

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

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

Keberhasilan pembelajaran yang baik didukung oleh beberapa aspek penting salah satunya bahan ajar. Salah satu bahan ajar yang sering digunakan dalam pembelajaran adalah lembar kerja (LK). LK dapat didesain menyesuaikan ciri khas dari peserta didik sehingga akan mempermudah dalam mendapatkan pemahaman konsep yang baik (Dewi & Rismayani, 2022).

LK diartikan sebagai suatu media yang sangat berpengaruh dimana memuat prosedur kegiatan yang akan dilakukan sehingga akan menentukan langkah selanjutnya bagi individu yang sedang menggunakan media tersebut (Yunita dkk., 2020). LK mampu mempermudah dalam mengolah penjelasan yang diterima dalam pemikirannya, memberi kemudahan dalam mencerna materi dengan lebih baik (Elvanuari dkk., 2024). Ketika LK diaplikasikan pada pembelajaran berbasis proyek, LK dapat dijadikan sebagai media yang berkontribusi dalam mengembangkan keterampilan berpikir tingkat tinggi peserta didik dan menyesuaikan setiap aktivitas belajar dengan tahapan proyek (Omanda dkk., 2023). Selain sebagai media dan acuan dalam menentukan setiap langkah kerja peserta didik, LK ini memotivasi pembelajaran menjadi dinamis dan lebih berfokus pada kegiatan peserta didik. Oleh karena itu, adanya LK dapat menjadi komponen penting dalam pembelajaran untuk mendorong peserta didik dalam menyelesaikan masalah yang relevan dengan tantangan pembelajaran saat ini (Wijnia dkk., 2024).

Perlunya transformasi dari pendekatan secara tradisional ke pendekatan abad-21 yang menyeluruh untuk menyelesaikan tantangan tersebut. Hal ini dilakukan agar peserta didik berpeluang dalam meningkatkan keterampilan memecahkan masalah dan berpikir kritis (Lim dkk., 2023). Selain itu, rendahnya tingkat daya cipta peserta didik menyebabkan terhambatnya kemampuan dalam menghubungkan dan

menyelesaikan persoalan yang dihadapi di mana relevan dengan aktivitas nyata di lingkungan hidup (Sari & Wulanda, 2019). Perlu adanya media yang mampu mendorong agar hambatan tersebut dapat diatasi. Penyusunan LK dilakukan dengan menerapkan sistem proyek yang akan dilakukan untuk menghasilkan produk. Hal tersebut dilakukan agar proses keterampilan sains peserta didik semakin bertambah karena sistem ini berfokus pada identifikasi masalah dan proses mencari solusi dari permasalahannya (Ware dkk., 2023). Suatu penyelidikan dilakukan untuk mengasah keterampilan proses sains melalui pengembangan LKS berbasis proyek dimana hasil yang diperoleh bahwa peserta didik mampu mengerjakannya dengan predikat baik sehingga membina sikap ilmiah (Barokah dkk., 2017). Selain itu, LK dengan metode eksperimen terbukti dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan mengembangkan daya kreatif peserta didik (Sahtoni dkk., 2017). LK berbasis proyek pada cakupan kimia dapat direalisasikan dengan menciptakan produk bermanfaat salah satunya pembuatan produk pewarna.

Sumber zat warna dapat dibagi ke dalam dua kategori meliputi alami dan buatan. Zat warna alami didapatkan dari saripati tumbuhan, mineral, dan hewan, yang akan terurai secara natural dan memiliki sifat ramah terhadap lingkungan (Alegbe & Uthman, 2024). Umumnya zat ini diaplikasikan pada berbagai produk obat-obatan, kosmetik, dan makanan. Zat warna ini dinilai aman dan tidak merusak kualitas dari bahan yang ditambahkan zat tersebut. selain itu terdapat beragam manfaat pada lingkup kesehatan (Huang dkk., 2024) dan menangkal radikal bebas serta mencegah inflamasi (Pasdaran dkk., 2023). Beberapa tumbuhan memiliki pigmen alami tertentu seperti klorofil, karotenoid, flavonoid dan antosianin. Salah satunya pada wortel terdapat pigmen warna jingga yang dapat dimanfaatkan untuk memberikan warna pada makanan (Teixeira dkk., 2024).

Penggunaan pewarna alami ini tidak begitu dominan digunakan, bahkan masyarakat cenderung lebih memilih menggunakan pewarna buatan padahal terbukti memiliki efek negatif jangka panjang. Hal ini disebabkan karena beberapa faktor seperti tahan luntur, warna yang dihasilkan lebih mencolok, dan biayanya yang lebih terjangkau apabila dibandingkan dengan pewarna alami (Fobiri, 2022).

Penggunaan pewarna sulit dihindari karena hasilnya meningkatkan ketertarikan individu, sehingga perlu adanya strategi dalam memilih pewarna yang aman dan tidak merugikan individu lain. Oleh karena itu, pewarna alami mampu menjadi solusi terbaik untuk menggantikan peran pewarna sintetis yang berdampak negatif bahkan menimbulkan patologi berbahaya untuk tubuh dari efek jangka panjang.

Beberapa tumbuhan kaya akan kandungan pigmen karotenoid. Karotenoid termasuk senyawa bioaktif yang memberikan warna beragam seperti jingga, merah, dan kemampuannya yang dapat melakukan perlindungan terhadap fotooksidasi (Toma dkk., 2023). Jenis karotenoid yang umum terkandung pada sayuran atau buah yaitu pro-vitamin A yang umum dikenal dengan  $\beta$ -karoten dimana dapat menghasilkan warna kekuningan (Guo dkk., 2024). Mengacu pada penelitian sebelumnya dimana sampel yang digunakan berupa limbah kulit kedelai hitam yang diambil kulitnya untuk diekstraksi kandungan antosianin sebagai pigmen alami untuk makanan (Sunarya dkk., 2024). Penelitian ini menggunakan wortel sebagai simplisia karena dinilai mudah untuk diperoleh serta ekstrak yang diambil berupa senyawa bioaktif  $\beta$ -karoten untuk dijadikan sebagai pigmen alami dalam tambahan warna pangan.

Wortel termasuk salah satu pangan yang kaya akan kandungan  $\beta$ -karoten. Secara fisik wortel memiliki warna jingga yang relevan dengan warna yang dihasilkan  $\beta$ -karoten. Dari segi pencegahan terhadap patologi, asupan  $\beta$ -karoten mampu mengurangi terjadinya kasus beberapa penyakit dimulai dari kanker, disfungsi neurologis, dan gangguan yang berhubungan dengan organ penglihatan (Johra dkk., 2020). Ditinjau dari hasil penemuan menggunakan sampel wortel, dimana faktor luas permukaan yang besar dan rentang waktu maserasi lebih lama berpengaruh terhadap intensitas warna yang dihasilkan dari ekstrak wortel menjadi lebih baik (Ardyanti dkk., 2020). Namun belum didapatkan nilai kestabilan warna dari ekstraksi wortel untuk berbagai keadaan dari proses yang telah dilakukan untuk memenuhi kualitas produk pangan. Terdapat prosedur penelitian dalam menganalisis warna dengan objek berupa buah tomat. Zat warna tomat dianalisis kestabilannya terhadap uji pH dan suhu kemudian diukur absorbansinya menggunakan spektrofotometer UV-Vis (Amin dkk., 2018).

Materi kimia mengenai pewarna telah dijelaskan secara teori dalam mata kuliah kimia bahan makanan. Adapun materi mengenai spektrofotometri UV-Vis pun telah dipaparkan dan masuk pada RPS mata kuliah instrumentasi kimia. Dalam hal ini, mahasiswa hanya paham kedua konsep secara teori tersebut tanpa mengetahui proses pembuatan dan penggunaannya secara nyata. Oleh karena itu, perlu adanya eksperimen agar mahasiswa dapat memahami konsep secara utuh baik itu teori maupun praktik.

Terdapat penemuan perolehan ekstrak dari kulit wortel dengan ekstraksi ultrasonik menggunakan pelarut asam oleat (Vo dkk., 2023). Kemudian dibuat transformasi dari penelitian ini, dimana objek atau sampel yang digunakan berupa wortel bagian dagingnya untuk diuji stabilitas kandungan  $\beta$ -karotennya menggunakan pelarut VCO. Meskipun terdapat penelitian perolehan ekstrak wortel dengan pelarut yang sama, namun teknik ekstraksi masih menggunakan maserasi (Puspitasari dkk., 2022). Selain itu, tinjauan penyusunan dan keefektifan LK telah dibuat berorientasi keterampilan proses sains pada materi tekanan (Fita & Sudiby, 2018). Oleh karena itu, penelitian ini dibuat dengan jenis LK berbasis proyek dan konsep yang diambil berhubungan dengan pewarna dan prinsip penggunaan instrumen spektrofotometri UV-Vis menjadi terobosan baru dalam mengembangkan LK ini. Kemudian dimunculkan gagasan untuk menyusun suatu bahan ajar yang relevan dengan konsep tersebut. Maka dilakukan suatu pengembangan lembar kerja berbasis proyek yang memuat uji kestabilan warna dari ekstrak wortel melalui ekstraksi ultrasonik.

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan, peneliti melakukan pengajuan sebuah penelitian yang berjudul **“Pengembangan Lembar Kerja Berbasis Proyek Pada Ekstraksi  $\beta$ -Karoten Dari Wortel (*Daucus corata L.*) Sebagai Pewarna Alami”**

## B. Rumusan Masalah

Berdasarkan permasalahan pada latar belakang diatas, dirumuskan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana hasil uji validasi dan uji kelayakan lembar kerja berbasis proyek pada ekstraksi  $\beta$ -karoten dari wortel (*Daucus corota L.*) sebagai pewarna alami?
2. Bagaimana desain setelah validasi dan kelayakan lembar kerja berbasis pada ekstraksi  $\beta$ -karoten dari wortel (*Daucus corota L.*) sebagai pewarna alami?
3. Bagaimana hasil pembuatan ekstraksi  $\beta$ -karoten dari wortel (*Daucus corota L.*) sebagai pewarna alami?
4. Bagaimana stabilitas warna dari ekstrak wortel (*Daucus carota L.*) sebagai pewarna alami terhadap uji pH, uji suhu, dan uji terhadap bahan pangan (*yoghurt*)?

## C. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan pembelajaran mengacu pada rumusan masalah tersebut diantaranya:

1. Mendeskripsikan hasil uji validasi dan uji kelayakan lembar kerja berbasis proyek pada ekstraksi  $\beta$ -karoten dari wortel (*Daucus corota L.*) sebagai pewarna alami.
2. Mendeskripsikan penyusunan setelah validasi dan kelayakan lembar kerja berbasis proyek pada ekstraksi  $\beta$ -karoten dari wortel (*Daucus corota L.*) sebagai pewarna alami.
3. Mendeskripsikan hasil pembuatan ekstrak wortel (*Daucus corota L.*) sebagai pewarna alami.
4. Menganalisis stabilitas warna ekstrak wortel (*Daucus corota L.*) sebagai pewarna alami terhadap uji pH, uji suhu, dan uji terhadap bahan pangan (*yoghurt*).

## D. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini diantaranya adalah sebagai berikut:

### 1. Manfaat bagi peneliti

Bagi peneliti, data yang didapat dari penelitian ini mampu menjadi referensi untuk menganalisis manfaat dari pengembangan lembar kerja dengan mengekstraksi wortel sebagai pewarna alami, sehingga jika terdapat kekurangan yang muncul akan menjadi acuan untuk memperbaiki penelitian yang sudah ada serta meningkatkan penelitian yang akan dirancang kedepannya.

### 2. Manfaat bagi guru atau dosen

Hasil dari pengembangan LK ini dapat menjadi salah satu pilihan yang dapat diterapkan dalam praktikum kimia pada salah satu materi yang berhubungan dengan zat warna dan spektrofotometri UV-Vis.

### 3. Manfaat bagi peserta didik

Hasil penelitian berupa lembar kerja ini mampu memberikan kemudahan bagi peserta didik dalam memecahkan masalah yang diwujudkan dalam percobaan kimia terutama mengenai materi zat warna alami dan instrumen spektrofotometer UV-Vis, sehingga akan memberi manfaat wawasan yang luas mengenai penggunaan warna alami yang aman serta peran alat spektrofotometer UV-Vis dalam kehidupan.

## **E. Kerangka Pemikiran**

Penelitian ini dilakukan dengan menyusun LK dimana hasilnya akan dijadikan sebagai acuan dalam menentukan langkah-langkah praktikum dan mengasosiasi pengetahuan peserta didik mengenai topik praktikum yang dilakukan. Teori konstruktivisme relevan terhadap penggunaan lembar kerja ini karena berdasarkan teori tersebut bahwa kemampuan peserta didik dapat dibangkitkan dengan pengalaman. Dari penggunaan lembar kerja untuk percobaan dapat memberi pengalaman nyata dan menciptakan pengetahuan dalam menemukan makna yang sesuai dengan konsep dan bekerja sama dengan individu lain dengan memberi dan memperoleh informasi (Suwannaphisit dkk., 2021).

LK yang dirancang berbasis proyek. Hal ini dilakukan karena model yang digunakan dianggap sangat krusial untuk diterapkan dalam melakukan percobaan

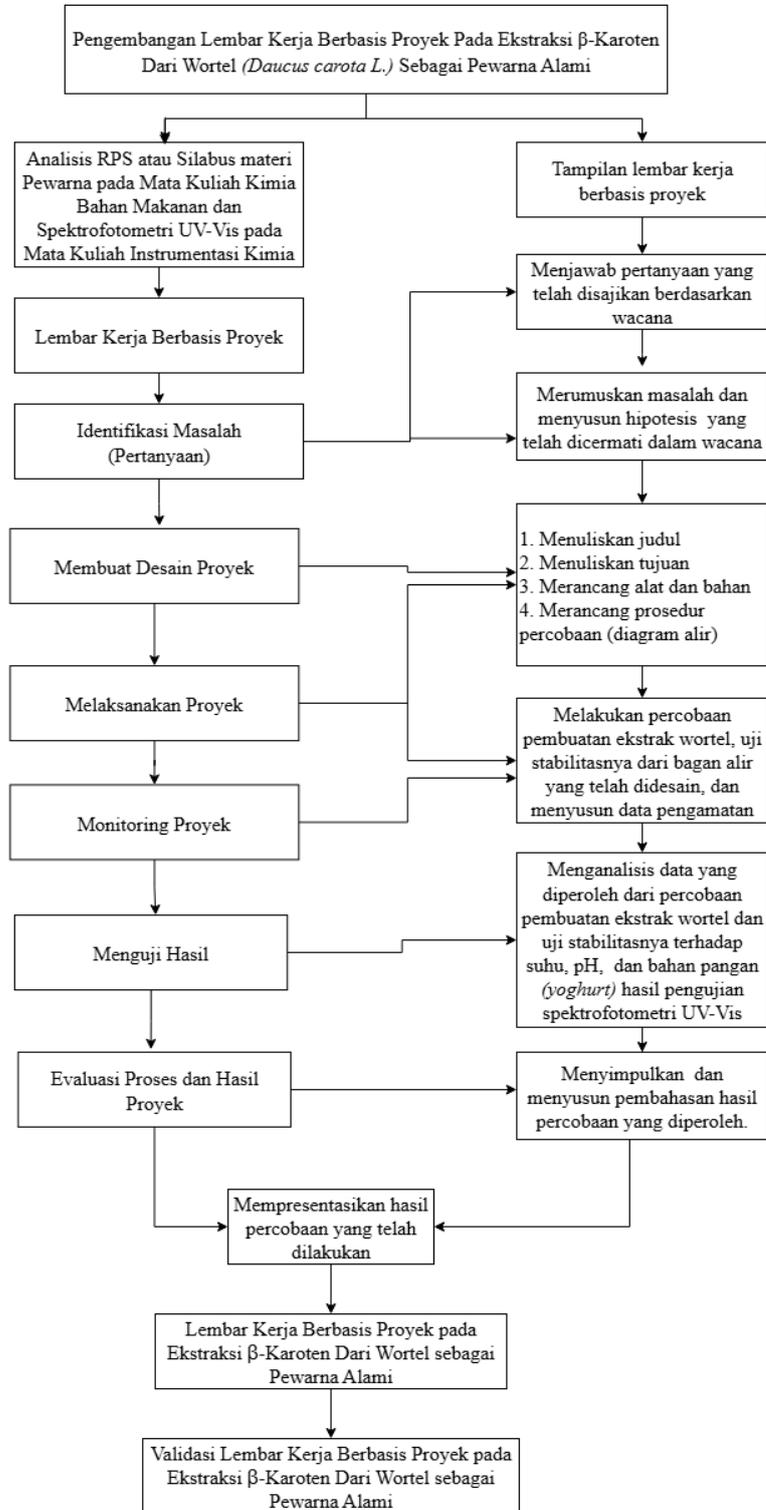
dimana terdapat penekanan bahwa peserta didik perlu mencari dan menyusun percobaan yang akan dilakukan serta mengeksplorasi pemahaman yang diperoleh dalam bentuk materi. Dalam membuktikan teori yang dipelajari perlu diwujudkan dalam bentuk percobaan sehingga hasil yang diperoleh dapat dijadikan bukti relevansi antara teori dan percobaan. Dengan menggunakan pendekatan berbasis proyek pada kegiatan eksperimen ini peserta didik akan termotivasi untuk saling bekerja sama menambah pengetahuan melalui penemuan konsep dan teori yang relevan sehingga peserta didik mendapat pengalaman dari percobaan yang dilakukan dan dapat membangun makna selaras dengan teori yang dipelajari sebelumnya (Hao dkk., 2024).

Pembahasan mengenai zat warna pada materi kimia bahan makanan dijadikan sebagai topik untuk membuat percobaan pewarna alami. Dengan melalui lembar kerja dengan topik pewarna ini diharapkan peserta didik mampu berpikir kritis dan mengasah serta meningkatkan keterampilan proses sains agar mampu menemukan makna antara teori dan percobaan yang dilakukan.

Pewarna secara umum digunakan dalam berbagai hal salah satunya pada cakupan pangan. Pewarna ini menjadi salah satu penentu kualitas pangan karena dapat mempengaruhi tampilan serta kandungan yang terdapat pada pangan (Gras & Maatsch, 2023). Pewarna alami dapat berasal dari berbagai sumber meliputi tumbuhan dan hewan. Wortel memiliki karakteristik jingga yang menarik dan mencolok. Warna biru dari bung aini dapat diekstraksi menjadi pewarna alami yang dapat dijadikan bahan tambahan pangan.

Berdasarkan beberapa referensi artikel jurnal yang telah dilakukan terdahulu, penelitian ini memiliki karakteristik terbaru pada objek yang digunakan berupa sayuran wortel menjadi fokus utama. Selain dapat diolah menjadi makanan yang sehat, ekstrak dari wortel dapat digunakan menjadi pewarna alami untuk makanan maupun minuman karena dari segi kesehatan memiliki banyak manfaat. Selain itu, kandungan  $\beta$ -karoten mampu dijadikan pewarna alami yang dapat diaplikasikan ke beberapa jenis pangan dan produk rumah tangga lainnya seperti

sabun. Adapun kerangka pemikiran dapat dilihat secara menyeluruh pada Gambar 1.1 sebagai berikut:



**Gambar 1.1** Kerangka berpikir

## **F. Hasil-Hasil Penelitian Terdahulu**

Proses penyusunan LK telah dilakukan sebelumnya oleh Rahmatullah & Fadilah (2017) dalam eksperimen pembuatan krim antijamur. LK ini menggunakan pendekatan berbasis proyek sehingga hasil akhir yang diperoleh dari percobaan berupa suatu produk. Penggunaan pembelajaran dengan konsep proyek ini dinilai dapat mengembangkan keterampilan praktik dan penguasaan materi, kontribusi proses belajar, serta kemampuan dalam menyelesaikan masalah yang diwujudkan dalam eksperimen proyek. Hasil dari proses uji validasi dan kelayakan menunjukkan LK memenuhi persyaratan untuk diaplikasikan menjadi percobaan yang dapat dilakukan di laboratorium.

Aktivitas pengembangan LK telah dilakukan Priscylio (2019) dengan menerapkan model pembelajaran berbasis masalah pada materi kimia yang dinilai cukup sukar dipahami yaitu ikatan kimia. Tujuan dilakukannya penyusunan LK tersebut agar kemampuan belajar peserta didik mengalami peningkatan dan cara berpikir menjadi semakin luas dan kritis. Hasil data dari pengembangan lembar kerja ini memaparkan terjadinya peningkatan ketertarikan dalam belajar dan mendorong peserta didik belajar menyelesaikan masalah sendiri. Disisi lain, terdapat penelitian Wirda dkk., (2018) yang mengembangkan lembar kerja khusus mahasiswa dengan menerapkan model pembelajaran berbasis proyek pada cakupan materi geografi. Hal tersebut dilakukan karena pentingnya penggunaan bahan ajar berupa LKM untuk menunjang kegiatan belajar disetiap mata kuliah. Hasil uji validitas LKM yang telah disusun telah layak dan nilai hasil belajar mahasiswa mengalami peningkatan setelah menerapkan lembar kerja tersebut.

Temuan dihasilkan dari penyelidikan Ainun (2021) mengenai penyusunan LK dengan menerapkan model pembelajaran berbasis proyek dalam membuat indikator asam basa dari ekstrak bahan alami. Dimana hasilnya lembar kerja memiliki validitas tinggi setelah beberapa perbaikan dan layak diterapkan di jenjang SLTA. LK ini dibuat agar proses pembelajaran berfokus pada peserta didik

dimana mendorong keaktifan dan meningkatkan keterampilan inkuiri dalam menyelesaikan masalah yang sesuai dengan rencana.

Menurut beberapa penelitian Puspitasari (2022) mengenai pengembangan lembar kerja, dilakukan penelitian serupa namun dengan variabel berbeda yaitu pengembangan LK berbasis proyek untuk praktikum pembuatan pewarna alami dari ekstrak wortel yang akan mengukur keterampilan proses sains peserta didik. Terdapat beberapa informasi yang relevan dimana dalam membuat nanoemulsi dari ekstrak wortel. Ekstrak wortel bersifat nonpolar maka pelarut yang digunakan harus sesuai, sehingga pelarut VCO dijadikan opsi dalam melarutkan ekstrak wortel. Hal ini dilakukan karena ekstrak tersebut digunakan untuk suplemen dalam menghindari patologi yang menyebabkan kebutaan (Johra dkk., 2020).

Berdasarkan rujukan Predianto (2017) ekstrak wortel menggunakan pelarut VCO dapat dibuat menjadi sabun mandi yang kaya nutrisi. Hal ini dikarenakan wortel kaya akan antioksidan yang mampu mengatasi reaksi oksidasi pada kulit. Dari beberapa informasi ilmiah yang telah ditemukan Ardyanti dkk., (2020), terdapat proses untuk mendapatkan ekstrak wortel yang ditempuh melalui maserasi dengan variasi waktu dan ukuran dari wortel yang digunakan dalam eksperimen. Hal ini dilakukan untuk memperoleh formula yang menghasilkan ekstrak wortel terbaik yang dilihat dari segi kecerahan, kemerahan, dan kekuningan.