

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Ilmu kimia dapat ditinjau sebagai sebuah produk, yaitu pengetahuan kimia yang berupa fakta, teori, prinsip, dan hukum yang merupakan temuan saintis, ilmu kimia juga dikatakan sebagai proses (kerja ilmiah) (Depdiknas, 2003:7). Ilmu kimia sebagai proses, yaitu ilmu percobaan yang sebagian besar pengetahuannya diperoleh dari penelitian di laboratorium (Chang, 2005:4). Oleh karenanya, pembelajaran kimia didasarkan pada eksperimen yang melibatkan hubungan erat antara teori dan praktik (Lukum & Paramata, 2015:22).

Eksperimen pada pembelajaran kimia merupakan sebuah cara mapan yang tidak hanya sekedar mengajarkan konsep (Laredo, 2013:1), tetapi juga ditujukan untuk memfasilitasi peserta didik dengan ilustrasi/gambaran yang nyata dari teori-teori dasar, membentuk sikap ilmiah, mengembangkan kemampuan dalam menggunakan alat laboratorium, menguasai pengukuran kimia, dan memperoleh pengalaman dalam eksperimen untuk digunakan sebagai dasar untuk melakukan penelitian (Lukum & Paramata, 2015:22). Eksperimen juga dapat mengembangkan kemampuan berpikir kritis maupun keterampilan proses sains peserta didik (Yunita, 2016:13).

Pada umumnya eksperimen di jenjang pendidikan belum sepenuhnya dapat mengembangkan keterampilan proses sains, hal ini karena prosedur atau lembar kerja yang digunakan hanya berisi instruksi langsung (Siska dkk., 2013:70). Peserta didik hanya melaksanakan prosedur yang sudah baku dan tidak diberikan kesempatan untuk berpartisipasi secara aktif dalam melakukan eksperimen untuk menemukan konsep secara mandiri (Aisyah dkk., 2017:117). Eksperimen dengan tujuan untuk mengasah keterampilan proses sains dapat dilakukan jika tersedia alat dan bahan (Yunita, 2016:13), namun ketersediaan sarana dan prasarana sebagai pendukung keberhasilan pembelajaran saja tidak mencukupi untuk melaksanakan proses belajar secara mandiri (Arifin dkk., 2015:55). Oleh karena

itu diperlukan jenis bahan ajar yang dapat membantu peserta didik belajar secara terarah, salah satunya yaitu Lembar Kerja (LK) (Karsli & Sahin., 2009:4).

Guru harus dapat menggunakan LK dengan metode yang tepat untuk membangun pengetahuan peserta didik, sehingga peserta didik menjadi kritis atau aktif dalam pembelajaran (Nurhidayati dkk., 2017:46). *POE* (*predict, observe, explain*) merupakan salah satu model pembelajaran yang melibatkan peran peserta didik secara aktif (Muna, 2017:73), adapun keaktifan peserta didik dapat dikembangkan melalui tiga tahapan *POE*, yaitu: 1) *predict*, yaitu peserta didik memperkirakan hasil dari eksperimen atas kecenderungan atau pola tertentu ; 2) *observe*, peserta didik mengumpulkan data atau informasi melalui pelaksanaan dan pengamatan percobaan ; 3) *explain*, peserta didik membandingkan hasil prediksi dan observasi untuk kemudian menjelaskannya secara terperinci (Yunita, 2014:50).

Pada penelitian Sudiadnyani dkk (2013:6) telah dikembangkan lembar kerja berbasis *POE* yang bertujuan membantu peserta didik untuk belajar secara mandiri. Lembar kerja berbasis *POE* dianggap baik untuk praktikum karena sesuai dengan teori konstruktivisme, yaitu menekankan pentingnya pengetahuan awal dan membangun pengetahuan (Wu *et al.*, 2010:117). Kesesuaian tersebut mendukung metode eksperimen yang mengharuskan peserta didik menjadi aktif melakukan observasi dari percobaan yang dilakukannya untuk membangun pengetahuan mereka (Ma'rifatun dkk., 2014:12). Dengan menggunakan model *POE* peserta didik berkesempatan untuk menghasilkan pengetahuan konseptual mereka sendiri melalui rekonsiliasi dan negosiasi antara pengetahuan awal dan pengetahuan baru (Muna, 2017:75).

Pada pembelajaran konsep asam basa peserta didik memerlukan proses observasi atau mengamati, dalam proses tersebut peserta didik diharapkan dapat mengamati gejala-gejala, menggolongkan, membuat dugaan, menjelaskan, dan menarik kesimpulan (Iqbalia, 2015:4). Model *POE* dianggap penting untuk pembelajaran konsep asam basa, karena *POE* sendiri dikembangkan untuk menemukan kemampuan memprediksi peserta didik dan alasan mereka dalam

membuat prediksi tersebut mengenai gejala sesuatu yang bertujuan untuk mengungkap kemampuan peserta didik dalam melakukan prediksi (Wu & Tsai, 2014: 113-119).

Indikator asam basa sangat dibutuhkan dalam eksperimen di tingkat sekolah lanjutan sampai dengan perguruan tinggi, (Fatimah dkk., 2017:2). Indikator sintesis telah menjadi pilihan untuk eksperimen asam basa sejak lama, namun indikator sintesis mempunyai kekurangan di antaranya: menyebabkan polusi lingkungan, ketersediaan bahan yang terbatas, dan harganya yang relatif mahal (Patil *et al*, 2009:421). Pada penelitian Patil *et al*, (2009:421) telah dikembangkan pembuatan bioindikator dari tanaman sambang colok dalam bentuk larutan. Bioindikator alam ini dapat menjadi alternatif bahan pada eksperimen asam basa karena mudah diekstrak dan ketersediaan bahannya banyak. Sambang colok merupakan tanaman yang biasa digunakan sebagai tanaman hias dan tanaman obat (Tata, 2016:152) memiliki potensi lain sebagai bahan pembuat indikator asam basa karena kandungan antosianin di dalamnya (Warsiki dkk., 2013:15).

Pembelajaran konsep asam basa dapat menggunakan salah satu pendekatan *Education for Sustainable Development* (ESD) untuk terwujudnya kegiatan laboratorium yang aman dan ramah lingkungan (Karpudewan *et al*., 2011:42). Bahan ajar yang efektif digunakan untuk pembelajaran materi indikator asam-basa adalah lembar kerja berbasis bahan alam, karena dalam pelaksanaannya praktikum tidak hanya menggunakan alat atau bahan yang tersedia di laboratorium saja (Juwairiah, 2016:18). Pada penelitian Sopiah (2018) telah dikembangkan lembar kerja untuk membuat kertas indikator dari tanaman sambang colok, LK tersebut dinyatakan telah memenuhi syarat (valid) dengan nilai rata-rata r hitung yang diperoleh sebesar 0,92 dan hasil rata-rata persentase kelayakan adalah 92%. Namun, saat ini lembar kerja hasil penelitian tersebut belum diterapkan, sehingga efektivitas LK untuk mengembangkan KPS mahasiswa pada pembelajaran eksperimen belum bisa ditentukan.

Berdasarkan uraian tersebut, maka dilakukan implementasi lembar kerja eksperimen berbasis *POE* serta pengukuran hasil belajar pada eksperimen

pembuatan kertas indikator dari tanaman sambang colok, dengan judul penelitian **“Penerapan Lembar Kerja Berbasis *Predict, Observe, Explain* pada Eksperimen Pembuatan Kertas Indikator dari Tanaman Sambang Colok (*Aerva sanguinolenta*) untuk Mengembangkan Keterampilan Proses Sains Mahasiswa”**.

B. Rumusan Masalah Penelitian

Berdasarkan pemaparan latar belakang masalah di atas, Penulis merumuskan masalah penelitian sebagai berikut:

1. Bagaimana aktivitas mahasiswa pada eksperimen pembuatan kertas indikator dari tanaman sambang colok menggunakan lembar kerja berbasis *POE (Predict, Observe, Explain)*?
2. Bagaimana keterampilan proses sains mahasiswa dalam penerapan lembar kerja berbasis *POE (Predict, Observe, Explain)* pada eksperimen pembuatan kertas indikator dari tanaman sambang colok?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah tersebut, tujuan dari penelitian ini yaitu:

1. Mendeskripsikan aktivitas mahasiswa pada eksperimen pembuatan kertas indikator dari tanaman sambang colok menggunakan lembar kerja berbasis *POE (Predict, Observe, Explain)*.
2. Menganalisis keterampilan proses sains mahasiswa dalam penerapan lembar kerja berbasis *POE (Predict, Observe, Explain)* pada eksperimen pembuatan kertas indikator dari tanaman sambang colok.

D. Manfaat Hasil Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberi manfaat diantaranya sebagai berikut :

1. Lembar kerja berbasis *POE* berguna untuk membantu mahasiswa dalam melakukan eksperimen secara mandiri untuk mengembangkan KPS. Lembar kerja ini diharapkan dapat membuat proses membangun pengetahuan mahasiswa lebih terarah melalui tahapan-tahapan pada model *POE*.

2. Lembar kerja berbasis *POE* ini bersifat universal, yaitu dapat digunakan terhadap semua konten eksperimen. Tentunya dengan penyesuaian prosedur dengan konsep yang akan dipelajari dalam eksperimen, karena pada dasarnya eksperimen dilakukan untuk menemukan konsep, bukan untuk menguji konsep.
3. Penerapan lembar kerja berbasis *POE* pada pembuatan kertas indikator dari tanaman sambang colok ini diharapkan dapat menjadi alternatif dalam pembelajaran kimia dengan metode eksperimen yang efektif, efisien, dan ramah lingkungan.

E. Kerangka Pemikiran

Pembuatan indikator dari bahan alam merupakan salah satu kompetensi dalam pembelajaran kimia yang memerlukan kegiatan eksperimen di laboratorium. Pembelajaran konsep asam basa peserta didik meliputi proses observasi atau mengamati, dalam proses tersebut peserta didik diharapkan dapat mengamati gejala-gejala, menggolongkan, membuat dugaan, menjelaskan, dan menarik kesimpulan (Iqbalia, 2015:4). Eksperimen dengan menggunakan Lembar Kerja (LK) berbasis *POE* digunakan untuk membuat peserta didik dapat belajar secara aktif dan mandiri, selain itu juga pembelajaran eksperimen ini bertujuan untuk mengembangkan Keterampilan Proses Sains (KPS).

Terdapat tiga tahapan dalam lembar kerja berbasis *POE*: tahapan pertama yaitu *predict*, mahasiswa memprediksi terbentuknya kertas indikator dari tanaman sambang colok. Tahapan kedua yaitu *observe*, mahasiswa merancang eksperimen pembuatan kertas indikator dari tanaman sambang colok dan melaksanakannya sesuai dengan prosedur yang dibuat. Tahapan terakhir yaitu *explain*, mahasiswa memberikan penjelasan yang berkaitan dengan prediksi dan hasil observasi.

Tahapan-tahapan *POE* tersebut mencakup indikator pada setiap tahapan pembelajaran yang dilakukan oleh mahasiswa ketika melakukan praktikum pembuatan kertas indikator asam basa dari tanaman sambang colok. KPS yang dapat dikembangkan dalam praktikum ini yaitu: memprediksi, membuat hipotesis,

F. Hasil Penelitian Terdahulu

Salah satu tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendeskripsikan aktivitas mahasiswa dalam melakukan praktikum pembuatan kertas indikator dari tanaman sambang colok dan menyelesaikan lembar kerja yang telah dibuat pada penelitian sebelumnya yaitu lembar kerja berbasis *POE*. Penelitian mengenai lembar kerja berbasis *POE* yang relevan dengan penelitian ini dilakukan oleh Hairudin (2016:3) yaitu Pengembangan Lembar Kegiatan Peserta Didik Berbasis *Predict-Observe-Explain (POE)* Untuk Menunjang Pelaksanaan Kurikulum 2013. Pada Mata Pelajaran Kimia SMA Pokok Bahasan Koloid dimana validasinya sebesar 90,2% dan berada pada kategori valid.

Hasil penelitian sebelumnya juga mengindikasikan adanya pengaruh positif dari penerapan lembar kerja berbasis *POE* dilakukan oleh Puriyandari, dkk (2014:28-29) lembar kerja berbasis *POE* bisa meningkatkan sikap ilmiah peserta didik dan berdampak positif terhadap pemahaman konsep serta aktivitas peserta didik dalam pembelajaran karena siswa dapat mengemukakan konsep yang terlebih dahulu dimiliki (tahap prediksi), mencari dan mengolah data (tahap observasi), serta memberikan penjelasan terkait jawaban prediksi dengan hasil observasi (tahap penjelasan).

Menurut Falah dkk., (2017:100) pemahaman konsep peserta didik pada penerapan LKS berbasis *POE* meningkatkan membantu peserta didik untuk menemukan konsep secara mandiri melalui serangkaian proses pemecahan masalah yang dimulai dari tahap prediksi, observasi, dan eksplanasi. Pertanyaan pada akhir pembelajaran juga disajikan untuk memantapkan pemahaman konsep peserta didik. Sejalan dengan hasil penelitian Rifzal dkk., (2015:38) bahwa dengan menggunakan LKS berbasis *POE* peserta didik tidak hanya memperoleh pengetahuan, tetapi peserta didik mampu membangun pengetahuan melalui proses pengamatan dan eksperimen. Penggunaan LKS berbasis *POE* menjadikan peserta didik lebih terlatih untuk menyelesaikan suatu persoalan dengan menggunakan metode ilmiah, meningkatkan rasa ingin tahu, meningkatkan motivasi peserta didik untuk menyelidiki suatu persoalan.

Hasil penelitian yang telah dikemukakan sebelumnya mengindikasikan bahwa dengan menggunakan lembar kerja *POE* pembelajaran kimia yang berbasis eksperimen dapat terfasilitasi. Hal ini diperkuat oleh hasil penelitian Diana dan Fitri (2018:140) yang memperoleh nilai kelayakan bahan ajar LKPD materi indikator asam basa berbasis bahan alam dengan persentase 90%, persentase tersebut termasuk ke dalam kriteria baik sekali. Hasil penelitian tersebut sejalan dengan penelitian yang dilakukan Yulianto dkk., (2014:5) yang menyatakan bahwa pembelajaran *POE* dengan kegiatan praktikum membuat peserta didik memiliki pengalaman langsung mengenai materi yang dipelajari sehingga lebih mudah memahami konsep. Sehingga dapat disimpulkan bahwa LKPD materi indikator asam basa berbasis bahan alam dapat digunakan sebagai sumber belajar yang baik.

Menurut penelitian Syawaludin dkk., (2016:4-7) yang mendeskripsikan bahwa melalui kegiatan *predict*, peserta didik telah diarahkan untuk membentuk pengetahuan barunya, tahap *observe* telah berperan dalam menumbuhkan sikap kerjasama yang baik antar peserta didik. Pelaksanaan langkah *explain* memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mengembangkan kemampuan komunikasi. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Putri dkk., (2018:171) bahwa LKPD berbasis *POE* yang telah dikembangkan memiliki kelebihan, yaitu dapat menuntun peserta didik belajar secara aktif untuk membentuk pengetahuan. Selain itu, dapat melatih peserta didik untuk mengembangkan aspek yang harus dimiliki dalam proses pembelajaran seperti kemampuan kerjasama dan komunikasi. Hal tersebut sejalan dengan hasil penelitian (Cinici & Demir, 2013:2) bahwa pembelajaran menggunakan model *POE* dapat meningkatkan kesempatan berharga peserta didik dalam mengkritik ide, menyampaikan pendapat dan mendukung pemahaman konseptual yang didapatkan dengan benar.

Penggunaan LKPD berbasis *POE* juga dapat meningkatkan aktivitas belajar peserta didik, mendorong peserta didik bekerja sendiri, serta mengarahkan peserta didik dalam pengembangan konsep, sehingga akan memicu peserta didik

melakukan kegiatan belajar yang lebih efektif dan efisien Syawaludin dkk., (2016:7). Selain itu penggunaan LKPD berbasis *POE* ini dapat digunakan untuk menemukan ide peserta didik, dan juga menyediakan informasi bagi guru untuk mengetahui cara berfikir peserta didik, memicu terjadinya kegiatan diskusi, memotivasi peserta didik untuk mengeksplor pengetahuan konsepsi peserta didik, memicu peserta didik untuk melakukan investigasi (Fannie dkk., 2014:106).

Berdasarkan data hasil penelitian Fitri (2018:48) diketahui bahwa dengan implementasi metode praktikum berbasis lingkungan dapat meningkatkan aktivitas peserta didik pada setiap pertemuan. Peningkatan aktivitas peserta didik dari pertemuan pertama ke pertemuan dua yaitu sebesar 10,4%. Meningkatnya nilai persentase aktivitas peserta didik ini diidentifikasi dari bertambahnya jumlah peserta didik yang terlibat aktif dalam proses belajar mengajar. Antusiasme peserta didik terhadap implementasi metode praktikum berbasis lingkungan pada materi laju reaksi dikategorikan baik dengan persentase skor antara 66-79. Selain itu, pengembangan keterampilan proses sains mahasiswa diukur melalui soal LK berbasis *POE* yang berhubungan dengan aspek KPS pada setiap indikatornya. Hal ini sesuai dengan penelitian Rozana dkk., (2018:79) bahwa penggunaan LK berbasis *POE* dapat meningkatkan keterampilan proses sains siswa.

Indikator asam basa yang digunakan pada eksperimen asam basa bisa dibuat dari tanaman yang memiliki pigmen warna. Dalam perkembangannya, indikator yang terbuat dari tanaman ini tidak hanya tersedia dalam bentuk larutan tapi juga dalam bentuk kertas. Penelitian sebelumnya dilakukan oleh Lestari (2016:69), yaitu dibuatnya kertas indikator bunga belimbing wuluh untuk uji larutan asam basa yang dibuat dari kertas saring yang dicelupkan ke dalam ekstrak bunga belimbing wuluh dan dikeringkan. Penelitian tersebut menghasilkan indikator dengan keunggulan : mudah diamati, hemat penggunaannya, praktis, dan lebih murah. Pengujian indikator tersebut pada asam sitrat menunjukkan perubahan warna merah cerah, pada natrium karbonat perubahan warna biru menjadi hijau, dan pada natrium klorida tidak terjadi perubahan warna. Berdasarkan hasil

penelitian, kertas indikator dari belimbing wuluh ini digunakan sebagai media praktikum asam basa pada pembelajaran IPA kelas 7 di MTsN Giriloyo.

Adapun hasil penelitian yang berkesinambungan dengan penelitian ini yang dilakukan oleh Sopiah (2018) diperoleh hasil uji kelayakan terhadap format lembar kerja berbasis *POE* pada eksperimen pembuatan kertas indikator dari tanaman sambang colok yang dinyatakan memenuhi syarat (sangat valid), dengan nilai rata-rata r_{hitung} yang diperoleh dari validator sebesar 0,92 dan rata-rata persentase kelayakan sebesar 92% serta nilai rata-rata r_{hitung} yang diperoleh dari mahasiswa sebesar 0,93 dan rata-rata persentase kelayakan sebesar 93%. Dengan demikian lembar kerja ini dapat digunakan sebagai alat bantu dalam melakukan eksperimen pada materi asam basa.

Kertas indikator dari tanaman sambang colok yang dihasilkan dari penelitian Sopiah dkk., (2018:4-7) memiliki karakteristik yang paling optimum dari tiga jenis kertas yang digunakan pada penelitian, yaitu kertas saring kasar dengan pelarut etanol yang menghasilkan kadar pigmen antosianin sebesar 79,2 mg/L pada panjang gelombang (λ) 510 dan 700 nm. Keunggulan lainnya yaitu tidak ada pengaruh pelarut terhadap trayek pH dengan keseluruhan kertas indikator menghasilkan trayek pH 11-12 dengan perubahan warna merah-ungu menjadi warna kuning, dan perubahan warna merah-ungu menjadi warna hitam pada uji senyawa fenolik.