

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Peningkatan kemampuan berpikir kreatif menjadi salah satu hal yang penting dalam proses pembelajaran karena dapat membantu peserta didik menghasilkan gagasan yang inovatif dan beragam untuk menyelesaikan berbagai permasalahan (Anazifa & Djukri, 2017). Kemampuan ini memungkinkan peserta didik untuk melihat suatu permasalahan dari berbagai sudut pandang, mengembangkan solusi yang tepat, serta menciptakan ide-ide baru yang bermanfaat. Pembelajaran kimia menempatkan kemampuan berpikir kreatif sebagai aspek penting karena peserta didik tidak hanya dituntut memahami konsep dan teori, tetapi juga mampu menerapkan konsep tersebut untuk menjelaskan fenomena, memecahkan permasalahan, serta menghasilkan produk yang relevan dengan kehidupan sehari-hari. Oleh sebab itu, kemampuan berpikir kreatif perlu terus ditingkatkan agar peserta didik mampu berpikir secara inovatif, adaptif, dan mampu menghadapi berbagai tantangan di masa depan. Pentingnya kemampuan tersebut mendorong banyak peneliti untuk mengembangkan berbagai pendekatan pembelajaran yang berpusat pada peserta didik sebagai upaya meningkatkan kemampuan berpikir kreatif selama proses pembelajaran (Anazifa & Djukri, 2017).

Berbagai penelitian telah dilakukan untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif melalui penerapan pembelajaran yang berpusat pada peserta didik. Menurut penelitian Anazifa & Djukri (2017), *Problem-Based Learning (PBL)* dapat meningkatkan kemampuan berpikir kreatif dengan melibatkan peserta didik dalam proses menganalisis masalah dan merumuskan berbagai alternatif penyelesaian. Sementara itu, hasil penelitian Sumarni & Kadarwati (2020), pembelajaran berbasis *STEM* mampu mengembangkan kemampuan berpikir kreatif melalui kegiatan eksperimen, perancangan produk, serta penerapan konsep dari berbagai disiplin ilmu. Temuan tersebut menunjukkan bahwa pembelajaran yang melibatkan peserta didik secara aktif berkontribusi terhadap pengembangan kemampuan berpikir kreatif. Namun, masih diperlukan inovasi pembelajaran yang tidak hanya melatih pemecahan masalah, tetapi juga memberi kesempatan kepada

peserta didik untuk menghasilkan produk sebagai wujud penerapan konsep yang dipelajari.

Salah satu strategi pembelajaran yang telah terbukti berhasil dalam meningkatkan berpikir kreatif serta kemampuan berpikir kritis siswa adalah *Project-Based Learning (PjBL)*. Rahman & Iskandar (2025), penerapan *PjBL* dalam pembelajaran kimia mampu meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa melalui kegiatan eksploratif dan reflektif yang menekankan pemecahan masalah nyata. Hasil serupa diperoleh oleh Sukarma dkk. (2024), yang menemukan bahwa integrasi *PjBL* berbasis *STEM* meningkatkan kemampuan berpikir analitis dan inovatif siswa dalam memahami konsep sains. Dari berbagai hasil penelitian tersebut, dapat disimpulkan bahwa model Lembar Kerja Berbasis Proyek (LKS-*PjBL*) berkontribusi signifikan dalam memandu siswa agar kegiatan belajar berjalan lebih sistematis dan berorientasi pada capaian ilmiah.

Salah satu bentuk permasalahan nyata yang dapat diangkat melalui pembelajaran berbasis proyek adalah permasalahan lingkungan, khususnya penggunaan kemasan plastik yang sulit terurai. Permasalahan tersebut dapat menjadi konteks bagi siswa untuk mengembangkan solusi melalui suatu proyek yang menghasilkan produk alternatif yang lebih ramah lingkungan. Berdasarkan laporan Maulida dkk. (2023), limbah plastik terutama pembungkus permen masih menjadi penyumbang terbesar pencemaran lingkungan di Indonesia, dengan volume mencapai 804 ton per hari. Plastik jenis polietilen dan polipropilen sulit terurai secara alami, sehingga menyebabkan kerusakan tanah dan ekosistem perairan. Salah satu inovasi ramah lingkungan yang berkembang untuk mengatasi permasalahan limbah plastik adalah pembuatan *edible film*, yaitu lapisan tipis berbahan dasar alami yang dapat dikonsumsi atau terurai secara hayati. Produk ini memiliki potensi tinggi sebagai solusi pengganti kemasan ramah lingkungan karena sifatnya yang fleksibel, transparan, dan aman digunakan dalam pangan (Maulida dkk., 2023).

Penggunaan bahan alami dalam pembuatan *edible film* dapat menjadi pilihan untuk menghasilkan kemasan yang lebih ramah lingkungan, salah satunya dengan memanfaatkan pati umbi garut (*Maranta arundinacea L.*). Penggunaan pati umbi

garut (*Maranta arundinacea L.*) sebagai bahan utama *edible film* memberikan kekuatan mekanik dan kestabilan termal yang baik, sekaligus mendukung prinsip keberlanjutan dalam industri pangan (Abdillah & Charles, 2021). Pati umbi garut menunjukkan keunggulan dibandingkan sumber pati lain seperti singkong atau jagung karena memiliki ukuran granula kecil, viskositas tinggi, dan kadar amilosa yang menghasilkan film elastis dan kuat (Tarique dkk., 2022). Selain itu, penelitian Gayathri & Jayakumari (2019) menegaskan bahwa penambahan *Carboxymethyl Cellulose (CMC)* ke dalam campuran pati umbi garut dapat meningkatkan fleksibilitas film tanpa mengurangi kekuatan tariknya. Pati umbi garut juga dilaporkan memiliki kandungan amilosa yang cukup tinggi yaitu sekitar 28,39% dan amilopektin sebesar 71,61%, sehingga menghasilkan struktur film yang kuat, fleksibel, dan mudah terdegradasi secara alami (Wardani dkk., 2026). Selain itu, penelitian oleh Konch dkk. (2025) menunjukkan bahwa pati umbi garut memiliki kandungan amilosa tinggi (>27%), yang menjadikannya kandidat unggul untuk pembuatan *edible film* karena menghasilkan ketahanan mekanik yang lebih baik dibandingkan pati dari singkong atau kentang.

Berdasarkan uraian di atas, dapat disimpulkan bahwa meskipun penerapan pembelajaran berbasis proyek (*Project-Based Learning*) dan penelitian mengenai pembuatan *edible film* telah banyak dilakukan, sebagian besar masih berfokus pada aspek karakterisasi material atau peningkatan hasil belajar secara umum. Belum banyak penelitian yang secara khusus mengintegrasikan pembuatan *edible film* berbahan dasar pati umbi garut dengan penggunaan lembar kerja berbasis proyek (LKS-PjBL) dalam pembelajaran kimia di tingkat sekolah menengah untuk meningkatkan berpikir kreatif. Oleh karena itu, penelitian ini mengangkat judul **“Penerapan Lembar Kerja Berbasis Proyek pada Pembuatan *Edible film* Pati Umbi Garut (*Maranta arundinacea L.*) untuk Meningkatkan Berpikir Kreatif Siswa”**.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka penelitian ini memiliki beberapa rumusan masalah yaitu sebagai berikut:

1. Bagaimana penerapan lembar kerja berbasis proyek pada pembuatan *edible film* pati umbi garut?
2. Bagaimana peningkatan kemampuan berpikir kreatif siswa setelah diterapkannya lembar kerja berbasis proyek pada pembuatan *edible film* pati umbi garut?
3. Bagaimana karakteristik hasil produk *edible film* pati umbi garut yang dihasilkan melalui penerapan lembar kerja berbasis proyek?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan masalah yang telah dirumuskan, berikut adalah tujuan dari penelitian ini:

1. Mendeskripsikan penerapan lembar kerja berbasis proyek pada pembuatan *edible film* pati umbi garut.
2. Menganalisis peningkatan kemampuan berpikir kreatif siswa setelah diterapkannya lembar kerja berbasis proyek pada pembuatan *edible film* pati umbi garut.
3. Menganalisis karakteristik hasil produk *edible film* pati umbi garut yang dihasilkan melalui penerapan lembar kerja berbasis proyek.

D. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini yaitu:

1. Bagi Siswa/Mahasiswa
Diharapkan dapat meningkatkan kemampuan berpikir kreatif, kritis, kolaboratif, dan inovatif melalui kegiatan pembelajaran berbasis proyek dalam pembuatan *edible film* dari pati umbi garut.
2. Bagi Guru/Dosen
Diharapkan dapat menjadi alternatif sebagai bahan ajar dalam menerapkan pembelajaran berbasis proyek melalui lembar kerja yang mampu meningkatkan keterlibatan aktif serta kemampuan berpikir kreatif pada pembelajaran praktik.

3. Bagi Institusi Pendidikan

Diharapkan dapat menjadi bahan rujukan dalam pengembangan model pembelajaran inovatif, khususnya pembelajaran yang menekankan keterampilan.

4. Bagi Pengembangan Ilmu Pengetahuan

Diharapkan dapat menambah kajian ilmiah mengenai pemanfaatan pati umbi garut sebagai bahan pembuatan *edible film*, sekaligus memberikan kontribusi dalam pengembangan pembelajaran berbasis proyek di bidang sains dan teknologi pangan.

5. Bagi Lingkungan dan Masyarakat

Diharapkan dapat meningkatkan kesadaran akan pemanfaatan bahan alami dan ramah lingkungan sebagai alternatif pengganti kemasan sintetis, sehingga berkontribusi dalam mengurangi pencemaran lingkungan.

6. Bagi Peneliti Selanjutnya

Diharapkan dapat menjadi referensi dan sumber data awal bagi penelitian sejenis yang mengkaji peningkatan berpikir kreatif siswa melalui pembelajaran berbasis proyek maupun inovasi produk berbasis bahan lokal.

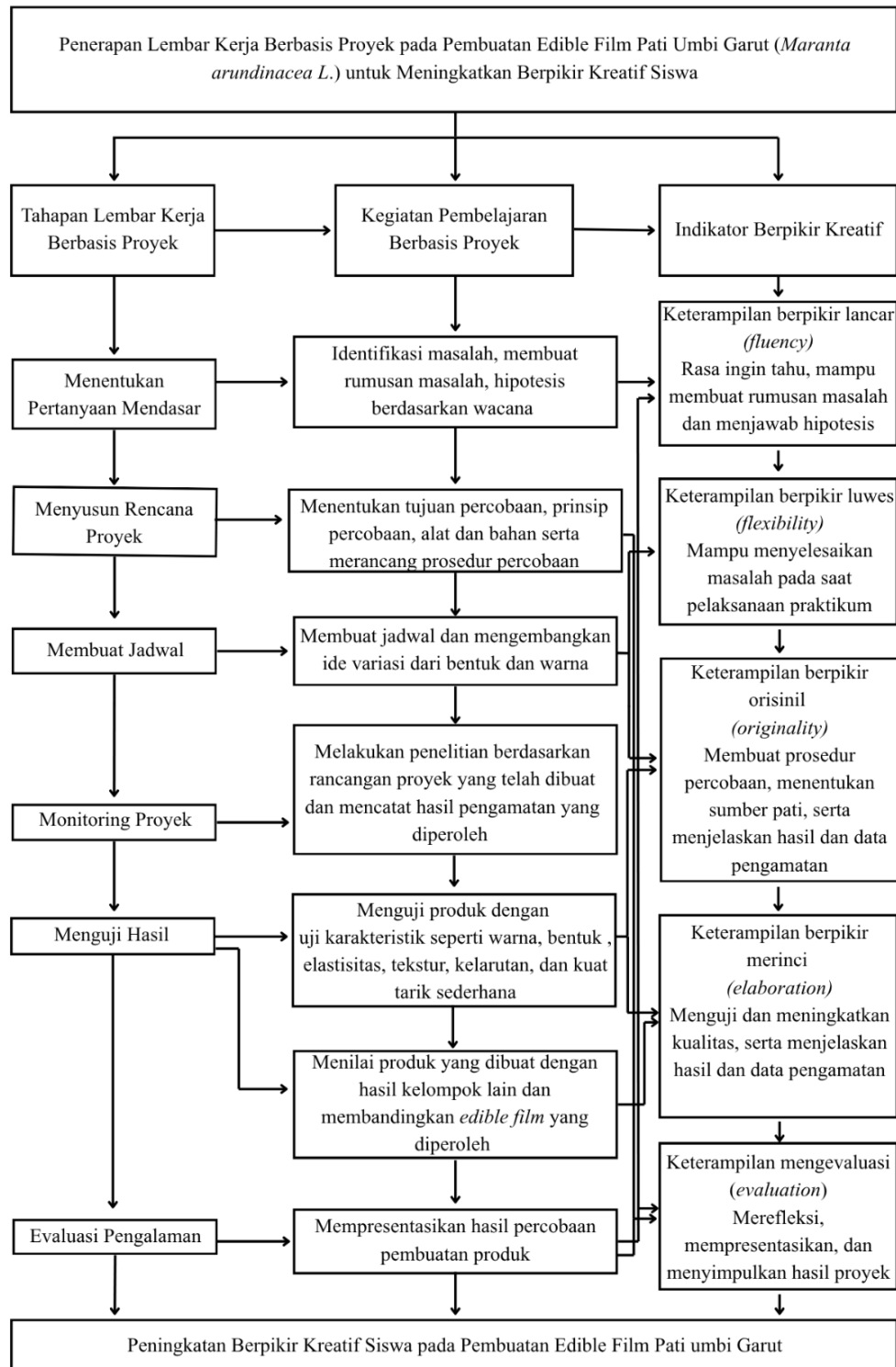
E. Kerangka Pemikiran

Penelitian ini merupakan penerapan pembelajaran berbasis proyek menggunakan lembar kerja dalam pembuatan *edible film* dari pati umbi garut untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa. Siswa diharapkan sebagai pembawa perubahan melalui inovasi ilmiah yang berorientasi pada lingkungan. Mereka diharapkan mampu membuat bahan alami yang sederhana menjadi produk ramah lingkungan yang memiliki nilai guna tinggi, sekaligus memahami penerapan konsep kimia polimer secara kontekstual. Oleh karena itu, proses pembelajaran ini berpotensi besar menumbuhkan kemampuan berpikir kreatif siswa melalui kegiatan ilmiah yang aplikatif.

Edible film adalah selaput tipis yang disusun dari komponen alami seperti pati, protein, maupun lipid, yang dapat dikonsumsi serta mudah terdegradasi secara hayati. Pati umbi garut (*Maranta arundinacea L.*) dipilih karena memiliki kandungan amilosa tinggi, sehingga mampu membentuk film yang elastis,

transparan, dan kuat. Produk ini tidak sekadar bersifat ramah lingkungan, melainkan juga dapat menjadi media pembelajaran yang menarik untuk memahami konsep ikatan kimia, gaya antarmolekul, serta sifat mekanik bahan. Dalam penelitian ini, siswa dilibatkan langsung untuk merancang dan menghasilkan produk *edible film* dengan memanfaatkan bahan lokal yang bernilai ekologis dan edukatif.

Adapun tahapan dalam menerapkan pembelajaran berbasis proyek ini yaitu menentukan pertanyaan mendasar, menyusun rencana proyek, membuat jadwal, monitoring proyek, menguji hasil, hingga evaluasi pengalaman. Sepanjang proses pembelajaran, Lembar Kerja Berbasis Proyek (LKS- *PjBL*) digunakan sebagai panduan sistematis yang membantu siswa menjalankan tahapan eksperimen secara terstruktur sekaligus mengasah berpikir kreatif ilmiah mereka. Lembar kerja ini berfungsi untuk memfasilitasi siswa dalam mengidentifikasi masalah, merancang prosedur percobaan, mengumpulkan data, dan melakukan evaluasi hasil penelitian secara ilmiah. Efektivitas *Project-Based Learning* tercermin melalui peningkatan kemampuan berpikir kreatif yang mencakup aspek *fluency*, *flexibility*, *originality*, *elaboration*, dan *evaluation*, di mana kelima indikator tersebut terintegrasi secara komprehensif melalui penerapan lembar kerja berbasis proyek (Fauziyah dkk., 2024). Dengan demikian, penerapan LKS-*PjBL* dalam pembelajaran kimia berperan tidak hanya dalam memperdalam pemahaman siswa terhadap konsep ilmiah, tetapi juga dalam menumbuhkan kemampuan berpikir kreatif, bekerja secara kolaboratif, serta menciptakan produk ilmiah yang memiliki relevansi dengan konteks kehidupan sehari-hari. Kerangka berpikir penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.1.



Gambar 1. 1 Skema Kerangka Pemikiran

F. Hasil-Hasil Penelitian Relevan

Penelitian yang dilakukan oleh Puspitarini dkk. (2020) menyoroti penerapan *Project-Based Learning (PjBL)* pada pembelajaran kimia di tingkat sekolah menengah atas bertujuan untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa melalui pelaksanaan proyek ilmiah yang berorientasi pada produk. Dalam penelitian tersebut, dikembangkan model pembelajaran yang menempatkan siswa sebagai perancang sekaligus pembuat produk ramah lingkungan berbasis konsep polimer sederhana. Melalui kegiatan ini, siswa dibimbing untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis, bekerja sama, serta berinovasi dalam memecahkan permasalahan nyata yang berkaitan dengan bahan kimia dan isu lingkungan. Hasil penelitian memperlihatkan adanya peningkatan yang signifikan pada indikator berpikir kreatif siswa, terutama dalam aspek kelancaran ide (*fluency*), keaslian (*originality*), dan kemampuan elaborasi (*elaboration*). Nilai rata-rata berpikir kreatif siswa mencapai 87,5, hasil tersebut tergolong dalam kategori sangat tinggi. Selain itu, penerapan model *Project-Based Learning (PjBL)* terbukti dapat meningkatkan motivasi belajar dan partisipasi aktif siswa selama pembelajaran kimia berlangsung. Meskipun demikian, penelitian ini masih terbatas pada penerapan *PjBL* secara umum dan belum menggunakan media pembelajaran yang terstruktur, seperti lembar kerja berbasis proyek (*Project-Based Worksheet*). Selain itu, kegiatan proyek yang dikembangkan belum dikaitkan dengan pembuatan produk nyata seperti *edible film* berbahan pati alami.

Sementara itu, Singh dkk. (2024) meneliti pembuatan *edible film* berbasis pati bengkuang (*Jicama starch*) dengan tambahan *carboxymethyl cellulose (CMC)* dan gliserol sebagai bahan *plastisizer* untuk memperbaiki sifat mekanik dan kelenturan film. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk memproduksi film *biodegradable* yang memiliki kestabilan fisik dan kimia yang optimal, sekaligus dapat berfungsi sebagai bahan pengemas ramah lingkungan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan *CMC* mampu meningkatkan kekuatan tarik dan homogenitas permukaan film, sedangkan gliserol memberikan efek positif terhadap elastisitas dan kelenturan film. *Edible film* yang dihasilkan memiliki ketebalan rata-rata 0,11 mm, bersifat transparan, dan memiliki ketahanan air yang lebih baik dibandingkan

film tanpa CMC. Analisis FTIR mengonfirmasi adanya interaksi hidrogen antarkomponen yang memperkuat struktur polimer film. Secara keseluruhan, film ini dinilai sangat layak digunakan sebagai bahan kemasan pangan alternatif yang ramah lingkungan. Namun, penelitian tersebut masih terbatas pada uji karakteristik fisik dan kimia di laboratorium, dan belum diarahkan pada konteks pendidikan seperti penerapan dalam *Project-Based Learning* untuk meningkatkan berpikir kreatif siswa.

Adapun Nogueira dkk. (2018) melakukan penelitian tentang ekstraksi dan karakterisasi pati garut (*Maranta arundinacea L.*) serta pemanfaatannya dalam pembuatan *edible film* ramah lingkungan untuk pengemasan makanan. Pati garut yang digunakan memiliki kandungan amilosa sebesar 35%, yang berpotensi menghasilkan film dengan kekuatan dan fleksibilitas tinggi. Film dibuat dengan variasi konsentrasi pati (2,59–5,41%) dan gliserol (9,95–24,08%) sebagai *plastisizer*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa peningkatan kadar gliserol memperbaiki kelenturan film, tetapi menurunkan kekuatan tariknya. Secara umum *edible film* dari pati garut memiliki sifat mekanik dan fungsional yang baik, sehingga berpotensi sebagai pengganti plastik konvensional (Nogueira dkk., 2018). Namun, fokus penelitian ini masih pada aspek material dan karakterisasi fisik-kimia, bukan pada penerapan dalam pembelajaran berbasis proyek yang berpotensi mengembangkan berpikir kreatif siswa. Padahal, topik pembuatan *edible film* dari pati garut sangat potensial dijadikan proyek praktikum kimia di sekolah, di mana siswa bisa berinovasi dalam menentukan formulasi bahan, menguji sifat fisik produk, serta mengaitkannya dengan konsep keberlanjutan lingkungan dan teknologi pangan.

Selanjutnya penelitian yang dilakukan oleh Layuk dkk. (2023) meneliti pembuatan *edible film* berbasis pati sagu dan pektin dengan penambahan kitosan sebagai bahan penguat serta penggunaannya sebagai pembungkus permen keras. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kombinasi bahan tersebut menghasilkan film yang memiliki kekuatan tarik tinggi, ketahanan terhadap air yang baik, serta fleksibilitas yang optimal berkat penambahan gliserol sebagai *plastisizer*. Secara fisik, *edible film* yang dihasilkan memiliki tampilan transparan kekuningan, tekstur

halus, dan ketebalan yang merata, sehingga dinilai layak sebagai alternatif kemasan ramah lingkungan untuk produk makanan. Meskipun demikian, penelitian ini masih berfokus pada aspek teknis dan karakteristik material *edible film* dalam konteks teknologi pangan, tanpa menyinggung penerapannya dalam kegiatan pembelajaran di sekolah. Hal ini membuka peluang baru bagi penelitian pendidikan untuk mengadaptasi proses pembuatan *edible film* tersebut sebagai bagian dari lembar kerja berbasis proyek pada pembelajaran kimia, khususnya materi polimer alami. Melalui pendekatan ini, siswa tidak hanya memahami konsep ilmiah di balik pembuatan film biopolimer, tetapi juga dapat meningkatkan berpikir kreatif, berpikir kritis, dan kemampuan memecahkan masalah.

Sementara itu, penelitian yang dilakukan oleh Andini & Rusmini (2022) di SMA Negeri 1 Mataram menunjukkan bahwa model pembelajaran berbasis proyek efektif dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan kreatif siswa pada materi kimia. Berdasarkan hasil uji efektivitas, terjadi peningkatan skor berpikir kreatif sebesar 30% setelah penerapan *PjBL*, terutama pada tahap pembuatan produk kimia sederhana di laboratorium sekolah. Penelitian ini berfokus pada penerapan *PjBL* secara umum tanpa mengintegrasikan kegiatan proyek dengan pembuatan produk berbasis bahan alami seperti *edible film* dari pati garut yang berpotensi digunakan sebagai pembungkus permen ramah lingkungan.

Berdasarkan berbagai penelitian terdahulu tersebut, dapat disimpulkan bahwa implementasi *Project-Based Learning (PjBL)* terbukti mampu mendorong peningkatan berpikir kreatif, keterampilan berpikir kritis, serta kemampuan kolaboratif peserta didik pada berbagai tingkat pendidikan. Di sisi lain, penelitian mengenai pembuatan *edible film* berbasis pati alami seperti pati singkong dan pati garut juga menunjukkan hasil yang positif dalam pengembangan kemasan ramah lingkungan yang memiliki nilai edukatif sekaligus aplikatif dalam pembelajaran kimia. Meskipun demikian, sebagian besar studi terdahulu masih menitikberatkan pada karakterisasi fisik dan kimia *edible film*, atau pada penerapan *PjBL* tanpa dukungan media pembelajaran yang terstruktur, seperti lembar kerja berbasis proyek. Dengan demikian, nilai kebaruan dari penelitian ini terletak pada penerapan lembar kerja berbasis proyek yang difokuskan pada kegiatan pembuatan *edible film*

dari pati umbi garut sebagai pembungkus permen. Pendekatan ini tidak hanya menekankan pada pemahaman konsep kimia polimer dan keberlanjutan lingkungan, tetapi juga bertujuan untuk meningkatkan berpikir kreatif dan kemampuan ilmiah siswa melalui kegiatan praktikum berbasis proyek yang kontekstual di sekolah.

