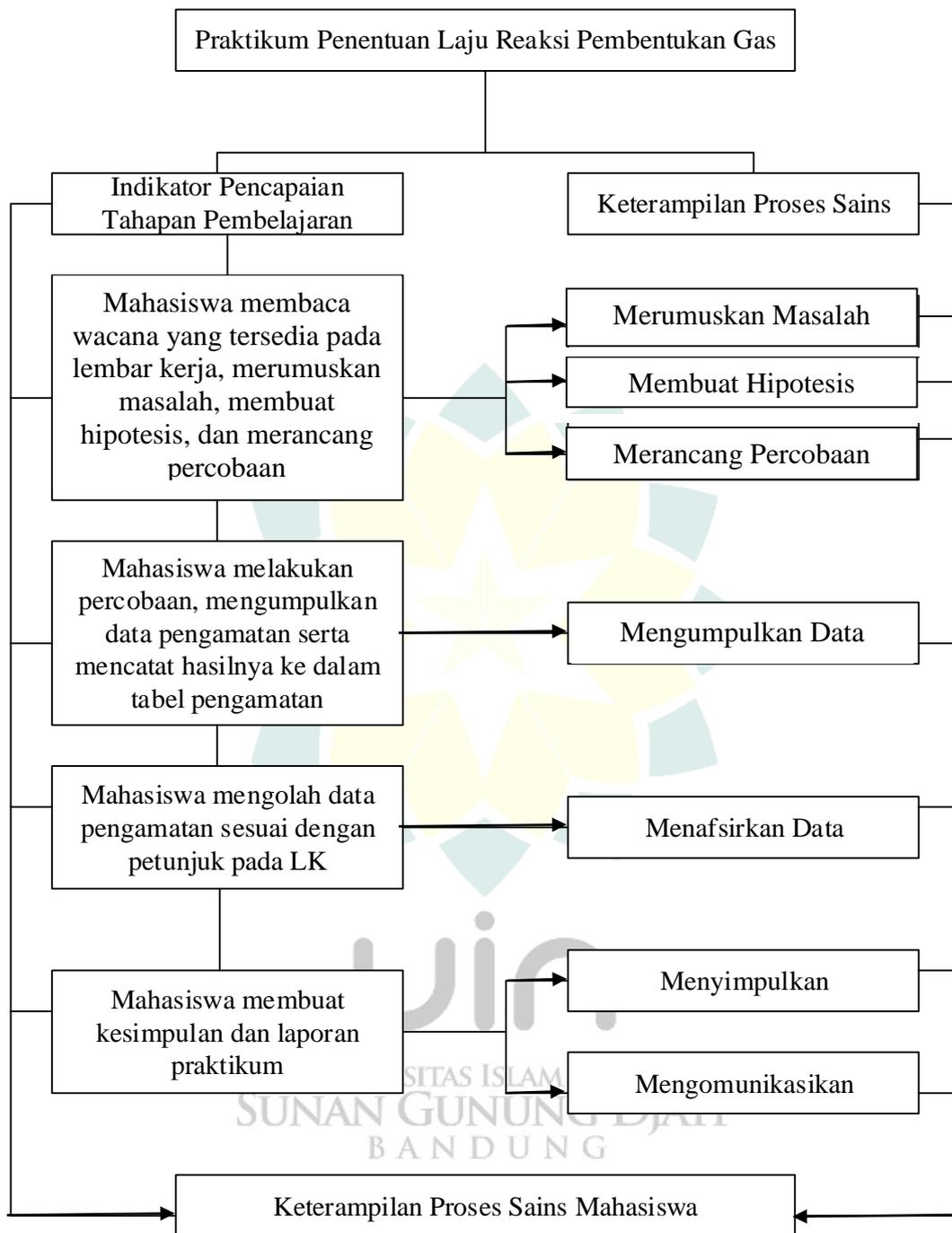
Penelitian ini merujuk pada pengembangan keterampilan proses sains, karena selama pembelajaran sains berlangsung, keterampilan proses perlu dibangun oleh peserta didik (Gultepe & Kilic, 2015: 115). Adapun indikator keterampilan proses sains yang dikembangkan dalam penelitian ini meliputi keterampilan merumuskan

masalah, membuat hipotesis, merancang percobaan, mengumpulkan data, menafsirkan data, menyimpulkan dan mengomunikasikan.

Keterampilan proses sains dapat dibentuk melalui kegiatan praktikum karena melibatkan peserta didik secara langsung dalam proses pembelajaran sehingga dapat meningkatkan kebermaknaan belajar dan pemahaman konseptual peserta didik (Hofstein & Kind, 2011: 197). Kegiatan pembelajaran konsep laju reaksi melalui praktikum memungkinkan peserta didik terlibat dengan kegiatan praktikum secara nyata. Selain itu, praktikum laju reaksi yang biasanya dilakukan selama ini terbatas secara kualitatif (Pratiwi, 2016: 284), dengan demikian melalui praktikum pembentukan gas peserta didik dapat menghitung laju reaksi kuantitatif melalui pengukuran volume gas yang dihasilkan dalam waktu tertentu.

Secara sistematis kerangka pemikiran tersebut dapat dilihat pada gambar berikut:





F. Hasil Penelitian Terdahulu

Sebelumnya telah banyak penelitian mengenai pengembangan keterampilan proses sains seperti dengan penggunaan media *call cards* (Puspitasari, 2013), pengembangan keterampilan proses sains melalui penerapan model pembelajaran berbasis proyek (Nurafni, 2016; Fauziah, 2016) maupun pembelajaran inkuiri (Oktavia, 2017), serta dengan penggunaan lembar kerja (Maulidha, 2016).

Penelitian mengenai faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi melalui aktivitas laboratorium untuk meningkatkan keterampilan proses sains peserta didik telah dilakukan oleh (Karsli & Ayas, 2014) dengan menggunakan model *5E* (*Engagement, Exploration, Explanation, Elaboration, Evaluation*), berdasarkan penelitian ini diperoleh kesimpulan bahwa aktivitas laboratorium meningkatkan motivasi, pemahaman, dan keterampilan proses sains.

Penelitian yang dilakukan oleh (Epinur dkk., 2015) mengenai pengembangan perangkat praktikum materi laju reaksi menunjukkan respon yang baik dari guru dan siswa yang dalam penelitian ini berperan sebagai responden uji coba terbatas. Penelitian lain mengenai pengembangan perangkat praktikum laju reaksi juga dilakukan oleh (Pratiwi, 2016) yang berfokus pada pengaruh katalis terhadap laju reaksi. Respon yang diberikan oleh guru terhadap perangkat praktikum yang dikembangkan sangat tinggi meliputi aspek nilai pendidikan, keterhubungan dengan bahan ajar, efisiensi dan ketahanan alat, serta keamanan penggunaan dan tingkat akurasi.

Penelitian lain dilakukan oleh Laksono (2016) mengenai pembuatan perangkat praktikum laju reaksi dari barang bekas seperti selang, suntikan, sedotan, botol dan *gas syringe*. Dapat disimpulkan dari penelitian ini bahwa penggunaan perangkat praktikum sangat membantu proses pembelajaran. Di sisi lain, terdapat beberapa penelitian yang menunjukkan bahwa dekomposisi hidrogen peroksida dapat digunakan untuk mendemonstrasikan konsep fundamental dalam materi laju reaksi seperti peran katalis dan reaksi peroksida (Barlag, 2010), entalpi reaksi (Tatsuoka & Koga, 2013), dan energi aktivasi (Sweeney *et al.*, 2014).

Penelitian oleh Sweeney *et al.* (2014), menunjukkan bahwa penggunaan alat sederhana yang mungkin dirangkai oleh peserta didik dapat menjadi alternatif untuk melaksanakan praktikum dekomposisi hidrogen peroksida, bahkan bisa mengajarkan konsep katalisis yang seringkali kurang dipahami siswa melalui penghitungan energi aktivasi dekomposisi hidrogen peroksida dengan katalis kalium iodida.

Penelitian lain menunjukkan bahwa penggunaan rangkaian alat dalam praktikum dekomposisi hidrogen peroksida dapat menciptakan suasana belajar yang menyenangkan serta membuat siswa lebih banyak belajar karena dapat terlibat dengan kegiatan praktikum secara nyata. Alat yang digunakan dalam penelitian ini merupakan rangkaian dari beberapa alat yang ada di laboratorium sehingga memungkinkan untuk diterapkan di berbagai tempat, aman, dan dapat digunakan untuk berbagai eksperimen (Cybulskis *et al.*, 2016).

