

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

Ilmu kimia merupakan bagian dari ilmu pengetahuan alam yang melibatkan aspek produk dan proses. Pada aspek produk, peserta didik diharapkan dapat memahami konsep, teori-teori dan hukum-hukum kimia. Pada aspek proses, peserta didik diharapkan mempunyai keterampilan berpikir dan bertindak berdasarkan pengetahuan sains peserta didik untuk menemukan suatu konsep yang dikenal dengan keterampilan proses sains (Muktiawan, 2013:56). Pengembangan keterampilan proses sains diperlukan metode yang sesuai salah satunya dengan metode praktikum (Rusmiati dan Nursa'adah, 2017:15).

Kegiatan praktikum membutuhkan lembar kerja dengan pendekatan masalah yang dapat menuntun peserta didik dalam merancang dan melakukan percobaan untuk memecahkan masalah serta menemukan konsep secara mandiri (Aisyah, dkk., 2017:117). Lembar kerja ini menjadikan peserta didik tidak hanya pasif menerima konsep, tetapi juga aktif menemukan suatu konsep secara mandiri. Oleh karena itu, lembar kerja dengan pendekatan masalah diharapkan dapat mengembangkan keterampilan proses sains peserta didik (Natalina, 2013:29). Namun, berdasarkan studi pendahuluan dengan melakukan wawancara terhadap asisten praktikum kimia analitik, selama ini mahasiswa hanya melaksanakan praktikum dengan prosedur yang sudah baku dalam modul praktikum. Mereka belum diarahkan untuk menemukan konsep secara mandiri sehingga kegiatan praktikum belum mengembangkan keterampilan proses sains.

Lembar kerja eksperimen dengan pendekatan masalah yang dapat menunjang keterampilan proses sains salah satunya adalah lembar kerja berbasis inkuiri terbimbing (Pratiwi, 2017:27). Hal ini dikarenakan lembar kerja berbasis inkuiri terbimbing melibatkan peserta didik dalam merumuskan masalah, menentukan hipotesis dari masalah tersebut, menentukan variabel yang diteliti, merancang percobaan, mengumpulkan dan menganalisis data, hingga menyimpulkan hasil percobaan Joyce, *et al.* (2011:200). Suatu penelitian menunjukkan bahwa siswa yang belajar menggunakan model pembelajaran inkuiri terbimbing memiliki keterampilan proses sains dan hasil belajar yang lebih baik daripada siswa yang belajar dengan menggunakan pembelajaran konvensional (Juwariyah dan Latifah, 2017:17).

Berdasarkan wawancara terhadap asisten praktikum kimia pemisahan, selama ini bahan yang digunakan dalam praktikum hanya bahan-bahan yang bersifat laboratoris belum menggunakan bahan-bahan dari lingkungan. Oleh karena itu, penulis mencoba menggunakan bahan dari lingkungan sekitar yaitu limbah detergen agar praktikum lebih berorientasi pada lingkungan.

Parameter dari limbah detergen dapat diukur dengan menggunakan titrasi iodometri. Titrasi iodometri merupakan salah satu jenis titrasi redoks yang melibatkan iodium (Asip dan Okta, 2013:22). Titrasi iodometri dapat mengukur parameter limbah detergen salah satunya kadar oksigen sebelum dan sesudah pengolahan limbah dengan metode elektrokoagulasi (Fatimah, 2017:72).

Elektrokoagulasi merupakan salah satu teknik yang dapat dipakai untuk mengatasi permasalahan limbah industri (Roihatin dan Rizqi, 2009:1). Berdasarkan

penelitian sebelumnya, proses elektrokoagulasi memiliki kemampuan yang baik dalam menggumpalkan polutan baik bahan organik maupun anorganik (Iswanto, dkk., 2013:3639). Pengolahan limbah *laundry* menggunakan metode elektrokoagulasi lebih cepat menyerap polutan dibandingkan dengan pengolahan limbah *laundry* dengan metode biologi (menggunakan bakteri) (Ramcharan dan Bissessur, 2017:84). Selain itu, berdasarkan penelitian (Janpoor, *et al.*, 2011:1113) metode elektrokoagulasi dapat mengurangi COD, kadar fosfor, warna larutan, dan kekeruhan pada limbah *laundry*.

Pada saat ini banyak industri kecil *laundry* bermunculan, tidak sedikit usaha *laundry* yang membuang air limbahnya langsung ke badan air dan selokan. Hal ini dapat menyebabkan dampak buruk bagi lingkungan dan kesehatan, karena bahan yang digunakan pada proses pencucian yaitu detergen (Haryati, 2015:2). Limbah cair yang mengandung detergen akan menyebabkan meningkatnya *Chemical Oxygen Demand* (COD) atau *Biological Oxygen Demand* (BOD) dan angka permanganat. Hal ini disebabkan bahan pembentuk detergen (ABS (Alkil Benzen Sulfonat)) bersifat toksik (Mustafa, 2012:8).

Salah satu penelitian mengenai pengolahan limbah detergen dengan metode elektrokoagulasi telah dilakukan oleh Fatimah (2017:46) yang menghasilkan suatu lembar kerja berbasis inkuiri terbimbing yang dinyatakan telah memenuhi syarat (valid) dan layak untuk digunakan, namun lembar kerja ini belum pernah diterapkan. Lembar kerja berbasis inkuiri terbimbing ini dapat diterapkan dalam praktikum mata kuliah kimia pemisahan yaitu pada materi titrasi iodometri. Lembar kerja tersebut diharapkan dapat membantu mahasiswa menemukan konsep sendiri

mengenai titrasi iodometri. Selain mengetahui konsep titrasi iodometri, diharapkan mahasiswa juga dapat mengetahui konsep elektrokoagulasi. Karena berdasarkan wawancara terhadap asisten praktikum kimia pemisahan, mahasiswa belum pernah melakukan praktikum mengenai elektrokoagulasi, dan pada modul praktikum mengenai titrasi iodometri hanya menghitung kadar klor dalam  $\text{Ca}(\text{OCl})_2$ .

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian berjudul “Penerapan Lembar Kerja Berbasis Inkuiri Terbimbing pada Pengolahan Limbah Detergen dengan Metode Elektrokoagulasi”.

### **B. Rumusan Masalah Penelitian**

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan, maka dapat dirumuskan beberapa permasalahan sebagai berikut:

1. Bagaimana aktivitas mahasiswa merancang, melakukan, dan mengomunikasikan percobaan melalui penerapan lembar kerja berbasis inkuiri terbimbing pada pengolahan limbah detergen dengan metode elektrokoagulasi?
2. Bagaimana kemampuan mahasiswa merancang, melakukan, dan mengomunikasikan percobaan melalui penerapan lembar kerja berbasis inkuiri terbimbing pada pengolahan limbah detergen dengan metode elektrokoagulasi?

### **C. Tujuan Penelitian**

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dipaparkan, maka tujuan penelitian ini adalah:

1. Mendeskripsikan aktivitas mahasiswa merancang, melakukan, dan mengomunikasikan percobaan melalui penerapan lembar kerja berbasis inkuiri terbimbing pada pengolahan limbah detergen dengan metode elektrokoagulasi.
2. Mendeskripsikan kemampuan mahasiswa merancang, melakukan, dan mengomunikasikan percobaan melalui penerapan lembar kerja berbasis inkuiri terbimbing pada pengolahan limbah detergen dengan metode elektrokoagulasi.

#### **D. Manfaat Hasil Penelitian**

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat berikut:

1. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat meningkatkan pemahaman mahasiswa dan mengembangkan keterampilan proses sains mahasiswa.
2. Dapat memberikan informasi sekaligus masukan mengenai format lembar kerja praktikum mahasiswa.
3. Dapat mengetahui keefektifan penggunaan lembar kerja berbasis inkuiri terbimbing pada eksperimen pengolahan limbah detergen dengan metode elektrokoagulasi.

#### **E. Definisi Operasional**

Definisi operasional untuk setiap variabel dalam penelitian ini akan dijelaskan sebagai berikut:

##### **1. Lembar Kerja Inkuiri Terbimbing**

Lembar kerja inkuiri terbimbing adalah lembar kerja yang berisi tugas seperti lembar kerja pada umumnya, hanya saja lembar kerja berbasis inkuiri terbimbing lebih menitikberatkan pada model inkuiri terbimbing yang melibatkan peserta didik secara maksimal dan dibimbing oleh pendidik. Lembar kerja disusun

berdasarkan prinsip-prinsip penggunaan inkuiri terbimbing dan berorientasi pada pengembangan intelektual (Haerunisa, 2017:25)

## 2. Limbah Detergen

Limbah detergen merupakan limbah cair yang mengandung detergen, limbah ini akan menyebabkan *Chemical Oxygen Demand* (COD) atau *Biological Oxygen Demand* (BOD) meningkat sehingga kadar oksigen yang terlarut dalam air menurun (Harwiyanti, 2015:2)

## 3. Elektrokoagulasi

Elektrokoagulasi adalah metode pengolahan air dengan menggunakan konsep elektrokimia, pada katoda terjadi reaksi elektrolisis berupa pelepasan gas hidrogen, sedangkan pada anoda terjadi pelepasan koagulan aktif berupa ion logam (biasanya logam aluminium atau besi) ke dalam larutan (Holt, *et al.*, 2005:355). Metode elektrokoagulasi menggunakan elektroda Al dapat menurunkan COD dan BOD pada limbah cair sehingga kadar oksigen terlarut dalam limbah tersebut meningkat (Hari dan Harsanti, 2010:3). Dalam mengukur kadar oksigen terlarut dapat menggunakan metode Winkler (Titrasi Iodometri). Pada titrasi ini iodida akan dioksidasi menjadi iodin yang kemudian dititrasi dengan larutan standar Natrium Tiosulfat (Day dan Underwood, 2002:299).

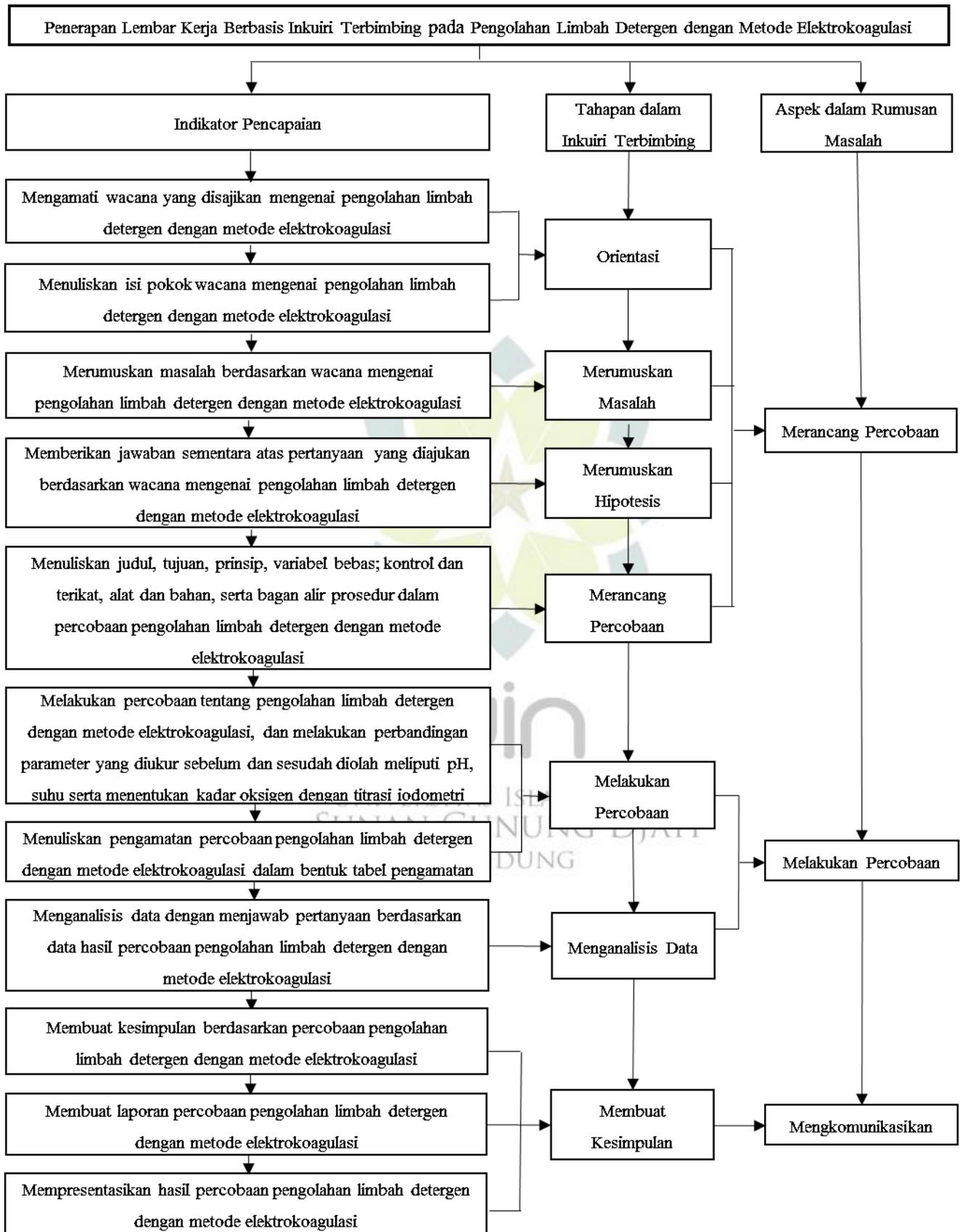
## F. Kerangka Pemikiran

Penerapan lembar kerja berbasis inkuiri terbimbing pada pengelolaan air limbah detergen dengan metode elektrokoagulasi dapat dilakukan dalam praktikum mata kuliah kimia pemisahan yaitu pada materi titrasi iodometri dalam mengukur parameter dari limbah tersebut. Untuk menunjang pemahaman mahasiswa pada

materi tersebut bisa dilakukan dengan adanya pembelajaran berupa praktikum di laboratorium agar membantu mahasiswa untuk menemukan pengetahuan baru dan sebagai penunjang kegiatan belajar mengajar di kelas (Sari, 2007:15).

Kegiatan praktikum biasanya membutuhkan LK sebagai petunjuk. Hal ini dimaksudkan untuk mengantarkan mahasiswa dalam menemukan konsep dan menerapkan prinsip dari konsep tersebut. Maka dari itu, dilakukan analisis setiap tahapan dalam LK berbasis inkuiri terbimbing secara terstruktur. Tahapan inkuiri terbimbing tersebut diantaranya: orientasi, merumuskan masalah, merumuskan hipotesis, merancang percobaan, melakukan percobaan, menganalisis data, dan membuat kesimpulan (Sanjaya, 2008:196).

Secara umum, kerangka berpikir mengenai penerapan lembar kerja berbasis inkuiri terbimbing pada pengelolaan air limbah detergen dengan metode elektrokoagulasi dapat digambarkan secara sistematis pada Gambar 1.1.



Gambar 1.1 Kerangka berpikir

## G. Hasil-hasil Penelitian yang Relevan

Hasil penelitian orang lain yang relevan dijadikan titik tolak penelitian. Berikut ini merupakan beberapa penelitian terdahulu yang penulis jadikan sebagai penelitian yang relevan.

Hasil penelitian Julaiha (2017:2) mengenai penerapan lembar kerja siswa berbasis inkuiri terbimbing pada pembuatan *soyghurt* dengan ekstrak ubi jalar ungu menunjukkan bahwa kemampuan siswa dalam merancang praktikum, melaksanakan praktikum, dan menganalisis data melalui penerapan lembar kerja siswa berbasis inkuiri terbimbing pada pembuatan *soyghurt* dikategorikan sangat baik dilihat dari nilai rata-rata setiap indikator yang tergolong tinggi. Hal ini berarti lembar kerja berbasis inkuiri terbimbing efektif digunakan pada pembelajaran praktikum.

Berdasarkan penelitian Janpoor, *et al.* (2011:1) mengenai pengolahan limbah *laundry* menggunakan metode elektrokoagulasi menunjukkan bahwa metode elektrokoagulasi dapat mengurangi COD, kadar fosfor, warna larutan dan kekeruhan pada limbah *laundry*. Pengolahan limbah *laundry* menggunakan metode elektrokoagulasi juga lebih cepat menyerap polutan dibandingkan dengan pengolahan limbah *laundry* dengan metode biologi (menggunakan bakteri) (Ramcharan dan Bissessur, 2017:84). Hal ini menunjukkan bahwa metode elektrokoagulasi efektif digunakan dalam mengolah limbah detergen.

Fatimah (2017:1) melakukan penelitian mengenai pengembangan lembar kerja berbasis inkuiri terbimbing untuk eksperimen pengolahan limbah detergen dengan metode elektrokoagulasi. Hasil uji validasi tiga validator terhadap format

lembar kerja berbasis inkuiri terbimbing pada pengolahan limbah detergen dengan metode elektrokoagulasi dinyatakan telah memenuhi syarat (valid). Pengolahan limbah detergen dengan elektrokoagulasi memberikan hasil efisien mampu menurunkan suhu, TDS, TSS, kadar oksigen terlarut, dan kadar logam Mn.

Berdasarkan uraian yang dipaparkan penulis menyimpulkan bahwa penerapan lembar kerja berbasis inkuiri terbimbing efektif digunakan dalam pembelajaran. Metode elektrokoagulasi juga efektif dijadikan metode dalam pengolahan limbah detergen. Sebelumnya, belum ada lembar kerja tentang elektrokoagulasi yang diterapkan pada mahasiswa. Oleh karena itu, peneliti bermaksud untuk menerapkan lembar kerja mengenai pengolahan limbah detergen dengan metode elektrokoagulasi. Lembar kerja ini dapat diterapkan pada materi titrasi iodometri dalam mengukur parameter dari limbah tersebut sebelum dan sesudah elektrokoagulasi. Dengan ini, pada praktikum titrasi iodometri mahasiswa tidak hanya melakukan titrasi tetapi mahasiswa juga dapat melakukan elektrokoagulasi dalam mengolah limbah detergen. Pada penelitian ini diukur kemampuan mahasiswa dalam merencanakan praktikum, melaksanakan praktikum, dan mengomunikasikan hasil praktikum pengolahan limbah detergen dengan metode elektrokoagulasi melalui lembar kerja inkuiri terbimbing.