

# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang Penelitian

Kurikulum 2013 merupakan bagian dari implementasi pembelajaran abad 21 atau disebut sebagai 4C (*Critical Thinking, Creativity, Collaboration, dan Communication*) yang dapat diintegrasikan pada pembelajaran kimia agar peserta didik memiliki kompetensi pada bidang sikap, pengetahuan, dan keterampilan (Sani, 2019). Salah satu keterampilan yang diharapkan adalah Keterampilan Proses Sains (KPS). Melalui kemampuan proses ilmiah, peserta didik dapat memiliki pengalaman belajar seperti mengklasifikasi, menginterpretasi, merencanakan percobaan, dan mengamati (Lepiyanto, 2017). Proses berpikir ilmiah ini dapat dilakukan melalui praktikum. KPS juga baik jika dalam pembelajaran diberikan masalah yang harus diselesaikan dengan serangkaian proses sains meliputi uji coba di laboratorium. Sehingga peserta didik mampu memahami konsep, prinsip sains, dan mengaplikasikan ilmu pengetahuan yang diperoleh dalam kehidupan sehari-hari melalui implementasi kegiatan praktikum dalam mekanisme pembelajaran. Dengan menganalisis KPS dalam pembelajaran berbasis praktikum dapat membentuk kepribadian peserta didik untuk berinovasi dan membangun keterampilan selama proses pembelajaran (Khery dkk., 2019).

Pembelajaran kimia tidak lepas dari kegiatan praktikum karena memberikan kesempatan kepada siswa untuk menguji dan menerapkan apa yang telah dipelajarinya secara teoritis dalam situasi nyata, serta memperkuat penguasaan materi untuk memudahkan pembelajaran (Aladawiyah dkk., 2018). Hilangnya kegiatan praktikum akibat pembelajaran jarak jauh pada masa pandemi berdampak pada pengalaman mahasiswa dalam melakukan langkah-langkah percobaan serta keterampilan menggunakan alat/instrumen yang berbeda di laboratorium, juga berinovasi dalam pengembangan praktikum *online*. Tetapi, praktikum secara *online* memberikan kesenjangan yang signifikan dalam kegiatan pembelajaran yang biasanya dilakukan secara *offline* (Artayasa dkk., 2021). Beberapa faktor dari kelemahan praktikum *online* ini dikhawatirkan akan berdampak pada minimnya pengalaman mahasiswa dalam melatih KPS, suatu

keterampilan yang sangat dibutuhkan untuk menunjang profesionalisme dalam dunia kerja yang akan digeluti nantinya (Saraswati & Mertayasa, 2020).

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan sebelumnya mengenai kondisi KPS pada mahasiswa di beberapa perguruan tinggi sangatlah berbeda-beda. Penelitian yang dilakukan oleh Artayasa (2021) menyatakan bahwa praktikum *online* dilihat dari minat mahasiswa dalam melaksanakannya termasuk kategori kuat. Namun, jika dibandingkan dengan praktikum *offline* mahasiswa memiliki preferensi yang lemah terhadap praktikum *online*. Mahasiswa juga memiliki pendapat terhadap pengaruh praktikum *online* terhadap peningkatan KPS dalam kategori sedang. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilaporkan oleh Syazali (2021) di FKIP Universitas Mataram bahwa KPS mahasiswa berada pada kategori sangat rendah berdasarkan pembelajaran *online* dalam mengungkapkan berbagai permasalahan mengenai sains sehingga hanya sedikit dari sejumlah tujuan pembelajaran yang dikuasai.

Pembelajaran kimia khususnya praktikum dapat dilakukan dengan menggunakan metode ilmiah (*scientific method*) dengan mengembangkan KPS didalamnya. Kombinasi pengukuran KPS dengan kegiatan praktikum akan lebih membantu mahasiswa dalam menghubungkan objek nyata, kejadian, dan konsep abstrak. Untuk menuntun peserta didik dalam melaksanakan praktikum dibutuhkan alat bantu seperti Lembar Kerja (LK) agar peserta didik dapat berperan aktif dalam melakukan percobaan guna memecahkan sebuah permasalahan dan menemukan konsep secara mandiri. LK dapat berisi pemaparan dari fenomena atau permasalahan yang terkait dengan penerapan konsep material dalam kehidupan sehari-hari yang dapat diselesaikan melalui kemampuan dalam menginvestigasi sesuatu secara sistematis, kritis, logis, dan analitis (Tamami & Rahmatullah, 2021). LK berperan penting dalam proses pembelajaran inkuiri terbimbing agar peserta didik mendapatkan bahan bacaan materi kimia dan lebih teliti dalam melakukan rangkaian penelitian secara sistematis. Oleh karena itu, LK dapat dibuat melalui model inkuiri terbimbing.

Dengan penerapan model inkuiri terbimbing, peserta didik didorong untuk berperan aktif dalam pembelajaran yang dilakukan agar dapat mencari dan

memahami konsepnya sendiri dengan bantuan perangkat pembelajaran yang tepat (Naen dkk., 2020). Menyajikan masalah, membuat hipotesis, merancang percobaan, melakukan percobaan, menganalisis data, dan membuat kesimpulan merupakan proses umum pembelajaran inkuiri terbimbing. Melalui prosedur pembelajaran inkuiri terbimbing peserta didik dapat dilibatkan dalam suatu penyelidikan, mengenali sebuah konsep atau metode, dan menuntut peserta didik untuk menemukan cara dalam memecahkan masalah yang dihadapi (Riyadi dkk., 2015). Berdasarkan karakteristiknya, model pembelajaran inkuiri terbimbing dirasa cocok untuk mengembangkan keterampilan proses sains pada pembelajaran kimia. Salah satu materi kimia yang dapat mengatasi permasalahan lingkungan hidup adalah pengolahan limbah cair.

Jenis-jenis dari limbah cair diantaranya limbah cair domestik, limbah cair industri, air hujan (*storm water*), dan rembesan atau luapan (*infiltration and inflow*) (Sandra dkk., 2022). Salah satu contoh limbah cair yang secara tidak langsung mencemari lingkungan dan berbahaya bagi kesehatan adalah minyak jelantah. Minyak goreng bekas atau minyak jelantah merupakan minyak goreng yang dipakai lebih dari dua atau tiga kali penggorengan. Minyak jelantah memiliki kandungan senyawa-senyawa bersifat karsinogenik sehingga rawan menyebabkan kerusakan pada organ tubuh manusia dan menimbulkan berbagai penyakit bagi yang mengonsumsinya seperti penyakit kanker dan tekanan darah tinggi (Hadrah dkk., 2018). Berdasarkan data yang dilaporkan oleh Badan Pusat Statistik jika konsumsi minyak goreng per kapita nasional meningkat 1,02% dibandingkan periode yang sama ditahun sebelumnya. Menurut Kemendag rata-rata penyaluran minyak goreng curah bertambah sebesar 800 ton/hari di Maret-April 2022. Minyak jelantah mengandung senyawa organik aldehid, senyawa aromatik, polimer dan asam lemak bebas sebagai zat pemicu kanker pada tubuh manusia (Fathanah & Lubis, 2022).

Cara yang biasa dilakukan agar minyak jelantah dapat digunakan kembali adalah dengan mengendapkannya semalaman. Namun, cara tersebut belum menjamin dapat meningkatkan kualitas minyak. Upaya yang dapat dilakukan agar minyak goreng bekas dapat dipakai kembali yaitu dengan regenerasi minyak

jelantah. Minyak goreng bekas dapat diregenerasi dengan proses adsorpsi menggunakan adsorben. Adsorpsi dipertimbangkan sebagai proses yang ekonomis, efektif, dapat diregenerasi, dan sederhana. Prosedur adsorpsi terjadi dengan penambahan adsorben dan dicampurkan kedalam minyak kemudian diaduk dan disaring (Fitriani, 2018). Adsorben sintetis yang sering digunakan diantaranya yaitu karbon aktif, silika gel, dan zeolit. Beberapa adsorben alami juga dapat digunakan dalam regenerasi minyak jelantah diantaranya, ampas tebu (Fitriani, 2018), kayu *leucaena leucocephala* (Muhammad dkk., 2020), biji salak (Al Qory dkk., 2021), kulit pisang kepok (Widayana dkk., 2022), tempurung kelapa (Fathurrahmaniah dkk., 2022), cangkang kluwek (Puri dkk., 2022) dan limbah pertanian lainnya. Selain itu, kulit melinjo juga diduga dapat digunakan sebagai adsorben pada regenerasi minyak jelantah.

Melinjo (*Gnetum gnemon*) merupakan salah satu jenis tanaman yang memiliki banyak fungsi diantaranya, biji melinjo dapat diolah menjadi emping, tepung, biskuit, dan bahan pelapis roti. Sedangkan kulit melinjo (*Gnetum gnemon*) dapat berperan sebagai karbon aktif yang biasa digunakan sebagai filter pembersih, adsorben untuk penjernihan gas, adsorben untuk membersihkan bahan-bahan berbahaya. Di beberapa tempat pabrik produksi emping, kulit melinjo ini masih banyak yang belum dimanfaatkan dan jarang dikonsumsi karena tidak dapat dimakan secara langsung. Serbuk limbah kulit melinjo (*Gnetum gnemon*) memiliki kemampuan menyerap logam berat seperti Pb (Shinta, 2016). Menurut Desman (2018) serbuk kulit melinjo dapat digunakan sebagai adsorben karena mengandung selulosa yang didalamnya memiliki bahan aktif sehingga dapat mengikat ion logam berat. Efektifitas dari arang aktif cangkang melinjo (*Gnetum gnemon*) sebagai adsorben minyak jelantah dibuktikan oleh Dewi & Mufti (2022) menggunakan aktivator  $ZnCl_2$  20% dengan konsentrasi arang aktif 15% dalam waktu kontak pengadukan 90 menit mampu menghasilkan nilai kadar air sebesar 0,008% dan kadar asam lemak sebesar 0,5292%.

Berdasarkan latar belakang di atas, pemanfaatan limbah kulit melinjo menjadi penting karena belum adanya perangkat pembelajaran berupa LK berbasis inkuiri terbimbing dengan topik pemanfaatan kulit melinjo sebagai adsorben pada

pengolahan limbah cair yaitu minyak jelantah. Selain itu, belum dilakukan penerapan LK berbasis inkuiri terbimbing dengan topik tersebut terhadap pengukuran KPS pada mahasiswa semester VI Pendidikan Kimia UIN Sunan Gunung Djati Bandung. Dengan demikian, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul **“Penerapan Lembar Kerja Berbasis Inkuiri Terbimbing Pada Pemanfaatan Kulit Melinjo Sebagai Adsorben Regenerasi Minyak Jelantah Untuk Mengembangkan Keterampilan Proses Sains”**.

### **B. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah diuraikan, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana aktivitas mahasiswa dalam menyelesaikan LK berbasis inkuiri terbimbing pada pemanfaatan kulit melinjo sebagai adsorben regenerasi minyak jelantah pada mahasiswa semester VI?
2. Bagaimana KPS mahasiswa melalui penerapan LK berbasis inkuiri terbimbing pada pemanfaatan kulit melinjo sebagai adsorben regenerasi minyak jelantah pada mahasiswa semester VI?

### **C. Tujuan Penelitian**

Merujuk pada rumusan masalah yang akan ditinjau oleh peneliti, tujuan penelitian yang dapat dihasilkan adalah:

1. Mendeskripsikan aktivitas mahasiswa dalam menyelesaikan LK berbasis inkuiri terbimbing pada pemanfaatan kulit melinjo sebagai adsorben regenerasi minyak jelantah pada mahasiswa semester VI.
2. Menganalisis KPS mahasiswa melalui penerapan LK berbasis inkuiri terbimbing pada pemanfaatan kulit melinjo sebagai adsorben regenerasi minyak jelantah pada mahasiswa semester VI.

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

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat yaitu sebagai berikut:

1. Mengembangkan KPS mahasiswa untuk menyelesaikan permasalahan lingkungan sekitar, memudahkan mahasiswa untuk mempelajari metode adsorpsi yang melibatkan proses titrasi alkalimetri untuk mengetahui kadar

asam lemak bebas pada minyak, dan mengembangkan wawasan terhadap regenerasi minyak jelantah.

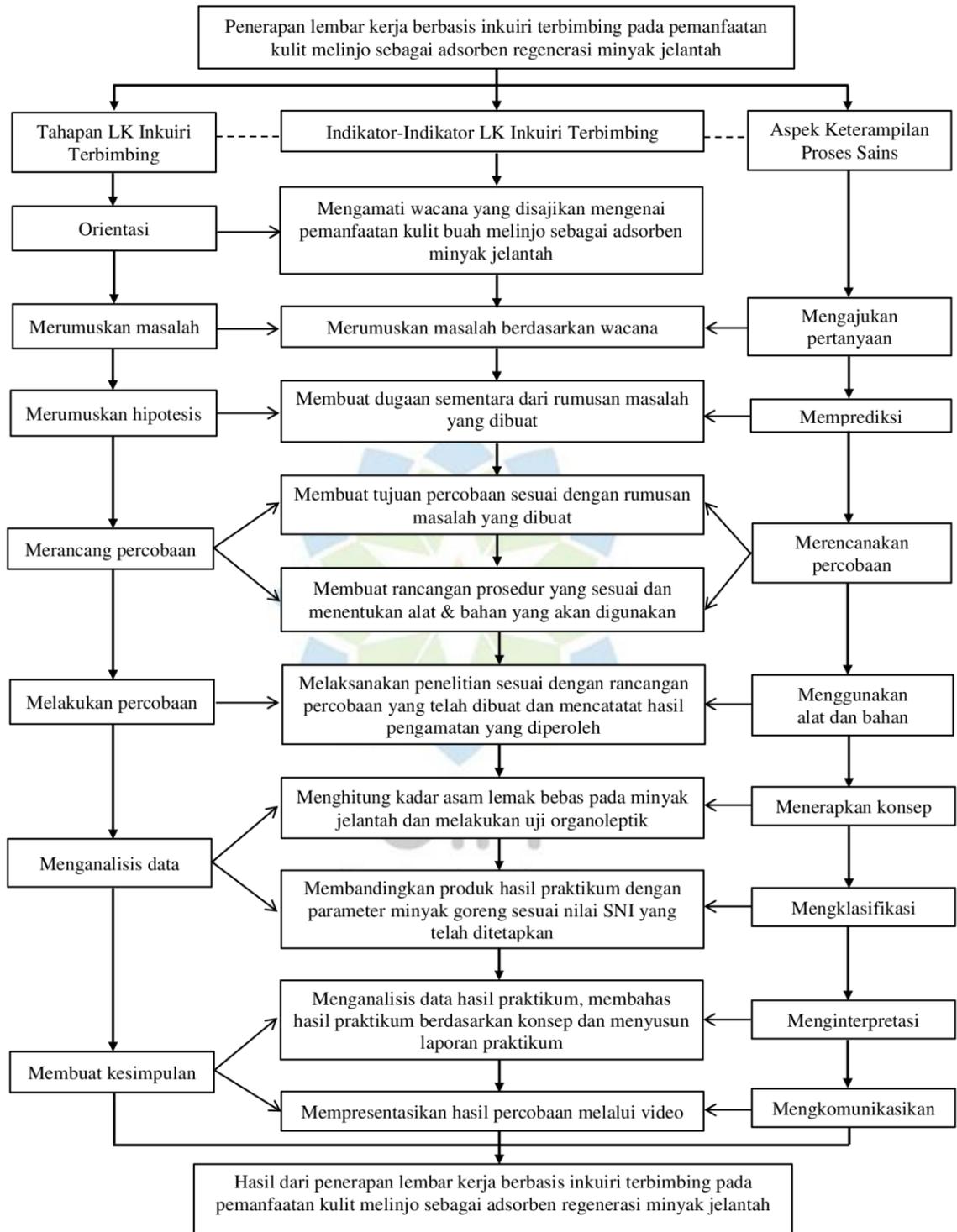
2. Membantu mengurangi jumlah limbah kulit melinjo yang kurang dimanfaatkan dan memberikan informasi mengenai bahaya penggunaan minyak jelantah bagi kesehatan.
3. Menambah pengetahuan mengenai cara pemanfaatan limbah kulit melinjo yang dapat digunakan sebagai adsorben alami dalam meregenerasi minyak jelantah.

#### **E. Kerangka Berpikir**

Desain dari LK berbasis inkuiri terbimbing ini bertujuan untuk mengembangkan KPS pada mahasiswa melalui pengalaman belajar yang nyata seperti dalam menyelesaikan permasalahan atau fenomena yang terjadi di kehidupan sehari-hari. Salah satunya dengan melakukan regenerasi minyak jelantah yang termasuk limbah cair melalui metode adsorpsi menggunakan adsorben alami dari kulit melinjo yang kurang dimanfaatkan.

Tahapan-tahapan di dalam LK berbasis inkuiri terbimbing pada penelitian ini, diantaranya: 1) Orientasi, 2) Merumuskan masalah, 3) Merumuskan hipotesis, 4) Merancang percobaan, 5) Melakukan percobaan, 6) Menganalisis data dan 7) Membuat kesimpulan (Indahwati dkk., 2019). Melalui tahapan dalam LK berbasis inkuiri terbimbing diharapkan mahasiswa mampu berperan aktif dalam melakukan percobaan untuk mengembangkan kemampuan berpikir ilmiah dengan cara menekankan proses pembelajaran dan kreativitas di dalam diri setiap mahasiswa. Adapun aspek-aspek KPS yang dianalisis pada penelitian ini meliputi:, mengajukan pertanyaan, memprediksi, merencanakan percobaan, menggunakan alat dan bahan, menerapkan konsep, mengklasifikasi, menginterpretasi, dan mengomunikasikan (Rahayu, 2020).

Secara sistematis, kerangka pemikiran dalam penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 1.1.



**Gambar 1.1** Kerangka pemikiran

## **F. Hasil Penelitian Terdahulu**

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Sulastridkk. (2019) pada materi koloid di SMA Negeri 1 Perhentian Raja menghasilkan data penelitian yang dapat disimpulkan bahwa penerapan LK berbasis inkuiri terbimbing pada kelas eksperimen memperoleh kemampuan berpikir kreatif yang lebih baik dibandingkan dengan pembelajaran inkuiri terbimbing berbantuan LK biasa. Sehingga adanya pengaruh yang signifikan dari penerapan model pembelajaran inkuiri terbimbing berbantuan LK berbasis inkuiri terbimbing terhadap kemampuan berpikir kreatif siswa dengan koefisien pengaruh sebesar 22%.

Penelitian juga dilakukan oleh Saidaturrahmi dkk. (2020) dengan menerapkan LKPD berbasis inkuiri terbimbing pada materi hidrolisis garam di MAN 1 Banda Aceh menunjukkan hasil bahwa nilai rata-rata KPS peserta didik tergolong dalam kriteria sangat baik yaitu sebesar 86%. Hasil uji t diperoleh sebesar  $r = 6,447 > 1,996$  yang berarti pelaksanaan LKPD berbasis inkuiri terbimbing berdampak pada korelasi yang sangat tinggi antara KPS dengan hasil belajar karena ketika peserta didik bekerja secara mandiri maka keterampilan dan pemahaman mereka terhadap materi yang diajarkan meningkat. Peserta didik akan mampu mewujudkan potensinya ketika KPS tercapai dengan baik. Dengan demikian, LKPD berbasis inkuiri terbimbing yang dikembangkan dapat meningkatkan KPS peserta didik pada materi hidrolisis garam.

Upaya peningkatan hasil belajar berbantuan LKPD berbasis inkuiri terbimbing masih dikembangkan oleh Boimau dkk. (2022). Diketahui hasil penelitian yang diperoleh dari 26 siswa SMA Negeri Kuanfatu yaitu lembar kerja pada aspek materi tergolong layak dengan presentase 80%, aspek media tergolong sangat layak dengan presentase 97%, dan angket respon peserta didik sangat layak dengan presentase 92%. Hasil belajar pengetahuan dan keterampilan dengan nilai rata-rata berturut-turut sebesar 85 dan 84 sehingga pembelajaran yang menerapkan LKPD dengan memanfaatkan indikator alami berbasis inkuiri terbimbing pada materi titrasi asam basa dapat dikategorikan baik.

Adapun hasil penelitian Shinta (2016) menyatakan serbuk kulit melinjo mengandung selulosa dimana terdapat bahan aktif yang mampu mengikat ion

logam berat. Dapat disimpulkan bahwa adanya perbedaan yang signifikan antara variasi mesh dan konsentrasi namun tidak ada pengaruh pH terhadap penyerapan logam berat Pb. Kondisi optimum pengadsorpsi dari serbuk kulit melinjo adalah pada konsentrasi 50 ppm mesh 160.

Hasil penelitian oleh Subekti (2021) mengenai senyawa yang terkandung dalam adsorben kulit melinjo yang diaktivasi terdapat senyawa fitokimia berupa flavonoid, saponin, dan tanin. Pada adsorben yang diaktivasi memiliki nilai kadar asam lemak bebas sebesar 0,1259% dan bilangan peroksida sebesar 4,3187. Berdasarkan hasil SEM yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa adsorben kulit melinjo yang diaktivasi oleh HCl memiliki pori-pori yang besar sehingga berpengaruh pada kemampuan adsorptivitasnya.

Pada penelitian oleh Dewi & Mufti (2022) juga melaporkan bahwa cangkang melinjo (*Gnetum gnemon*) dapat dijadikan bahan baku arang aktif yang diberi aktivator  $ZnCl_2$  20% memberikan hasil 5,64% kadar air, 3,4% kadar abu, dan 241,11 mg/g kadar iod. Kebaruan dari proses regenerasi minyak jelantah oleh arang aktif cangkang melinjo (*Gnetum gnemon*) ini dipengaruhi oleh konsentrasi arang aktif dan waktu kontak pada minyak jelantah.

