

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

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

Pendidikan sangat penting dalam meningkatkan kualitas sumber daya manusia, contohnya seperti memiliki sikap terdidik, pengetahuan dan keterampilan yang dapat memajukan negaranya dan mampu bersaing dengan negara lain. Hal ini diperkuat dalam Undang-Undang Nomor 20 tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional, bahwa pendidikan nasional bertujuan untuk mengembangkan potensi peserta didik, agar menjadi manusia yang bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, beriman, berakhlak mulia, berilmu, sehat, cakap, kreatif, mandiri, dan menjadi warga negara yang demokratis serta bertanggung jawab (UU No 23, 2003).

Ilmu kimia merupakan salah satu dari kelompok ilmu-ilmu Sains dan Matematika disamping Biologi, Fisika, dan Matematika. Mempelajari kimia tidak hanya mempelajari produk pengetahuan yang meliputi fakta, konsep, prinsip, hukum, dan teori yang ditemukan oleh para ahli, tetapi juga mempelajari sebagai proses penemuan dan sikap ilmiah. Kimia berkaitan dengan dua hal yaitu: kimia sebagai proses (kerja ilmiah) dan kimia sebagai produk sehingga pembelajaran kimia harus memperhatikan karakteristik ilmu kimia sebagai produk dan proses tersebut. Salah satu komponen yang memiliki peran penting dalam pembelajaran adalah bahan ajar dan media pembelajaran (Siti Zulaicha, 2016).

Bahan ajar adalah bahan yang digunakan untuk membantu pendidik dalam melaksanakan kegiatan belajar mengajar. Apabila materi pembelajaran yang akan disampaikan bersifat abstrak, maka bahan ajar dapat membantu peserta didik menggambarkan sesuatu yang abstrak tersebut, sehingga bahan ajar sangat penting dalam proses kegiatan belajar mengajar. Bahan ajar yang baik adalah bahan ajar yang sesuai dengan tuntutan kurikulum dan dapat mempertimbangkan kebutuhan peserta didik. Bahan ajar yang sesuai tersebut yakni sesuai dengan *setting* atau lingkungan sosial siswa, karakteristik, dan dapat membantu peserta didik dalam memperoleh alternatif bahan ajar lain di samping buku-buku teks yang terkadang sulit diperoleh (Depdiknas, 2008).

Perkembangan bahan ajar saat ini sangat pesat. Dalam perkembangannya, bahan ajar berupa lembar kerja yang berisi tugas saja tidak cukup, akan lebih baik jika lembar kerja tersebut dapat dikembangkan salah satunya dilakukan secara eksperimen sehingga peserta didik diharapkan belajar secara mandiri, belajar memahami serta belajar menjalankan suatu pembelajaran khususnya pembelajaran kimia secara afektif, kognitif dan psikomotor (Depdiknas, 2008).

Salah satu materi pembelajaran kimia pada tingkat universitas adalah kimia anorganik khususnya dalam subbidang nanomaterial. Istilah nanomaterial anorganik biasanya digunakan untuk menunjukkan *nanostructure* yang hanya tersusun dari material selain karbon, atau jika terdapat unsur atom karbon, maka atom-atom karbonnya tidak dikombinasikan dengan unsur lain. Nanomaterial yang termasuk dalam kelompok nano anorganik diantaranya adalah fullerenes,

karbon nanotube, nanowire, nanoporous, semikonduktor nanokristal atau nanopartikel dan *nanostructure* (Liang *et al.*, 2014).

Bahan senyawa oksida logam transisi banyak dikembangkan di bidang teknologi dan kajian ilmu pengetahuan, karena memiliki sifat kimia dan fisis yang bervariasi. Bahan oksida logam transisi memiliki sifat yang variatif, dalam hal ini sifat kimia, optik dan listrik. Sebagian oksida logam transisi merupakan bahan semikonduktor, ferroelektrik, ferromagnetik dan sebagainya. Salah satu bahan oksida semikonduktor adalah bahan senyawa CuO, sehingga karena sifatnya yang semikonduktor dapat dimanfaatkan pada piranti-piranti elektronik, fotonik, katalis, dan sensor khususnya untuk bahan sel surya (Zhang *et al.*, 2014).

Sel surya berbasis silikon menempati 90% pangsa pasar sel surya saat ini. Dalam proses produksinya, silikon membutuhkan biaya yang mahal. Hal itu karena proses pembuatan silikon dimulai dari penambangan, pemurnian dan pemotongan memiliki andil sekitar 65% dari total harga sebuah sel surya. Data tahun 2004 mengenai harga silikon dunia kira-kira US\$ 50/kg dan terus meningkat karena adanya permintaan industri semikonduktor maupun elektronik. Ketika proses pembuatan sel dan enkapsulasi sel surya masing-masing dapat menyumbang 10% dan 25% dari total harga sel surya. Saat ini harga sebuah sel surya sekitar US\$ 4-5/Watt, belum termasuk pendukungnya. Hal ini menyebabkan sel surya tidak dapat terjangkau oleh sebagian besar masyarakat. Oleh karena itu, perlu dilakukan terobosan baru untuk menemukan atau memanfaatkan logam semikonduktor yang relatif lebih murah dan mudah didapat keberadaannya, salah satunya adalah logam tembaga dalam bentuk tembaga oksida (Zhang *et al.*, 2014).

Karakteristik dari subbidang nanomaterial adalah adanya pemahaman konsep dan aplikatif pada karakteristik nanomaterial tersebut. Pada materi yang bersifat aplikasi hendaknya dilakukan praktikum di laboratorium, sehingga mahasiswa dapat belajar secara langsung dengan cara mengamati dalam orientasi masalah, menanya dalam rumusan masalah, mengumpulkan informasi dalam melaksanakan praktikum, mengasosiasi dan mengkomunikasikan dalam menjawab lembar kerja dan menulis laporan. Namun belajar dengan pendekatan saintifik tidak sepenuhnya dapat diterapkan, sebab adanya kesulitan untuk menerapkan dalam kegiatan pembelajaran, kemampuan mahasiswa yang beragam, materi yang banyak dan keterbatasan waktu yang dimiliki.

Sehubungan dengan permasalahan tersebut, maka perlu adanya alat bantu untuk menyelenggarakan pembelajaran dalam hal ini adalah Lembar Kerja berbasis pendekatan inkuiri untuk pembelajaran kimia anorganik khususnya subbidang nanomaterial. Lembar kerja inkuiri adalah salah satu bentuk panduan belajar mahasiswa yang meliputi lima tahapan inkuiri terbimbing. Selain itu, menurut Indira (dalam Siti Zulaicha, 2016) adanya Lembar Kerja berbasis inkuiri diharapkan dapat menuntun mahasiswa dalam merancang percobaan sehingga mampu melatih keterampilan berpikir.

Lembar Kerja yang berisi ringkasan materi, petunjuk praktikum dan soal-soal belum menuntun mahasiswa untuk menyusun konsep sendiri dan menghubungkan materi dengan kehidupan sehari-hari. Demoin dan Jurisoon (dalam Siti Zulaicha, 2016) mengemukakan bahwa pemanfaatan Lembar Kerja dalam pembelajaran di laboratorium maupun pada pembelajaran di kelas dengan

model pembelajaran inkuiri dapat membantu mahasiswa untuk menyusun konsep yang dilakukan dengan cara pemecahan masalah.

Meninjau dari pentingnya pengembangan Lembar Kerja pada materi kimia anorganik khususnya subbidang nanomaterial tembaga oksida untuk aplikasi sel surya tersebut, maka perlu dilakukan penelitian dan pengembangan Lembar Kerja yang intensif dalam bidang nanomaterial. Park *et al* (2008) telah melakukan penelitian dengan menggunakan bahan baku yaitu logam seng, hasilnya yaitu *nanostructure ZnO* skala nano dan mikro memiliki morfologi dan sifat yang berbeda.

Berdasarkan hal tersebut, dikembangkan bahan *nanostructure CuO* untuk aplikasi sel surya. CuO pada skala nano menunjukkan sifat fisik dan kimia yang berbeda pada CuO di skala mikro. *nanostructure CuO* memiliki keuntungan besar untuk diterapkan ke proses reaksi katalitik karena luas permukaan yang besar dan aktivitas katalitik yang tinggi (Park *et al.*, 2008).

Berdasarkan latar belakang di atas, penulis akan mencoba mengangkatnya melalui penelitian yang berjudul: **“PENGEMBANGAN LEMBAR KERJA EKSPERIMEN BERBASIS INKUIRI TERBIMBING PADA PEMBUATAN NANOSTRUCTURE TEMBAGA OKSIDA UNTUK PALIKASI SEL SURYA”**. Diharapkan dengan adanya penelitian pengembangan Lembar Kerja ini, menjadi alternatif pembelajaran yang dapat membantu masyarakat khususnya mahasiswa pendidikan kimia.

## B. Rumusan Masalah

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

1. Bagaimana tahapan penyusunan LKM eksperimen berbasis inkuiri pada pembuatan *nanostructure* tembaga oksida untuk aplikasi sel surya?
2. Bagaimana optimasi prosedur pembuatan *nanostructure* tembaga oksida untuk aplikasi sel surya?
3. Bagaimana hasil uji kelayakan terhadap lembar kerja dalam pembuatan *nanostructure* tembaga oksida untuk aplikasi sel surya, sehingga bisa diterapkan dalam pembelajaran kimia pada subbidang nanomaterial?
4. Bagaimana karakteristik dari tembaga oksida hasil sintesis?

## C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dikemukakan, maka tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Merancang tahapan penyusunan LKM eksperimen berbasis inkuiri pada pembuatan *nanostructure* tembaga oksida untuk aplikasi sel surya.
2. Menentukan optimasi prosedur pembuatan *nanostructure* tembaga oksida untuk aplikasi sel surya.
3. Menentukan hasil uji kelayakan terhadap lembar kerja dalam pembuatan *nanostructure* tembaga oksida untuk aplikasi sel surya, sehingga bisa diterapkan dalam pembelajaran kimia pada subbidang nanomaterial.
4. Menganalisis karakteristik dari tembaga oksida hasil sintesis.

#### D. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat kepada berbagai pihak yang berkepentingan yaitu :

1. Bagi peneliti, penelitian ini dapat memperoleh wawasan keilmuan mengenai pengembangan lembar kerja berbasis inkuiri dalam pembuatan *nanostructure* tembaga oksida untuk aplikasi sel surya, serta mampu menerapkan strategi pembelajaran sehingga mampu memberikan pembelajaran yang berkualitas dan dapat dijadikan informasi pengetahuan pada peneliti selanjutnya.
2. Bagi Dosen, penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi dan masukan serta memperkaya pengetahuan peneliti dalam pengembangan Lembar Kerja berbasis inkuiri pada pembuatan *nanostructure* tembaga oksida untuk aplikasi sel surya.
3. Bagi mahasiswa terutama sebagai subyek penelitian, penelitian ini dapat digunakan sebagai media untuk menambah pengetahuan mengenai pemanfaatan *nanostructure* tembaga oksida yang dapat digunakan sebagai aplikasi bahan sel surya dan dapat memberikan kesempatan kepada mahasiswa untuk mengoptimalkan pemahaman dan potensi kreatifnya dalam menyelesaikan masalah pada Lembar Kerja Mahasiswa.
4. Bagi lembaga, untuk menambah perbendaharaan dilingkungan pendidikan khususnya program studi pendidikan kimia UIN Sunan Gunung Djati Bandung.

## E. Definisi Operasional

Sebagai tindakan dalam menghindari kesalahan penafsiran tentang istilah-istilah dalam penelitian ini, maka peneliti melakukan definisi operasional sebagai berikut:

1. Lembar Kerja Eksperimen adalah lembar kerja yang dijadikan pedoman untuk melaksanakan eksperimen dan dapat memuat semua jenis keterampilan proses (Rokhmah & Madlazim, 2015).
2. Inkuiri menurut *Science Education Standard* adalah aktivitas mahasiswa untuk mengembangkan ilmu pengetahuan serta memahami ide-ide saintifik, dengan cara mempelajari berbagai fenomena alam seperti yang dilakukan para ilmuwan (Maryati & Sunarya, 2015).
3. *Nanostructure* merupakan struktur yang memiliki ukuran dalam skala nanometer yaitu berkisar antara 1-100 nm (Park et al., 2008).
4. Tembaga oksida (CuO) merupakan salah satu senyawa oksida logam tembaga yang dapat digunakan sebagai bahan semikonduktor dengan besar celah energi 1,2 eV (Zhang et al., 2014).
5. Sel Surya adalah perangkat yang mengubah energi surya menjadi listrik, baik secara langsung melalui efek fotovoltaiik, atau tidak langsung dengan terlebih dahulu mengubah energi surya atau dengan pemanasan energi kimia (Swami, 2012).