

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Pembelajaran di laboratorium sangatlah penting dalam ilmu kimia karena dapat melatih kemampuan keterampilan, pengetahuan, mengembangkan sikap ilmiah dan hasil belajar akan lebih lama dalam ingatan siswa (Khanafiyah & Rusilowati, 2010:7). Pembelajaran dapat dipengaruhi oleh dua faktor, yakni faktor internal dan eksternal. Faktor internal berupa kemampuan peserta didik, sedangkan faktor eksternal berupa pendekatan pembelajaran. Salah satu pendekatan pembelajaran yang dapat menunjang proses pembelajaran, yaitu dengan menggunakan lembar kerja (Y. Astuti, 2013:88).

Lembar kerja merupakan salah satu sumber belajar yang digunakan peserta didik sebagai pedoman dalam proses pembelajaran, serta berisi tugas yang dikerjakan oleh peserta didik baik berupa soal maupun kegiatan yang akan dilakukan peserta didik (Fannie & Rohati, 2014:98). Sukamto (2009:78) mengungkapkan bahwa kegunaan lembar kerja antara lain: (1) memberikan pengalaman kongkret bagi peserta didik; (2) membantu variasi belajar; (3) membangkitkan minat peserta didik; (4) meningkatkan retensi belajar mengajar; (5) memanfaatkan waktu secara efektif dan efisien. Namun lembar kerja yang selama ini sering digunakan pada proses praktikum tersebut kebanyakan adalah lembar kerja konvensional, sehingga mahasiswa terkesan pasif saat melakukan praktikum menunggu intruksi untuk melakukan aktivitas di laboratorium. Maka oleh karena itu diperlukan adanya alternatif pembelajaran berupa lembar kerja yang dapat mendorong mahasiswa lebih aktif salah satunya dengan menggunakan lembar kerja berbasis inkuiri (Dijaya dkk, 2018:190).

Lembar kerja berbasis inkuiri dapat membantu siswa untuk menguasai konsep materi yang dipelajari dengan cara terbuka dan kreatif dalam memahami pengetahuan yang didapat dari proses mencari sendiri sehingga peserta didik mampu merencanakan dan melaksanakan praktikum secara mandiri (Fadzilia dkk., 2015: 55). Oleh karena itu penggunaan lembar kerja berbasis inkuiri dirasa baik apabila

diterapkan pada konsep koagulasi-flokulasi yang merupakan salah satu dari sifat koloid.

Koagulasi-flokulasi merupakan salah satu cara pengolahan limbah cair untuk menghilangkan partikel-partikel yang terdapat didalamnya. Koagulasi diartikan sebagai proses kimia fisik dari pencampuran bahan koagulan dengan air limbah yang dilakukan pengadukan sehingga terbentuk flok-flok halus yang diendapkan. Flokulasi merupakan proses pembentukan flok, yang pada dasarnya merupakan pengelompokan antara partikel dengan koagulan (Suherman & Sumawijaya, 2013:128).

Berbagai metode dapat dilakukan untuk mengolah limbah cair yaitu presipitasi, adsorpsi, dan koagulasi. Pada umumnya metode yang paling sering digunakan adalah koagulasi dengan bahan – bahan kimiawi yang disebut dengan koagulan (Bambang dkk., 2009:40). Koagulan selama ini diketahui cukup efektif dalam menghilangkan residu terlarut dalam air. Bakteri dan partikel-partikel logam berbahaya akan terperangkap ke dalam flok-flok yang terbentuk kemudian mengendap (Ramadhani dkk., 2013:187)

Selama ini telah banyak dilakukan penelitian untuk menjernihkan air limbah melalui berbagai jenis koagulan. Adapun jenis koagulan yang sering digunakan adalah aluminium sulfat dan PAC (*Polyaluminium Chloride*), dimana penggunaan koagulan kimiawi ini memiliki efek samping (Campbell *et al.*, 2002:108). Salah satu pemecahan yang digunakan untuk pengolahan limbah cair sebagai pengganti koagulan kimiawi adalah memanfaatkan biokoagulan dari biji tumbuh – tumbuhan seperti biji kelor dan biji kecipir (Ningsih dkk., 2018:1).

Kecipir merupakan tanaman yang dapat tumbuh subur di daerah tropis basah dengan ketinggian tanah kurang daripada 1600 meter diatas permukaan laut. Tanah yang cocok untuk tanaman kecipir adalah tanah yang berbahan organik rendah dan lempung (Naga dkk., 2010:2). Biji kecipir memiliki kandungan protein tinggi. Protein yang terkandung dalam biji kecipir ini dapat berperan sebagai polielektrolit alami yang kegunaannya mirip dengan koagulan sintetik. Protein yang terkandung dalam biji kecipir mengandung NH_3^+ yang dapat mengikat partikel-partikel yang bermuatan negatif tersebut terdestabilisasi membentuk ukuran partikel yang lebih

besar yang akhirnya dapat terendapkan (Jayanegara & Sofyan, 2008). Biji kecipir memiliki kesamaan sifat dengan biji kelor, dengan kesamaan ini biji kecipir diharapkan menjadi biokoagulan yang menjanjikan karena tanaman ini mudah dibudidayakan dan perkembangannya begitu cepat. Oleh karena itu, pemanfaatan biji kecipir sebagai koagulan dalam pengolahan limbah domestik merupakan salah satu percobaan yang dapat dilakukan di laboratorium (Hendrawati dkk., 2017:2).

Dalam praktiknya, mahasiswa dituntut untuk melakukan percobaan dengan memperhatikan kinerja ilmiah. Kemampuan kinerja ilmiah yang biasanya dikembangkan meliputi aspek mendefinisikan masalah, merumuskan masalah, menyatakan hipotesis, merancang percobaan, mengumpulkan dan menganalisis data, mengevaluasi atau menyampaikan hasil percobaan, dan menyimpulkan (Dewi dkk., 2013:147). Pentingnya mahasiswa untuk memiliki keterampilan kinerja ilmiah agar dapat memberikan sumbangan untuk mengembangkan pola pikir dalam memecahkan permasalahan (Suryawan dkk., 2015:8).

Salah satu penelitian mengenai pengolahan limbah domestik melalui pemanfaatan biji kecipir sebagai koagulan telah dilakukan oleh Ayunda (2018:1) yang menghasilkan suatu lembar kerja berbasis inkuiri yang dinyatakan telah memenuhi syarat (valid) dan layak untuk digunakan, namun lembar kerja ini belum pernah diterapkan. Lembar kerja berbasis inkuiri ini dapat diterapkan dalam praktikum mata kuliah kimia lingkungan pada materi polutan dan pencemaran air serta penjernihan air. Lembar kerja tersebut diharapkan dapat membantu mahasiswa dalam menemukan konsep sendiri mengenai konsep koagulasi dan titrasi permangantometri.

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian berjudul **“Penerapan Lembar Kerja Berbasis Inkuiri Pada Pemanfaatan Biji Kecipir Sebagai Koagulan Dalam Pengolahan Limbah Domestik”**.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, permasalahan yang diteliti dirumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimana aktivitas mahasiswa dalam proses penerapan lembar kerja (LK) berbasis inkuiri pada pemanfaatan biji kecipir sebagai koagulan untuk pengolahan limbah domestik?
2. Bagaimana kemampuan kinerja ilmiah mahasiswa berdasarkan lembar kerja (LK) berbasis inkuiri pada pemanfaatan biji kecipir sebagai koagulan untuk pengolahan limbah domestik?
3. Bagaimana kemampuan kinerja ilmiah mahasiswa berdasarkan lembar penilaian kinerja pada pemanfaatan biji kecipir sebagai koagulan untuk pengolahan limbah domestik?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan permasalahan yang telah dirumuskan, maka penelitian ini bertujuan untuk:

1. Mendeskripsikan aktivitas mahasiswa dalam penerapan lembar kerja (LK) berbasis inkuiri pada pemanfaatan biji kecipir sebagai koagulan dalam pengolahan limbah domestik.
2. Mendeskripsikan kemampuan kinerja ilmiah mahasiswa berdasarkan lembar kerja (LK) berbasis inkuiri pada pemanfaatan biji kecipir sebagai koagulan untuk pengolahan limbah domestik.
3. Mendeskripsikan kemampuan kinerja ilmiah mahasiswa berdasarkan lembar penilaian kinerja pada pemanfaatan biji kecipir sebagai koagulan untuk pengolahan limbah domestik?

D. Manfaat Hasil Penelitian

1. Menjadi bahan alternatif untuk digunakan sebagai lembar kerja praktikum pengolahan limbah domestik pada pembelajaran konsep koagulasi dan titrasi permanganometri untuk keterampilan proses sains mahasiswa.
2. Bagi peserta didik / Mahasiswa, dengan adanya lembar kerja dapat mempermudah pelaksanaan praktikum, meningkatkan pemahaman dan keterampilan dalam melakukan praktikum serta mengetahui pemanfaatan biji kecipir sebagai koagulan dalam pengolahan limbah domestik.

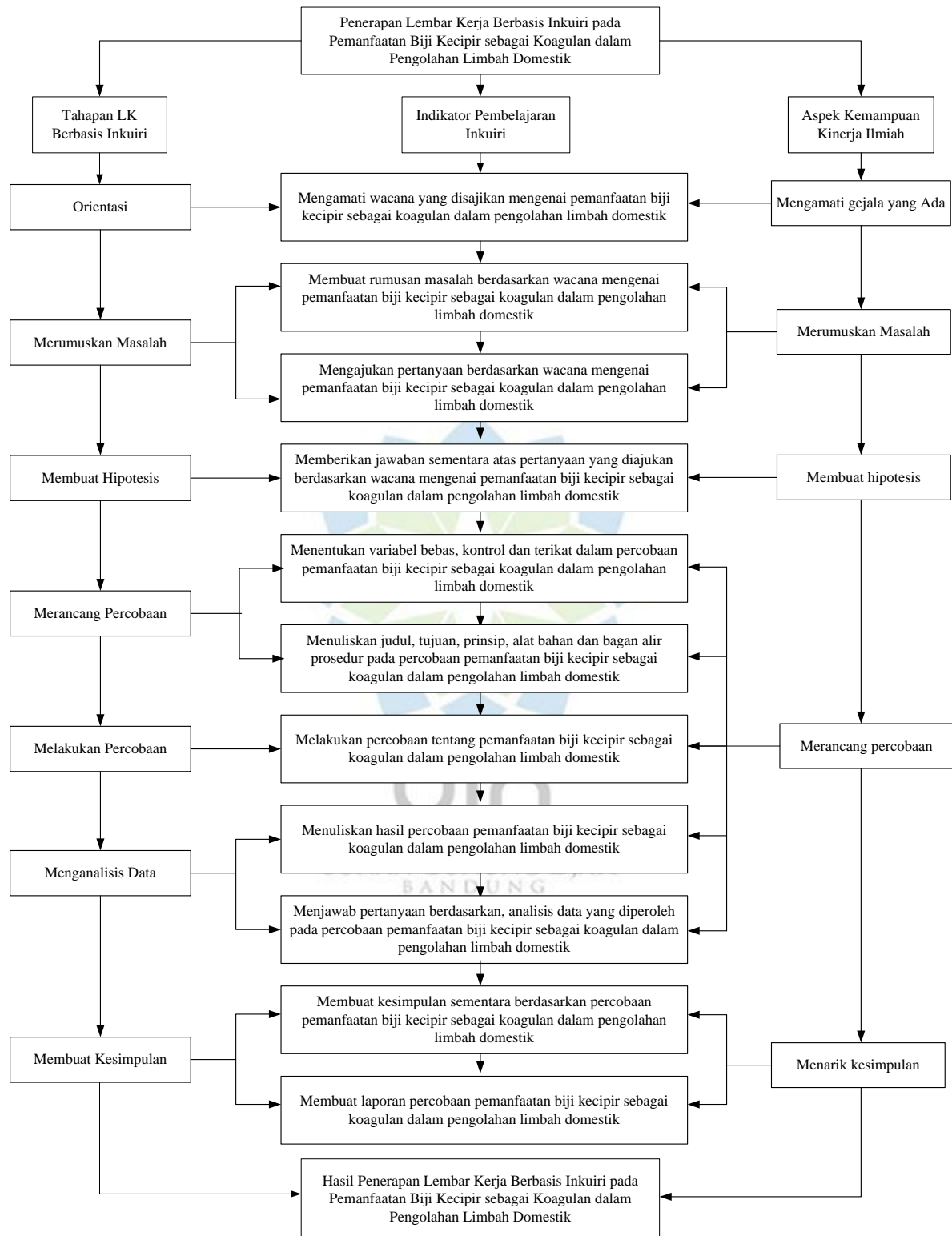
3. Bagi peneliti lain, hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan gambaran dalam pemanfaatan biji kecipir pada pengolahan limbah domestik dan menjadi salah satu bahan penelitian lebih lanjut mengenai masalah yang sama pada masa mendatang.
4. Bagi peneliti, menambah pengetahuan dan pemahaman tentang lembar kerja praktikum pengolahan limbah domestik.

E. Kerangka Pemikiran

Penerapan lembar kerja berbasis inkuiri pada pemanfaatan biji kecipir sebagai koagulan dalam pengolahan limbah domestik dapat dilakukan dalam praktikum mata kuliah kimia lingkungan yaitu pada materi polutan dan pencemaran air serta penjernihan air. Untuk menunjang pemahaman mahasiswa pada materi tersebut dapat dilakukan dengan pembelajaran berupa praktikum di laboratorium agar membantu mahasiswa untuk menemukan pengetahuan baru dan sebagai penunjang kegiatan belajar mengajar di kelas (Sari, 2007:24). Pada praktikum diajarkan kinerja ilmiah yang digunakan untuk memahami alam (Firmansyah & Khumaidah, 2017:132).

Kegiatan praktikum biasanya membutuhkan Lembar Kerja (LK) sebagai petunjuk. Hal ini dimaksudkan untuk mengantarkan mahasiswa dalam menentukan konsep dan menerapkan prinsip dari konsep tersebut. Maka dari itu, dilakukan analisis setiap tahapan dalam Lembar Kerja (LK) berbasis inkuiri secara terstruktur. Tahapan inkuiri tersebut diantaranya : orientasi, merumuskan masalah, merumuskan hipotesis, merancang percobaan, melakukan percobaan, menganalisis data, dan membuat kesimpulan (Sanjaya, 2008:61).

Secara umum, kerangka berpikir mengenai penerapan lembar kerja berbasis inkuiri pada pemanfaatan biji kecipir sebagai koagulan dalam limbah domestik dapat digambarkan secara sistematis pada Gambar 1.1



Gambar 1. 1. Kerangka Pemikiran

F. Hasil Penelitian Terdahulu

Penelitian yang dilakukan oleh Ayunda (2018:1) menunjukkan bahwa lembar kerja berbasis inkuiri pada pemanfaatan biji kecipir sebagai koagulan dalam pengolahan limbah domestik dinyatakan telah memenuhi syarat (valid), dengan nilai rata-rata yang diperoleh sebesar 0,82. Pengolahan limbah domestik dengan metode koagulasi memberikan hasil efisien mampu mempengaruhi suhu 23°C menjadi 26°C, TDS 2056 mg/L menjadi 384 mg/L, TSS 2932 mg/L menjadi 464 mg/L, kadar COD 122 mg/L menjadi 27 mg/L dan kadar logam Fe dari 2,060 ppm menjadi 0,120 ppm.

Pada penelitian pemanfaatan biji kecipir sebagai koagulan, telah dilakukan penelitian oleh Hendrawati dkk (2013:2) terhadap perbaikan kualitas air tanah. Hasil yang diperoleh adalah bahwa biji kecipir memiliki kemampuan untuk memperbaiki kualitas air tanah karena biji kecipir mengandung senyawa yang dapat berfungsi sebagai polielektrolit alami. Ekstrak biji kecipir mampu menurunkan turbiditas atau kekeruhan air sebesar 92,03 % dengan dosis koagulan biji kecipir sebesar 0,03 % dan penggunaan biji kecipir sebagai koagulan dapat optimal yaitu pada pH 3. Pada konsentrasi koagulan di atas 0,03%, efektivitas penurunan kekeruhan kembali menurun disebabkan penambahan koagulan biji kecipir yang berlebihan mengakibatkan bertambahnya kecenderungan flok untuk mengapung dan tidak mengendap. Kelebihan koagulan yang tidak berinteraksi dengan partikel koloid juga akan menyebabkan kekeruhan sehingga kekeruhan kembali meningkat di atas dosis optimum.

Pada penelitian pengolahan terhadap limbah menggunakan metode koagulasi-flokulasi telah dilakukan oleh Suherman & Sumawijaya (2013:127). Hasil penelitiannya menunjukkan bahwa metode koagulasi-flokulasi efektif menghilangkan warna dan kandungan zat organik pada limbah cair. Penambahan 0,05 garam kapur tohor, 0,10 gram kaporit, 0,30 gram lempung dan 0,40 gram tawas ke dalam 1000 mL air gambut serta pengadukan secara manual selama 30 detik, proses koagulasi berhasil menghilangkan warna 99,20 % yakni 383,50 TCU unruk menjadi 3,01 TCU, dan kandungan zat organik turun sebaesar 98,15 % dari 385,87 mg/L KMnO_4

menjadi 7,19 mg-L KMnO_4 . Baik warna maupun zat organik, keduanya menunjukkan nilai yang memenuhi persyaratan.

Pada penelitian penerapan model pembelajaran inkuiri terbimbing untuk meningkatkan keterampilan proses sains siswa pada konsep larutan elektrolit dan nonelektrolit, telah dilakukan oleh Dijaya dkk (2018:191). Hasil penelitian ini menunjukkan penerapan model pembelajaran inkuiri terbimbing pada konsep larutan elektrolit dan nonelektrolit untuk meningkatkan keterampilan proses sains terimplementasikan dengan baik. Jumlah rata-rata aktivitas siswa selama pembelajaran mengalami peningkatan pada setiap siklusnya. Pada siklus I nilai rata-rata aktivitas siswa sebesar 86,4 (sangat baik) dan siklus II 91 (sangat baik). Melaksanakan pekerjaan LKS dengan benar untuk setiap siklus sehingga pembelajaran inkuiri terbimbing pada konsep larutan elektrolit dan nonelektrolit mengalami peningkatan. Nilai rata-rata siklus I sebesar 70 (baik) dan siklus II sebesar 75 (baik). Peningkatan keterampilan proses sains siswa pada siklus I dan II dengan nilai rata-rata siklus I yaitu 67 (cukup) dan siklus II yaitu 70 (baik).

Pada penelitian dampak PBL terhadap kerja ilmiah mahasiswa pada perkuliahan pengembangan media pembelajaran, telah dilakukan oleh Dul & Hudha (2013:710). Hasil penelitian ini menunjukkan 1) Kinerja ilmiah mahasiswa yang dilatihkan dan proporsi mahasiswa yang bisa mencapai kualitas baik adalah menggunakan alat dan bahan (75%), mengumpulkan data (69%), menganalisis data (61%), menyimpulkan (79%), dan mengkomunikasikan hasil diskusi (81%). 2) Pembelajaran PBL diterapkan pada penelitian ini berjalan baik dan dapat melatih kerja ilmiah dengan melalui suatu permasalahan yang diberikan.