

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **A. Latar Belakang**

Kinerja ilmiah merupakan kemampuan siswa dalam menerapkan metode ilmiah secara sistematis, seperti merumuskan masalah dan hipotesis, merancang dan melakukan percobaan, mengumpulkan dan menganalisis data, serta menarik kesimpulan dan mengkomunikasikan hasil (Yakob dkk., 2023). Kinerja ini melibatkan keterampilan kognitif, psikomotor, dan sikap ilmiah yang mencerminkan penguasaan konsep dan kompetensi siswa, di mana keterampilan tersebut bisa diwujudkan melalui kegiatan praktikum (Aprianty dkk., 2020). Metode ilmiah yang dilakukan sejalan dengan tuntutan keterampilan abad 21 yang menekankan kemampuan berpikir kritis, pemecahan masalah, komunikasi, dan kolaborasi sebagai dasar untuk menghadapi tantangan di masa mendatang, sehingga kinerja ilmiah menjadi salah satu kompetensi yang harus dimiliki oleh siswa (Redhana, 2019).

Namun, fakta lapangan menunjukkan bahwa kinerja ilmiah siswa di Indonesia, khususnya pada pembelajaran kimia, masih tergolong rendah karena siswa cenderung hanya mampu memahami fakta dasar, tetapi belum mampu menghubungkan dan mengkomunikasikan konsep kimia dengan berbagai topik (Sutiani dkk., 2022). Kondisi ini salah satunya disebabkan oleh penggunaan model praktikum *cookbook laboratory* yang bersifat sangat terstruktur. Menurut temuan Windayana & Malik (2024), model ini kurang mendukung pengembangan kolaborasi (N-Gain = 0.30) dan komunikasi (N-Gain = 0.35) karena siswa hanya mengikuti prosedur tetap dengan interaksi dan diskusi yang sangat rendah, sehingga kinerja ilmiah siswa belum berlangsung secara optimal. Permasalahan terkait kinerja ilmiah ini juga ditemukan pada pembelajaran kimia di SMA Negeri Tanjungsari. Sedikit berbeda dengan kondisi ideal yang memanfaatkan praktikum terstruktur, kegiatan praktikum di sekolah tersebut justru jarang dilaksanakan karena keterbatasan waktu dan sarana serta bahan praktikum. Akibatnya, pengalaman siswa untuk melakukan kegiatan ilmiah

masih terbatas, sehingga perlu adanya pengembangan kinerja ilmiah dalam pembelajaran kimia.

Untuk memfasilitasi pengembangan kinerja ilmiah siswa, salah satu upaya yang dapat dilakukan adalah menerapkan lembar kerja berbasis proyek. Media ini dapat menyediakan lingkungan belajar yang interaktif, kolaboratif, dan berbasis penyelidikan (Aprianty dkk., 2020). Selain itu, lembar kerja berbasis proyek mendorong keterlibatan siswa secara aktif dalam menemukan dan menghubungkan konsep dengan bantuan fasilitator pada pelaksanaan pembelajaran (Aisyah dkk., 2017). Pada materi kimia tertentu, seperti koloid, pendekatan ini relevan karena konsep-konsep dalam sistem koloid tidak hanya bersifat abstrak, tetapi juga memiliki keterkaitan yang erat dengan berbagai fenomena dan produk dalam kehidupan sehari-hari. Penelitian terdahulu menunjukkan bahwa penggunaan lembar kerja berbasis proyek pada materi koloid dapat melibatkan siswa secara aktif dalam proses ilmiah, melatih kemampuan mengamati, menganalisis, dan menyimpulkan, yang secara langsung berkontribusi terhadap pengembangan kinerja ilmiah siswa (Shofa dkk., 2025).

Pembuatan *lotion* anti nyamuk dapat menjadi salah satu produk yang dikembangkan dalam pembelajaran berbasis proyek. Secara *sains*, *lotion* anti nyamuk merupakan aplikasi nyata dari koloid jenis emulsi cair, di mana pembuatannya melibatkan pemahaman mendalam tentang fase terdispersi, medium pendispersi, dan emulgator (Safitri dkk., 2022). Dasar pemilihan produk ini bermula dari tingginya kasus penyakit yang ditularkan oleh nyamuk, seperti Demam Berdarah Dengue (DBD) dan malaria yang menjadi masalah kesehatan masyarakat di Indonesia. Pada tahun 2022, jumlah kasus DBD di Indonesia meningkat sebesar 68,7% dibandingkan tahun sebelumnya dan mencapai 21.689 kasus (Sutriyawan dkk., 2023). Upaya perlindungan yang umum digunakan masyarakat adalah obat nyamuk dengan kandungan toksik, seperti DEET (N, N-diethyl-3-methylbenzamide) dan permethrin, yang dapat mengganggu kesehatan neurologis, dermatologis, dan pernapasan, serta memicu resistensi nyamuk jika digunakan berlebihan (Asadollahi dkk., 2019).

Sebagai solusi, bahan alami jadi pilihan yang lebih aman, ramah lingkungan, serta membantu mendorong kesadaran masyarakat akan pengendalian nyamuk berkelanjutan (Kumar dkk., 2022).

Salah satu bahan alami yang berpotensi sebagai alternatif repelan adalah serai dapur (*Cymbopogon citratus*) dan cengkeh (*Syzygium aromaticum*) karena minyak atsirinya mengandung senyawa aktif yang bersifat insektisida alami (Putri, 2022). Minyak atsiri serai dapur mengandung citral, geranial, dan geraniol yang efektif memberikan daya tolak hingga 80% terhadap nyamuk *Aedes aegypti* sebanding dengan repelan kimia (Sida dkk., 2023). Sementara itu, minyak atsiri cengkeh kaya akan senyawa bioaktif seperti eugenol yang mengganggu penciuman nyamuk sehingga efektif sebagai larvasida dengan tingkat mortalitas 70–80% dan daya proteksi yang tahan lebih dari dua jam (Akmal dkk., 2023). Formula berbasis minyak atsiri ini mampu memberikan perlindungan selama beberapa jam setelah aplikasi serta dinilai aman karena aktivitas antioksidan dan antimikroba yang tinggi (Ullah & Hassan, 2023). Penggabungan minyak serai dan cengkeh terbukti meningkatkan stabilitas, daya lekat, serta durasi perlindungan kulit (Nurhayati dkk., 2025), sekaligus menjadi bentuk pemanfaatan sumber daya lokal dalam menghasilkan *lotion* anti nyamuk sebagai contoh pengaplikasian sistem koloid.

Meskipun penelitian terkait pembelajaran berbasis proyek pada materi sistem koloid telah banyak dilakukan, sebagian besar lebih berfokus pada peningkatan hasil belajar, keterampilan proses sains, atau pengembangan produk koloid tertentu. Di sisi lain, penelitian terkait pemanfaatan serai dapur dan cengkeh sebagai bahan repelan alami juga telah banyak dilaporkan. Namun, penelitian yang mengintegrasikan pembuatan *lotion* anti nyamuk menggunakan kombinasi bahan serai dapur dan cengkeh ke dalam ranah pendidikan masih jarang ditemukan. Oleh karena itu, penelitian ini menawarkan konteks pembelajaran yang menghubungkan isu kesehatan masyarakat, pemanfaatan sumber daya lokal, dan pengembangan kinerja ilmiah siswa melalui proyek pembuatan *lotion* anti nyamuk. Pembelajaran ini melibatkan kegiatan praktikum yang dilakukan dengan bantuan lembar kerja berbasis proyek,

meliputi tahapan identifikasi masalah, pembuatan hipotesis, observasi, eksperimen, analisis data, serta penyimpulan dan komunikasi temuan. Dengan itu, penulis bermaksud melakukan penelitian berjudul “Penerapan Lembar Kerja Berbasis Proyek pada Pembuatan *Lotion* Anti Nyamuk dari Minyak Atsiri Batang Serai Dapur dan Cengkeh Untuk Mengembangkan Kinerja Ilmiah Siswa.”

## **B. Rumusan Masalah**

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, maka didapat rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana aktivitas siswa kelas XI SMA Negeri Tanjungsari pada pembuatan *lotion* anti nyamuk dari minyak atsiri batang serai dapur dan cengkeh?
2. Bagaimana kemampuan siswa kelas XI SMA Negeri Tanjungsari dalam menyelesaikan lembar kerja berbasis proyek pada pembuatan *lotion* anti nyamuk dari minyak atsiri batang serai dapur dan cengkeh?
3. Bagaimana kinerja ilmiah siswa kelas XI SMA Negeri Tanjungsari melalui pembelajaran berbasis proyek pada pembuatan *lotion* anti nyamuk dari minyak atsiri batang serai dapur dan cengkeh?
4. Bagaimana karakteristik *lotion* anti nyamuk dari campuran minyak atsiri batang serai dapur dan cengkeh yang dihasilkan?

## **C. Tujuan Penelitian**

Sejalan dengan rumusan masalah tersebut, tujuan penelitian yang ingin dicapai, antara lain sebagai berikut:

1. Mendeskripsikan aktivitas siswa kelas XI SMA Negeri Tanjungsari pada pembuatan *lotion* anti nyamuk dari minyak atsiri batang serai dapur dan cengkeh.
2. Menganalisis kemampuan siswa kelas XI SMA Negeri Tanjungsari dalam menyelesaikan lembar kerja berbasis proyek pada pembuatan *lotion* anti nyamuk dari minyak atsiri batang serai dapur dan cengkeh.

3. Menganalisis kinerja ilmiah siswa kelas XI SMA Negeri Tanjungsari melalui pembelajaran berbasis proyek pada pembuatan *lotion* anti nyamuk dari minyak atsiri batang serai dapur dan cengkeh.
4. Menganalisis karakteristik *lotion* anti nyamuk dari minyak atsiri batang serai dapur dan cengkeh yang dihasilkan.

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

Adapun hasil dari penelitian ini diharapkan mampu memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Memberikan alternatif strategi pembelajaran yang dapat digunakan guru untuk mendeskripsikan aktivitas siswa kelas XI SMA Negeri Tanjungsari dalam praktikum pembuatan *lotion* anti nyamuk dari minyak atsiri batang serai dapur dan cengkeh.
2. Meningkatkan kinerja ilmiah siswa dalam mengisi dan menyelesaikan lembar kerja, serta meningkatkan pemahaman siswa terhadap proses pembuatan *lotion* anti nyamuk dari minyak atsiri batang serai dapur dan cengkeh.
3. Membantu guru untuk menganalisis kemampuan siswa kelas XI SMA Negeri Tanjungsari dalam menyelesaikan lembar kerja berbasis proyek pada pembuatan *lotion* anti nyamuk dari minyak atsiri batang serai dapur dan cengkeh.
4. Menghasilkan produk yang dapat digunakan sebagai media pembelajaran untuk menganalisis karakteristik *lotion* anti nyamuk serta memperlihatkan hubungan antara konsep kimia dan aplikasi yang memanfaatkan sumber daya lokal menjadi produk bernilai guna.

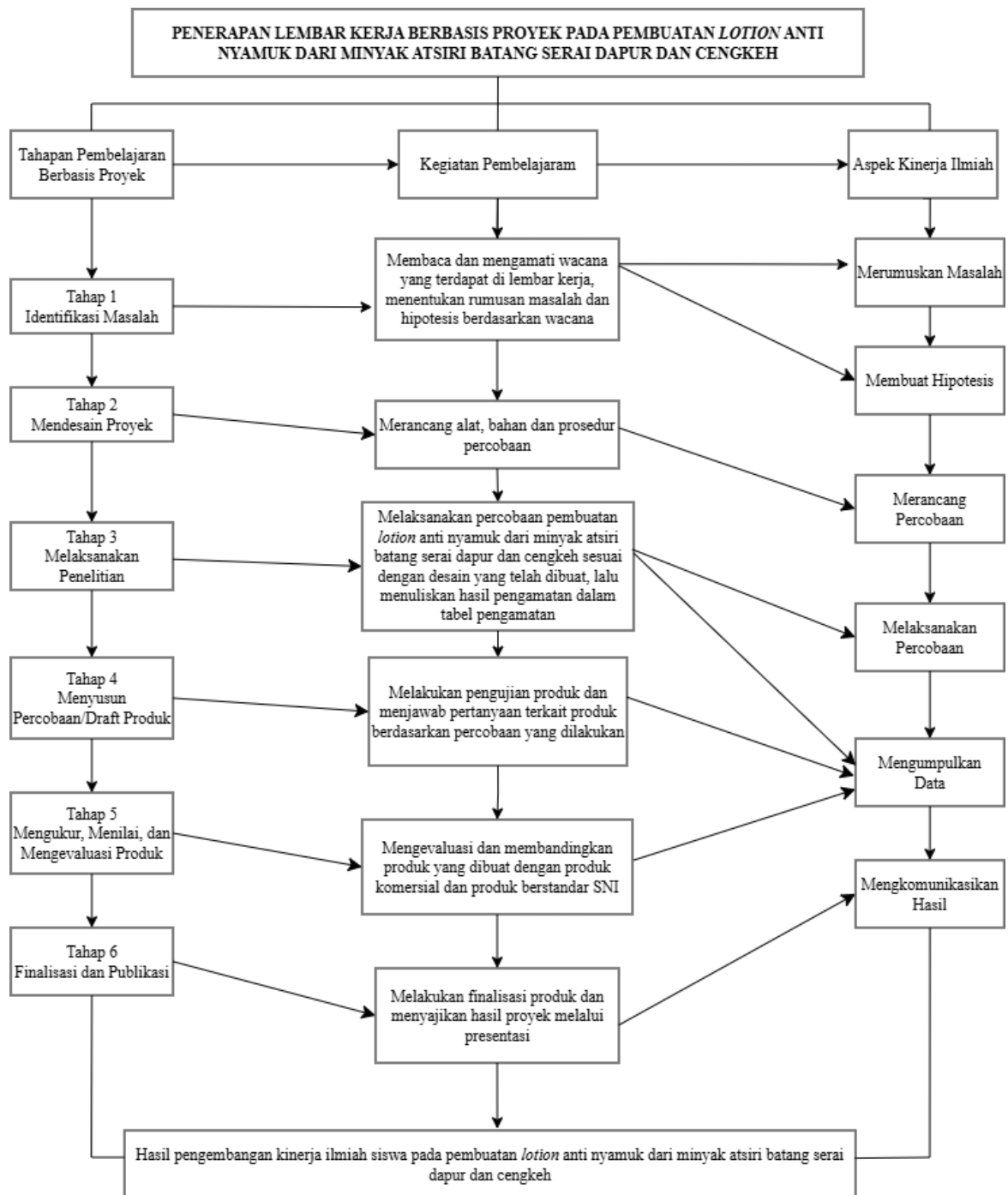
#### **E. Kerangka Berpikir**

Penerapan lembar kerja berbasis proyek pada pembuatan *lotion* anti nyamuk dari minyak atsiri batang serai dapur dan cengkeh bertujuan untuk mengembangkan kinerja ilmiah siswa lewat pengalaman belajar yang secara langsung melibatkan siswa dalam aktivitas perancangan proyek berdasarkan fenomena nyata yang ada di sekitar.

Terdapat 6 tahapan dalam lembar kerja berbasis proyek yang digunakan sebagai media pada penelitian ini. Tahapan tersebut, antara lain adalah mengidentifikasi masalah, mendesain proyek, melakukan penelitian, menyusun percobaan atau draft produk, mengukur, menilai dan mengevaluasi produk, dan finalisasi dan publikasi (Rahmatullah & Fadilah, 2017). Dalam setiap tahapan tersebut, siswa dilibatkan secara aktif dalam kegiatan ilmiah seperti merumuskan masalah dan hipotesis, merancang prosedur eksperimen, melakukan praktikum, menganalisis data, menyusun kesimpulan, dan mempresentasikan hasil. Adapun beberapa aspek kinerja ilmiah yang dapat dikembangkan melalui kegiatan praktikum, seperti merumuskan masalah, membuat hipotesis, merancang percobaan, melaksanakan percobaan mengumpulkan data, serta mengkomunikasikan hasil (Suyati, 2021).

Dengan demikian, kerangka penelitian untuk “Penerapan Lembar Kerja Berbasis Proyek Pada Pembuatan *Lotion* Anti Nyamuk Dari Minyak Atsiri Batang Serai Dapur Dan Cengkeh Untuk Mengembangkan Kinerja Ilmiah Siswa” dapat ditampilkan secara sistematis pada Gambar 1.1





**Gambar 1.1 Kerangka Penelitian**

## **F. Hasil Penelitian Terdahulu**

Dalam suatu penelitian, perlu adanya kajian mengenai perolehan dari penelitian-penelitian sebelumnya yang selaras dengan topik penelitian yang diambil, tujuannya untuk memberikan landasan teoritis dan menambah

arugmen untuk analisis penelitian, serta menghindari adanya plagiarisme. Adapun perolehan penelitian-penelitian terdahulu yang relevan dengan penelitian saat ini adalah sebagai berikut:

Penelitian yang dilakukan oleh Aprianty dkk (2020) menunjukkan bahwa penerapan model PjBL secara signifikan meningkatkan keterampilan ilmiah siswa dengan tingkat signifikansi 0,05 dan perolehan N-Gain kelas eksperimen yang lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol. Kemudian penelitian oleh Shofa (2025) dengan hasil analisis N-Gain dan uji-t menunjukkan peningkatan signifikan ( $p < 0,05$ ) pada kinerja ilmiah siswa melalui aktivitas inkuiri, analisis, dan penyimpulan hasil proyek. Penelitian serupa oleh Magfirah (2022) mengenai penerapan *project-based learning* pada pembuatan *lotion* menunjukkan peningkatan terhadap kinerja ilmiah dan hasil belajar peserta didik dalam materi Sistem Koloid hingga didapatkan ketuntasan KKM sebesar 66,7%. Penelitian lainnya juga dilakukan oleh Sahara (2021) dengan hasil validasi rhitung mencapai 0,85 (kategori tinggi), menunjukkan bahwa penerapan lembar kerja berbasis proyek dapat membantu dalam proses pembelajaran, terlebih untuk membantu meningkatkan kinerja ilmiah peserta didik.

Adapun penelitian terkait pembuatan lotion dari bahan alami, yaitu serai dapur (*Cymbopogon citratus*), yang dilakukan oleh Sida (2023) memperoleh hasil bahwa dengan konsentrasi 5%, minyak atsiri serai efektif untuk mencegah gigitan nyamuk hingga 5 jam dengan tingkat daya tolak 80% karena bau citronella yang sangat menyengat. Selain itu, pada konsentrasi tersebut, karakteristik *lotion* yang dihasilkan sesuai dengan SNI 16-4399-1996, aman untuk kulit ( $pH = 7,2$ ) dan tidak menyebabkan iritasi atau panas.

Selanjutnya penelitian oleh Akmal (2023) menunjukkan bahwa minyak atsiri cengkeh memiliki efektivitas sebagai insektisida alami karena mampu membunuh nyamuk dengan mortalitas 70-80% dalam waktu paparan 2-4 jam. Kemampuan insektisida ini dilaporkan berasal dari kandungan senyawa aktif pada cengkeh, seperti eugenol, flavonoid, saponin, tanin, alkaloid, dan glikosida

yang bersifat racun bagi serangga. Penelitian-penelitian tersebut menegaskan potensi besar cengkeh sebagai agen pengendali nyamuk berbahan alami.

Berdasarkan hasil penelitian terdahulu, masih terdapat keterbatasan kajian yang mengintegrasikan kombinasi dua bahan alam dalam satu produk praktikum berbasis proyek untuk pembelajaran kimia. Oleh karena itu, penelitian ini menawarkan kebaruan melalui penerapan lembar kerja berbasis proyek pada pembuatan *lotion* anti nyamuk dari minyak atsiri batang serai dapur dan cengkeh sebagai upaya kontekstual untuk mengembangkan kinerja ilmiah siswa.

