

# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Mata pelajaran kimia merupakan salah satu mata pelajaran sains, sehingga siswa dituntut untuk dapat mengaitkan materi dengan fenomena yang ada dalam kehidupan sehari-hari (Widjajanti, 2008). Ilmu kimia akan lebih baik jika diberikan dengan penampilan gejala-gejala atau peristiwa-peristiwa yang nyata dari pada diberikan dalam bentuk teori saja. Pembelajaran kimia harus mampu merangsang berpikir, bersikap ilmiah dan kreatif serta tanggap praktik-praktik dalam kehidupan sehari-hari yang relevan (Istijabatun, 2012:324). Salah satu pendekatan pembelajaran yang dapat menunjang proses pembelajaran, yaitu dapat menggunakan lembar kerja.

Lembar kerja merupakan salah satu sumber belajar yang digunakan peserta didik sebagai pedoman dalam proses pembelajaran, serta berisi tugas yang dikerjakan oleh peserta didik baik berupa soal maupun kegiatan yang akan dilakukan peserta didik (Usman, 2005). Namun lembar kerja yang selama ini sering digunakan pada proses praktikum tersebut kebanyakan adalah lembar kerja konvensional. Maka dari itu diperlukan adanya alternatif pembelajaran berupa lembar kerja yang dapat mendorong siswa lebih aktif dan berpikir kritis, salah satunya yaitu dengan menggunakan lembar kerja berbasis proyek (Deri, 2015).

Tipe lembar kerja berbasis proyek merupakan lembar kerja yang berisi pedoman bagi peserta didik untuk melakukan kegiatan berdasarkan beberapa langkah, diantaranya adalah mengidentifikasi masalah, membuat desain, melaksanakan penelitian, menyusun *draft* atau *prototype* produk, mengukur, menilai dan memperbaiki produk, finalisasi serta publikasi produk (Abidin, 2014).

Lembar kerja berbasis proyek terbukti sangat membantu arah kerja peserta didik (tidak menuntun peserta didik secara mutlak) (Miswanto, 2011:62). Hal ini terjadi karena lembar kerja proyek hanya menguraikan langkah-langkah secara

garis besar, sehingga peserta didik diberikan kebebasan untuk mengungkapkan ide dan kreativitasnya, serta peserta didik mampu membentuk pengetahuan mereka sendiri bersama dengan kelompoknya secara aktif dengan bantuan lembar kerja. Kegiatan praktikum di laboratorium dapat dioptimalkan dengan adanya penambahan indikator keterampilan proses sains (Dijaya dan Puspitasari, 2018).

Keterampilan proses sains merupakan keterampilan yang dapat mengintegrasikan hasil penelitian ilmiah dengan menggunakan konsep yang telah dipelajari sebelumnya (Dijaya, dan Puspitasari, 2018). Aspek-aspek yang ada dalam keterampilan proses sains terdiri dari sepuluh indikator diantaranya mengamati, menafsirkan, mengklasifikasi, mengajukan pertanyaan, memprediksi, membuat hipotesis, merancang penyelidikan, mengkomunikasikan, menerapkan konsep dan keterampilan menyimpulkan (Farida, 2017). Indikator tersebut menjadi bagian dari tolak ukur keterampilan proses sains yang dimiliki.

Keterampilan proses sains dapat diketahui dalam proses pembelajaran dengan tahapan-tahapannya (Farida, 2017). Pada setiap tahapan tersebut, guru dapat mengembangkan KPS sambil melakukan penilaian proses menggunakan berbagai perangkat penilaian yang relevan (Farida, 2017). Hal ini didukung oleh hasil penelitian sebelumnya yang telah dilakukan oleh (Dijaya dan Puspitasari, 2018) bahwa pembelajaran yang mengacu pada indikator KPS dapat meningkatkan kemampuan siswa dalam setiap tahapannya (Dijaya, dan Puspitasari, 2018).

Berdasarkan pemaparan tentang pembelajaran proyek, kegiatan praktikum membutuhkan lembar kerja dengan pendekatan proyek yang diharapkan mampu memotivasi dalam melaksanakan praktikum atau eksperimen. Kegiatan praktikum yang sesuai dengan strategi proyek harus didasarkan pada masalah nyata yang timbul dalam kehidupan sehari-hari. Salah satunya adalah praktikum pembuatan bioetanol yang merupakan materi kimia organik pada konsep alkohol. Tujuan pembelajaran pada kimia organik yang berkaitan dengan bioetanol adalah mengidentifikasi, sintesis dan analisis senyawa organik serta dapat menerapkannya untuk menyelesaikan masalah-masalah (Notodiputro, 2013:63).

Bioetanol adalah etanol yang diperoleh melalui proses fermentasi gula yang bersumber dari karbohidrat dengan bantuan mikroorganisme. Bioetanol dapat diproduksi dengan tersedianya bahan baku sebagai substrat dan mikroorganisme sebagai fermentor. Bahan baku bioetanol dibagi ke dalam beberapa golongan diantaranya yaitu bahan bergula, berpati, dan berselulosa (Prihandana, 2007). Contoh bahan baku yang sudah sering digunakan untuk produksi bioetanol diantaranya singkong, nira, limbah selulosa, molase, dan lain-lain.

Bahan penting lainnya yang diperlukan untuk produksi bioetanol adalah fermentor. Fermentor yang berperan dalam fermentasi alkohol biasanya jamur atau *yeast* jenis *Saccharomyces cerevisiae* yang mudah diperoleh dengan harga murah, sehingga banyak digunakan sebagai fermentor dalam produksi bioetanol. Hasil penelitian terdahulu oleh Oktaviani (2018) mengenai pengembangan lembar kerja berbasis proyek pada pembuatan bioetanol dari molase menggunakan kefir sebagai *starter* fermentasi dengan waktu fermentasi 144 jam hasilnya diperoleh kondisi optimum massa kefir 10% dari volume sampel dengan kadar bioetanol sebesar 12,97%.

Berdasarkan penelitian Oktaviani (2018) mengenai pengembangan lembar kerja berbasis proyek pada sintesis bioetanol dari molase menggunakan kefir sebagai *starter* fermentasi dinyatakan telah memenuhi syarat (valid) dan belum pernah diterapkan kepada siswa. Dari LK tersebut diharapkan siswa menemukan sendiri konsep dan dapat mengembangkan kemampuan siswa dalam merancang suatu percobaan, melakukan percobaan, dan mengomunikasikan secara lisan maupun tulisan.

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan di atas, maka dilakukan penelitian untuk menerapkan lembar kerja tersebut kepada siswa dengan judul **“Penerapan Lembar Kerja Berbasis Proyek Pada Sintesis Bioetanol Dari Molase Menggunakan Kefir Sebagai *Starter* Fermentasi Berorientasi Keterampilan Proses Sains Siswa”**.

## **B. Rumusan Masalah Penelitian**

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, permasalahan yang akan diteliti dirumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimana aktivitas siswa pada penerapan lembar kerja siswa berbasis proyek pada sintesis bioetanol berorientasi keterampilan proses sains?
2. Bagaimana keterampilan proses sains siswa pada penerapan LKS berbasis proyek pada sintesis bioetanol?

## **C. Tujuan Penelitian**

Berdasarkan permasalahan yang telah dirumuskan, maka penelitian ini bertujuan untuk:

1. Mendeskripsikan hasil aktivitas siswa pada penerapan lembar kerja siswa berbasis proyek pada sintesis bioetanol berorientasi keterampilan proses sains.
2. Menganalisis keterampilan proses sains siswa setelah penerapan LKS berbasis proyek pada sintesis bioetanol.

## **D. Manfaat Penelitian**

Berdasarkan tujuan yang dicapai, maka diharapkan penelitian ini dapat memberikan manfaat sebagai berikut :

1. Dapat memberikan alternatif perangkat pembelajaran yang membantu, mempermudah peserta didik dalam menemukan dan memahami konsep kimia, serta memahami pembelajaran yang bermakna terutama dalam praktikum sintesis alkohol.
2. Memberikan informasi sekaligus masukan mengenai alternatif pembelajaran kimia mengenai penerapan lembar kerja berbasis proyek pada sintesis bioetanol dari molase menggunakan kefir sebagai *starter* fermentasi.
3. Dapat mengetahui keterampilan proses sains siswa setelah penerapan lembar kerja berbasis proyek pada sintesis bioetanol.

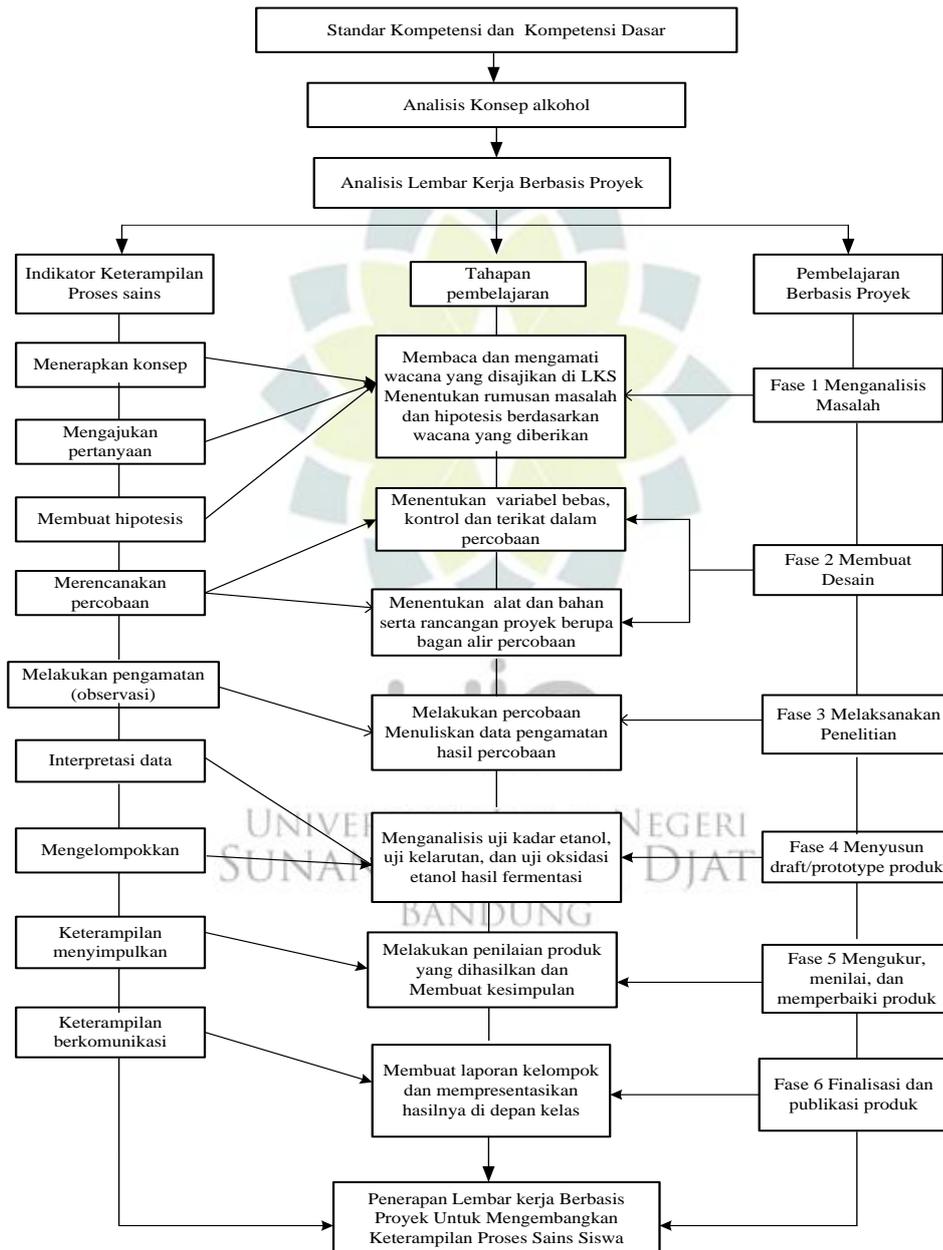
## E. Kerangka Pemikiran

Ilmu kimia merupakan bagian dari ilmu pengetahuan alam (sains) yang mempelajari tentang sifat, struktur materi, komposisi materi, perubahan dan energi yang menyertai perubahan materi (Sillberberg, 2009). Sehingga tak jarang disebutkan bahwa ilmu kimia sulit untuk dipelajari terutama pada konsep kimia organik (Dwyer & Childs, 2017).

Alkohol merupakan salah satu materi kimia organik yang bersifat abstrak. Selain itu, proses pembelajaran masih berpusat pada guru, dan kurangnya pemanfaatan bahan ajar yang tidak mendukung pencapaian kompetensi. Penggunaan bahan ajar sangat penting dalam proses pembelajaran karena dapat meningkatkan kreatif siswa. Pencapaian kompetensi dasar tersebut memerlukan suatu penerapan pembelajaran yang sesuai dengan konsep yang akan diberikan untuk mengarahkan kegiatan pembelajaran yang dapat memotivasi siswa untuk aktif dalam proses pembelajaran sehingga pembelajaran lebih bermakna, diantaranya adalah dengan penggunaan lembar kerja berbasis proyek.

Langkah-langkah yang dilakukan dalam pengembangan lembar kerja berbasis proyek ini terdiri atas 6 langkah. Pertama, menganalisis masalah berdasarkan informasi yang disajikan serta membuat rumusan masalah dalam bentuk pertanyaan. Kedua, membuat desain yaitu membuat sebuah rancangan penelitian untuk menjawab masalah yang ada, pada tahap ini siswa dibagi kedalam kelompok. Ketiga, melaksanakan penelitian yaitu kegiatan untuk mengumpulkan data atau informasi berdasarkan penelitian untuk mendapatkan penjelasan dan penyelesaian masalah. Keempat, menyusun draft/*prototype* produk pada tahap ini mahasiswa dibimbing dalam merencanakan, menyiapkan laporan, dan dokumentasi. Kelima, mengukur, menilai, dan memperbaiki produk untuk melakukan refleksi atau evaluasi terhadap proses dan hasil praktikum. Dan terakhir, yaitu finalisasi dan publikasi produk untuk membuat laporan berdasarkan proyek yang telah dikerjakan.

Secara umum kerangka berpikir mengenai pengembangan lembar kerja berbasis proyek berorientasi keterampilan proses sains dalam penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 1.1.



Gambar 1.1 Kerangka pemikiran

## F. Hasil Penelitian Terdahulu

Pembelajaran berbasis proyek ini telah diteliti oleh beberapa ahli dalam pendidikan sains khususnya di bidang kimia. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Barlenti, dkk (2017) didapat hasil bahwa penerapan lembar kerja berbasis proyek dapat meningkatkan pemahaman konsep siswa pada materi koloid, dan cukup berguna dalam mendesain pembelajaran yang efektif sehingga cukup potensial untuk memenuhi tuntutan pembelajaran.

Hasil penelitian lain yakni Siwa, dkk. (2013) dengan memberi perlakuan pada kelompok eksperimen menggunakan model pembelajaran berbasis proyek dan pada kelompok kontrol menggunakan model pembelajaran konvensional. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kelompok siswa yang mengikuti model pembelajaran berbasis proyek memiliki keterampilan proses sains yang lebih baik. Peneliti lainnya yakni Miswanto (2011:65) menunjukkan bahwa hasil belajar siswa dalam penelitiannya sudah cukup baik dengan menggunakan model pembelajaran berbasis proyek, diperoleh hasil uji kompetensi skor rata-rata 67% dan hasil cek pemahaman yang dilakukan dengan cara bertanya secara lisan kepada siswa sudah cukup baik, sehingga meningkatkan aktivitas belajar siswa di kelas.

Selain itu, telah dilakukan penelitian lain mengenai pembuatan bioetanol oleh beberapa ahli. Hasil penelitian terdahulu oleh (Litya & Iskandar, 2014) menyimpulkan bahwa tebu dan ubi jalar dapat dijadikan bioetanol atau bahan bakar pengganti bensin dengan kadar perbandingan yang sesuai. Volume etanol tebu rata-rata yang dihasilkan sebesar 92,375 ml dengan kadar alkohol 9% pada proses fermentasi, serta kadar alkohol 99% setelah proses distilasi.

Pada penelitian lainnya oleh Oktaviani (2018) menyimpulkan bahwa kondisi optimum sintesis bioetanol dari molase menggunakan kefir sebagai *starter* fermentasi yaitu dengan volume *starter* sebesar 10% dari volume sampel dan waktu fermentasi selama 6 hari yang menghasilkan kadar bioetanol sebesar 12,97% dan volume etanol

hasil destilasi sebanyak 42 mL. Hasil penelitian lain oleh Fahrurozi (2015:65) pada pembuatan etanol dengan menggunakan kefir sebagai *starter* fermentasi dengan waktu fermentasi 96 jam hasilnya diperoleh kondisi optimum massa kefir yaitu 1,4% dari 1000 gram sampel dengan rendemen 3,8 %.

Hasil penelitian oleh Suri dkk (2013:7) tentang pengaruh lama fermentasi terhadap kadar bioetanol dari fermentasi glukosa hasil hidrolisis selulosa tandan kosong kelapa sawit (*Elaeis guineensis Jack*) dengan HCl 30% dengan menggunakan ragi roti, fermentasi glukosa menggunakan variasi lama fermentasi 2 hari, 4 hari dan 6 hari dengan penambahan ragi roti 6 gram. Kadar bioetanol dianalisa dengan titrasi volumetrik menggunakan metode oksidasi kalium dikromat. Dari hasil penelitian didapatkan bahwa kadar etanol tertinggi yaitu 7,3922 % yang diperoleh pada lama fermentasi 6 hari dan penambahan ragi roti 6 gram.

Hasil penelitian oleh Sebayang (2006) yang melakukan penelitian tentang fermentasi molase menjadi etanol menggunakan sel *Saccharomyces cerevisiae* imobil dalam suatu fermentor batch system teraduk menunjukkan hasil bahwa ada pengaruh besar bead dan waktu fermentasi terhadap kadar etanol yang dihasilkan. Kadar etanol yang diperoleh sebesar 12,9836% pada berat bead 10 gram dengan waktu fermentasi 36 jam.