

## BAB I

### PENDAHULUAN

#### A. Latar Belakang

Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) mempunyai berbagai rumpun, salah satunya adalah kimia. Kimia merupakan ilmu yang mempelajari materi dan perubahannya, unsur-unsur dan senyawa adalah zat-zat yang terlibat dalam perubahan kimia (Chang, 2003). Lebih spesifiknya, kimia merupakan cabang ilmu yang mempelajari mengenai komposisi, struktur, dan sifat zat atau materi dari skala atom sampai molekul, perubahan atau transformasi, serta interaksi antara materi-materi untuk menyusun suatu zat. Topik kimia secara umum berhubungan dengan struktur senyawa dan konsep-konsep abstrak yang tidak dapat diamati oleh mata (Nopihargu, 2014).

Ilmu kimia tidak terlepas dari perkembangan teknologi, salah satunya teknologi dalam bidang penerangan. Dalam perkembangannya di bidang penerangan, kini sudah mulai digunakan lampu yang hemat energi yang dikenal dengan *LED (Light Emitting Diode)* (Iskandar & Supriyadi, 2015). *LED* banyak digunakan karena mempunyai daya penerangan yang tinggi namun hemat energi. Terlepas dari itu, jika ditinjau dari materialnya, menurut penelitian yang dilakukan oleh Koen Kennes (2017), suatu bahan kimia dapat digunakan sebagai material *LED*, yaitu salah satu jenis padatan yang disebut zeolit yang termasuk ke dalam golongan anorganik.

Salah satu materi yang dipelajari dalam ilmu kimia adalah materi mengenai sifat, struktur dan kereaktifan logam transisi. Unsur-unsur transisi adalah unsur-

unsur yang dalam atom netralnya memiliki konfigurasi elektron belum penuh pada orbital d. Pada umumnya, unsur-unsur transisi berwujud logam. Logam-logam transisi pada umumnya mempunyai potensial reduksi standar yang negatif, sehingga lebih mudah teroksidasi membentuk ion-ionnya (Farida, 2014:47).

Unsur transisi mempunyai banyak kegunaan, salah satunya yaitu sebagai bahan tambahan pada suatu padatan, dengan tujuan untuk memaksimalkan fungsi dari padatan tersebut (Nurhayati & Atikasari, 2015). Salah satu contohnya, ion logam transisi perak(I) dapat mempengaruhi sifat pendaran (*luminescence*) dari material zeolit (Kennes *et al.*, 2017) sehingga fungsi dari material zeolit tersebut dapat maksimal. Perubahan sifat pendaran material akibat adanya penambahan ion logam transisi merupakan topik yang menarik untuk dipelajari pada eksperimen mata kuliah Kimia Anorganik II, karena efek pendaran yang terjadi akan menghasilkan tampilan visual yang menarik. Pengembangan lembar kerja eksperimen pada topik ini diharapkan dapat menimbulkan antusiasme mahasiswa dalam pembelajaran eksperimen.

Zeolit merupakan kristal aluminosilikat dengan struktur mikropori rangka terbuka dari unit tetrahedral yang membangun jaringan dari pori dan rongga yang memiliki dimensi molekular. Struktur zeolit terdiri dari ikatan (Si-O-Al) yang membentuk permukaan pori dengan diameter yang seragam, rongga luar yang tertutup, serta saluran dalam yang berbentuk diskrit (Taufiqurrahmi, Mohamed, & Bhatia, 2011). Adanya pori dan rongga yang terdapat dalam zeolit ini menyebabkan zeolit banyak diaplikasikan sebagai katalis, adsorben, penukar ion, dan material untuk proses pemisahan. Terdapat berbagai macam jenis zeolit yang dibedakan

menurut struktur dan komposisi kimianya, diantaranya zeolit Y, LTA, ZSM-5, ZSM-11, dan lain sebagainya.

Zeolit Na-Y termasuk ke dalam zeolit dengan kerangka faujasit (FAU) yang mempunyai kation penyeimbang yaitu ion natrium ( $\text{Na}^+$ ). Zeolit Y memiliki rasio molar Si/Al yang spesifik yaitu antara 1,5-3 (Kasmui & Sumarni, 2008). Dalam penelitian Dinda Atikah Sudiyono (2016), diungkapkan bahwa zeolit Na-Y mempunyai keunggulan yaitu sebagai pengemban senyawa antikanker, sedangkan dalam penelitian yang dilakukan oleh (Warner *et al.*, 2017), zeolit Na-Y ini dapat digunakan sebagai katalisator untuk memecah rantai panjang hidrokarbon dalam produksi minyak petroleum. Selain itu, zeolit Na-Y banyak digunakan dalam berbagai aplikasi karena stabilitas yang sangat baik, baik dari struktur kristalnya serta jumlah pori, maupun luas permukaan yang besar (Kwakye-Awuah, 2008) Namun baru-baru ini telah ditemukan penelitian bahwa zeolit yang terimpregnasi ion logam transisi dapat digunakan sebagai material *LED*.

Zeolit yang terimpregnasi ion logam transisi bisa digunakan sebagai bahan pengisi *LED*, dengan memanfaatkan teknik sintesis yang sederhana tersebut akan dilakukan sintesis serupa namun dengan menggunakan zeolit Na-Y yang terimpregnasi ion logam transisi. Modifikasi ini bertujuan untuk lebih memaksimalkan fungsi dari zeolit jenis lainnya. Penelitian ini masih tergolong baru dan menarik untuk diangkat menjadi bahan lembar kerja eksperimen, agar pembelajaran di laboratorium dapat dinamis dan mengikuti perkembangan yang ada, serta dapat memperluas wawasan mahasiswa tentang betapa besarnya peranan ilmu kimia dalam kehidupan sehari-hari, sehingga dapat meningkatkan semangat belajar

siswa mengenai ilmu kimia. Dengan menggunakan lembar kerja eksperimen akan lebih memudahkan mahasiswa dalam menemukan konsep yang dipelajari secara terbimbing dan terarah. Jika penelitian ini berhasil, maka penelitian ini merupakan inovasi dalam perkembangan aplikasi zeolit. Berdasarkan uraian latar belakang masalah di atas, maka penulis merasa perlu mengadakan penelitian yang berjudul **“PENGEMBANGAN LEMBAR KERJA EKSPERIMEN PADA SINTESIS ZEOLIT Na-Y TERIMPREGNASI ION LOGAM TRANSISI”**.

### **B. Rumusan Masalah Penelitian**

- 1) Bagaimana tampilan format lembar kerja mahasiswa pada sintesis zeolit Na-Y terimpregnasi ion logam transisi?
- 2) Bagaimana hasil uji kelayakan format lembar kerja mahasiswa pada sintesis zeolit Na-Y terimpregnasi ion logam transisi?
- 3) Bagaimana karakteristik pendaran (*luminescence*) zeolit Na-Y terimpregnasi ion logam transisi hasil sintesis?

### **C. Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini yaitu:

- 1) Mendeskripsikan tampilan format lembar kerja mahasiswa pada sintesis zeolit Na-Y terimpregnasi ion logam transisi.
- 2) Menentukan hasil uji kelayakan format lembar kerja mahasiswa pada sintesis zeolit Na-Y terimpregnasi ion logam transisi.
- 3) Mendeskripsikan karakteristik pendaran *luminescence* zeolit Na-Y terimpregnasi ion logam transisi hasil sintesis

#### **D. Manfaat Hasil Penelitian**

Hasil penelitian ini diharapkan memberikan manfaat untuk berbagai pihak sebagai berikut:

- 1) Dapat dikembangkan kepada mahasiswa dengan mengaplikasikan zeolit Na-Y terimpregnasi ion logam transisi sehingga mahasiswa dapat lebih aktif, kreatif dan mandiri dalam pembelajaran.
- 2) Memberikan informasi baru dan masukan alternatif lembar kerja mengenai pengaruh ion logam transisi terhadap suatu padatan yaitu zeolit yang dapat digunakan dalam berbagai aplikasi serta meningkatkan mutu pembelajaran dalam proses belajar mengajar dengan metode eksperimen.
- 3) Memberikan pengetahuan dan pengalaman baru, serta dapat dijadikan informasi pengetahuan pada peneliti selanjutnya.

#### **E. Definisi Operasional**

- 1) Lembar kerja eksperimen adalah lembar kerja yang dijadikan pedoman untuk melaksanakan eksperimen dan dapat memuat semua jenis keterampilan proses, serta sebagai media pendukung aktivitas penyelidikan dengan tujuan menemukan dan menggambarkan hubungan antara objek dan peristiwa.
- 2) Zeolit merupakan kristal aluminosilikat dengan struktur mikropori rangka terbuka dari unit tetrahedral yang membangun jaringan dari pori dan rongga yang memiliki dimensi molekular. Struktur zeolit terdiri dari ikatan (Si-O-Al) yang membentuk permukaan pori dengan diameter yang seragam, rongga luar yang tertutup, serta saluran dalam yang berbentuk diskrit (Sudiyono, 2016).

- 3) Impregnasi Ion Logam Transisi yaitu proses penjenhuan dengan suatu larutan yang mengandung ion logam transisi. Dalam penelitian ini, larutan yang digunakan yaitu larutan yang mengandung ion  $\text{Ag}^+$

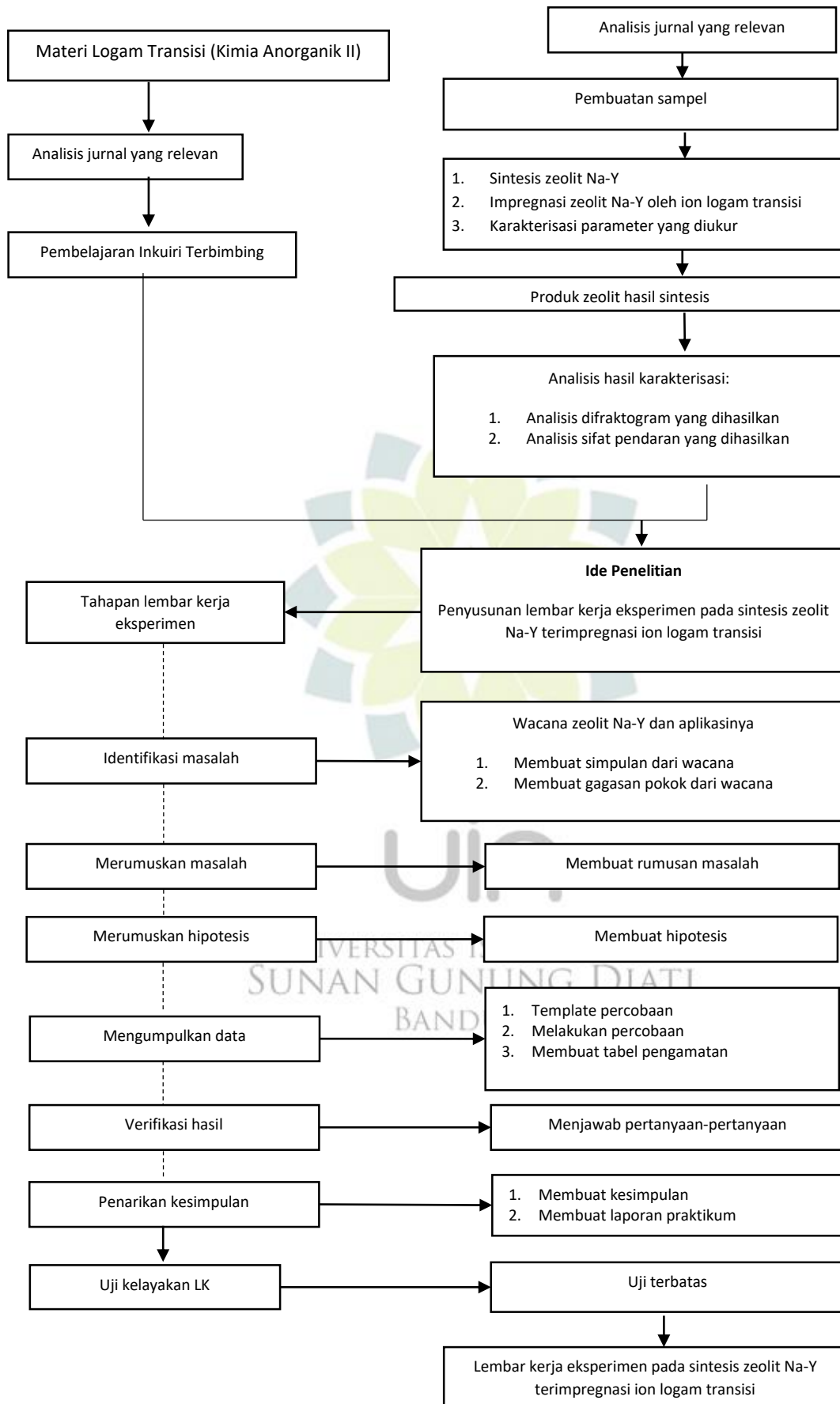
#### **F. Kerangka Pemikiran**

Berdasarkan analisis, sifat-sifat ion logam transisi dan senyawanya termasuk ke dalam bahasan mata kuliah Kimia Anorganik II. Ion logam transisi juga dapat mempengaruhi struktur dan sifat dari suatu padatan, salah satunya yaitu zeolit. Lalu, dilakukan penyusunan konsep mengenai sintesis zeolit Na-Y dengan menganalisis jurnal-jurnal yang relevan. Menurut penelitian dari Kennes (2017), zeolit dapat diaplikasikan sebagai suatu materil tambahan dengan mengimpregnasi zeolit tersebut dengan ion logam transisi. Eksperimen sintesis zeolit Na-Y terimpregnasi ion logam transisi ditujukan untuk mengetahui pengaruh ion logam transisi pada sifat pendaran/*luminescence* material zeolit. Selanjutnya dilakukan optimasi dengan melakukan eksperimen sintesis zeolit Na-Y terimpregnasi ion logam transisi untuk mengetahui kondisi optimum pembentukan zeolit, lalu muncullah ide penelitian untuk mengembangkan LK pada eksperimen ini. Metode pembelajaran yang akan dilakukan adalah pengembangan LK eksperimen.

Sebelum merancang LK, dilakukan analisis LK eksperimen, dengan tahapan-tahapan yang terdiri atas 1) Mengidentifikasi masalah, pada tahap ini mahasiswa akan diberikan suatu wacana yang di dalamnya terdapat suatu masalah yang harus diidentifikasi dan ditemukan gagasan pokok dari masalah tersebut. 2) Merumuskan masalah, pada tahap ini mahasiswa merumuskan masalah berupa pertanyaan. 3) Merumuskan hipotesis, pada tahap ini berdasarkan rumusan masalah yang diajukan,

mahasiswa diharapkan membuat dugaan sementara. 4) Mengumpulkan data, pada tahap ini mahasiswa diharapkan dapat merancang suatu percobaan yang akan dilakukan, menentukan alat dan bahan yang akan digunakan, serta melakukan percobaan berdasarkan rancangan percobaannya secara akurat. 5) Verifikasi hasil, pada tahap ini mahasiswa diharapkan dapat menganalisis data berdasarkan hasil percobaan dan menjawab pertanyaan-pertanyaan yang disajikan. 6) Membuat kesimpulan, pada tahap ini mahasiswa diharapkan dapat membuat kesimpulannya berdasarkan percobaan yang telah dilakukan. Lalu, dilakukan uji kelayakan dan uji terbatas yang kemudian akan dihasilkan LK eksperimen pada percobaan tersebut. Secara sistematis, kerangka berpikir dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:





Gambar 1. 1. Kerangka pemikiran



## G. Hasil-hasil Penelitian yang Relevan

Penelitian yang akan dilakukan merujuk kepada penelitian-penelitian yang relevan yang telah dilakukan sebelumnya. Penelitian yang relevan dengan penelitian ini yaitu yang dilakukan oleh Dinda Atikah Sudiyono (Sudiyono, 2016) tahun 2016 mengenai sintesis dan karakterisasi zeolit Na-Y sebagai pengemban senyawa antikanker. Hasil dari penelitiannya yaitu hasil karakterisasi XRD sintesis zeolit Na-Y rasio  $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3 = 2$  diperoleh campuran zeolit Na-Y dan Na-A, sedangkan pada rasio 3 diperoleh zeolit Na-Y dan Na-P. Karakterisasi FTIR zeolit sintesis menunjukkan spektra yang muncul merupakan serapan dari zeolit. Hasil karakterisasi SEM zeolit rasio 2 menunjukkan morfologi permukaan zeolit dan diperoleh ukuran dan bentuk partikel yang tidak seragam. Sedangkan karakterisasi XRD zeolit Na-Y yang diimbangkan dengan senyawa antikanker ekstrak etanol akar rumput bambu (*Lophaterum gracile Brongn*) menunjukkan penurunan intensitas dan terjadi pergeseran nilai  $2\theta$ . Hasil FTIR menunjukkan zeolit Na-Y rasio 2 yang telah diimbangkan dengan senyawa antikanker terjadi penambahan nilai absorbansi, sedangkan pada rasio 3 mengalami penurunan absorbansi. Dan hasil SEM menunjukkan bahwa senyawa antikanker menutupi permukaan zeolit.

Penelitian selanjutnya yaitu yang dilakukan oleh Warner dkk. (2017) mengenai sintesis dan karakterisasi zeolit Na-Y dan mengkonversinya menjadi padatan asam zeolit H-Y yang diaplikasikan ke dalam pembelajaran praktikum. Hasil penelitiannya yaitu siswa yang dijadikan sebagai objek penelitian menjadi makin tertarik dengan setiap langkah yang dilakukan selama sintesis dan karakterisasi, karena percobaan tersebut lebih membuka peluang diskusi siswa dan menggali lebih dalam pemahaman siswa.

Penelitian selanjutnya dilakukan oleh Koen Kennes dkk. (2017) tahun 2017 mengenai sintesis zeolit LTA terimpregnasi ion perak(I) sebagai bahan pengisi *LED*. Hasil penelitiannya yaitu zeolit yang terimpregnasi ion perak(I) tersebut menghasilkan pendaran berwarna biru sampai merah, bahkan berwarna putih jika konsentrasi ion peraknya diubah, dan pendaran dihasilkan melalui karakterisasi menggunakan *photoluminescence* dan *electroluminescence*. Pendaran yang dihasilkan dapat dijadikan inovasi dari *LED* yaitu *ZEOLED* (Zeolit-*LED*).

Penelitian selanjutnya dilakukan oleh Erviyenni dan Elva Yasmi (Erviyenni & Yasmi, 2014) tahun 2014 mengenai Pengembangan Lembar Kerja Mahasiswa (LKM) berbasis Kontekstual pada Mata Kuliah Kimia Anorganik. Hasil penelitiannya yaitu dengan adanya LKM ini, siswa dapat memiliki lebih banyak kesempatan dalam mencari informasi berbeda karena dalam instruksi melakukan kegiatan, meminta mahasiswa untuk membaca makalah dan sumber lain seperti internet, menghendaki kreativitas mahasiswa karena LKM menuntut agar mahasiswa sebelum percobaan perlu menganalisis alat dan bahan yang tersedia bertujuan mengarahkan mahasiswa untuk lebih profesional. Selain itu, dengan adanya LKM ini mahasiswa dapat lebih mengembangkan hubungan sosial, emosional karena pada proses penggunaan LKM dilakukan secara berkelompok, dan bahasa yang digunakan sesuai tingkat intelektual mahasiswa, dan dapat meningkatkan pemahaman siswa terhadap kimia anorganik.

Penelitian selanjutnya yaitu dilakukan oleh Muttakin (2017) tahun 2017 mengenai Pengembangan Lembar Kerja Mahasiswa (LKM) Multikonsep pada Perkuliahan Konsep Kimia unsur. Hasil penelitiannya yaitu dengan adanya LKM multikonsep ini dalam suatu pembelajaran dapat menambah wawasan mahasiswa karena LKM ini tidak hanya memaparkan konsep, akan tetapi lebih kontekstual, juga mampu mengembangkan keterampilan proses dan mengoptimalkan hasil belajar.



uin

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
SUNAN GUNUNG DJATI  
BANDUNG