

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Kinerja Ilmiah Siswa merupakan kemampuan siswa dalam melakukan kegiatan ilmiah, seperti observasi, perencanaan, pelaksanaan, dan komunikasi hasil. Pengembangan kinerja ilmiah siswa dapat dilihat dari peningkatan kemampuan siswa dalam melakukan setiap tahapan kegiatan ilmiah (Hutasoit, 2021). Tujuannya adalah membentuk kepribadian siswa yang kreatif, kritis, inovatif, dan kompetitif (Chen dkk., 2020). Penelitian menunjukkan bahwa keterlibatan aktif dalam proyek berbasis pembelajaran dapat meningkatkan keterampilan ilmiah dan hasil belajar siswa (Giojalas dkk., 2020).

Isu utama yang menjadi latar belakang dari penelitian ini adalah pembelajaran kimia yang masih cenderung berorientasi pada penguasaan konsep secara teoritis, sehingga peserta didik belum banyak memperoleh pengalaman belajar yang melatih kinerja ilmiah. Kondisi pembelajaran yang masih kurang melibatkan aktivitas eksperimen dan metode ilmiah menyebabkan keterampilan kinerja ilmiah siswa belum berkembang secara optimal (Pratiwi dkk., 2019). Salah satu pendekatan yang dinilai mampu meningkatkan kinerja ilmiah siswa adalah model *Project Based Learning* karena dapat mendorong keterlibatan aktif siswa melalui pelaksanaan proyek-proyek kontekstual, yang tidak hanya memperdalam pemahaman konsep, tetapi juga mengasah kemampuan berpikir kritis dan juga kinerja ilmiah siswa. Hasil penelitian menunjukkan adanya peningkatan signifikan pada persentase kinerja ilmiah siswa setelah dilakukannya proses pembelajaran berbasis proyek (Akila dkk., 2025).

Pembelajaran berbasis proyek dapat berjalan secara sistematis dengan bantuan perangkat pembelajaran berupa lembar kerja peserta didik yang mampu memandu siswa dalam setiap tahapan kegiatan proyek, mulai dari perencanaan, pelaksanaan praktikum, hingga evaluasi hasil kegiatan. Lembar Kerja Berbasis Proyek adalah Lembar kerja yang dirancang untuk mengembangkan kemampuan siswa dalam melakukan kegiatan proyek, seperti merencanakan, melaksanakan, dan

mempresentasikan hasil proyek (Sari & Wulanda, 2019). Hasil penelitian mengindikasikan bahwa lembar kerja yang disusun secara sistematis dapat meningkatkan partisipasi siswa serta mendukung pemahaman materi secara lebih komprehensif (Nazaruddin & Rahmawati, 2020).

Pembelajaran kimia dapat dikontekstualisasikan melalui proyek yang dekat dengan kehidupan sehari-hari siswa, salah satu bentuk proyek yang relevan adalah pembuatan produk kosmetik sederhana seperti *hair tonic*. *Hair tonic* merupakan sediaan kosmetik berbentuk cair yang terdiri dari bahan dasar dan bahan aktif. Sediaan ini digunakan secara topikal pada kulit kepala untuk membantu menjaga kesehatan rambut, memperkuat akar rambut serta merangsang pertumbuhan rambut. Proyek pembuatan *hair tonic* melibatkan berbagai konsep kimia seperti larutan, asam basa maupun konsentrasi. Penggunaan produk kosmetik yang ramai dijumpai pada kalangan remaja saat ini menjadikan proyek pembuatan *hair tonic* relevan untuk diterapkan dalam pembelajaran kimia (Diana, 2014).

Penelitian ini menggunakan *Rosemary* (*Rosmarinus officinalis*) sebagai bahan aktif utama dalam pembuatan *hair tonic* yang kemudian diaplikasikan dalam pembelajaran kimia. *Rosemary* dikenal memiliki sifat antioksidan, anti-inflamasi, dan antimikroba, yang dapat berkontribusi pada kesehatan rambut dan kulit kepala (Marsh dkk., 2023). Ekstrak *rosemary* dalam *hair tonic* berfungsi sebagai bahan aktif alami yang dapat menggantikan peran minoxidil dalam merangsang pertumbuhan rambut, melalui peningkatan mikrosirkulasi kulit kepala serta aktivitas antiinflamasi dan antioksidan, dengan risiko efek samping yang lebih rendah (Eshalahi dkk., 2022).

Selain berfungsi sebagai bahan aktif, *rosemary* memiliki sifat antioksidan yang kuat, yang dapat membantu dalam menjaga stabilitas produk kosmetik dan meningkatkan kesehatan kulit kepala (Xie dkk., 2017). Penggunaan *rosemary* dalam produk perawatan rambut tidak hanya memberikan manfaat terapeutik tetapi juga dapat meningkatkan kesadaran siswa tentang pentingnya bahan alami dalam industri kosmetik (González dkk., 2020).

Pemilihan bahan alami dalam kegiatan pembelajaran tersebut juga relevan dengan kondisi sosial dan lingkungan saat ini. Di tengah pesatnya perkembangan

industri kosmetik, penggunaan bahan kimia berbahaya dalam produk kecantikan masih menjadi perhatian serius, khususnya bagi remaja yang menjadi konsumen utama. Berdasarkan data BPOM RI tahun 2022, terdapat sekitar 1.541 produk kosmetik ilegal yang mengandung bahan berbahaya. Produk kosmetik yang beredar tersebut mengandung zat seperti merkuri, hidrokinon, atau pewarna sintetis yang bersifat karsinogenik dan dapat membahayakan kesehatan jangka panjang (Mariyani dkk., 2023).

Berdasarkan kajian terhadap beberapa penelitian terdahulu, memang telah banyak yang membahas mengenai model *Project Based Learning*, penerapan lembar kerja maupun pembuatan *hair tonic* berbahan *rosemary*, namun penelitian-penelitian tersebut masih dilakukan secara terpisah. Belum ditemukan penelitian yang mengintegrasikan LKPD berbasis proyek dalam pembelajaran kimia dengan proyek pembuatan *hair tonic*, sekaligus menilai kinerja ilmiah siswa secara komprehensif. Hal inilah yang menjadi celah atau gap dalam penelitian ini.

Kebaruan penelitian ini terletak pada integrasi materi asam-basa dalam proses formulasi *hair tonic* melalui pengukuran pH sediaan yang dipengaruhi oleh variasi konsentrasi bahan, yang digunakan sebagai konteks untuk mengukur perkembangan kinerja ilmiah siswa pada setiap tahap kegiatan eksperimen. Pendekatan ini tidak sekadar menilai hasil produk, tetapi juga memetakan bagaimana keterlibatan siswa dalam setiap tahap eksperimen.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan, dapat dirumuskan beberapa masalah yang tepat untuk penelitian ini yaitu:

- a. Bagaimana aktivitas siswa dalam penerapan lembar kerja berbasis proyek pada pembuatan *hair tonic* berbahan *rosemary*?
- b. Bagaimana pengembangan kinerja ilmiah siswa setelah mengikuti pembelajaran menggunakan lembar kerja berbasis proyek pada pembuatan *hair tonic* berbahan *rosemary*?
- c. Bagaimana pengaruh variasi konsentrasi (1%, 3% dan 5%) ekstrak *rosemary* terhadap karakteristik *hair tonic* yang dihasilkan siswa berdasarkan hasil uji

organoleptik, uji pH dan uji stabilitas produk?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah disusun, maka tujuan penelitian ini adalah:

- a. Untuk Mendeskripsikan aktivitas siswa dalam penerapan lembar kerja berbasis proyek pada pembuatan *hair tonic* berbahan *rosemary*.
- b. Untuk menganalisis pengembangan kinerja ilmiah siswa setelah mengikuti pembelajaran menggunakan lembar kerja berbasis proyek pada pembuatan *hair tonic* berbahan *rosemary*.
- c. Untuk menganalisis pengaruh variasi (1%, 3% dan 5%) konsentrasi ekstrak *rosemary* terhadap karakteristik *hair tonic* yang dihasilkan siswa berdasarkan hasil uji organoleptik, uji pH dan uji stabilitas produk.

D. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan beberapa manfaat, yaitu:

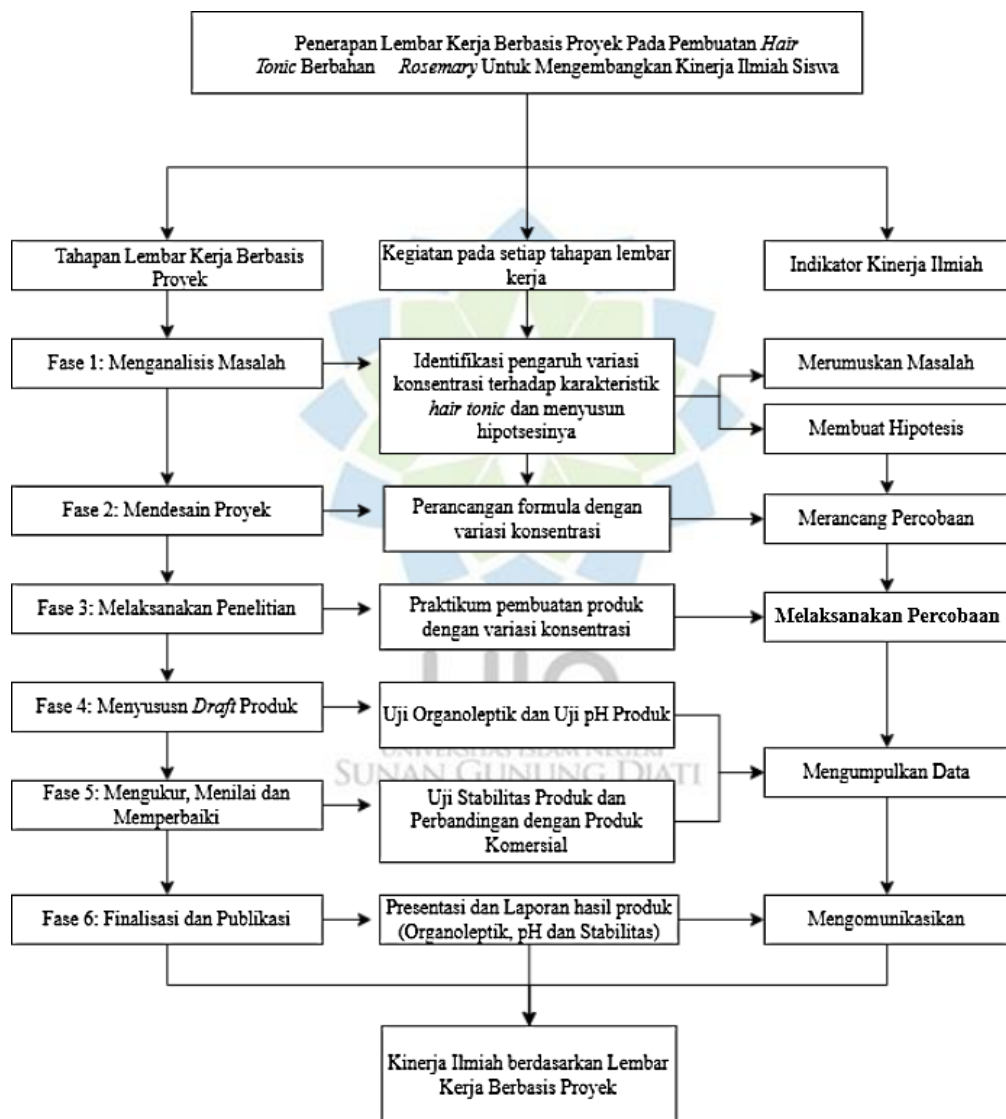
- a. Memberikan pengalaman langsung dalam penerapan pembelajaran menggunakan lembar kerja berbasis proyek pada pembuatan *hair tonic* berbahan *rosemary*.
- b. Mendorong pengembangan kinerja ilmiah siswa melalui pembelajaran berbasis proyek pada pembuatan *hair tonic* berbahan *rosemary*.
- c. Memberikan data ilmiah tentang variasi konsentrasi (1%, 3% dan 5%) ekstrak *rosemary* untuk mengoptimalkan karakteristik *hair tonic* berdasarkan uji organoleptik, pH, dan stabilitas produk.

E. Kerangka Berpikir

Pembelajaran kimia di sekolah menengah menuntut penguasaan konsep dan kinerja ilmiah siswa. Namun, pembelajaran yang masih berpusat pada guru sering membatasi keterlibatan siswa dalam kegiatan eksperimen, sehingga keterampilan ilmiah belum berkembang secara optimal, terutama pada materi larutan yang memerlukan pengalaman belajar secara langsung.

Penelitian ini menggunakan lembar kerja berbasis proyek yang terdiri dari enam tahap pembelajaran, yaitu: 1) identifikasi masalah, 2) desain produk, 3)

pelaksanaan percobaan, 4) penyusunan prototype produk, 5) evaluasi dan perbaikan produk, dan 6) finalisasi serta publikasi (Islamiati, 2023). Melalui pemebelajaran ini, siswa tidak hanya memahami konsep secara teoretis, tetapi juga menerapkannya dalam kegiatan ilmiah yang kontekstual. Kerangka pemikiran penerapan LK berbasis proyek pada pembuatan *hair tonic* berbahan *rosemary* untuk mengembangkan kinerja ilmiah siswa disajikan pada Gambar 1.1.



Gambar 1. 1 Kerangka Berpikir

F. Hasil Penelitian Terdahulu

Dalam penelitian oleh Akila dkk. (2025) menunjukkan bahwa penerapan pembelajaran berbasis proyek berbantuan LKPD pada pembuatan *face toner* kefir beras merah dapat mengembangkan kinerja ilmiah peserta didik. Kinerja ilmiah

yang meliputi kemampuan merancang percobaan hingga mengkomunikasikan hasil memperoleh nilai rata-rata 93,75 dengan kategori sangat baik. Hasil tersebut menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis proyek dapat memberikan pengalaman langsung yang mendukung pengembangan kinerja ilmiah peserta didik.

Pengaruh model pembelajaran berbasis proyek terhadap kinerja ilmiah siswa juga dijelaskan dalam penelitian Delima dkk. (2025) yang menunjukkan bahwa penerapan lembar kerja berbasis proyek pada pembuatan *hand cream* dari kefir beras hitam dapat mengembangkan kinerja ilmiah siswa. Penelitian menggunakan desain *one-shot case study* pada 16 siswa kelas XI Farmasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kinerja ilmiah siswa memperoleh nilai rata-rata 89 dengan kategori sangat baik, yang mencakup kemampuan merancang, melaksanakan, dan melaporkan hasil percobaan.

Implementasi LKPD berbasis proyek dalam konteks kimia terapan ditunjukkan oleh penelitian Nurani, Sari, dan Nurhayati (2025), yang menerapkan LKPD berbasis proyek pada pembuatan kombucha. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pendekatan PjBL mampu mengembangkan kinerja ilmiah siswa secara signifikan, dengan capaian aspek aktivitas siswa sebesar 91%, kemampuan menyelesaikan proyek sebesar 89%, dan kinerja ilmiah mencapai 100%, yang seluruhnya berada pada kategori sangat baik. Penelitian ini memperkuat bahwa pembelajaran berbasis proyek tidak hanya membantu pemahaman konsep kimia secara teoritis, tetapi juga menumbuhkan keterampilan berpikir kritis, analitis, kolaboratif, dan komunikasi ilmiah melalui aktivitas praktikum kontekstual.

Penelitian terdahulu oleh Munawwarah & Side (2025) menggunakan metode Systematic Literature Review (SLR) terhadap 16 artikel ilmiah dalam kurun waktu sepuluh tahun terakhir untuk menganalisis efektivitas Project-Based Learning (PjBL) dalam meningkatkan keterampilan proses sains pada pembelajaran kimia di tingkat pendidikan menengah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan PjBL secara signifikan mampu meningkatkan keterampilan proses sains siswa, seperti berpikir kritis, pemecahan masalah, dan analisis data.

Penelitian lain yang dilakukan oleh Surya dkk. (2023) yang menunjukkan bahwa penerapan Project-Based Learning (PjBL) efektif meningkatkan hasil

belajar IPA dan keterampilan proses sains siswa. Peningkatan tersebut terlihat dari hasil belajar yang lebih tinggi pada kelas eksperimen serta perkembangan kemampuan ilmiah siswa, seperti mengamati, mengklasifikasi, mengukur, memprediksi, dan menyimpulkan.

Penelitian Fatmala dkk. (2023) menunjukkan bahwa penerapan lembar kerja berbasis proyek pada pembuatan *conditioner* berbahan lidah buaya (*Aloe vera L.*) dapat mengembangkan kinerja ilmiah siswa. Penelitian dengan desain *One-Shot Case Study* tersebut memperoleh rata-rata kinerja ilmiah sebesar 94,4 dengan kategori sangat baik. Kinerja ilmiah mencakup kemampuan mengamati, merancang dan melakukan percobaan, mengumpulkan data, serta mengkomunikasikan hasil. Hasil tersebut menunjukkan bahwa penerapan lembar kerja berbasis proyek melalui kegiatan pembuatan produk dapat mendukung pengembangan kinerja ilmiah siswa.

Selain aspek pedagogis, penelitian terdahulu juga menunjukkan potensi bahan alam yang relevan untuk diintegrasikan dalam pembelajaran berbasis proyek, salah satunya adalah *Rosemary* (*Rosmarinus officinalis L.*). Sharma dkk., (2020) memaparkan bahwa ekstrak *rosemary* mengandung senyawa bioaktif seperti asam rosmarinat dan asam karnosik yang berkontribusi terhadap aktivitas antioksidan yang tinggi, sehingga mendukung penggunaannya sebagai bahan aktif dalam pembuatan *hair tonic*.

Hasil penelitian Marsh dan rekan-rekannya (2023) menunjukkan bahwa asam karnosik sebagai salah satu senyawa utama dalam *rosemary* memiliki potensi melindungi rambut dari dampak radiasi sinar ultraviolet (UV), sehingga memperkuat potensi penggunaan *rosemary* dalam produk perawatan rambut. Temuan ini sejalan dengan penelitian Casarotti dan Jorge (2012) yang menyatakan bahwa ekstrak *rosemary* mampu menghambat kehilangan tokoferol alami dalam minyak nabati, yang berperan penting dalam menjaga kesehatan rambut.

Kualitas sediaan *hair tonic* juga ditentukan oleh parameter fisik, khususnya pH. Hashem dkk. (2024) menyatakan bahwa formulasi *hair tonic* berbahan alami aman dan stabil apabila berada pada kisaran pH 4,5–6,5, dengan nilai optimal sekitar 5,0–5,5 agar sesuai dengan pH fisiologis kulit kepala dan tidak menimbulkan iritasi. Oleh karena itu, pengujian pH menjadi salah satu indikator penting dalam evaluasi

mutu *hair tonic*.

Penelitian oleh Musthika dan Dewi (2023) memaparkan bahwa uji organoleptik pada produk *hair tonic* diperlukan untuk mengetahui karakteristik berupa bau, warna, kejernihan dan tekstur dengan menggunakan panca indera. Pada hari ke 7 dilakukan uji stabilitas produk sediaan *hair tonic* yang meliputi uji pH dan uji organoleptik.

Penelitian pendukung lainnya oleh Amanda dan Haris (2024) mengkaji pengaruh variasi konsentrasi ekstrak *rosemary* sebesar 0,1%, 0,2%, dan 0,3% terhadap karakteristik fisik *hair tonic* spray. Hasil penelitian menunjukkan bahwa seluruh formulasi memenuhi persyaratan uji fisik sesuai standar BPOM, tetap homogen, stabil pada berbagai kondisi suhu, serta memiliki pH yang masih berada dalam batas aman, meskipun terjadi penurunan pH dan bobot jenis setelah uji stabilitas. Variasi konsentrasi ekstrak *rosemary* berpengaruh signifikan terhadap aroma, warna, kesan penggunaan, dan tingkat kesukaan panelis.

Berdasarkan berbagai penelitian, model *Project Based Learning* dan LKPD berbasis proyek terbukti efektif dalam meningkatkan kinerja ilmiah siswa, serta ekstrak *rosemary* berpotensi menjadi bahan aktif pada pembuatan *hair tonic*. Namun, penelitian sebelumnya belum secara spesifik mengintegrasikan LKPD berbasis proyek pada pembelajaran kimia yang mengaitkan konsep larutan dengan pembuatan *hair tonic* berbahan *rosemary* sekaligus menilai kinerja ilmiah siswa secara komprehensif. Oleh karena itu, penelitian ini memiliki kebaruan dalam mengintegrasikan LKPD berbasis PjBL dengan konteks pembuatan *hair tonic* sebagai pembelajaran kimia yang kontekstual.

Berdasarkan kajian penelitian terdahulu, telah ditemukan penelitian yang mengkaji mengenai penerapan model *Project Based Learning*, pengembangan LKPD, dan pembuatan *hair tonic* berbahan *rosemary*, namun masih dilakukan secara terpisah sehingga menunjukkan adanya celah penelitian. Oleh karena itu, kebaruan penelitian ini terletak pada integrasi materi asam-basa dalam proses formulasi *hair tonic* melalui pengukuran pH sediaan yang dipengaruhi oleh variasi konsentrasi bahan, yang digunakan sebagai konteks untuk mengukur perkembangan kinerja ilmiah siswa pada setiap tahap kegiatan eksperimen.