

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pada zaman modern sekarang ini, ilmu pengetahuan dan teknologi berkembang secara pesat. Teknologi merupakan aspek penting yang perlu terus dikembangkan pada semua aspek bidang kehidupan, tak terkecuali dalam bidang pendidikan (Rustaman dan Lufri, 2016:1-2). Berbagai macam inovasi telah dilakukan sebagai salah satu upaya mengintegrasikan ilmu pengetahuan dengan teknologi. Salah satunya dalam bidang kimia. Inovasi dalam bidang kimia sangat diperlukan, karena ilmu kimia tidak bisa dipisahkan dari kehidupan sehari-hari.

Akan tetapi inovasi dalam pembelajaran kimia belum cukup memadai untuk mengembangkan sumber daya manusia yang ada. Pendidikan kimia ke depan perlu berkontribusi pada pengembangan kemampuan berinovasi dan memecahkan masalah, yang ditopang oleh pemahaman yang mendalam terhadap pengetahuan kimia dan aplikasinya (Firman, 2016:2). Diharapkan peserta didik mengerti dan memahami konsep-konsep sains dan kaitannya dalam kehidupan sehari-hari, tidak hanya sekedar menghafal konsep (Pertiwi, dkk., 2017:13). Peserta didik kelak akan terjun di masyarakat, mereka dituntut untuk mengembangkan potensi yang dimilikinya sehingga dapat diaplikasikan dalam berbagai situasi dan permasalahan yang mereka hadapi di kehidupan sehari-hari (Mayasari, dkk., 2014:371).

Baru-baru ini dalam penelitian Kennes, *et al.* (2017:3), ion logam transisi digunakan untuk mengimpregnasi zeolit. Ion yang digunakan dalam penelitian tersebut adalah ion perak yang dapat memberikan pengaruh pendaran warna oranye-merah pada zeolit yang diimpregnasi sehingga memiliki potensi pada aplikasi sebagai LED (*light emitting diode*). Sebelumnya, dalam penelitian Zhang, *et al.* (2014:326), telah ditemukan OLEDs (*organic light-emitting diodes*) yang terbuat dari logam mulia dan memancarkan warna biru yang juga memiliki potensi untuk diaplikasikan sebagai LED.

Hasil penelitian ini merupakan penemuan yang menarik untuk diangkat menjadi lembar kerja eksperimen mahasiswa terutama penelitian Kennes, *et al.* (2017:2), karena berkaitan dengan efek ion logam transisi pada sifat material lain. Penemuan ini tidak hanya mengarah pada aplikasi material baru tetapi juga penting untuk diterapkan dalam pembelajaran agar pembelajaran dapat mengikuti perkembangan zaman.

Pada penelitian Kennes, *et al.* (2017:6), zeolit yang dapat diaplikasikan sebagai LED dengan diimpregnasi ion logam transisi adalah zeolit LTA (*linde type A*), yaitu zeolit sintesis yang memiliki rumus kimia $\text{Na}_{12}[(\text{AlO}_2)_{12}(\text{SiO}_2)_{12}] \cdot 27\text{H}_2\text{O}$ dengan strukturnya berbentuk kubik teratur. Zeolit adalah kristal aluminosilikat yang memiliki struktur tiga dimensi tak terbatas yang terdiri dari unit tetrahedral AlO_4^{5-} dan SiO_4^{4-} yang terhubung melalui atom oksigen yang sama membentuk suatu kerangka (Kazemian, *et al.*, 2009:22). Menurut Cundy dan Cox (2003:664), zeolit banyak ditemukan secara alami akan tetapi yang paling sering digunakan di industri

adalah zeolit sintetis. Zeolit paling banyak diaplikasikan sebagai sorben, katalis dan penukar ion. Zeolit terdiri dari berbagai jenis, diantaranya zeolit ZSM-5, ZSM-11, LTA, dan lain sebagainya, yang dibedakan berdasarkan struktur dan komposisi unsurnya.

Pada penelitian kali ini akan dikembangkan suatu lembar kerja (LK) eksperimen sintesis zeolit LTA yang terimpregnasi ion logam transisi. Maka diharapkan penelitian ini dapat membantu mahasiswa pendidikan kimia khususnya di UIN Sunan Gunung Djati Bandung agar dapat memberikan gambaran mutakhir untuk aplikasi logam transisi melalui eksperimen, melalui penelitian yang berjudul **“Pengembangan Lembar Kerja Eksperimen Sintesis Zeolit LTA Terimpregnasi Ion Logam Transisi untuk Aplikasi LED”**.

B. Rumusan Masalah Penelitian

Berdasarkan latar belakang di atas, rumusan masalah dari penelitian ini adalah:

1. Bagaimana tampilan lembar kerja eksperimen sintesis zeolit LTA terimpregnasi ion logam transisi untuk aplikasi LED?
2. Bagaimana hasil validasi format lembar kerja eksperimen sintesis zeolit LTA terimpregnasi ion logam transisi untuk aplikasi LED?
3. Bagaimana hasil karakterisasi zeolit LTA hasil sintesis?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah diatas, penelitian ini secara khusus bertujuan untuk:

1. Mendeskripsikan tahapan pengembangan lembar kerja eksperimen sintesis zeolit LTA terimpregnasi ion logam transisi.
2. Menganalisis hasil validasi format lembar kerja eksperimen sintesis zeolit LTA terimpregnasi ion logam transisi untuk aplikasi LED.
3. Menganalisis hasil karakterisasi zeolit LTA hasil sintesis.

D. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang diharapkan dari penelitian ini, adalah:

1. Menjadi salah satu media yang dapat diaplikasikan untuk pembelajaran kimia anorganik di Universitas.
2. Menambah pengetahuan baru dan memberikan rangsangan terhadap eksperimen kimia.
3. Kegiatan pembelajaran kimia di Universitas bisa lebih mengikuti perkembangan zaman dan dapat menjadi salah satu informasi untuk pengembangan lembar kerja yang baik.

E. Definisi Operasional

Adapun definisi operasional dari penelitian ini adalah:

1. Lembar kerja eksperimen merupakan lembaran tugas berisi kegiatan yang harus dilakukan peserta didik, dalam bentuk petunjuk dan langkah-langkah untuk menyelesaikan suatu tugas (Wahyuni, *et al.*, 2017:2).
2. Zeolit LTA (*linde type A*) merupakan salah satu jenis zeolit sintesis yang memiliki rumus kimia $\text{Na}_{12}[(\text{AlO}_2)_{12}(\text{SiO}_2)_{12}]\cdot 27\text{H}_2\text{O}$, berbentuk kristal yang memiliki struktur tiga dimensi tak terbatas terdiri dari unit tetrahedral AlO_4^{5-} dan SiO_4^{4-} yang terhubung melalui atom oksigen yang sama membentuk suatu kerangka (Xue, *et al.*, 2012:2532 dan Kazemian, *et al.*, 2009:22).
3. Impregnasi berkaitan dengan adanya interaksi fisik antara bahan pemodifikasi dengan permukaan padatan, dengan cara memasuki pori padatan (Jal, *et al.*, 2004:1005).
4. Ion logam transisi adalah kation dari logam transisi sebagai akibat dari subkulit d yang tidak terisi penuh sehingga dapat membentuk senyawa kompleks yang dapat memendarkan warna (Mc Naught dan Wilkinson, 2012:90).
5. LED atau *light emitting diode* adalah semikonduktor yang dapat mengubah energi listrik menjadi cahaya (Suhardi, 2014:117).

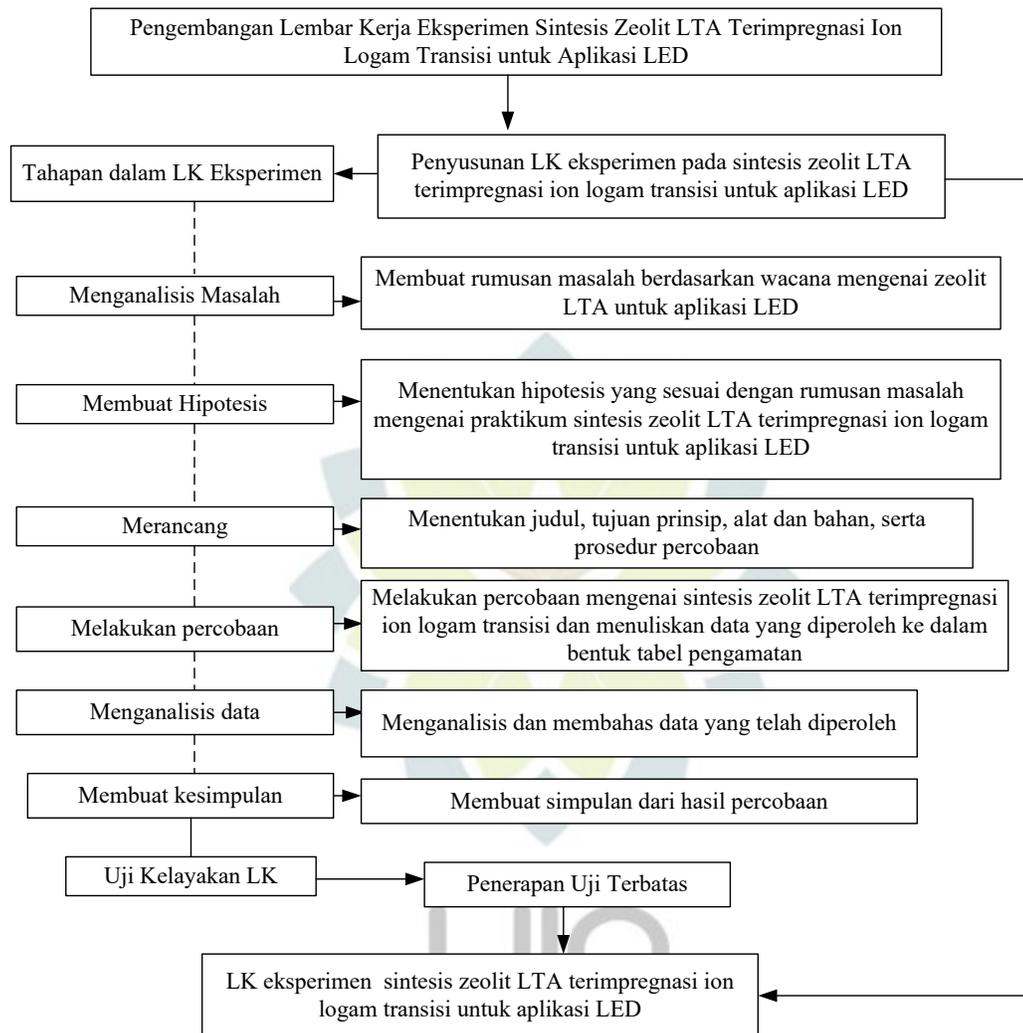
F. Kerangka Pemikiran

Materi yang dibahas pada Kimia Anorganik II diantaranya struktur, karakteristik, reaktivitas, ekstraksi unsur, senyawaan dan aplikasi logam transisi. Dalam mempelajari aplikasi logam transisi dipelajari kegunaan-kegunaan baik logam maupun ion atau senyawa logam transisi berdasarkan sifatnya, salah satunya

penggunaan ion logam transisi untuk mengubah sifat material seperti zeolit. Baru-baru ini dalam penelitian Kennes, *et al.* ^(2017:3) ditemukan kegunaan ion logam transisi yang dapat mengimpregnasi zeolit LTA, sehingga diaplikasikan sebagai LED dengan memendarkan warna oranye-merah untuk ion logam perak.

Pada penelitian kali ini akan dikembangkan suatu lembar kerja yang relevan dengan penemuan Kennes, *et al.* ^(2017:1) tersebut, agar pembelajaran bisa mengikuti perkembangan zaman. Lembar kerja yang dapat digunakan dalam penelitian ini adalah lembar kerja eksperimen. Lembar kerja yang telah disusun selanjutnya dilakukan validasi kepada dosen ahli, dan dilakukan uji terbatas kepada mahasiswa pendidikan kimia.

Secara umum kerangka berpikir mengenai penyusunan lembar kerja eksperimen pada sintesis zeolit LTA terimpregnasi ion logam transisi untuk aplikasi LED dalam penelitian ini digambarkan pada Gambar 1.1 :



Gambar 1.1 Bagan kerangka pemikiran

G. Hasil-hasil Penelitian yang Relevan

Menurut Rahmatullah dan Fadilah (2017:170) penggunaan lembar kerja akan membantu pelaksanaan pembelajaran praktikum agar berlangsung dengan baik dan lembar kerja tersebut harus disesuaikan dengan pembelajaran yang akan dilakukan, sehingga peserta didik dapat memperoleh kemampuan praktik sekaligus pemahaman

konsep dengan baik. Pada penelitian Pratiwi (2017:28), penggunaan lembar kerja dimaksudkan agar dapat memunculkan keterampilan proses sains mahasiswa melalui langkah-langkah dalam inkuiri terbimbing. Pada penelitian Damayanti, dkk (2013:58), ditemukan bahwa lembar kerja juga dapat digunakan untuk mengoptimalkan kemampuan berpikir kritis peserta didik, serta respon peserta didik terhadap lembar kerja diperoleh dengan kategori baik. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Sukmawardani dan Hasdiyanti (2017:154), lembar kerja dipilih karena model inkuiri ini dirancang untuk membuat peserta didik lebih aktif dan mandiri dalam proses pembelajarannya, dan hasilnya LK yang dikembangkan dinyatakan valid dan layak untuk digunakan.

Penelitian mengenai sintesis zeolit LTA telah dilakukan oleh Kugbe, *et al.* (2009:930) dimana prosedur yang digunakan mengacu kepada prosedur dari *IZA Synthesis Commission*, dengan perbandingan komposisi bahan $3.17\text{Na}_2\text{O} : \text{Al}_2\text{O}_3 : 1.93\text{SiO}_2 : 128\text{H}_2\text{O}$, zeolit yang dihasilkan dikarakterisasi menggunakan XRD dan SEM dan menunjukkan bahwa zeolit yang dihasilkan merupakan zeolit LTA. Xue, *et al.* (2012:2533) juga telah melakukan penelitian mengenai sintesis zeolit LTA, dengan komposisi bahan yang sedikit berbeda yaitu $5\text{Na}_2\text{O} : \text{Al}_2\text{O}_3 : 2\text{P-SiO}_2 : 185\text{H}_2\text{O}$ dan menggunakan metode sintesis hidrotermal. Zeolit LTA yang dihasilkan menunjukkan luas permukaan yang tinggi sehingga dapat meningkatkan laju difusi dan dapat dikembangkan dalam bidang industri.

Kennes, *et al.* (2017:6) telah mengembangkan penelitian mengenai sintesis zeolit LTA, dalam penelitiannya zeolit LTA yang dihasilkan kemudian diimpregnasi

oleh ion logam transisi. Ion yang digunakan dalam penelitian tersebut adalah ion perak yang dapat memberikan pengaruh pendaran warna oranye-merah pada zeolit yang diimpregnasi sehingga memiliki potensi pada aplikasi sebagai LED (*light emitting diode*). Sebelumnya, dalam penelitian Zhang, *et al.* (2014:326), telah ditemukan OLEDs (*organic light-emitting diodes*) yang terbuat dari logam mulia dan memancarkan warna biru serta menggunakan energi yang lebih efisien. Penemuan ini menjadi langkah awal dari penelitian-penelitian selanjutnya, karena masyarakat sekarang ini percaya bahwa penggunaan LED lebih murah dan memiliki jangka waktu yang relatif lama. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Nezu, *et al.* (2017:1), bahwa penggunaan lampu LED dapat menghemat listrik sebesar 18,8 watt serta kualitas cahaya yang dihasilkan pun lebih baik jika dibandingkan dengan lampu pijar biasa.