

BAB 1

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pendidikan di Indonesia saat ini menghadapi tantangan yang cukup kompleks, terutama terkait pencapaian literasi sains peserta didik. Literasi sains merupakan kemampuan kunci abad ke-21 yang diperlukan untuk memahami fenomena ilmiah, mengambil keputusan berbasis bukti, serta berpartisipasi dalam isu sosial yang berkaitan dengan sains. *Programme for International Student Assessment* (PISA) yang diselenggarakan oleh *Organisation for Economic Co-operation and Development* (OECD) memberikan gambaran penting mengenai kualitas pendidikan sains di berbagai negara, termasuk Indonesia. Data terbaru menunjukkan bahwa Indonesia menempati peringkat ke-38 dengan skor rata-rata 360, nilai yang masih berada jauh di bawah rata-rata internasional (Amanda dkk., 2023). Capaian yang rendah ini mengindikasikan perlunya peningkatan kualitas pembelajaran sains, termasuk dalam hal strategi pedagogis, pemilihan media pembelajaran, dan pendekatan yang mampu mengembangkan kemampuan berpikir ilmiah siswa secara komprehensif.

Literasi kimia sebagai salah satu komponen penting literasi sains memiliki peran strategis dalam kehidupan sehari-hari. Kimia tidak hanya mempelajari sifat dan perubahan materi, tetapi juga memungkinkan individu memahami berbagai fenomena alam dan proses yang berkaitan dengan kehidupan modern. Menurut konsep yang diadopsi oleh PISA, literasi sains mencakup kemampuan menggunakan pengetahuan ilmiah untuk mengidentifikasi pertanyaan, menjelaskan fenomena secara ilmiah, serta membuat keputusan berdasarkan bukti (Aprilia & Lutfi, 2023).

Namun, sejumlah penelitian yang menelaah literasi kimia siswa Indonesia menemukan bahwa peserta didik masih mengalami kesulitan dalam menghubungkan konsep abstrak kimia dengan penerapannya dalam kehidupan nyata. Banyak siswa tidak mampu mengaitkan konsep ilmiah dengan konteks

praktis, sehingga kurang terampil dalam menafsirkan permasalahan berbasis sains (Yusmaita dkk. 2022). Temuan ini menunjukkan bahwa pembelajaran kimia perlu diarahkan pada pendekatan yang lebih kontekstual dan aplikatif.

Salah satu faktor yang berkontribusi terhadap rendahnya kemampuan literasi kimia adalah karakter pembelajaran yang cenderung berfokus pada aspek teoritis dan hafalan konsep. Pembelajaran yang minim aktivitas eksplorasi ilmiah menyebabkan siswa tidak memperoleh pengalaman belajar yang bermakna. Padahal, literasi kimia tidak hanya menuntut pemahaman konsep, tetapi juga keterampilan menerapkan, menganalisis, dan mengevaluasi konsep tersebut dalam berbagai konteks nyata (Rambe & Khairuna, 2022). Dengan semakin kompleksnya permasalahan lingkungan, teknologi, dan sosial yang berkaitan dengan sains, pembelajaran berbasis kegiatan ilmiah perlu diupayakan secara lebih intensif. Oleh sebab itu, diperlukan model pembelajaran yang mampu mendorong keterlibatan aktif, meningkatkan rasa ingin tahu, serta memfasilitasi siswa dalam proses investigasi ilmiah.

Pembelajaran berbasis proyek atau *Project-Based Learning* (PjBL) merupakan salah satu pendekatan yang dapat mengatasi berbagai permasalahan, salah satunya pembelajaran kimia. PjBL memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengonstruksi pengetahuan melalui kegiatan proyek yang melibatkan proses merancang, melakukan investigasi, menganalisis data, dan menghasilkan produk akhir. Melalui proyek yang relevan dengan kehidupan sehari-hari, siswa dapat menghubungkan konsep ilmiah dengan penerapannya secara langsung. PjBL efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis, pemecahan masalah, serta keterampilan proses sains (Akmam dkk. 2025). Selain itu, PjBL dapat meningkatkan literasi sains sekaligus motivasi belajar siswa, terutama ketika proyek yang dikembangkan menarik dan kontekstual (Fitria dkk. 2022). PjBL juga dapat mendorong siswa untuk berkolaborasi, menggali ide kreatif, dan mengambil keputusan berdasarkan proses investigasi ilmiah (Meidiana & Pertiwi 2024). Berbagai penelitian menunjukkan bahwa PjBL dalam pembelajaran kimia mampu meningkatkan keterampilan abad ke-21,

Berbagai penelitian menunjukkan bahwa PjBL telah banyak digunakan dalam pembelajaran kimia dan terbukti mampu meningkatkan berbagai variabel pembelajaran, terutama yang berkaitan dengan keterampilan abad 21. Sebagaimana penelitian yang dilakukan oleh Putri dkk (2024) melalui penerapan PjBL dalam pembelajaran kimia memberikan dampak signifikan terhadap berbagai aspek kemampuan siswa. Hasil kajian dari beberapa penelitian yang dianalisis menunjukkan bahwa pemahaman konsep siswa meningkat dengan rata-rata sebesar 15–30% berdasarkan perbandingan nilai *pretest* dan *posttest*. Selain itu, kemampuan berpikir kritis mengalami peningkatan sekitar 20–35%, ditandai dengan meningkatnya kemampuan siswa dalam menganalisis dan menyelesaikan masalah kontekstual. Pada aspek kolaborasi, terjadi peningkatan yang terlihat dari skor observasi aktivitas kelompok yang mencapai kategori baik hingga sangat baik (sekitar 70–90% ketercapaian indikator). Sementara itu, motivasi belajar siswa juga meningkat sebesar 20–40%, yang ditunjukkan melalui angket respon siswa terhadap pembelajaran yang lebih aktif dan bermakna. Peningkatan ini terjadi karena PjBL menempatkan siswa sebagai pusat pembelajaran melalui kegiatan proyek yang kontekstual, sehingga siswa lebih terlibat secara langsung dalam proses pembelajaran.

Beberapa penelitian relevan semakin memperkuat efektivitas pendekatan PjBL dalam meningkatkan literasi sains. Doyan dkk. (2024) melalui tinjauan sistematis menemukan bahwa PjBL secara konsisten mampu meningkatkan keterampilan pemecahan masalah siswa dalam pembelajaran sains. Sementara itu, penerapan PjBL pada program studi pendidikan IPA di perguruan tinggi mampu meningkatkan literasi sains calon guru melalui pengembangan perangkat pembelajaran terstruktur (Sakti dkk. 2021). Di tingkat sekolah, Gunada dkk (2023) mengembangkan perangkat PjBL pada topik perubahan energi dan menemukan bahwa pendekatan ini efektif meningkatkan sikap ilmiah siswa. Temuan-temuan tersebut membuktikan bahwa PjBL merupakan model pembelajaran yang relevan dan potensial dalam pengembangan literasi sains, termasuk literasi kimia.

Sejalan dengan tuntutan pembelajaran kontekstual, isu lingkungan menjadi konteks yang sangat relevan untuk diintegrasikan dalam pembelajaran sains. Salah satu permasalahan lingkungan yang banyak ditemui dalam kehidupan sehari-hari adalah meningkatnya jumlah limbah ampas kopi. Sebagai salah satu negara penghasil kopi terbesar di dunia, Indonesia menghasilkan limbah ampas kopi yang cukup tinggi, terutama dari industri kuliner dan rumah tangga. Sebagian besar limbah tersebut belum dimanfaatkan secara optimal dan justru berpotensi mencemari lingkungan. Padahal, ampas kopi merupakan limbah organik yang memiliki potensi pemanfaatan yang sangat besar. Rakhmah dkk (2024) menyebutkan bahwa ampas kopi dapat dimanfaatkan sebagai bahan eksfoliator dalam produk kecantikan, salah satunya *lip scrub* yang mampu memberikan efek melembutkan kulit. Kandungan antioksidan dalam kopi juga memberikan manfaat tambahan bagi kesehatan kulit (Barker dkk., 2023). Selain itu, Maulana (2020) menegaskan bahwa pemanfaatan limbah ampas kopi sebagai produk bernilai tambah dapat mendukung ekonomi sirkular dan mengurangi permasalahan lingkungan. Dengan demikian, limbah ampas kopi sangat potensial dijadikan bahan proyek dalam pembelajaran kimia yang kontekstual.

Dalam konteks pembelajaran kimia, salah satu produk yang relevan untuk dikembangkan sebagai proyek adalah sabun kertas (*paper soap*). Produk ini memiliki fungsi praktis sebagai pembersih tangan sekaligus dapat menjadi media pembelajaran yang memperkenalkan konsep kimia terkait surfaktan dan proses formulasi zat. Penelitian Wahid dkk. (2024) berhasil mengembangkan sabun kertas antiseptik berbahan dasar daun jambu biji yang efektif menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*. Sementara itu, penelitian Marjanah dkk (2023) memanfaatkan ekstrak kopi sebagai bahan pembuatan *paper soap* untuk kegiatan kewirausahaan masyarakat. Kendati demikian, penelitian yang sudah ada umumnya lebih berfokus pada aspek nilai ekonomi produk. Integrasi sabun kertas sebagai media pembelajaran kimia yang dikaitkan dengan peningkatan literasi kimia belum banyak dikembangkan, terutama dalam konteks proyek berbasis pemanfaatan limbah.

Berdasarkan penelitian sebelumnya, terlihat adanya celah penelitian yang perlu mendapatkan perhatian. Hingga saat ini belum ditemukan penelitian yang secara khusus mengombinasikan pembelajaran berbasis proyek (PjBL), pemanfaatan limbah ampas kopi, serta pengembangan *paper soap* sebagai media pembelajaran untuk meningkatkan literasi kimia siswa. Belum tersedia pula perangkat pembelajaran seperti lembar kerja berbasis proyek yang dirancang untuk mengintegrasikan ketiga komponen tersebut secara sistematis dan ilmiah. Penelitian terdahulu lebih banyak berfokus pada pengembangan produk, bukan pada implementasi pedagogis yang bertujuan meningkatkan kemampuan literasi kimia melalui pengalaman belajar langsung dan kontekstual. Dengan demikian, terdapat urgensi untuk mengembangkan perangkat pembelajaran yang tidak hanya relevan secara ilmiah dan lingkungan, tetapi juga efektif dalam meningkatkan kompetensi literasi kimia siswa.

Oleh karena itu, penelitian ini dirancang untuk mengintegrasikan pembelajaran berbasis proyek dengan pemanfaatan limbah ampas kopi dalam pembuatan *paper soap* sebagai media pembelajaran kimia. Melalui kegiatan proyek yang melibatkan proses ilmiah secara langsung, diharapkan siswa tidak hanya memahami konsep kimia yang mendasari pembuatan sabun kertas, tetapi juga memiliki kesempatan untuk menerapkan konsep tersebut dalam kegiatan praktis yang relevan dengan kehidupan mereka. *Paper soap* sebagai solusi inovatif yang dirancang untuk mengatasi kelemahan sabun konvensional dalam hal portabilitas, ramah lingkungan, dan kebersihan saat berpergian atau di tempat umum. Dengan demikian, penelitian ini diharapkan mampu memberikan kontribusi baru dalam bidang pendidikan kimia, khususnya dalam upaya meningkatkan literasi kimia melalui pembelajaran yang bersifat kontekstual, aplikatif, dan ramah lingkungan. Penelitian ini dituangkan dalam judul **Penerapan Pembelajaran Berbasis Proyek pada Pembuatan *Paper soap* dengan Penambahan limbah Ampas Kopi untuk Meningkatkan Literasi Kimia Siswa SMAN 1 Rancaekek.**

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah dipaparkan, rumusan masalah pada penelitian ini adalah :

1. Bagaimana aktivitas siswa dalam penerapan pembelajaran berbasis proyek (PjBL) pada pembuatan *paper soap* dengan penambahan limbah ampas kopi?
2. Bagaimana peningkatan literasi kimia siswa setelah penerapan pembelajaran berbasis proyek (PjBL) pada pembuatan *paper soap* dengan penambahan limbah ampas kopi?
3. Bagaimana karakteristik *paper soap* dengan penambahan limbah ampas kopi yang dihasilkan?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah tersebut, maka penelitian yang dilakukan ini bertujuan untuk ;

1. Mendeskripsikan aktivitas siswa dalam penerapan pembelajaran berbasis proyek (PjBL) pada pembuatan *paper soap* dengan penambahan limbah ampas kopi.
2. Menganalisis peningkatan literasi kimia siswa setelah penerapan pembelajaran berbasis proyek (PjBL) pada pembuatan *paper soap* dengan penambahan limbah ampas kopi.
3. Menganalisis karakteristik *paper soap* dengan penambahan limbah ampas kopi yang dihasilkan.

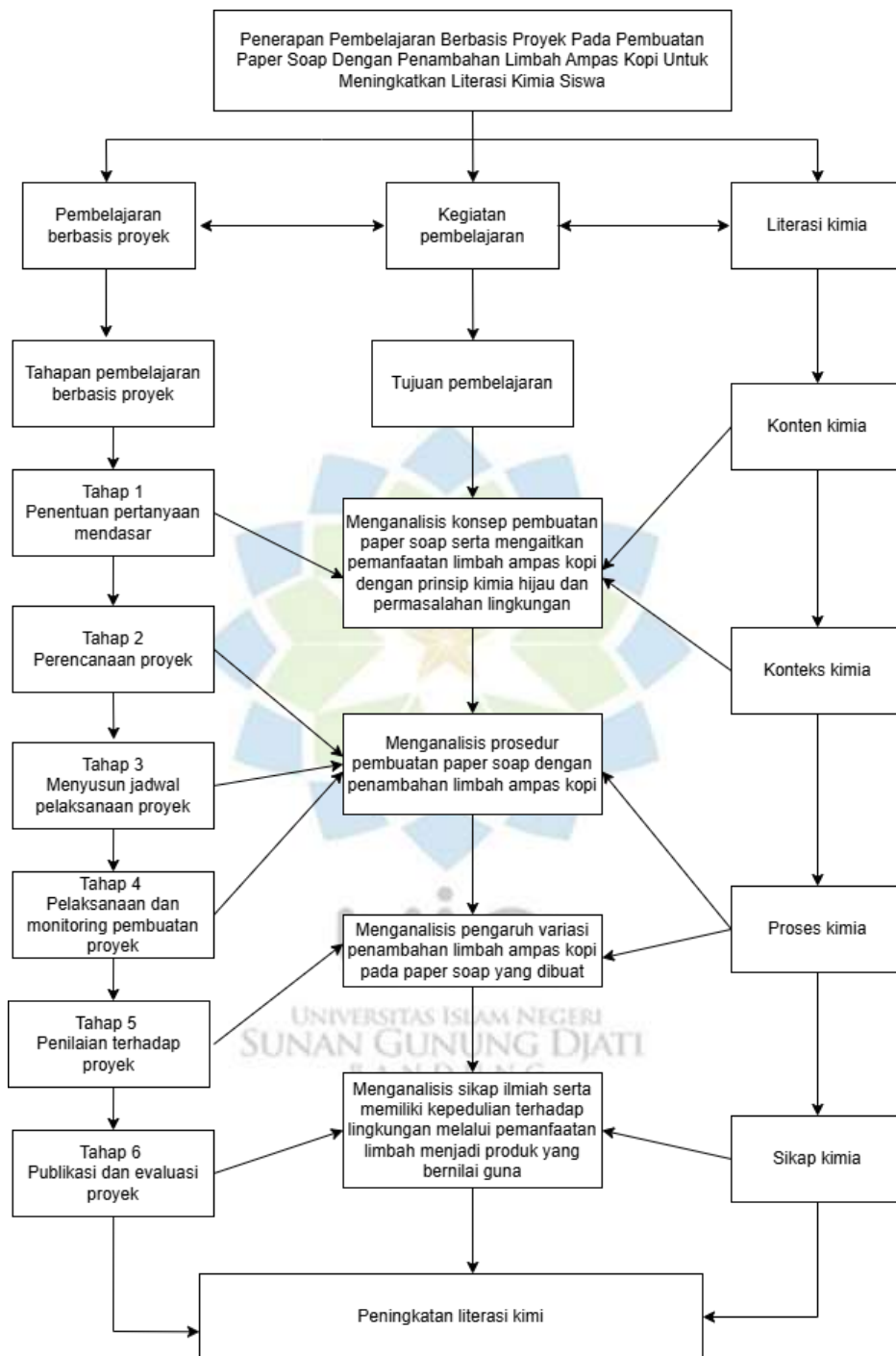
D. Manfaat Penelitian

1. Meningkatkan pengetahuan dan literasi kimia siswa pada pembuatan *paper soap* dengan penambahan limbah ampas kopi menggunakan pembelajaran berbasis proyek (PjBL).
2. Memberikan informasi kepada pembaca untuk bisa mengolah limbah salah satunya limbah ampas kopi yang dapat dibuat menjadi *paper soap*.
3. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi salah satu metode pembelajaran yang inovatif dan berguna untuk kedepannya.

E. Kerangka Pemikiran

Reaksi hidrolisis lemak atau minyak oleh basa kuat seperti NaOH atau KOH, yang dikenal sebagai larutan alkali, menghasilkan sabun yang berupa garam natrium dari lemak tersebut, dan fenomena ini disebut saponifikasi. Komponen yang digunakan dalam proses pembuatan sabun berpengaruh terhadap sifatnya. Sabun yang diteliti menghasilkan bentuk kertas atau lembaran. Untuk mendukung pemahaman yang lebih baik mengenai materi saponifikasi, diperlukan pendekatan pembelajaran praktikum yang berbasis proyek (Félix dkk., 2017). Keterampilan ilmiah mencakup kemampuan yang berkaitan dengan merancang, melakukan eksperimen yang dilakukan secara terstruktur mulai dari identifikasi masalah hingga penarikan kesimpulan. Kemampuan praktis ini dapat diterapkan dalam pembelajaran dengan menggunakan model pengajaran yang sesuai dengan yang akan dilakukan seperti pembelajaran berbasis proyek, terdapat enam langkah utama yaitu tahap penentuan pertanyaan mendasar, tahap perencanaan proyek, tahap menyusun jadwal pelaksanaan proyek, tahap pelaksanaan dan monitoring, tahap penilaian, tahap evaluasi, pengujian, dan perbaikan produk, serta penyelesaian dan publikasi produk. Enam langkah ini mengevaluasi bagaimana keahlian literasi kimia siswa berkembang saat model pembelajaran berbasis proyek diterapkan.

Kerangka pemikiran secara sistematis pada penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.1:



F. Penelitian Terdahulu

Penelitian yang dilakukan oleh Kurnia dan Ulianas (2023) berfokus pada pengembangan bahan ajar berupa lembar kerja peserta didik berbasis Project-Based Learning (PjBL) pada materi kimia hijau fase E SMA, serta menguji tingkat validitas dan kepraktikalitasnya. Pengembangan LKPD tersebut mengacu pada model Plomp, yang mencakup tahap studi pendahuluan dan penyusunan prototipe. Validitas instrumen dianalisis menggunakan rumus Aiken's V, sedangkan kepraktisan dievaluasi melalui persentase tingkat kepraktisan. Hasil pengujian menunjukkan bahwa nilai rata-rata Aiken's V adalah 0,85 dengan kategori valid, sementara penilaian kepraktisan oleh siswa dan guru mencapai 88%, yang termasuk kategori sangat praktis.

Dengan demikian, LKPD berbasis PjBL yang dikembangkan dinyatakan memenuhi kriteria valid serta praktis untuk digunakan dalam pembelajaran. Berbagai studi sebelumnya juga menyoroti penerapan konsep saponifikasi dalam pembuatan sabun. Wati (2020) mengungkapkan bahwa sabun batang dan sabun cair merupakan bentuk sabun yang paling umum diproduksi, dan karakteristik sabun sangat dipengaruhi oleh bahan penyusunnya. Penambahan *Plasticizer*, misalnya, dapat menghasilkan sabun dalam bentuk lembaran tipis. Sementara itu, penelitian Sastrawidana (2020) menegaskan bahwa pemanfaatan bahan alami dalam pembuatan sabun bertujuan untuk meningkatkan fungsi produk. Sabun dari bahan alami tidak hanya berfungsi sebagai pembersih, tetapi juga dapat melembapkan, menutrisi kulit, serta memiliki efek antibakteri.

Penelitian sebelumnya juga telah menghasilkan *paper soap* berbahan dasar VCO dengan gliserin sebagai variabel bebas dan tanpa penambahan bahan alami. Temuan Widyasanti dkk. (2017) menunjukkan bahwa konsentrasi gliserin terbaik untuk menghasilkan *paper soap* adalah 20%. Tren masyarakat pun kini semakin mengarah pada penggunaan produk berbahan alami karena dianggap lebih aman dan minim risiko efek samping (Sari dkk., 2017). Selain itu, Widyanti dkk. (2018) melaporkan bahwa hasil uji coba lapangan (81,5%) dan uji coba kelompok kecil (80,6%) menunjukkan kategori sangat menarik.

Temuan tersebut memperlihatkan bahwa LK praktikum berbasis PjBL mampu menjadi media pembelajaran yang efektif dan menarik bagi siswa (Widyasanti, 2017).

Penelitian sebelumnya oleh Prasetyo dan Lestari (2022) mengungkapkan bahwa penggunaan model pembelajaran kontekstual dapat meningkatkan literasi kimia siswa. Siswa yang belajar dengan pendekatan kontekstual lebih mampu mengaitkan konsep kimia dengan fenomena nyata, sehingga pemahaman menjadi lebih bermakna.

Penelitian lain oleh Rahmawati dkk. (2023) menunjukkan bahwa penerapan *Project Based Learning* (PjBL) dapat meningkatkan literasi kimia siswa secara signifikan. Dalam penelitian tersebut, siswa dilibatkan dalam pembuatan proyek berbasis kimia sehingga mampu mengembangkan kemampuan menjelaskan fenomena ilmiah, merancang solusi, dan menginterpretasikan data.

Di sisi lain, penelitian terkait perangkat penilaian literasi kimia juga telah dilakukan sebelumnya. Rusilowati dkk. (2016), melalui penelitiannya berjudul “Membuat Instrumen Penilaian Literasi Ilmiah pada Tema Siklus,” mengembangkan instrumen yang bertujuan mengukur keterampilan generik dan literasi kimia calon guru, dan instrumen tersebut dinyatakan valid. Namun, Sumarni (2010) menekankan perlunya pemisahan dalam penyusunan instrumen tersebut agar pengukuran menjadi lebih terarah dan akurat.

Berdasarkan beberapa penelitian terdahulu, keterbaruan dari penelitian ini terletak pada penerapan pembelajaran berbasis proyek yang difokuskan pada pengukuran literasi kimia siswa dalam praktikum pembuatan *paper soap* dengan penambahan limbah ampas kopi. Hal tersebut belum pernah diteliti oleh peneliti lain, sehingga peneliti merasa tertarik untuk penelitian dengan judul “Penerapan Pembelajaran Berbasis Proyek pada Pembuatan *Paper soap* dengan Penambahan limbah Ampas Kopi untuk Meningkatkan Literasi Kimia Siswa SMAN 1 Rancaekek”.