

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang Masalah**

Ilmu kimia merupakan ilmu yang berlandaskan praktikum, kegiatan praktikum tersebut kebanyakan dilakukan di laboratorium. Hakikatnya ilmu kimia sangat aplikatif sehingga praktikum di laboratorium harus dilakukan karena merupakan salah satu metode pembelajaran yang melibatkan mahasiswa secara aktif dan dapat melatih keterampilan berpikir kritis (Yunita, 2014). Selain itu, pembelajaran kimia dengan metode praktikum juga dapat mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi yaitu berpikir terarah atau berpikir memecahkan masalah (Tawil & Liliyasi, 2014). Hasil penelitian Sholihah (2013: 66) tentang efektivitas pemanfaatan laboratorium dalam pembelajaran kimia, menyatakan bahwa peran laboratorium sebagai tempat praktikum dalam menunjang pemahaman dari siswa berefek sangat besar. Penelitian Winarti & Nurhayati, (2014) juga menyatakan praktikum mampu memberikan kontribusi positif terhadap pengembangan afektif siswa secara rinci (Siswaningsih, 2007).

Dalam proses praktikum perlu adanya pendekatan pembelajaran, salah satu pendekatan yang mampu meningkatkan pengetahuan siswa/mahasiswa secara mandiri adalah pendekatan inkuiri. Dengan menggunakan pendekatan ini, kemampuan berpikir kritis siswa terbukti menjadi meningkat (Handriani dkk., 2015). Salah satu pendekatan inkuiri adalah inkuiri terbimbing, yang terbukti dapat membimbing siswa untuk memiliki tanggung jawab individu dan tanggung jawab kelompok atau pasangannya didalam pembelajaran (Ambarsari dkk., 2013).

Upaya memudahkan kegiatan praktikum perlu adanya LK bagi mahasiswa. LK yang dibutuhkan yaitu yang dapat dihubungkan dengan materi pelajaran secara langsung, seperti penelitian yang dilakukan oleh Astuti dan Setiawan (2013), dengan lembar kerja mahasiswa berbasis inkuiri, mahasiswa menjadi terlibat aktif dalam pembelajaran dan dapat menemukan konsep (Astuti &

Setiawan, 2013). Sejalan dengan kedua peneliti tersebut, penelitian yang lebih kontekstual yaitu penyusunan lembar kerja mahasiswa yang dihubungkan dengan pengolahan logam berat limbah laboratorium yang dilakukan oleh Sukmawardani & Hardiyanti (2017) membuktikan bahwa LK mahasiswa berbasis inkuiri yang dikembangkan layak untuk digunakan.

Dengan adanya LK berbasis inkuiri, dapat diketahui sejauh mana kemampuan kinerja ilmiah mahasiswa di laboratorium. Kinerja ilmiah memiliki beberapa aspek diantaranya aspek merencanakan penelitian, aspek melaksanakan penelitian dan aspek mengkomunikasikan hasil penelitian (Astuti, 2007). Akan tetapi, dari ketiga aspek tersebut dalam penelitian yang dilakukan oleh (Khanafiyah, 2010: 121) masih ada aspek kinerja ilmiah yang belum optimal yaitu pada aspek melaksanakan penelitian. Pada aspek tersebut, masih ada mahasiswa yang belum teliti dalam hal melakukan pengamatan serta kurang adanya interaksi antar rekan dalam kelompok. Sehingga dengan adanya masalah tersebut kinerja ilmiah mahasiswa perlu untuk dikembangkan. Kinerja ilmiah yang dikembangkan dapat diterapkan dalam LK untuk eksperimen analisis logam berat pada limbah (Arifin, 2019).

Limbah pada dasarnya adalah bahan sisa yang terbuang atau dibuang dari sumber aktivitas manusia maupun proses-proses alam yang tidak atau belum memiliki nilai ekonomis (Timbo & Siahaan, 2007). Ditinjau secara kimiawi, limbah terbagi menjadi limbah bahan organik dan limbah anorganik (Widjajanti, 2009). Limbah organik ialah jenis limbah yang dapat diuraikan oleh bakteri, yang berasal dari sisa-sisa hewan maupun manusia. Contohnya sisa makanan, sisa sayuran, kotoran hewan maupun kotoran manusia (Makmur dkk., 2012). Sedangkan limbah anorganik yaitu kebalikan dari limbah organik, limbah ini tidak dapat diuraikan oleh bakteri. Contoh dari limbah ini yaitu sampah plastik, limbah industri, sampah logam maupun sampah botol kaca (Marliani, 2014). Salah satu limbah anorganik yaitu sampah logam, limbah yang banyak mengandung senyawa logam berat biasanya dapat ditemukan di laboratorium (Azmi, 2012).

Yang termasuk kedalam logam berat diantaranya Pb, Cr dan Cu (Sukmawardani & Hardiyanti, 2017), Hg, Cd, Ag, Ni, As, Sn, Zn dan Mn yang memiliki nilai toksisitas tinggi (Suprihatin & Indrasti, 2010). Akibat dari limbah dengan toksisitas tinggi dapat mengganggu kesehatan serta mencemari lingkungan. Lingkungan yang tercemar dapat mengakibatkan terganggunya ekosistem lingkungan (Kurniawati dkk., 2017). Berdasarkan hal itu untuk mengurangi bahaya dari toksisitas perlu adanya pengolahan limbah laboratorium (Said, 2009). Karena dengan melakukan pengolahan limbah laboratorium mampu menghilangkan dan meminimalisasi limbah cair yang ada di laboratorium (Sulman & Irawan, 2016) sehingga pencemaran lingkungan akibat dari logam berat dapat dihindari (Suprihatin & Indrasti, 2010).

Limbah yang mengandung logam berat bisa berasal dari sisa pembuatan larutan, sisa praktikum, hasil pencucian alat (Anzar, 2018) atau bahan yang sudah kadaluwarsa (Sulman & Irawan, 2016). Limbah anorganik yang mengandung senyawa logam berat, salah satunya AgCl (Eforina dkk., 2013). Limbah AgCl itu sendiri merupakan sisa dari percobaan-percobaan Kimia Anorganik dan Kimia Analitik. Limbah yang mengandung AgCl perlu diangkat pada penelitian ini, karena eksperimen pengolahan limbah AgCl belum ada di praktikum Kimia Analitik/Kimia Pemisahan, serta masih banyak yang belum tahu bahwa limbah laboratorium yang mengandung AgCl dapat di dispersi (Chen dkk., 2010) menjadi bentuk koloidal berupa AgNO<sub>3</sub> seperti yang dilakukan oleh von Dollen *et al* (2018) yang mengolah limbah AgCl menjadi bentuk AgNO<sub>3</sub>. Dari penelitian yang dilakukan mampu memperoleh koloidal dalam bentuk AgNO<sub>3</sub> yang bisa digunakan di laboratorium, serta menghemat lembaga pendidikan dalam membeli bahan AgNO<sub>3</sub> untuk eksperimen-eksperimen yang akan dilakukan (von Dollen, *et al.*, 2018).

Salah satu materi eksperimen yang dapat digunakan dengan LK ada pada praktikum pengolahan limbah detergen dengan metode elektrokoagulasi yang dilakukan oleh Sevila (2018). Menurut (Sevila, 2018: 91), penelitian LK inkuiri terbimbing pengolahan limbah detergen menyatakan bahwa kemampuan

mahasiswa dalam merancang, melakukan, dan mengkomunikasikan sangat baik. Berdasarkan LK berbasis inkuiri terbimbing pada analisis logam berat limbah percetakan yang dilakukan oleh Arifin (2019), menyatakan bahwa kemampuan yang diperoleh mahasiswa dengan dapat dikategorikan sangat baik. Akan tetapi, peneliti belum menemukan penelitian LK berbasis inkuiri terbimbing pada penentuan kadar  $\text{AgNO}_3$ .

Berdasarkan latar belakang yang telah diutarakan, dirasa perlu adanya lembar kerja berbasis inkuiri terbimbing untuk mahasiswa dalam praktikum penentuan kadar  $\text{AgNO}_3$  dari limbah  $\text{AgCl}$  dengan menggunakan metode gravimetri. Oleh karena itu, peneliti bermaksud melakukan penelitian yang berjudul **“Penentuan Kadar  $\text{AgNO}_3$  dari Limbah  $\text{AgCl}$  dengan Metode Gravimetri untuk Mengembangkan Kinerja Ilmiah Mahasiswa”**.

### **B. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang ada, untuk memperjelas masalah dalam penelitian ini dapat dirumuskan sebagai berikut :

1. Bagaimanakah kelayakan validitas LKM eksperimen penentuan kadar  $\text{AgNO}_3$ ?
2. Bagaimanakah kinerja mahasiswa dalam melaksanakan eksperimen penentuan kadar  $\text{AgNO}_3$ ?
3. Bagaimanakah kemampuan mahasiswa dalam membuat laporan hasil eksperimen penentuan kadar  $\text{AgNO}_3$ ?

### **C. Tujuan Penelitian**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui :

1. Mendeskripsikan kelayakan validitas LKM eksperimen penentuan kadar  $\text{AgNO}_3$
2. Mendeskripsikan kinerja mahasiswa dalam melaksanakan eksperimen penentuan kadar  $\text{AgNO}_3$

3. Mendeskripsikan kemampuan mahasiswa dalam membuat laporan hasil eksperimen penentuan kadar  $\text{AgNO}_3$

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

Penelitian ini dilakukan dengan harapan memberikan manfaat bagi semua khalayak

1. Dengan adanya lembar kerja penentuan kadar  $\text{AgNO}_3$  ini mampu mempermudah mahasiswa dalam melakukan praktikum atau eksperimen di Laboratorium.
2. Dapat meningkatkan pemahaman dan keterampilan mahasiswa saat melakukan praktikum.
3. Menambah wawasan dan pengetahuan mengenai penentuan kadar  $\text{AgNO}_3$  dengan menggunakan metode gravimetri, sehingga mampu meminimalisir limbah yang terdapat pada laboratorium dan bisa digunakan kembali untuk eksperimen-eksperimen yang akan dilakukan di laboratorium.

#### **E. Kerangka Pemikiran**

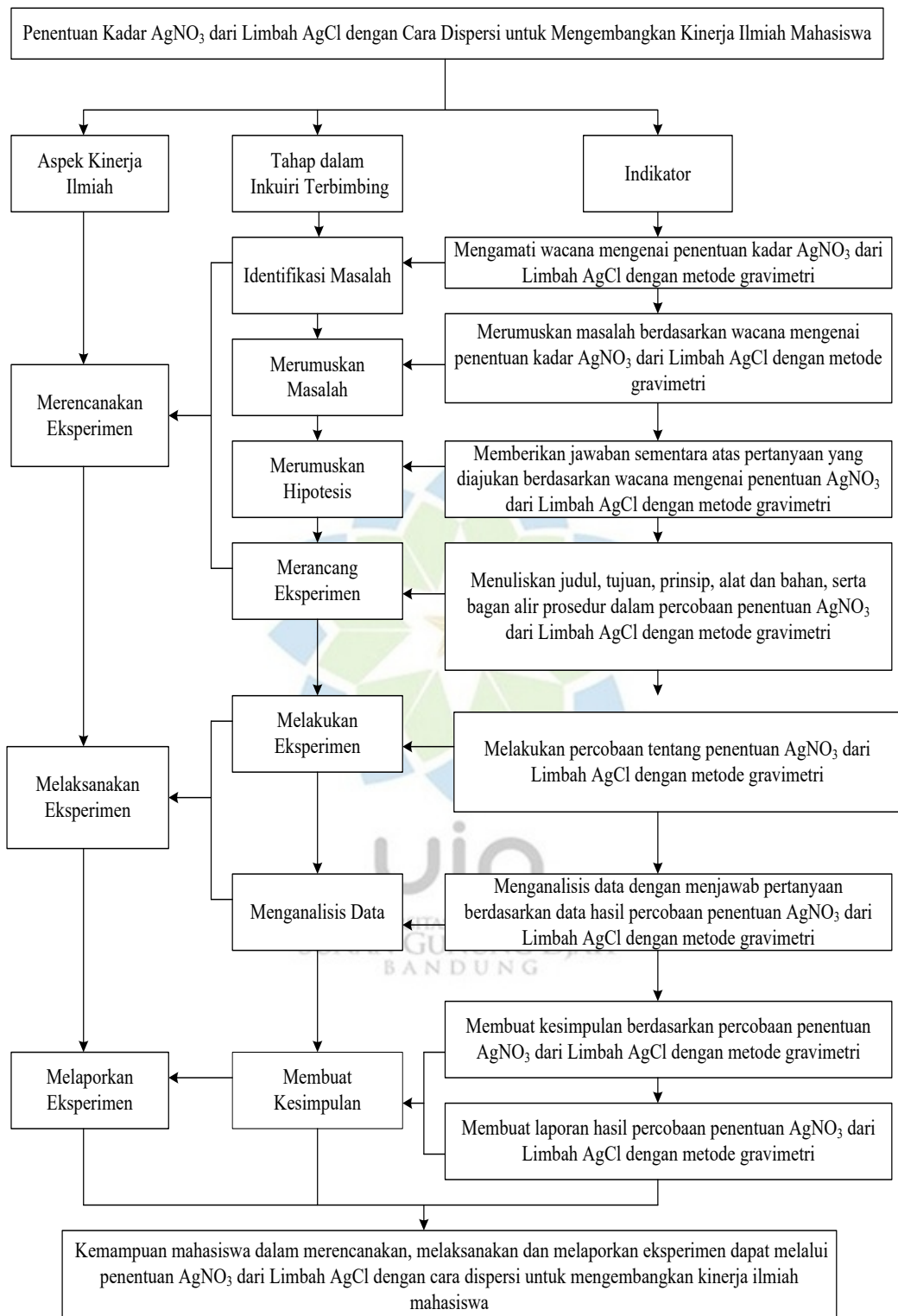
Penentuan kadar  $\text{AgNO}_3$  dari limbah  $\text{AgCl}$  dapat dilakukan dengan melalui penerapan lembar kerja berbasis inkuiri terbimbing dalam praktikum pada mata kuliah kimia pemisahan yaitu pada materi gravimetri. Untuk menunjang pemahaman mahasiswa pada materi tersebut bisa dilakukan dengan adanya pembelajaran berbasis praktikum di laboratorium agar membantu mahasiswa untuk menemukan pengetahuan baru dan sebagai penunjang kegiatan belajar mengajar di kelas (Rizkiana dkk., 2016: 355).

Adapun kegiatan praktikum biasanya membutuhkan LK sebagai petunjuk. Hal ini dimaksudkan untuk mengantarkan mahasiswa dalam menemukan konsep dan menerapkan prinsip dari konsep tersebut. Oleh karena itu, dilakukan analisis setiap tahapan dalam LK berbasis inkuiri terbimbing secara terstruktur. Tahapan inkuiri terbimbing tersebut diantaranya : identifikasi masalah, merumuskan

masalah, merumuskan hipotesis, merancang percobaan, melakukan percobaan, menganalisis data, dan membuat kesimpulan (Rizkiana *et al.*, 2016: 91).

Secara umum, kerangka pemikiran mengenai penentuan kadar  $\text{AgNO}_3$  dari limbah  $\text{AgCl}$  dengan Metode Gravimetri untuk mengembangkan kinerja ilmiah mahasiswa dapat digambarkan secara sistematis pada Gambar 1.1.





**Gambar 1.1 Kerangka Pemikiran**

## **F. Hasil Penelitian Terdahulu**

Terdapat beberapa hasil penelitian terdahulu yang berhubungan dengan penelitian yang akan dilakukan, diantaranya:

Penelitian yang dilakukan (Astuti & Setiawan, 2013) mengenai “Pengembangan Lembar Kerja Mahasiswa (LKM) Berbasis Pendekatan Inkuiri Terbimbing Dalam Pembelajaran Kooperatif Pada Materi Kalor” menyatakan bahwa LKM dengan berbasis inkuiri terbimbing yang dihasilkan berkategori baik, dan dapat dikatakan layak dan efektif.

Penelitian yang dilakukan (Sukmawardani & Hardiyanti, 2017) dalam jurnal penelitiannya yang berjudul “Pengembangan Lembar Kerja Berbasis Inkuiri Untuk Analisis Kualitatif Logam Berat Pada Limbah Laboratorium” menyatakan bahwa hasil penelitian dengan menggunakan pengembangan lembar kerja berbasis inkuiri dengan berdasarkan Kompetensi Dasar yang ada dengan uji validitas dan beberapa tahapan-tahapan dapat dinyatakan layak digunakan dengan persentase 75%.

Selain itu, pada penelitian (Pratiwi, 2016) dalam jurnal penelitiannya yang berjudul “Pengembangan Lembar Kerja Berbasis Inkuiri Pada Analisis Kafein Berbagai Bahan Baku Minuman” menyatakan bahwa dengan pengembangan lembar kerja berbasis inkuiri pada percobaan yang menggunakan analisis kualitatif dengan metode Spektrofotometer UV-Vis dinyatakan layak digunakan, karena pada kenyataannya mendorong siswa untuk bersikap inkuiri pada saat eksperimen.

Pada penelitian Bilgin (2009) dalam jurnal internasional yang berjudul “*The effects of guided inquiry instruction incorporating a cooperative learning approach on university students achievement of acid and bases concepts and attitude toward guided inquiry instruction*” memperoleh hasil bahwa dengan instruksi inkuiri terbimbing dalam eksperimen, mampu membantu siswa meningkatkan kinerja siswa, saling bertukar ide, dan mendorong konseptual



mereka. Serta pembelajaran dengan instruksi inkuiri terbimbing ini lebih baik dari pada siswa belajar sendiri.

Pada penelitian dalam jurnal internasional yang berjudul “*Recovery of Silver Nitrate from Silver Chloride Waste*” menyimpulkan bahwa dengan menggunakan metode Gravimetri,  $\text{AgNO}_3$  yang diperoleh lebih menjanjikan karena dipastikan disetiap universitas memiliki instrumen untuk melakukan percobaan dengan metode Gravimetri ini (Von Dollen *et al.*, 2018).

Penelitian lain mengenai “*Laboratory waste minimization by recovery of silver as nano-silver colloidal dispersion from waste silver chloride*” menyimpulkan bahwa meminimalisir limbah  $\text{AgCl}$  dengan cara dispersi menjadi bentuk koloidal berupa Nano-silver dapat dilakukan dengan menggunakan metode Spektrofotometer UV-Vis (Khaloo *et al.*, 2013).

Penelitian yang berjudul “Model Penemuan Terbimbing (*Guided Discovery*) Pada Pembelajaran Ipa Terpadu Tipe Webbed Dengan Tema Biopestisida” menyimpulkan bahwa keterlaksanaan pembelajaran penemuan terbimbing dengan metode *Pre-Experimental Design* dengan model *One Shot Case Study* hasilnya sangat baik yaitu kriteria baik (3,33) menjadi kriteria sangat baik (3,61) (Aini dkk., 2013).

Hasil penelitian Setiowati dkk., (2014: 59), mengenai penerapan lembar kerja berbasis inkuiri terbimbing pada materi pokok kelarutan dan hasil kali kelarutan menunjukkan bahwa kemampuan peserta didik dalam merancang praktikum, melaksanakan praktikum dan menganalisis data melalui penerapan lembar kerja berbasis inkuiri terbimbing dikategorikan sangat baik dari nilai rata-rata dari setiap indikator yang tergolong tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa lembar kerja berbasis inkuiri terbimbing efektif digunakan pada pembelajaran praktikum.

Berdasarkan uraian yang dipaparkan penulis menyimpulkan bahwa penerapan lembar kerja berbasis inkuiri terbimbing efektif digunakan dalam pembelajaran. Metode gravimetri efektif dijadikan metode dalam penentuan kadar  $\text{AgNO}_3$  dari limbah  $\text{AgCl}$  dengan cara dispersi. Sebelumnya, belum ada lembar kerja tentang

penentuan kadar  $\text{AgNO}_3$  dari limbah  $\text{AgCl}$  dengan menggunakan metode gravimetri yang diterapkan pada mahasiswa. Oleh karena itu, peneliti bermaksud untuk menerapkan lembar kerja mengenai penentuan kadar  $\text{AgNO}_3$  dari limbah  $\text{AgCl}$  dengan metode gravimetri. Pada penelitian ini diukur kemampuan mahasiswa dalam merencanakan eksperimen, melaksanakan eksperimen dan melaporkan hasil eksperimen penentuan kadar  $\text{AgNO}_3$  dari limbah  $\text{AgCl}$  dengan menggunakan metode gravimetri melalui lembar kerja berbasis inkuiri terbimbing.

