

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Penelitian

Proses pembelajaran kimia yang dibantu dengan kegiatan praktikum akan menjadikan pembelajaran lebih diingat oleh peserta didik serta mampu mengembangkan pengetahuan, keterampilan dan mengembangkan sikap ilmiah (Khanafiyah & Rusilowati, 2010:7). Dalam kegiatan praktikum perlu adanya instrumen penunjang agar pelaksanaan praktikum bisa berjalan dengan baik dan tercapainya indikator pembelajaran. Kurangnya sarana dan prasarana dapat menghambat proses pembelajaran apalagi jika penunjang pembelajaran lainnya tidak dapat terpenuhi sehingga proses pembelajaran berjalan kurang efektif. Dalam hal ini perlu adanya bahan ajar yang mampu membantu dan mengarahkan peserta didik dalam belajar agar bisa terlaksana secara terarah yaitu dengan digunakannya Lembar Kerja (LK) (Karsli & Sahin, 2009:4).

Pedoman dan sumber belajar yang di dalamnya terdapat soal ataupun kegiatan lainnya bisa dilakukan dengan menggunakan LK yang dapat diisi oleh peserta didik. Menurut Sukamto (2009:78), LK memiliki banyak kegunaan yaitu untuk membantu variasi belajar, meningkatkan hasil pembelajaran, menumbuhkan rasa semangat untuk belajar dan membuat proses pembelajaran menjadi efektif dan efisien. Selama ini LK yang digunakan pada proses praktikum adalah LK konvensional yang belum memiliki sintak atau tahapan pembelajaran dan tidak membuat peserta didik aktif dalam pembelajarannya. Didalamnya juga kurang intruksi untuk melaksanakan aktivitas di laboratorium. Oleh karena itu, perlu adanya model pembaruan LK agar proses pembelajaran bisa berjalan dengan baik (Dijaya, dkk. 2015:55).

Tahapan yang ada pada LK harus disesuaikan dengan proses yang berlangsung pada praktikum agar bisa membangun pengetahuan dan menjadikan peserta didik lebih aktif dalam pembelajaran (Nurhidayati, dkk. 2017). Agar terciptanya pelaksanaan praktikum yang aktif dan mandiri, diperlukan LK yang mampu mengarahkan peserta didik dalam proses pembelajaran praktikum sehingga tidak lagi menggunakan modul yang sudah ada, menghindari proses praktikum yang

monoton dan tercipta ide pembelajaran praktikum yang menarik. LK berbasis proyek menjadi salah satu model LK yang mampu menuntun peserta didik dalam merencanakan dan mendesain suatu produk di kegiatan praktikum. Adapun tahapan pengerjaan LK berbasis proyek yang bisa peserta didik dapatkan, yaitu 1) menganalisis masalah ; 2) mendesain proyek ; 3) melaksanakan penelitian ; 4) menyusun draft / percobaan ; 5) mengukur, menilai, dan memperbaiki produk ; 6) finalisasi dan publikasi produk (Wahyuni, dkk. 2018).

Pembuatan LK harus dikemas secara menarik agar membangun semangat dan minat peserta didik dalam mengerjakannya. LK berbentuk lembaran kertas sudah biasa diberikan kepada peserta didik sebagai bahan evaluasi pembelajaran. Seiring berkembangnya teknologi dan upaya mengurangi limbah kertas, perlu adanya inovasi penggunaan LK yaitu dengan menggunakan *google form*. Dengan penggunaan LK menggunakan *google form* diharapkan mampu membantu pembelajaran secara *online*. *Google form* sebagai salah satu media pembelajaran online dapat mengubah LK berbentuk lembaran kertas menjadi latihan online interaktif. Selain itu, penggunaan *google form* ditujukan untuk mempermudah pemantauan peserta didik saat mengerjakan LK karena diberikan waktu untuk setiap soal pada setiap tahapan LK, sehingga walau pelaksanaannya secara daring penyelesaian waktu pengerjaannya bisa selesai di waktu yang bersamaan (Widiyani, 2021).

Pada praktikum kimia pemisahan peserta didik memerlukan proses menganalisis masalah dan mendesain proyek untuk membuat rancangan proyek yang akan dilakukan dan penyusunan draft produk/praktikum sebagai bahan evaluasi terhadap hasil praktikum yaitu dengan LK berbasis proyek. Kegiatan praktikum kimia lebih fokus untuk mengasah konsep kimia dan prinsip percobaan yang mampu mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi. Proses praktikum yang dilakukan belum bisa memfasilitasi kemampuan berpikir tingkat tinggi dalam menghasilkan suatu produk percobaan, sehingga peserta didik masih kurang rasa keingintahuannya dan kemampuan mengemukakan pendapat (Lukum & Paramata, 2015).

Berpikir tingkat tinggi menjadi salah satu faktor yang dibutuhkan dalam dunia pendidikan karena dapat menuntun peserta didik untuk bisa bersaing dengan dunia global (Rofiah, dkk. 2013). Pendidik harus bisa mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi kepada peserta didik disemua mata pelajaran termasuk kimia. Dengan berpikir tingkat tinggi, peserta didik dapat menggali dan menganalisis suatu informasi yang dapat berpengaruh terhadap hasil belajar (Fajariani & Ismono, 2013). Berdasarkan hasil penelitian Iskandar & Senam (2015) menunjukkan bahwa presentase kemampuan berpikir tingkat tinggi peserta didik masih dikategorikan kurang sehingga penting untuk diterapkan pada proses praktikum. Menurut Taksonomi Bloom, kemampuan berpikir tingkat tinggi meliputi kemampuan menganalisis (C4), kemampuan mengevaluasi (C5), dan kemampuan mencipta (C6).

Tahapan taksonomi bloom revisi pada kemampuan berpikir tingkat tinggi dapat menuntun peserta didik dalam menyelesaikan permasalahan lingkungan yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari salah satunya berasal dari limbah industri seperti limbah industri tekstil, limbah *laundry* dan limbah industri alat kimia. Hal ini terjadi karena saluran pembuangan limbah industri langsung dibuang ke masyarakat tanpa adanya pengolahan terlebih dahulu (Said, 2010). Limbah industri banyak mengandung logam berat yang berbahaya seperti Pb dan Cu yang dikategorikan sebagai limbah B3 (Situmorang, 2017). Dalam hal ini perlu adanya pengolahan limbah industri yang dilakukan oleh pabrik sebelum dibuang ke masyarakat. Cara penanggulangan masalah tersebut salah satunya bisa dilakukan di laboratorium yaitu dengan praktikum titrasi oksidasi reduksi metode permanganometri, adapun pengujian parameter limbah lainnya yaitu COD, TDS dan pH (Rahayu, dkk. 2021).

Banyak cara yang bisa dilakukan sebelum membuang limbah ke masyarakat yaitu dengan bantuan adsorben seperti arang atau norit, eceng gondok ataupun tanaman azolla. Namun, penggunaan yang dilakukan secara terus menerus akan berdampak buruk terhadap keseimbangan sumber daya alam sehingga perlu adanya alternatif lain dalam pengolahan limbah ini. Banyak sumber daya alam di Indonesia yang keberadaannya masih kurang dimanfaatkan karena keterbatasan dalam

menggunakan dan mengolahnya. Bagi pengrajin kayu dan pembuat perabot rumah tangga berbahan dasar kayu, limbah serbuk gergaji kayu menjadi limbah padat yang tidak bisa diolah kembali. Faktanya serbuk gergaji kayu banyak mengandung selulosa, lignin dan zat ekstraktif kayu yang baik dan bahan berpori yang dapat mempermudah penyerapan bahan berbahaya pada air (Arini & Aminah, 2020).

Selama ini sudah banyak penelitian mengenai pengolahan limbah dengan bahan tambahan konvensional seperti serbuk gergaji kayu. Pada penelitian Benyoucef, dkk. (2020) serbuk gergaji kayu yang diolah menjadi adsorben memiliki luas permukaan yang baik untuk menyerap logam pada limbah, namun belum ada pengukuran parameter limbah lainnya dan ilmu pengetahuan yang disampaikan belum bisa tersampaikan kepada peserta didik sebagai ilmu pengetahuan yang dapat diterapkan dalam kehidupan sehari-hari.

Pada pelaksanaan praktikum peserta didik dituntut untuk bisa melakukan percobaan berdasarkan tahapan pada LK berbasis proyek dan memperhatikan indikator kemampuan berpikir tingkat tinggi yang meliputi aspek kemampuan menganalisis, kemampuan mengevaluasi, dan kemampuan mencipta. Hal ini penting dimiliki oleh peserta didik karena dapat menumbuhkan keterampilan kinerja ilmiah dan memberikan sumbangsih pemikiran secara ilmiah (Suryawan, dkk. 2015:8).

Berdasarkan hal tersebut perlu adanya praktikum mengenai pemanfaatan serbuk gergaji kayu sebagai upaya mencegah terjadinya kerusakan lingkungan akibat tercemar limbah. Penerapan proses praktikumnya akan dibantu menggunakan LK yang dapat membimbing mahasiswa dalam menyelesaikan suatu proyek, maka akan dilakukan penelitian mengenai **“Penerapan Lembar Kerja Berbasis Proyek Secara Daring Pada Pemanfaatan Serbuk Gergaji Kayu Sebagai Adsorben Dalam Pengolahan Limbah Cair Industri”**.

B. Rumusan Masalah

Penjelasan mengenai latar belakang masalah diatas, peneliti merumuskan masalah penelitian sebagai berikut:

1. Bagaimana hasil uji validasi LK berbasis proyek secara daring pada pemanfaatan serbuk gergaji kayu sebagai adsorben dalam pengolahan limbah cair industri ?
2. Bagaimana kinerja mahasiswa ketika proses penerapan LK berbasis proyek secara daring pada pemanfaatan serbuk gergaji kayu sebagai adsorben dalam pengolahan limbah cair industri ?
3. Bagaimana kemampuan berpikir tingkat tinggi mahasiswa setelah penerapan LK berbasis proyek secara daring pada pemanfaatan serbuk gergaji kayu sebagai adsorben dalam pengolahan limbah cair industri ?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah penelitian, maka tujuan dari penelitian ini diantaranya sebagai berikut:

1. Mendeskripsikan hasil uji validasi LK berbasis proyek secara daring pada pemanfaatan serbuk gergaji kayu sebagai adsorben dalam pengolahan limbah cair industri.
2. Mendeskripsikan kinerja mahasiswa ketika proses penerapan LK berbasis proyek secara daring pada pemanfaatan serbuk gergaji kayu sebagai adsorben dalam pengolahan limbah cair industri.
3. Menganalisis kemampuan berpikir tingkat tinggi mahasiswa setelah penerapan LK berbasis proyek secara daring pada pemanfaatan serbuk gergaji kayu sebagai adsorben dalam pengolahan limbah cair industri.

D. Manfaat Hasil Penelitian

Penelitian ini diharapkan mampu memberikan manfaat pada proses pembelajaran yang ada di Indonesia, khususnya proses pembelajaran di Universitas Islam Negeri Sunan Gunung Djati Bandung Pada Program Studi Pendidikan Kimia. Berikut manfaat hasil penelitian ini yaitu:

1. Diharapkan LK ini dapat meningkatkan aktivitas mahasiswa dalam belajar dan memahami materi melalui sintak / tahapan yang ada pada LK berbasis proyek.

2. Mengembangkan keterampilan berpikir tingkat tinggi pada penerapan LK pemanfaatan serbuk gergaji kayu sebagai adsorben dalam pengolahan limbah cair industri.
3. Melalui penerapan LK ini diharapkan dapat mempermudah mahasiswa dalam memahami konsep kimia, menganalisis manfaat kimia bagi kehidupan dan menambah pengalaman berharga dalam pemanfaatan serbuk gergaji kayu sebagai adsorben dalam pengolahan limbah cair industri.

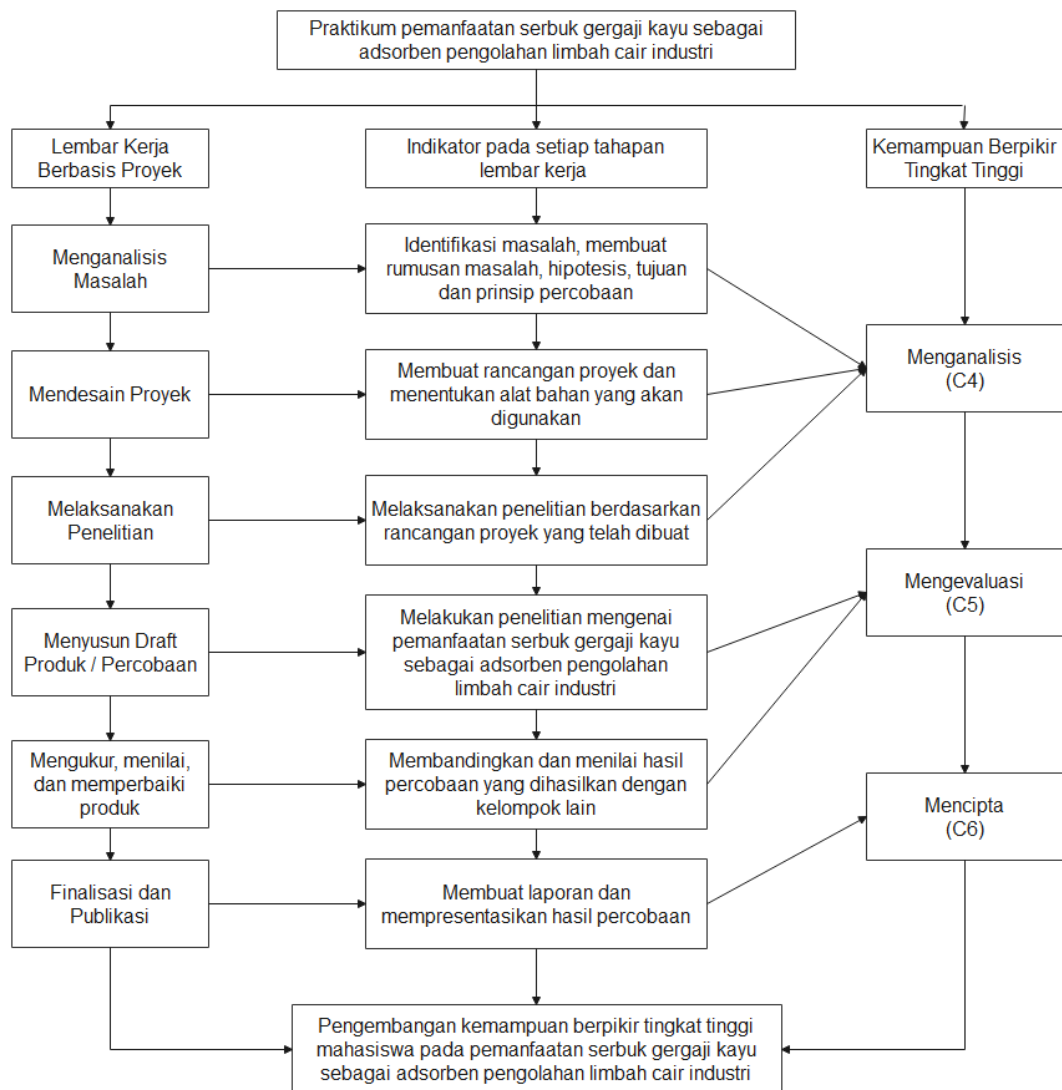
E. Kerangka Berpikir

Melimpahnya sumber daya alam seperti selulosa yang banyak terdapat dalam serbuk gergaji kayu dapat dimanfaatkan untuk menjadi adsorben alami dalam pengolahan limbah cair industri. Pembelajaran secara konsep kimia dapat dilakukan menggunakan LK berbasis proyek. Eksperimen menggunakan LK berbasis proyek dapat membantu mahasiswa dalam mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi, menuntun mahasiswa dalam menyelesaikan persoalan dengan mudah dan membantu proses pembelajaran secara daring agar tetap terlaksana dengan baik.

Penerapan LK berbasis proyek dilakukan agar mahasiswa dapat mengarahkan kemandiriannya dalam merancang suatu percobaan secara aktif yang akan menghasilkan suatu proyek atau produk. LK berbasis proyek memiliki beberapa tahapan yaitu: 1) Menganalisis masalah, 2) Mendesain proyek, 3) Melaksanakan penelitian, 4) Menyusun draft produk / percobaan, 5) Mengukur, menilai dan memperbaiki produk, dan 6) Finalisasi dan publikasi (Abidin, 2012: 41-42).

Mahasiswa diberikan soal yang didalamnya sudah mencakup indikator kemampuan berpikir tingkat tinggi melalui pertanyaan yang diberikan setelah selesai mengerjakan LK pemanfaatan serbuk gergaji kayu sebagai adsorben pengolahan limbah cair industri. Kemampuan berpikir tingkat tinggi yang dapat dikembangkan dalam penelitian ini yaitu kemampuan menganalisis (C4), kemampuan mengevaluasi (C5), dan kemampuan mencipta (C6).

Secara sistematis, kerangka berpikir pada penelitian mengenai penerapan lembar kerja berbasis proyek secara daring pada pemanfaatan serbuk gergaji kayu sebagai adsorben pengolahan limbah cair industri disajikan pada Gambar 1.1.



Gambar 1. 1 Kerangka Berpikir

F. Hasil Penelitian Terdahulu

Berdasarkan hasil penelitian Guo, dkk. (2020) adsorben logam berat dari serbuk gergaji kayu dapat bekerja dengan baik karena memiliki gugus imidazolil dan karboksil yang mampu menyerap adsorben dengan kapasitas adsorpsi SD-G-P(A-His) masing-masing adalah 241,8 dan 95,7 mg/g untuk Pb(II) dan Cu(II) dan 10 ion logam lainnya yang diuji dapat dihilangkan secara efektif. Penelitian ini dibuktikan dengan penelitian yang dilakukan oleh Hashem, dkk. (2020) bahwa laju adsorpsi menggunakan serbuk gergaji kayu relatif berjalan cepat karena

fungsionalitas karboksilat yang dimasukkan kedalam bahan dioptimalisasikan oleh pH larutan dan dosis adsorben untuk bisa menyerap logam berat berbahaya.

Penelitian yang dilakukan oleh Benyoucef, dkk. (2020) dalam pengolahan air limbah serbuk gergaji dapat dijadikan bahan tambahan konvensional yang mampu mengoptimalkan kapasitas proses adsorpsi dengan potensial berbiaya rendah. Serbuk gergaji yang diolah memiliki karakter adsorpsi yang lebih baik karena luas permukaannya tinggi yaitu 135 m²/gram.

Hasil penelitian yang dilakukan Intan, dkk. (2016) mengenai tingkat toksisitas logam berat pada limbah industri dapat diatasi dengan penggunaan serbuk gergaji kayu. Proses absorpsinya dilakukan menggunakan pH 3, 4, 5, 6, 7 dan alat Spectro-direct. Hasil analisisnya menunjukkan penentuan pH terjadi pada pH 7 dengan menyerap logam Pb sebanyak 14,89 mg/g dan persentase Pb yang diserap adalah 96,97%. Adsorpsi optimum yang dihasilkan dari serbuk gergaji kayu yaitu 0.15 mg Pb/mg.

Aristiadi & Putra, (2019) melakukan penelitian mengenai pengaruh penggunaan LKPD berbasis proyek menghasilkan hasil uji t dan uji t deskriptif dengan taraf signifikan (α) = 5% yang menyatakan bahwa penggunaan LKPD berpengaruh terhadap hasil belajar siswa. Penelitian yang dilakukan oleh Sari, dkk. (2020) yang menyatakan bahwa dengan penggunaan LK berbasis proyek dapat menumbuhkan rasa ingin tahu, kepercayaan mengungkapkan pendapat dan kemampuan untuk mengembangkan produk.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Widayanti, dkk. (2018) hasil penilaian LK praktikum berbasis PjBL dengan menggunakan *mixed method* yaitu uji coba kelompok kecil 80,6% dan uji lapangan 81,5% dengan kategori sangat menarik. Hal ini membuktikan bahwa LK praktikum berbasis PjBL bisa digunakan sebagai media pembelajaran yang menarik untuk dikerjakan oleh peserta didik.

Berdasarkan hasil TIMSS (*Trends in Mathematics and Science Study*) menyatakan bahwa siswa di Indonesia masih memiliki kemampuan berpikir tingkat tinggi yang rendah. Hal ini terjadi karena kurangnya rangsangan yang diberikan kepada siswa untuk meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi (Rofiah, dkk. 2013). Adapun hasil penelitian lain menyatakan bahwa kemampuan dalam

mengevaluasi dan kemampuan mencipta dikategorikan baik. Oleh karena itu dapat disimpulkan bahwa kebutuhan peserta didik saat ini berorientasi pada kemampuan berpikir tingkat tinggi (Subarkah, 2017).

Mardiana & Purwanto (2017) melakukan penelitian pembuatan latihan soal evaluasi dengan berbantuan *google form* yang dapat dijadikan sebagai alternatif pembuatan evaluasi oleh guru. Hal ini dibuktikan dengan hasil ketertarikan 100% yang meliputi 4 aspek yaitu kemudahan 33%, keefisienan 66%, kepraktisan 66%, dan kecepatan 44%. Penelitian lain mengenai pengembangan LKS berbantuan *google form* yang dilakukan oleh Sadewa, dkk. (2020) dengan hasil analisis menunjukkan bahwa media dapat diterima dan layak digunakan sebagai media pembelajaran dengan skor validitas sebesar 4,42 yang ada pada kriteria sangat valid.

