

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Sains merupakan studi yang mempelajari tentang alam beserta pengaruhnya terhadap manusia dan lingkungannya secara sistematis (Yunita, 2012:1). Ilmu sains memiliki beberapa cabang salah satunya adalah ilmu kimia yang mempelajari mengenai struktur dan perubahannya baik secara ilmiah yang dibuktikan dengan adanya teori, maupun secara logika yang dibuktikan dengan adanya eksperimen dan aplikasinya yang menarik (Chang, 2005:4). Ilmu kimia memuat unsur-unsur yang sangat luas cakupannya tidak hanya berupa angka-angka, rumus serta teori yang bersifat abstrak tetapi juga harus disertai dengan adanya suatu proses dalam mengaplikasikan atau menerapkan apa saja unsur-unsur yang terkait di dalamnya (Chang, 2005:4). Ilmu kimia memiliki berbagai cabang antara lain kimia analitik, kimia fisik, kimia organik, kimia anorganik, kimia lingkungan, kimia inti, biokimia, kimia pangan dan kimia farmasi (Suroso dan Permatasari, 2003).

Kimia analitik merupakan ilmu kimia yang berupa teknik analisis sampel baik secara kualitatif (berdasarkan karakteristik komponen dalam sampel) maupun secara kuantitatif (berdasarkan jumlah komponen dalam sampel) (Subarkah dan Nursa'adah, 2012). Analisis kuantitatif melibatkan metode gravimetri dan volumetri. Salah satu metode volumetri yaitu metode analisis titrimetri. Contoh analisis titrimetri adalah titrasi yang melibatkan reaksi redoks dimana titik akhir titrasinya berdasarkan perubahan potensial. Aplikasi dari titrasi redoks adalah

penentuan kadar alkohol dengan menggunakan kalium dikromat atau disebut dengan titrasi iodometri (Subarkah dan Nursa'adah, 2012). Pada prinsipnya indikasi suatu sampel yang mengandung alkohol dapat kita amati berdasarkan pengamatan terhadap perubahan warna jingga dari larutan kalium dikromat yang direduksi menjadi warna biru kehijauan (Ion kromium (III)) (Riswiyanto, 2009:218).

Etanol atau yang sering disebut dengan bioetanol merupakan senyawa organik yang diperoleh melalui hasil fermentasi karbohidrat atau pati, proses fermentasi pada pembuatan bioetanol merupakan aktivitas terjadinya penguraian gula (karbohidrat) menjadi senyawa etanol dengan mengeluarkan gas CO₂ yang dilakukan dalam kondisi anaerobik (Christina, dkk., 2016:108). Bioetanol dapat dimanfaatkan sebagai bahan bakar alternatif yang ramah lingkungan jika kadar yang dihasilkan cukup tinggi (99,5%-100%), terlebih pembuatannya sangat ramah lingkungan jika memanfaatkan proses fermentasi, oleh karena itu perlu penelitian lebih lanjut untuk mengetahui sumber apa saja yang berpotensi menghasilkan bioetanol dengan kadar tinggi melalui proses fermentasi (Nurdyastuti, 2005).

Penentuan kadar bioetanol dapat dilakukan dalam skala laboratorium sebagai salah satu sumber wawasan pengetahuan mahasiswa terhadap aplikasi dari suatu konsep khususnya pada mata kuliah Kimia Analitik II. Penentuan kadar bioetanol memuat salah satu konsep pembelajaran, yaitu titrasi iodometri melibatkan reaksi oksidasi dan reduksi akan tetapi belum pernah diterapkan dalam suatu lembar kerja praktikum (Nasir, *et al.*, 2017:78). Agar kegiatan praktikum di laboratorium dapat berjalan dengan baik, maka diperlukan suatu penunjang yang

dapat membantu praktikan dalam bekerja. Salah satu penunjang yang digunakan adalah Lembar Kerja Mahasiswa (LKM). Kegiatan praktikum memerlukan LKM yang dapat membantu mahasiswa dalam memecahkan masalah (Aisyah, dkk., 2017:118). Tujuan dari penggunaan Lembar Kerja (LK) adalah untuk melatih kemandirian mahasiswa dalam menemukan konsep pembelajaran, sehingga dapat mendorong kemampuan mahasiswa untuk mengembangkan kemampuan intelektualnya (Sanjaya, 2012).

Upaya mendorong sikap kemandirian mahasiswa dalam bekerja di laboratorium, memerlukan suatu model pembelajaran yang dapat memaksimalkan kemampuan dalam menyelidiki sesuatu secara rinci dan sistematis, salah satunya menggunakan model pembelajaran inkuiri (Putra, 2013). Tujuan utama kegiatan inkuiri yaitu menuntut secara maksimal keterlibatan langsung mahasiswa selama proses pembelajaran, mengarahkan kegiatan pada tujuan pembelajaran secara sistematis sehingga mahasiswa dapat mengembangkan sikap percaya diri mengenai apa yang ditemukannya (Putra, 2013). Tahapan pembelajaran inkuiri meliputi penyajian masalah, membuat hipotesis, merancang percobaan, melakukan percobaan, menganalisis data, dan menarik kesimpulan (Maryati, dkk., 2017:18)

Berdasarkan hasil penelitian dari Irmu, dkk. (2016:29) menunjukkan bahwa kegiatan praktikum hanya berpedoman pada penuntun praktikum yang disediakan oleh pihak laboratorium, bahkan penyajiannya pun masih bersifat konvensional sehingga penuntun praktikum yang kontennya masih bersifat konvensional kurang efektif untuk mengembangkan kemampuan kognitif dan kemandirian mahasiswa.

Penelitian lainnya yang dilakukan oleh Ariesta (2011:63) menunjukkan pengembangan perangkat perkuliahan berbasis inkuiri dapat meningkatkan kerja ilmiah mahasiswa tersebut baik dalam penyusunan laporan serta rata-rata hasil belajar mahasiswa terus meningkat akan tetapi belum dapat diterapkan secara maksimal. Lebih lanjut pada penelitian yang dilakukan oleh Katchevich, dkk. (2013:320) menunjukkan lembar kerja menuntut siswa lebih aktif dalam berargumentasi pada kegiatan tahapan inkuiri. Dengan demikian adanya Lembar Kerja yang berbasis inkuiri diharapkan dapat meningkatkan aktivitas belajar mahasiswa, karena menuntut mahasiswa dalam mencari dan merancang sendiri prosedur percobaan berdasarkan orientasi masalah yang diberikan terutama bila diterapkan pada pembelajaran kimia analitik II materi titrasi iodometri, karena selama ini metode yang dilakukan dalam kegiatan praktikum masih bersifat konvensional dan belum melatih kemandirian mahasiswa bekerja di laboratorium.

Penentuan kadar bioetanol dari berbagai produk fermentasi dengan titrasi iodometri berdasarkan penelitian yang telah dilakukan Nasir, *et al.* (2017:78) belum pernah dituangkan kedalam suatu lembar kerja. Oleh karena itu peneliti tertarik untuk melakukan “Pengembangan Lembar Kerja berbasis Inkuiri pada Penentuan Kadar Bioetanol Produk Fermentasi dengan Metode Titrasi Redoks”

B. Rumusan Masalah Penelitian

1. Bagaimana tahapan penyusunan lembar kerja mahasiswa berbasis inkuiri pada penentuan kadar bioetanol produk fermentasi dengan metode titrasi redoks?

2. Bagaimana hasil uji validasi terhadap lembar kerja mahasiswa berbasis inkuiri pada penentuan kadar bioetanol produk fermentasi dengan metode titrasi redoks?
3. Berapa kadar bioetanol yang dihasilkan dari sampel produk fermentasi?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah tersebut, maka penelitian ini bertujuan untuk :

1. Mendeskripsikan tahapan penyusunan lembar kerja mahasiswa berbasis inkuiri pada penentuan kadar bioetanol produk fermentasi dengan metode titrasi redoks.
2. Mendeskripsikan hasil uji validasi lembar kerja mahasiswa berbasis inkuiri pada penentuan kadar bioetanol produk fermentasi dengan metode titrasi redoks.
3. Menentukan jumlah kadar bioetanol yang dihasilkan dari produk fermentasi dengan metode titrasi redoks.

D. Manfaat Hasil Penelitian

1. Bagi mahasiswa dapat dijadikan sebagai penunjang dalam membantu kegiatan praktikum dan mengembangkan kemampuan berpikir mahasiswa secara mandiri serta menambah wawasan pengetahuan mengenai aplikasi dari suatu konsep, khususnya titrasi redoks.
2. Bagi dosen diharapkan dapat dijadikan sebagai alternatif bahan ajar yang membantu proses kegiatan perkuliahan.

3. Bagi peneliti lain dapat digunakan sebagai bahan masukan dalam penulisan karya ilmiah mengenai pengembangan lembar kerja.

E. Definisi Operasional

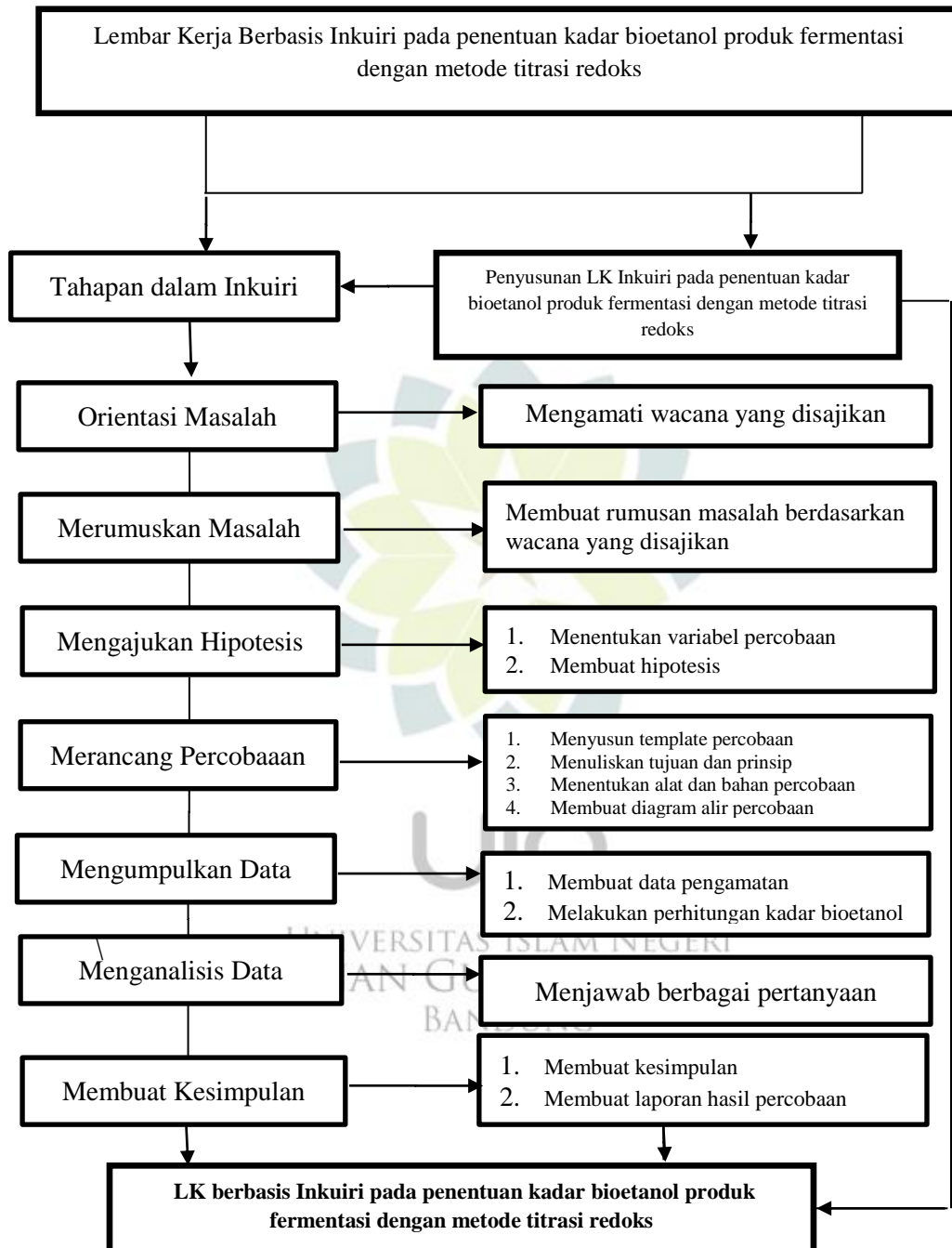
1. Lembar kerja berbasis inkuiri merupakan pedoman umum dari pengembangan bahan ajar yang dapat dijadikan sebagai lembar berisi tugas dan dapat dikerjakan oleh mahasiswa (Meritandika, 2016:5).
2. Inkuiri merupakan pendekatan yang berorientasi kepada pengembangan intelektual dengan prinsip interaksi, bertanya, belajar untuk berpikir, serta sikap saling terbuka (Majid, 2014).
3. Bioetanol merupakan cairan yang tidak berwarna, mudah menguap, dapat bercampur dengan air, eter dan kloroform, diperoleh melalui fermentasi karbohidrat atau pati dengan menggunakan ragi (Prihandana, dkk., 2008).
4. Fermentasi merupakan proses terjadinya penguraian senyawa organik yang menghasilkan energi serta terjadi perubahan substrat menjadi produk baru akibat aktivitas dari mikroba (Madigan, *et al.*, 2009).
5. Titrasi redoks merupakan titrasi yang melibatkan reaksi reduksi dan reaksi oksidasi antara titrant dan analit, perubahan potensial dapat digunakan untuk mengamati titik akhir terjadinya titrasi (Subarkah dan Nursa'adah, 2012).
6. Titrasi iodometri merupakan jenis titrasi yang dilakukan menggunakan natrium tiosulfat sebagai larutan baku standar untuk mentitrasi kelebihan iodium yang dibebaskan (Khopkar, 2010).

F. Kerangka Pemikiran

Berdasarkan analisis, penentuan kadar bioetanol pada sampel fermentasi dengan titrasi secara redoks termasuk dalam materi kimia analitik II yaitu analisis titrimetri. Pembelajaran inkuiri melalui eksperimen pada penentuan kadar bioetanol produk fermentasi dengan metode titrasi redoks diperlukan karena didalamnya terdapat konsep reaksi redoks yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari. Pembelajaran inkuiri dapat dijadikan sebagai penunjang bagi dalam pembelajaran yang dapat mengarahkan peserta didik memecahkan suatu masalah secara mandiri.

Pada penelitian ini akan dilakukan uji kelayakan terhadap lembar kerja berbasis inkuiri pada penentuan kadar bioetanol produk fermentasi dengan metode titrasi redoks. Secara umum digambarkan dalam bagan alir berikut:





Gambar 1.1. Diagram Alir Kerangka Pemikiran

G. Hasil-hasil Penelitian yang Relevan

Penggunaan Lembar Kerja telah banyak diterapkan dalam kegiatan pembelajaran. Hasil Penelitian menunjukkan penggunaan Lembar Kerja dalam model Inkuiri menjelaskan bahwa Lembar Kerja yang sudah memenuhi uji kelayakan sangat berperan penting dalam menunjang kegiatan di laboratorium dan membantu untuk mengarahkan mahasiswa dalam melaksanakan percobaan dan memecahkan masalah (Rahmawati, 2010).

Penelitian selanjutnya mengenai penggunaan model POGIL (*Process Oriented Guided Inquiry Learning*) pada Lembar Kerja memberikan pengaruh yang cukup besar terhadap proses belajar peserta didik yaitu dapat meningkatkan keaktifan peserta didik dalam memecahkan permasalahan, meningkatkan hasil belajar, serta mampu mengembangkan keterampilan berpikir kritis peserta didik (Subarkah dan Winayah, 2015:51).

Penelitian lainnya menunjukkan penggunaan Lembar Kerja dalam model pembelajaran berbasis Inkuiri menegaskan bahwa LK memiliki kelebihan karena bermanfaat sebagai panduan bagi mahasiswa belajar mandiri untuk memahami bahan kajian yang akan dipelajari serta menuntut mahasiswa untuk dapat mengembangkan sendiri ide-idenya (Ni'mah, 2016). Adapun hasil penelitian lainnya menunjukkan hasil penggunaan Lembar Kerja Lembar Kerja sangat efektif meningkatkan kemampuan mahasiswa dalam berkomunikasi dan pelaksanaan praktikum di laboratorium lebih terarah karena mahasiswa dapat bekerja secara sistematis mandiri (Aisyah, dkk., 2017:122).

Hasil penelitian selanjutnya mengenai penggunaan model pembelajaran inkuiri untuk kegiatan praktikum kimia analitik II mengenai uji kualitatif limbah logam berat laboratorium menunjukkan bahwa LK yang telah di validasi memiliki r_{hitung} diatas 0,30 dengan kriteria persentase rata-rata lebih dari 75% yang berarti lembar kerja layak untuk digunakan, dan sebagian besar pendapat dosen ahli pun setuju apabila lembar kerja berbasis inkuiri digunakan sebagai penunjang untuk melaksanakan praktikum (Sukmawardani dan Hardiyanti, 2017:154).

Hasil penelitian lainnya menunjukkan penggunaan LK berbasis inkuiri dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik secara mandiri melalui demonstrasi sederhana dibandingkan dengan pembelajaran konvensional, dalam hasil penelitian tersebut peserta didik cenderung terampil dalam mengkomunikasikan hasil dari pemecahan masalah yang telah dilakukan (Amalina, dkk., 2018:182)

Hasil penelitian mengenai penentuan kadar bioetanol dalam sampel menunjukkan penggunaan metode titrasi iodometri pada penentuan kadar bioetanol memuat aplikasi konsep kimia redoks, dimana sampel dioksidasi terlebih dahulu oleh suatu oksidator kuat dalam suasana asam sehingga akan mengubah alkohol menjadi asam karboksilat dan selanjutnya kelebihan dari oksidator akan dititrasi dengan larutan baku standarnya (Nasir, *et al.*, 2017:78).

Hasil penelitian lain menunjukkan bahwa kadar bioetanol dapat diketahui dengan cara titrasi iodometri atau metode nicloux dan diperoleh dengan kadar sebesar 0,5 hingga 1%, metode iodometri efektif untuk menentukan kadar bioetanol dalam produk fermentasi pada skala laboratorium (Haliem, dkk., 2017:34).



uin

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SUNAN GUNUNG DJATI
BANDUNG