

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Ilmu kimia merupakan salah satu rumpun IPA yang mempelajari materi dan energi ditinjau dari segi sifat-sifat, reaksi, struktur, komposisi dan perubahan energi yang menyertai reaksi (Farida dkk., 2011:15). 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).

Pembelajaran kimia dapat dilakukan melalui eksperimen atau praktikum, karena peserta didik dapat melibatkan keterampilan proses sains yaitu; mengamati, mengklasifikasi, menafsirkan, meramalkan, menggunakan alat/bahan, menerapkan konsep, merencanakan penelitian, mengajukan pertanyaan, mengomunikasikan dan menyimpulkan (Yunita, 2012:43). Pembelajaran eksperimen sangatlah penting dalam proses pembelajaran sains khususnya pada ilmu kimia. Eksperimen dapat melatih kemampuan keterampilan, pengetahuan dan sikap secara bersama-sama (Siti, 2010:101). Dengan melakukan eksperimen mahasiswa akan menjadi yakin atas suatu hal, serta dapat mengembangkan sikap ilmiah dan hasil belajar yang didapat akan lebih lama dalam ingatan mahasiswa.

Kegiatan praktikum kimia organik di universitas pada umumnya belum mengembangkan keterampilan proses sains pada beberapa indikator (Aisyah dkk., 2017:117). Mahasiswa hanya melaksanakan praktikum sesuai prosedur praktikum

yang sudah baku dalam modul praktikum. Model pelaksanaan praktikum verifikatif seperti itu tidak menguntungkan bagi mahasiswa, terutama yang terkait dengan keterampilan proses sains. Oleh karena itu, perlu dilakukan inovasi kegiatan praktikum dan pelaksanaannya sehingga mahasiswa dapat berbuat lebih banyak seperti halnya seorang saintis yang sedang melakukan eksperimen. Dalam hal ini, mahasiswa dituntut untuk merumuskan dan menjawab permasalahan, merancang eksperimen, merakit alat, melakukan pengukuran secara cermat, menginterpretasikan data perolehan, serta mengkomunikasikannya melalui laporan yang harus dibuatnya (Kistiono dan Suhandi, 2010:114).

Pembelajaran eksperimen memerlukan adanya alat bantu yang disebut Lembar Kerja (LK). LK memuat sekumpulan kegiatan mendasar yang mesti dilakukan peserta didik untuk memaksimalkan pemahaman (Rokhimawan, 2016:12). Pada umumnya LK yang dikenal selama ini berisi ringkasan materi, prosedur percobaan dan kumpulan soal sehingga belum menunjang kemampuan siswa dalam menalar dan menganalisis suatu permasalahan (Novita dkk., 2016:12). Selain itu LK yang digunakan kurang memperhatikan kebutuhan siswa sehingga belum menggali kemampuan berpikir kritis siswa (Rahmatullah dan Fadilah, 2017:170). Oleh karena itu dibutuhkan suatu lembar kerja yang mampu menunjang siswa dalam memahami konsep dan menggunakannya dalam penyelesaian suatu masalah (Novita dkk., 2016:9).

Salah satu strategi pembelajaran yang mandiri adalah pembelajaran dengan menggunakan lembar kerja berbasis proyek (Siwa dkk., 2013:11). Berdasarkan hasil penelitian Pradita dkk (2015) pembelajaran kimia berbasis proyek

memberikan kontribusi untuk belajar bermakna, serta mampu meningkatkan kemampuan praktik, kemampuan dalam menguasai konsep, partisipasi aktif peserta didik dalam pembelajaran, dan mampu memecahkan suatu masalah melalui penyelesaian proyek.

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, serta finalisasi dan publikasi produk (Abidin, 2014).

Miswanto (2011:62) melaporkan bahwa lembar kerja berbasis proyek terbukti sangat membantu arah kerja peserta didik (tidak menuntun peserta didik secara mutlak). 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. Berdasarkan riset yang dilakukan oleh Curtis (2005) dan *National Training Laboratory* (2006) diperoleh hasil bahwa model pembelajaran berbasis proyek (*project based learning model*) cukup berguna dalam mendesain pembelajaran yang efektif sehingga cukup potensial untuk memenuhi tuntutan pembelajaran.

Berdasarkan pemaparan tentang pembelajaran proyek tersebut, kegiatan praktikum membutuhkan LK 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 merupakan sumber energi alternatif pengganti BBM yang terbuat dari proses fermentasi dari substrat yang mengandung karbohidrat (gula, pati atau selulosa) yang dibantu oleh mikroorganisme (Wardani dkk., 2013:133). Efisiensi produksi bioetanol diperoleh melalui ketepatan pemilihan jenis mikroorganisme, bahan baku, dan kontrol proses fermentasi.

Terdapat beberapa penelitian tentang pembuatan bioetanol dan pada umumnya penelitian yang dilakukan melalui proses fermentasi selalu menggunakan khamir *S. cerevisiae*. Hasil penelitian terdahulu oleh Fahrurrozi (2015:65) mengenai pembuatan bioetanol dari umbi ganyong (*Canna edulis* KERR) 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 %.

Berbeda dengan sebelumnya oleh Fahrurrozi (2015:65), pada penelitian ini variabel yang digunakannya yaitu penggunaan molase sebagai bahan dasar, sedangkan *starter* pada pembuatan bioetanol yang digunakan adalah sama, yaitu kefir prima. Hal ini dimaksudkan untuk mencari cara yang lebih efisien dalam upaya pengembangan ilmu tentang pembuatan energi alternatif.

Dalam penelitian ini, dipilih molase sebagai bahan baku mengingat molase mengandung glukosa yang bisa langsung didegradasi menjadi etanol (Bakhiet dan Mahmoud, 2015:47). Molase merupakan produk dari industri gula yang didapat setelah sukrosanya dikristalkan dan dipisahkan dari niranya. Molase merupakan campuran kompleks yang mengandung sukrosa, gula invert, garam-garam, dan bahan-bahan non gula (Rosyadi dkk., 2013:2).

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan di atas, maka dilakukan pembuatan format lembar kerja berbasis proyek khususnya untuk mata kuliah kimia organik I pada penelitian dengan judul **“PENGEMBANGAN LEMBAR KERJA BERBASIS PROYEK PADA SINTESIS BIOETANOL DARI MOLASE MENGGUNAKAN KEFIR SEBAGAI *STARTER* FERMENTASI”**

B. Rumusan Masalah Penelitian

Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan di atas, dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut :

1. Bagaimana tahapan penyusunan lembar kerja berbasis proyek pada sintesis bioetanol?
2. Bagaimana hasil validasi lembar kerja berbasis proyek pada sintesis bioetanol?
3. Bagaimana kondisi optimum sintesis bioetanol dari molase menggunakan kefir sebagai *starter* fermentasi?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah diuraikan di atas, maka penelitian yang dilakukan ini bertujuan untuk :

1. Mendeskripsikan tahapan penyusunan lembar kerja berbasis proyek pada sintesis bioetanol.
2. Menganalisis hasil uji kelayakan lembar kerja berbasis proyek pada sintesis bioetanol.
3. Menentukan kondisi optimum sintesis bioetanol dari molase menggunakan kefir sebagai *starter*.

D. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang diharapkan dari penelitian yang telah dilakukan, diantaranya adalah :

1. Dapat dijadikan sebagai media pembelajaran berupa lembar kerja berbasis proyek dalam kegiatan pembelajaran pada materi sintesis alkohol.
2. 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.

E. Definisi Operasional

1. Lembar Kerja berbasis proyek pada sintesis bioetanol

Lembar Kerja berbasis proyek pada sintesis bioetanol merupakan lembar kerja yang mengikuti langkah-langkah pembelajaran berbasis proyek pada sintesis

bioetanol, dan dapat mengembangkan keterampilan berfikir siswa secara mandiri (Purba dkk., 2015:15).

2. Bioetanol

Bioetanol merupakan bahan bakar dari tumbuhan yang memiliki sifat menyerupai minyak premium (Seftian dkk., 2012:12). Bioetanol adalah etanol yang dihasilkan dari fermentasi glukosa (gula) menggunakan bantuan mikroorganisme yang dilanjutkan dengan proses distilasi (Firdausi dkk., 2013:77).

3. Kefir Susu

Kefir susu merupakan susu fermentasi dengan menggunakan bakteri asam laktat (BAL) seperti *Lactobacillus lactis*, *Lactobacillus delbrueckii sub sp. bulgaricus* bersama khamir dan menghasilkan asam dan etanol (Kurniati dkk., 2016). Beberapa bakteri baik yang terkandung dalam biji kefir, antara lain adalah *Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus kefirgranum*, *Lactobacillus kefir*, *Lactobacillus kefirnofaciens*, *Lactobacillus delbrueckii-subsp. Lactobacillus parakefir*, *Lactobacillus fructivorans*, *Lactococci*, *Bulgaricus*. Kefir susu dibagi menjadi beberapa jenis yang meliputi kefir optima (O), kefir prima (P), kefir whey (W) (Komunitas Kefir Indonesia, 2016:2).

4. Molase

Molase merupakan hasil samping pada industri pengolahan gula dengan wujud bentuk cair. Hal tersebut sesuai dengan pendapat Pond dkk., (1995) yang menyatakan bahwa molase adalah limbah utama industri pemurnian gula. Molase merupakan sumber energi yang esensial dengan kandungan gula didalamnya. Oleh karena itu, molase telah banyak dimanfaatkan sebagai bahan tambahan pakan

ternak dengan kandungan nutrisi atau zat gizi yang cukup baik. Molase memiliki kandungan protein kasar 3,1 %; serat kasar 0,6 %; Bahan ekstrak tanpa nitrogen (BETN) 83,5 %; lemak kasar 0,9 %; dan abu 11,9 % (Periyasamy *et al*, 2009:33)

F. Kerangka Berpikir

Penelitian ini menggunakan lembar kerja berbasis proyek dengan tujuan agar pelaksanaan praktikum lebih bermakna dan agar mahasiswa dapat belajar secara mandiri (Rahmatullah dan Fadilah, 2017:170). Tipe lembar kerja berbasis proyek merupakan lembar kerja yang berisi pedoman bagi peserta untuk melakukan kegiatan berdasarkan beberapa langkah atau fase. Adapun langkah-langkah pembelajaran berbasis proyek dan pengembangan Lembar Kerja (LK) berbasis proyek diantaranya adalah; 1) Mengidentifikasi masalah; 2) Membuat desain; 3) Melaksanakan penelitian; 4) Menyusun *draft* atau *prototype* produk; 5) Mengukur, menilai, dan memperbaiki produk; 6) Finalisasi dan publikasi produk (Abidin, 2014).

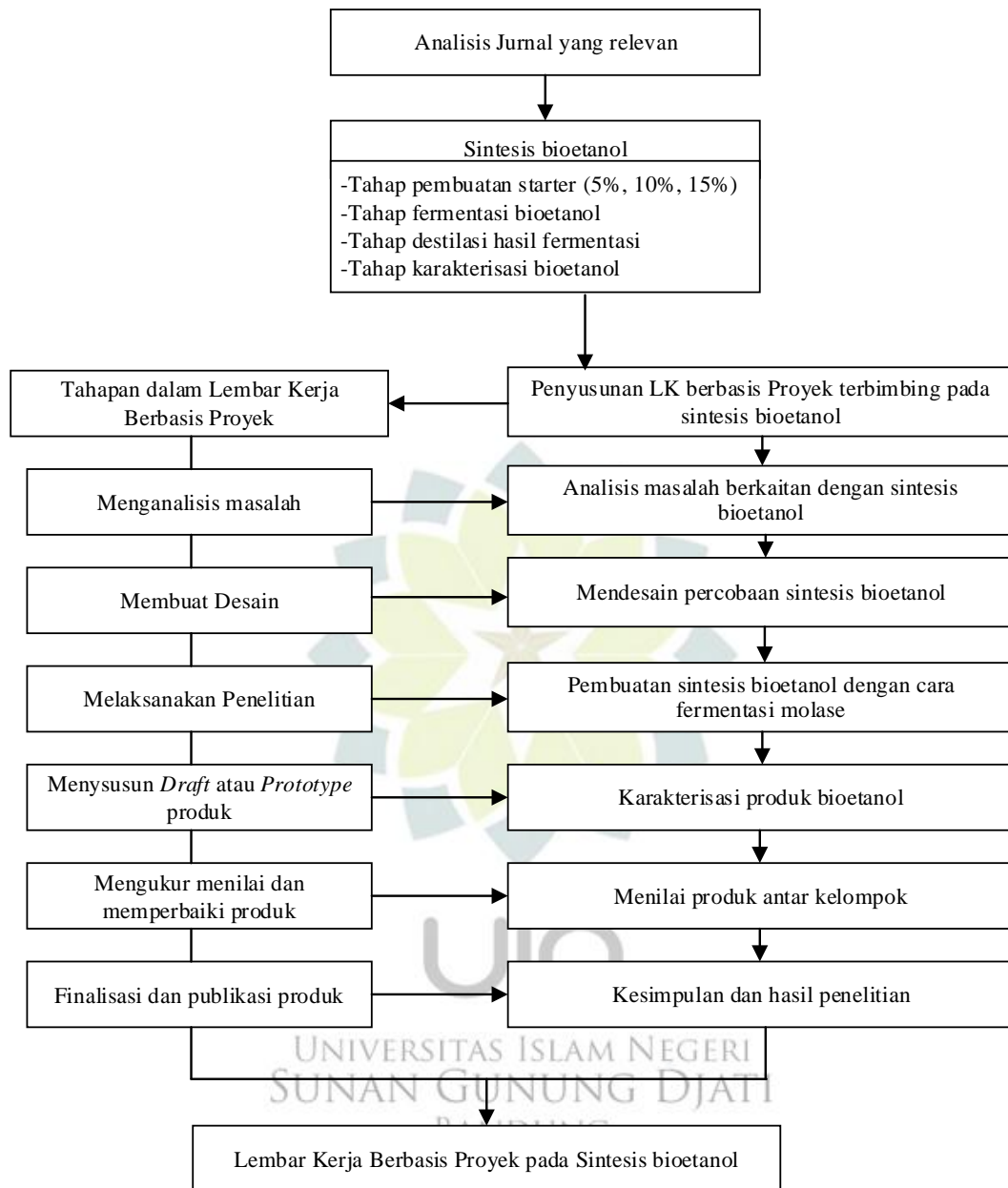
Tahapan proyek ini dikaitkan dalam tahapan pembelajaran di mana menganalisis masalah terlebih dahulu berdasarkan informasi yang disajikan. Kemudian tahapan kedua mendesain proyek yaitu membuat sebuah rancangan penelitian untuk menjawab masalah yang ada. Tahapan ketiga yaitu melaksanakan penelitian yaitu kegiatan untuk mengumpulkan data atau informasi berdasarkan penelitian yang dilakukan. Tahap keempat menyusun *draft/prototype* untuk menyusun *draft* produk yang telah dibuat berupa deskripsi produk. Tahap kelima yaitu menilai, mengukur dan memperbaiki produk untuk mengevaluasi produk

yang telah dihasilkan. Tahap terakhir yaitu finalisasi dan publikasi produk untuk membuat laporan berdasarkan proyek yang telah dikerjakan.

Keenam tahapan tersebut saling berkaitan dalam membentuk suatu lembar kerja berbasis proyek. Maka dari itu untuk mengetahui apakah lembar kerja berbasis proyek tersebut layak digunakan atau tidak, diperlukan suatu pengujian terhadap kelayakan dikembangkannya prosedur tersebut, maka dibuat beberapa instrumen untuk uji validasi dan uji kelayakan lembar kerja berbasis proyek tersebut kemudian dilakukan uji validasi kepada beberapa dosen ahli dan dilakukan uji terbatas kepada mahasiswa.

Secara umum kerangka berpikir mengenai pengembangan lembar kerja berbasis proyek pada pembuatan sabun berbahan dasar kefir dapat dilihat pada Gambar 1.1 berikut ini:





Gambar 1.1 Kerangka pemikiran

G. Hasil-hasil Penelitian yang Relevan

Pembelajaran berbasis proyek ini telah diteliti oleh beberapa ahli dalam pendidikan sains khususnya di bidang kimia. Berdasarkan riset yang dilakukan oleh Wrigley dan Curtis (2005:6) serta National Training laboratory (2006:12) didapat hasil bahwa model pembelajaran berbasis proyek (project based learning model) cukup berguna dalam mendesain pembelajaran yang efektif sehingga cukup potensial untuk memenuhi tuntutan pembelajaran (Ayu dkk., 2013:10). Hasil penelitian lain 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 Suri dkk (2013:7) dilakukan penelitian 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 g. 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.

Pada penelitian lainnya oleh Nurfadillah (2011:67), di mana kadar etanol tertinggi yang dihasilkan dari selulosa tandan kosong kelapa sawit adalah 0,99% . Pada penelitian tersebut mikroba yang digunakan diisolasi dahulu dari ragi tape dan untuk menghidrolisis selulosa digunakan H_2SO_4 3%. Hasil penelitian lain oleh Fahrurrozi (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 %.

