

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Pembelajaran kimia bertujuan agar peserta didik tidak hanya menguasai konsep dasar sains, tetapi juga mampu agar mampu menerapkannya dalam menyelesaikan berbagai masalah secara nyata kehidupan sehari-hari (Aisah, 2021). Tujuan tersebut selaras dengan tuntutan abad ke-21 yang ditandai oleh kemajuan yang pesat dalam bidang sains, teknologi, serta informasi dan komunikasi. Oleh karena itu, literasi sains menjadi kompetensi krusial yang membentuk kemampuan berpikir kritis dan mengambil keputusan (Umara dkk., 2024). Literasi sains berperan penting dalam membantu peserta didik memahami sifat partikel materi, berbagai reaksi ilmiah, hukum dan teori sains, serta bagaimana penerapannya dalam fenomena alam maupun kehidupan sehari-hari (Eliza dkk, 2021).

Hasil *Programme for International Student Assessment* (PISA) tahun 2018 menempatkan Indonesia pada peringkat 70 dari 78 negara partisipan, yang mencerminkan rendahnya kemampuan literasi di negara Indonesia (Sutrisna, 2021). Rendahnya capaian tersebut menunjukkan bahwa proses pembelajaran sains selama ini belum optimal dalam mengasah kemampuan berpikir ilmiah dan pemecahan masalah secara kontekstual. Kondisi tersebut, berdampak pada literasi sains peserta didik yang semakin menurun, sehingga diperlukan upaya pembelajaran yang lebih bermakna serta didukung oleh pengembangan instrumen dan strategi pembelajaran yang mampu mengukur sekaligus meningkatkan kemampuan aplikasi konsep sains dalam kehidupan nyata (Arabbani dkk., 2019).

Salah satu konteks nyata yang relevan untuk meningkatkan literasi sains adalah permasalahan lingkungan, khususnya pengelolaan limbah organik yang hingga saat ini masih menjadi isu global (Yusmaman dkk., 2023). Berdasarkan data dari Sistem Informasi Pengelolaan Sampah

Nasional (SIPSN), total timbunan sampah sepanjang tahun 2024 mencapai 27,74 juta ton atau setara dengan sekitar 76 ribu ton perhari. Dari jumlah tersebut, kontribusi terbesar berasal dari sampah sisa makanan yang mencapai hampir 40 persen dan sebagian besar berakhir menumpuk di Tempat Pemrosesan Akhir (TPA). Kondisi ini menunjukkan bahwa limbah organik seperti kulit sbuah, masih menjadi penyumbang utama timbunan sampah. Namun, limbah organik seperti kulit buah sering dianggap tidak bernilai guna dan dibuang tanpa pengolahan, yang menunjukkan rendahnya kesadaran masyarakat terhadap pengelolaan limbah berkelanjutan berbasis prinsip *reduce*, *reuse*, dan *recycle* (Iliopoulou, 2019).

Limbah organik seperti kulit jeruk lemon sangat berpotensi untuk dimanfaatkan karena kaya akan senyawa bioaktif, seperti alkaloid dan terpenoid mencapai lebih dari 70%, flavonoid mencapai 18,1 mg/g hingga 55 mg/g dan asam sitrat sekitar 48,6 g/kg yang memiliki aktivitas antibakteri dan antioksidan. Senyawa-senyawa ini memiliki sifat antibakteri dan antioksidan yang mampu menangkal radikal bebas pemicu stres oksidatif pada kulit (Sania dkk., 2020). Tingginya potensi ini sejalan dengan data Badan Pusat Statistik yang menunjukkan bahwa produksi jeruk lemon di Indonesia pada tahun 2024 mencapai 286.119,42 kwintal, yang berimplikasi pada meningkatnya jumlah limbah kulit jeruk lemon. Namun, limbah tersebut belum dimanfaatkan secara optimal. Padahal, bahan alam seperti kulit jeruk lemon memiliki potensi untuk dimanfaatkan, salah satunya melalui pembuatan produk kosmetik, seperti *hand cream*.

Pemanfaatan ini sejalan dengan seiring meningkatnya kesadaran terhadap keberlanjutan pada industri kosmetik yang mulai mengarah pada konsep *back to nature* dengan memanfaatkan bahan-bahan alami yang dianggap lebih aman dan ramah lingkungan. Pergeseran ini didorong oleh kekhawatiran masyarakat terhadap penggunaan bahan kimia berbahaya dalam kosmetik, seperti merkuri dan hidrokuinon, yang berpotensi menimbulkan iritasi dan kerusakan kulit (Alnuqaydan, 2024).

Dalam konteks pendidikan, pemanfaatan limbah sebagai sumber belajar dapat menjembatani teori dan praktik nyata melalui kegiatan pembelajaran berbasis proyek. Salah satu model pembelajaran yang relevan adalah *Project Based Learning* (PjBL), yang menempatkan proyek sebagai sarana utama bagi peserta didik untuk membangun pengetahuan melalui pemecahan masalah nyata secara kolaboratif (Sari dkk., 2020). Model PjBL terbukti efektif dalam meningkatkan kreativitas, kemampuan berpikir kritis, dan keterampilan pemecahan masalah, yang merupakan bagian penting dari literasi sains dan keterampilan abad ke-21 (Sungkono dkk., 2023).

Berdasarkan kondisi tersebut, diperlukan strategi pembelajaran yang tidak hanya meningkatkan pemahaman konseptual, tetapi juga melatih kemampuan literasi sains mahasiswa melalui konteks lingkungan yang nyata. Salah satu bentuk implementasinya adalah penerapan lembar kerja berbasis proyek pada pembuatan *hand cream* dari ekstrak kulit jeruk lemon. Kegiatan ini diharapkan mampu memberikan pengalaman belajar yang kontekstual, aplikatif, dan bermakna, sekaligus meningkatkan literasi sains serta kepedulian lingkungan mahasiswa (Eliyasni dkk., 2019).

Penelitian oleh Hernawati dkk. (2021) menunjukkan bahwa lembar kerja berbasis proyek pada pemanfaatan limbah kulit buah naga memiliki validitas tinggi (86%) dan layak digunakan sebagai media pembelajaran praktikum, serta mampu mengarahkan mahasiswa dalam melaksanakan tahapan pembelajaran secara sistematis.

Sejalan dengan hal tersebut, salah satu penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Margareth (2021) menunjukkan bahwa kulit jeruk lemon berpotensi dimanfaatkan sebagai bahan aktif produk perawatan kulit dengan mengandung alkaloid, flavonoid, dan triterpenoid yang memiliki aktivitas antibakteri dan telah berhasil diformulasikan menjadi sabun padat antiseptik yang efektif menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus*. Temuan ini menegaskan bahwa limbah kulit jeruk lemon memiliki nilai fungsional dan ekonomis apabila diolah secara tepat.

Beberapa penelitian yang telah disebutkan masih cenderung berfokus pada aspek kelayakan lembar kerja serta formulasi produk dan uji laboratorium, tanpa mengaitkannya secara langsung dengan konteks pembelajaran untuk meningkatkan literasi kimia mahasiswa. Padahal, proses pengolahan limbah kulit jeruk lemon berpotensi dimanfaatkan sebagai sarana pembelajaran yang dirancang secara sistematis untuk melatih literasi kimia, yang mencakup kemampuan memahami konsep, menerapkan metode ilmiah, serta mengaitkan pengetahuan sains dengan permasalahan nyata (Eliza dkk., 2021). Oleh karena itu, penelitian ini menawarkan kebaruan dengan mengintegrasikan pemanfaatan limbah kulit jeruk lemon dalam pembuatan *hand cream* melalui penerapan Lembar Kerja Berbasis Proyek (*Project Based Learning*), yang tidak hanya berorientasi pada hasil produk, tetapi juga pada proses pembelajaran kontekstual yang melatih keterampilan ilmiah, pemecahan masalah dan mampu meningkatkan literasi sains pada mahasiswa.

Berdasarkan latar belakang diatas, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian yang berjudul "Penerapan Lembar Kerja Berbasis Proyek pada Pembuatan *Hand cream* dari Ekstrak Kulit Jeruk Lemon untuk Meningkatkan Literasi Sains Mahasiswa". Ketertarikan ini didasari oleh masih terbatasnya penerapan lembar kerja yang mengintegrasikan kegiatan praktikum dengan pemahaman teori sekaligus berorientasi pada peningkatan literasi sains.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka rumusan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Bagaimana penerapan lembar kerja berbasis proyek pada pembuatan *hand cream* dari ekstrak kulit jeruk lemon untuk meningkatkan literasi sains mahasiswa?

2. Bagaimana peningkatan literasi sains mahasiswa dengan penerapan lembar kerja berbasis proyek pada pembuatan *hand cream* dari ekstrak kulit jeruk lemon?
3. Bagaimana karakteristik *hand cream* yang dihasilkan dari ekstrak kulit jeruk lemon berdasarkan hasil uji pH, organoleptik, tipe krim, daya sebar, iritasi, dan kelembapan?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan konteks yang telah diuraikan pada rumusan masalah, maka tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mendeskripsikan penerapan lembar kerja berbasis proyek pada pembuatan *hand cream* dari ekstrak kulit jeruk lemon untuk meningkatkan literasi sains mahasiswa.
2. Menganalisis peningkatan literasi sains mahasiswa dengan penerapan lembar kerja berbasis proyek pada pembuatan *hand cream* dari ekstrak kulit jeruk lemon.
3. Menganalisis karakteristik *hand cream* yang dihasilkan dari ekstrak kulit jeruk lemon berdasarkan hasil uji pH, organoleptik, tipe krim, daya sebar, iritasi, dan kelembapan.

D. Manfaat Hasil Penelitian

Manfaat penelitian yang diperoleh dari penelitian ini, sebagai berikut:

1. Penelitian ini bermanfaat untuk memberikan gambaran penerapan Lembar Kerja Berbasis Proyek pada kegiatan pembuatan *Hand cream* dari Ekstrak Kulit Jeruk Lemon sebagai konteks pembelajaran kimia yang mengintegrasikan konsep teoritis dengan praktik nyata.
2. Penelitian ini memberikan manfaat dalam menganalisis peningkatan literasi kimia mahasiswa, khususnya kemampuan memahami konsep kimia, mengaplikasikan pengetahuan kimia dalam produk berbasis sains, serta mengomunikasikan hasil kegiatan proyek secara ilmiah.

3. Penelitian ini bermanfaat untuk mengkaji kualitas *hand cream* berbahan dasar ekstrak kulit jeruk lemon, sehingga dapat menjadi referensi dalam pengembangan produk berbahan alami yang aman, bernilai guna, dan relevan sebagai media pembelajaran kimia kontekstual.

E. Kerangka Berpikir

Mahasiswa sebagai calon ilmuwan perlu dibekali literasi sains yang memadai agar mampu memahami konsep kimia, mengaitkannya dengan konteks kehidupan nyata, serta mengambil keputusan yang bertanggung jawab dalam menghadapi permasalahan sains. Literasi sains menjadi fondasi penting dalam pembelajaran kimia di perguruan tinggi karena mencakup penguasaan konsep, kompetensi ilmiah, dan sikap ilmiah. Oleh karena itu, pembelajaran kimia perlu disusun secara kontekstual dan berpusat pada mahasiswa untuk mendukung penguatan literasi sains secara optimal.

Salah satu upaya yang dapat dilakukan adalah melalui penerapan model *Project Based Learning* (PjBL) dengan bantuan lembar kerja berbasis proyek sebagai panduan dalam melakukan aktivitas mahasiswa. Lembar Kerja Berbasis Proyek merupakan media pembelajaran yang dirancang untuk mengarahkan dan mempermudah mahasiswa dalam penyelesaian proyek secara sistematis. Salah satu bentuk proyek yang diangkat dalam penelitian ini adalah pembuatan *hand cream* dengan memanfaatkan limbah kulit jeruk lemon. Menurut *The George Lucas Educational Foundation* (2005) sebagaimana dikutip dalam (Dinda & Sukma, 2021) menyatakan bahwa sintak PjBL terdiri dari beberapa tahapan yang terstruktur, yaitu analisis masalah, perancangan proyek, penyusunan jadwal kegiatan, pemantauan pelaksanaan, penilaian hasil, serta evaluasi dan finalisasi produk. Tahap awal, dimulai dengan penyajian masalah oleh pendidik guna merangsang kemampuan berpikir kritis dan perumusan solusi oleh mahasiswa. Selanjutnya, mahasiswa dibimbing dalam merancang proyek pembuatan *hand cream* dari ekstrak kulit jeruk lemon, termasuk

memahami prosedur yang akan dilakukan. Pendidik kemudian menyusun jadwal kegiatan agar pelaksanaan proyek berjalan sistematis.

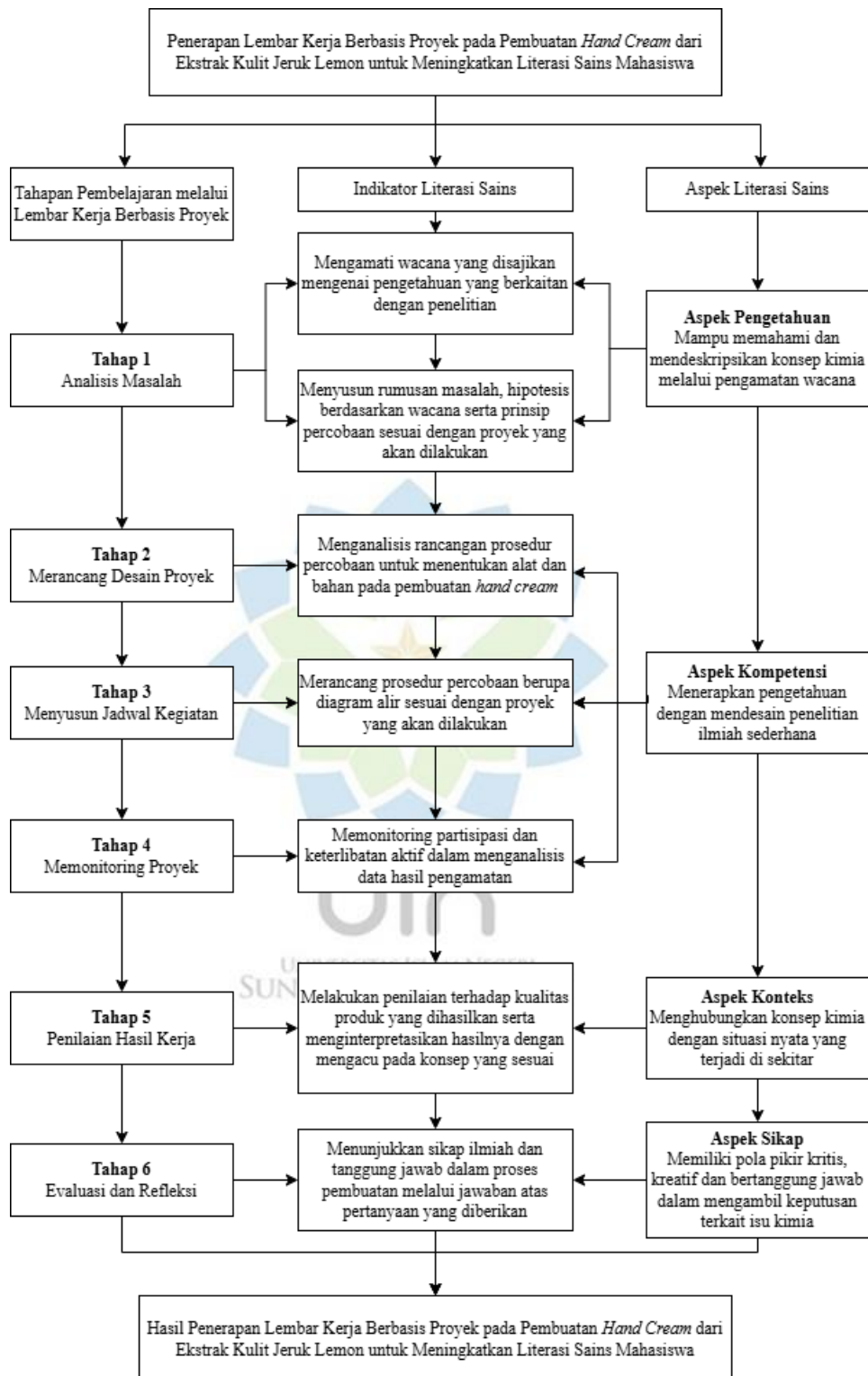
Selama proses pembelajaran berlangsung, pendidik memantau keterlibatan mahasiswa dan memberikan bimbingan apabila terdapat kendala. Setelah produk dihasilkan, dilakukan pengujian dan penilaian terhadap *hand cream* yang dibuat, disertai pembahasan hasil oleh mahasiswa melalui laporan. Tahap akhir berupa evaluasi dan finalisasi, di mana mahasiswa mempresentasikan hasil proyek, mengidentifikasi kekurangan, serta melakukan perbaikan produk berdasarkan masukan yang diberikan.

Melalui tahapan Lembar Kerja Berbasis Proyek, mahasiswa dilibatkan secara aktif dalam merancang dan melaksanakan percobaan pembuatan *hand cream*, termasuk menentukan langkah, mengeksplorasi bahan, serta mengembangkan ide dalam menghasilkan produk yang inovatif. Oleh karena itu, penelitian ini menerapkan pembelajaran berbasis proyek untuk meningkatkan literasi sains melalui penggunaan Lembar Kerja Berbasis Proyek. Indikator literasi sains yang terlibat dalam proses pembuatan *hand cream* mencakup aspek pengetahuan, konteks, kompetensi, dan sikap (OECD, 2019). Literasi sains mencakup aspek pengetahuan yang berkaitan dengan permasalahan lokal dan global yang penyelesaiannya memerlukan pemahaman sains. Aspek konteks memuat fakta, konsep, dan teori dasar sebagai landasan pengetahuan ilmiah. Aspek kompetensi mencakup kemampuan dalam menjabarkan fenomena ilmiah serta merancang penyelidikan ilmiah. Adapun aspek sikap menunjukkan penilaian terhadap pendekatan ilmiah, serta kepedulian terhadap isu lingkungan. Melalui aspek-aspek tersebut, diharapkan mahasiswa memiliki kesadaran dan kemampuan dalam memahami isu-isu sains secara kritis (Thummathong dkk, 2018).

Adapun kerangka pemikiran dalam bentuk skema dari penelitian dengan judul “Penerapan Lembar Kerja Berbasis Proyek pada Pembuatan

Hand Cream dari Ekstrak Kulit Jeruk Lemon untuk Meningkatkan Literasi Sains Mahasiswa” yang dapat dilihat pada Gambar 1.1





F. Hipotesis

H₀: Tidak terdapat peningkatan literasi sains mahasiswa setelah penerapan lembar kerja berbasis proyek pada pembuatan *hand cream* dari ekstrak kulit jeruk lemon.

H₁: Terdapat peningkatan literasi sains mahasiswa setelah penerapan lembar kerja berbasis proyek pada pembuatan *hand cream* dari ekstrak kulit jeruk lemon

G. Hasil Penelitian Terdahulu

Setelah melakukan kajian literatur terhadap penelitian-penelitian sebelumnya, ditemukan penelitian-penelitian yang berkaitan dengan topik yang akan dilakukan, meliputi:

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Eka Margareth (2021) berjudul “*Pembuatan Sabun Padat Antiseptik Ekstrak Etanol Kulit Jeruk Lemon (Citrus limon (L.) Burm.f.)*” membahas pemanfaatan ekstrak kulit jeruk lemon sebagai bahan aktif antibakteri dalam sediaan sabun padat. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sabun yang dihasilkan memenuhi standar SNI 06-4085-1996, ditunjukkan oleh pH 8,71–10,52, tinggi busa 4,7–4,9 cm, serta kadar alkali bebas yang aman, dan memiliki aktivitas antibakteri kuat terhadap *Staphylococcus aureus* dengan zona hambat tertinggi 12,57 mm pada konsentrasi ekstrak 15%. Penelitian ini terbatas pada pengujian mutu fisik, kimia, dan aktivitas antibakteri sediaan sabun padat, tanpa mengembangkan bentuk sediaan lain seperti *hand cream* maupun mengaitkannya dengan penerapan pembelajaran berbasis proyek untuk meningkatkan literasi sains mahasiswa.

Penelitian yang dilakukan oleh Sirait dkk. (2022) dengan judul “*Formulation and Evaluation of Sea Grape (Caulerpa racemosa) Extract as Hand cream and Its Antioxidant Activity Test*” menunjukkan bahwa ekstrak *C. racemosa* dapat diformulasikan menjadi sediaan *hand cream* dengan karakteristik fisik yang memenuhi standar kosmetik, meliputi pH sebesar 6,92, viskositas 24.765–28.300 cps, daya sebar 5 cm, dan daya lekat

173 detik. Pengujian aktivitas antioksidannya menghasilkan nilai IC₅₀ sebesar 159,8 ppm, yang tergolong aktivitas antioksidan lemah. Batasan penelitian ini berada pada sumber bahan aktif yang berasal dari makroalga laut, sehingga belum melibatkan limbah tanaman darat seperti kulit jeruk lemon yang berpotensi memberikan aktivitas antioksidan lebih kuat dan lebih mudah diperoleh serta dimanfaatkan masyarakat.

Penelitian yang dilakukan oleh Sari dkk. (2020) berjudul *“Project Based Learning to Develop Students’ Creativities and Characters in Designing Experiments”* menunjukkan bahwa penerapan model PjBL mampu mengembangkan kreativitas dan karakter mahasiswa dalam merancang eksperimen. Hasil penelitian menunjukkan bahwa model tersebut efektif meningkatkan kreativitas mahasiswa dengan nilai rata-rata 77,3% serta mengembangkan karakter disiplin, jujur, percaya diri, dan tanggung jawab. Batasan penelitian ini terletak pada fokus penerapannya yang belum mengintegrasikan dengan aspek literasi sains, khususnya dengan tidak mengaitkan kegiatan proyek pada pemanfaatan limbah sebagai bahan baku produk bernilai guna.

Penelitian lainnya dilakukan oleh Hernawati dkk. (2021) berjudul *“Pengembangan Lembar Kerja Berbasis Proyek pada Pemanfaatan Limbah Kulit Buah Naga Merah (Hylocereus costaricensis) untuk Pewarna Alami Kain Perca”* membahas bahwa pengembangan lembar kerja berbasis proyek pada konteks pemanfaatan limbah organik terbukti valid sebagai media pembelajaran kimia. Hasil penelitian menunjukkan bahwa lembar kerja berbasis proyek yang dikembangkan memiliki tingkat validitas sebesar 86% dengan nilai r hitung 0,86, sehingga dinyatakan layak digunakan untuk mendukung pembelajaran praktikum. Batasan penelitian ini terletak pada fokus kajian yang ditujukan pada mahasiswa serta tidak menjelaskan secara eksplisit integrasi literasi kimia dalam penerapan PjBL.

Selanjutnya, penelitian yang dilakukan oleh Laksono (2018) berjudul *“Studi Kemampuan Literasi Kimia Mahasiswa Pendidikan Kimia pada Materi Pengelolaan Limbah”* mengkaji tingkat literasi kimia

mahasiswa pada aspek pengetahuan, konteks, kompetensi, dan sikap. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kemampuan literasi kimia mahasiswa berada pada kategori sedang dengan nilai rata-rata sebesar 73,33%, dengan aspek sikap memperoleh persentase tertinggi dibandingkan aspek lainnya. Penelitian ini masih bersifat deskriptif kuantitatif dan belum menerapkan model pembelajaran inovatif atau kegiatan berbasis proyek yang melibatkan produk kimia nyata. Batasan penelitian ini terletak pada tidak adanya perlakuan pembelajaran, tidak mengintegrasikan praktik pembuatan produk, serta belum mengaitkan literasi dengan konteks kimia terapan seperti formulasi kosmetik atau pemanfaatan limbah organik. Oleh karena itu, penelitian tersebut membuka peluang pengembangan melalui penerapan lembar kerja berbasis proyek, seperti pembuatan *hand cream* dari ekstrak kulit jeruk lemon, untuk meningkatkan literasi sains mahasiswa secara lebih kontekstual dan aplikatif.

Berdasarkan penelitian-penelitian di atas, dapat disimpulkan bahwa pemanfaatan limbah bahan alam, termasuk kulit buah jeruk lemon, memiliki potensi besar sebagai sumber senyawa bioaktif seperti flavonoid, vitamin, dan polifenol yang berfungsi sebagai antioksidan dan antibakteri untuk melindungi sel kulit dari paparan radikal bebas. Namun, penelitian sebelumnya masih terbatas pada pembuatan *body scrub*, sabun padat, atau *hand cream* dari bahan lain, sehingga belum ada yang secara khusus mengembangkan *hand cream* dengan memanfaatkan limbah kulit jeruk lemon yang dipadukan dengan bahan pendukung seperti *Shea butter*. Di sisi lain, penelitian mengenai PjBL menunjukkan efektivitasnya dalam meningkatkan keterampilan proses sains dan kreativitas, tetapi penerapannya masih berfokus pada mahasiswa dan belum mengintegrasikan literasi sains secara eksplisit, khususnya dengan mengaitkan kegiatan proyek pada pemanfaatan limbah maupun bahan alam sebagai produk bernilai guna.

Oleh karena itu, penulis terdorong untuk melakukan penelitian dengan mengangkat judul “Penerapan Lembar Kerja Berbasis Proyek pada

Pembuatan *Hand Cream* dari Ekstrak Kulit Jeruk Lemon untuk Meningkatkan Literasi Sains Mahasiswa”, karena penelitian ini menggabungkan pemanfaatan limbah maupun bahan alam, pembuatan produk kosmetik alami, serta peningkatan literasi sains melalui model PjBL dalam satu kesatuan yang belum pernah dieksplorasi sebelumnya.

