

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

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

Ilmu kimia merupakan cabang dari ilmu pengetahuan alam, yang mendeskripsikan komposisi materi dan struktur, dan fenomena-fenomena lain yang mengalami perubahan materi (Brojonegoro, 2015). Ilmu kimia ini memiliki konsep sangat luas mulai dari konsep yang sederhana sampai konsep yang kompleks dan abstrak (Sari & Hidayat, R. Y., 2017). Diperlukan media pembelajaran untuk membantu mahasiswa dalam memvisualisasikan konsep-konsep yang kompleks dan abstrak menjadi konkrit (Gusbandono, dkk., 2013). Selain media pembelajaran diperlukan juga praktikum untuk mengetahui hasil yang lebih konkrit dalam sebuah pokok materi dalam ilmu kimia (Halimah & Hadiyati, 2017). Kegiatan praktikum bisa memudahkan mahasiswa dalam memahami konsep-konsep yang kompleks dan abstrak serta dapat meningkatkan keterampilan proses sains, karena mahasiswa melakukan pengamatan secara langsung (Pramesty, L. I., 2013).

Salah satu materi kimia yang dapat diintegrasikan dengan praktikum yaitu pada materi pokok analisis spektrofotometri dengan sub bahasan hukum Lambert-Beer (Opstal & Fitch, 2018). Analisis spektrofotometri merupakan salah satu metode dalam kimia analitik yang dapat digunakan untuk mengetahui kandungan atau komposisi suatu sampel dengan cara kualitatif atau kuantitatif dan didasarkan pada serapan cahaya (Priyanto & Dwiyanto, 2008). Materi analisis spektrofotometri ini ada dalam mata kuliah kimia instrumen dengan capaian pembelajaran yaitu mahasiswa mampu mendeskripsikan konsep dasar analisis spektrofotometri dan menginterpretasikan data yang diperoleh dari eksperimen spektrofotometri menggunakan spektrofotometer (Williams *et al.*, 2017). Berdasarkan hasil analisis capaian pembelajaran dari materi analisis spektrofotometri menunjukkan bahwa materi analisis spektrofotometri harus dilakukan praktikum dengan menggunakan alat praktikum (Pratikta, 2017).

Materi analisis spektrofotometri dalam mata kuliah kimia instrumen harus benar-benar dikuasai mahasiswa karena materi ini berkaitan dengan materi-materi selanjutnya yang membahas analisis data secara kualitatif dan kuantitatif dalam menentukan komposisi dalam suatu larutan (Place, 2019). Mahasiswa dapat menemukan karakteristik dari setiap larutan yang di uji dan dapat mendeskripsikan cahaya yang diserap serta mengetahui panjang gelombang dalam suatu larutan dengan menggunakan metode analisis spektrofotometri. Larutan yang digunakan bisa menggunakan larutan atau senyawa yang ada dalam kehidupan sehari-hari seperti air yang untuk diuji komposisi ion logam berat yang terkandung di dalamnya (Pratikta, 2017). Penelitian yang berhubungan dengan analisis ion logam dalam air mengungkapkan bahwa mahasiswa kesulitan dalam menentukan logam berat yang terkandung dalam air, karakteristik dari logam berat, serapan cahaya dari sampel, dan menentukan panjang gelombang dari suatu sampel air (Mara, *et al.*, 2013).

Berbeda dari hasil penelitian sebelumnya, penelitian lain mengungkapkan bahwa diperlukannya suatu kegiatan praktikum untuk memudahkan mahasiswa dalam analisis cahaya yang diserap suatu larutan dan panjang gelombangnya (Lima, 2014). Kegiatan praktikum dapat dilakukan dengan menggunakan media pembelajaran yaitu KIT. Pembuatan media pembelajaran berupa KIT sudah banyak diterapkan dalam proses pembelajaran.

Beberapa penelitian mengenai pembuatan KIT diantaranya pembuatan alat peraga KIT fluida statis sebagai media pembelajaran pada sub materi fluida statis (Pramesty, L. I., 2013). Penggunaan KIT dalam proses pembelajaran dapat meningkatkan aktivitas belajar dan kemampuan mahasiswa dalam bekerjasama lebih aktif (Cahyono & Wijayati, 2016). Penelitian lainnya yaitu pembuatan spektrofotometer edukasi untuk analisis pewarna makanan dan menyatakan bahwa KIT spektrofotometer edukasi ini memiliki presisi sebesar 87,75% dan akurasi sebesar 99,35% oleh karena itu spektrofotometer edukasi ini layak digunakan untuk analisis pada pewarna makanan (Yohan, dkk., 2018).

Hal tersebut menunjukkan bahwa sangat diperlukan alat praktikum dalam proses pembelajaran khususnya dalam materi analisis spektrofotometri. Namun

harga alat analisis spektrofotometri yang mahal, terkadang menjadi kendala bagi laboratorium dalam pemenuhan alat tersebut. Maka perlu dirancang alat spektrofotometer sederhana dengan menggunakan bahan-bahan yang terjangkau (Arduino, 2017).

Untuk pembuatan KIT spektrofotometer sederhana itu sendiri memang telah dilakukan pada penelitian sebelumnya. Namun jika ditinjau kembali, ternyata pada pembuatan spektrofotometer yang telah dibuat berbasis *software* (Place, 2019).

Mengingat keberhasilan pada penelitian sebelumnya mengenai keefektifan pembuatan KIT eksperimen, peneliti berencana untuk membuat KIT spektrofotometer LED sederhana. Adapun komponen-komponen yang digunakan dalam pembuatan KIT eksperimen spektrofotometer LED sederhana diantaranya LED dengan cahaya yang stabil yaitu sebesar 3800 lm, *slit* (celah) 1.0 mm, *housing* (dudukan), kuvet 1 cm, kisi difraksi 600 line/mm. Kemudian menggunakan *smartphone* khususnya pada kamera yang digunakan untuk mengambil gambarspektrum warna yang dipancarkan dan menggunakan *software imagej* untuk mengetahui kelinieran anara konsentrasi larutan dan absorbansi sampel yang digunakan. Rata-rata pada penelitian sebelumnya belum mencantumkan media pendukung berupa buku petunjuk penggunaan KIT (Anggraini, dkk., 2015). Hal ini dirasa perlu agar KIT yang telah dibuat dapat digunakan dengan efisien.

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, maka peneliti bermaksud melaksanakan penelitian dengan judul ***“Pembuatan KIT Eksperimen Spektrofotometer LED Sederhana Untuk Analisis Ion Logam Besi Dalam Air”***.

## **B. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan di atas, maka rumusan masalah dari penelitian ini sebagai berikut:

1. Bagaimana tampilan KIT eksperimen spektrofotometer LED sederhana untuk analisis ion logam besi dalam air?

2. Bagaimana hasil uji validasi KIT eksperimen spektrofotometer LED sederhana untuk analisis ion logam besi dalam air?

### **C. Tujuan Penelitian**

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dipaparkan di atas, maka tujuan dari penelitian ini sebagai berikut:

1. Mendeskripsikan tampilan KIT eksperimen spektrofotometer LED sederhana untuk analisis ion logam besi dalam air.
2. Menganalisis hasil uji validasi KIT eksperimen spektrofotometer LED sederhana untuk analisis ion logam besi dalam air.

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

Penelitian mengenai pembuatan KIT eksperimen spektrofotometer LED sederhana untuk analisis ion logam dalam air dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Mempermudah praktikan dalam melakukan praktikum serta dapat meningkatkan pemahaman dan keterampilan dalam melakukan praktikum dengan menggunakan KIT eksperimen spektrofotometer LED sederhana.
2. Memberikan inovasi dan motivasi kegiatan pembelajaran melalui pengembangan KIT eksperimen spektrofotometer LED sederhana yang mudah dibuat dan ditunjang dengan adanya buku petunjuk.
3. Meminimalisir biaya yang dikeluarkan oleh laboratorium dalam penyediaan instrumen praktikum.

### **E. Kerangka Berpikir**

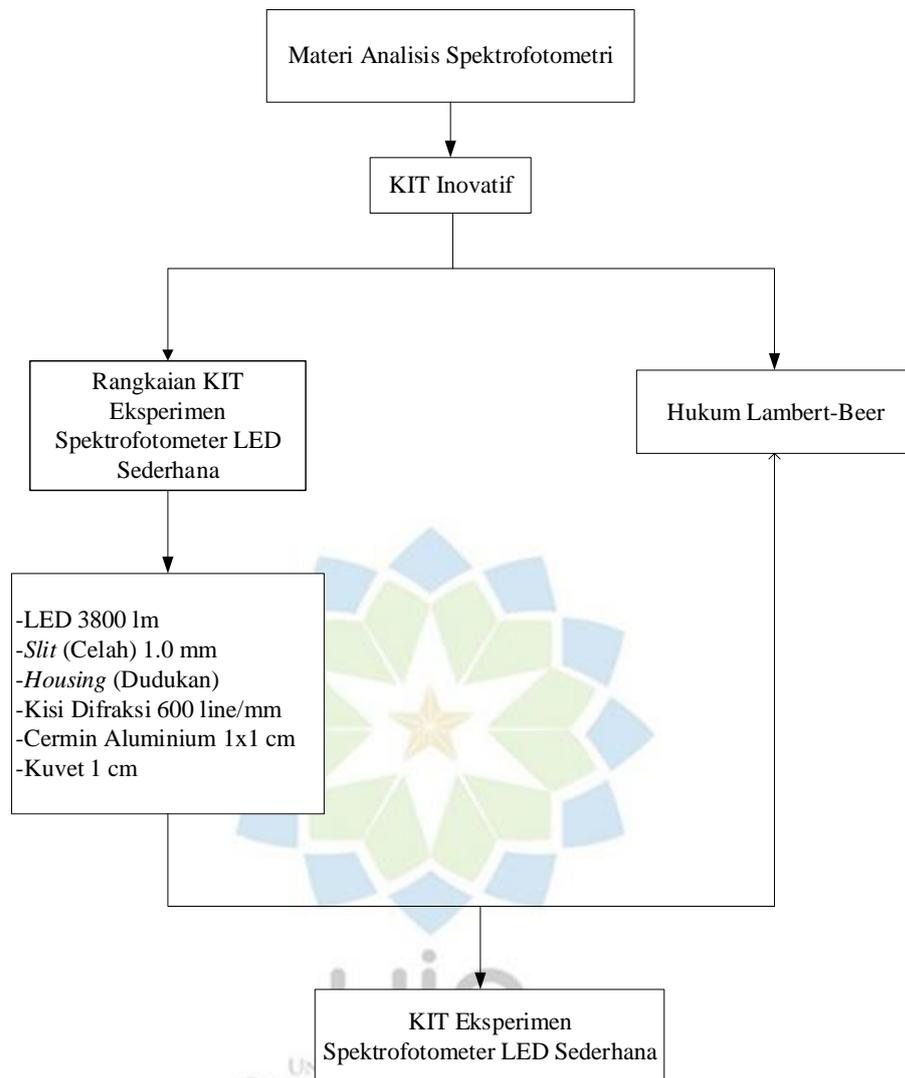
Pada pembelajaran materi analisis spektrofotometri diperlukan suatu praktikum. Salah satu media yang dapat melibatkan siswa dalam kegiatan praktikum pada materi analisis spektrofotometri yaitu dengan menggunakan media KIT sebagai penerapan prinsip hukum Lambert-Beer (Place, 2019).

Pada penelitian ini akan dibuat KIT Eksperimen Spektrofotometer LED sederhana, KIT ini dirancang dan dikembangkan dengan menggunakan hukum

Lambert-beer. Hukum Lambert-beer ini dijadikan acuan dalam pembuatan KIT spektrofotometer LED sederhana. Adapun rangkaian KIT spektrofotometer LED sederhana menggunakan komponen-komponen diantaranya LED 3800 nm, *slit* (celah) 1.0 mm, kisi difraksi 600 line/mm, cermin aluminium 1x1 cm, kuvet 1 cm, dan *housing* (dudukan) (Grasse, Torcasio, & Smith, 2015).

Namun, adanya kendala baik dalam keterbatasan dana maupun tingginya tingkat persaingan laboratorium dalam pengusulan pengadaan alat-alat laboratorium menyebabkan masih sulitnya mewujudkan kondisi laboratorium yang ideal. Maka dari itu perlu suatu rancangan KIT eksperimen spektrofotometer LED sederhana agar dapat lebih memudahkan praktikan dalam proses kegiatan praktikum. Secara umum, kerangka pemikiran pembuatan KIT eksperimen spektrofotometer LED sederhana ini dapat disajikan sebagai berikut:





**Gambar 1** Kerangka Berpikir

## F. Hasil Penelitian Terdahulu

Penelitian mengenai pembuatan KIT dilakukan oleh Pramesty, L. I., & Prabowo (2013) menyatakan bahwa pembelajaran dengan menggunakan KIT eksperimen dapat meningkatkan hasil belajar siswa hingga 95,75%. Penelitian lainnya dilakukan oleh Wijaya (2014) menyatakan bahwa media KIT papan magnetik kariotipe dinyatakan layak secara teoritis dan empiris karena telah berhasil meningkatkan hasil belajar siswa hingga mencapai 100%. Penelitian serupa juga dilakukan oleh Indriyani (2016) dengan menggunakan media KIT pada materi ikatan kimia dengan hasil uji coba lapangan 83,47% dan respon yang

diberikan oleh pengguna KIT ikatan kimia adalah 79,3% dan penelitian Cahyono dan Wijayat (2016) menyatakan bahwa KIT stoikiometri dapat meningkatkan pemahaman konsep siswa pada materi stoikiometri dengan diperoleh 34 dari 38 siswa 89,47%.

Penelitian mengenai analisis ion logam dalam air dengan menggunakan KIT spektrofotometer sederhana dilakukan oleh (Pratikta, 2017) menyatakan bahwa analisis logam berat kromium dalam limbah pabrik tekstil dapat dilakukan dengan menggunakan spektrofotometer sederhana dengan hasil yang 83,75% hasil dari analisis sama dengan menggunakan spektrofotometer UV-Vis. Penelitian lainnya yaitu mengenai “*Penentuan Kadar Unsur Besi, Kromium, dan Aluminium dalam Air Baku dan Pada Pengolahan Air Bersih di Tanjung Gading Dengan Metode Spektrofotometri Serapan Atom*” dihasilkan bahwa hasil pengukuran logam Fe dalam air bersih rata-rata 0,0150 ppm sedangkan pengukuran rata-rata Fe dalam air baku adalah 3,4862 ppm. Dan pada pengukuran logam Al dalam air bersih rata-rata 0,0097 ppm sedangkan pengukuran rata-rata Al dalam air baku adalah 0,0115 ppm. Pada pengukuran logam Cr dalam air bersih rata-rata 0,0011 ppm sedangkan pengukuran rata-rata Cr dalam air baku adalah 0,0013 ppm dan hal ini menunjukkan bahwa metode spektrofotometri dapat digunakan untuk analisis logam berat dalam air (Mara *et al.*, 2013). Penelitian serupa juga mengenai analisis logam berat dalam air dengan metode spektrofotometri bahwa logam berat yang terkandung dalam waduk Cirata dapat diketahui dengan menggunakan metode spektrofotometri dan disimpulkan bahwa logam berat yang terkandung di waduk Cirata tersebut masih di bawah ambang batas baku mutu air (Priyanto, dkk., 2008).

Penelitian mengenai pembuatan spektrofotometer sederhana dilakukan oleh (Arduino, 2017) dengan hasil yang didapatkan bahwa pengukuran dengan menggunakan spektrofotometer sederhana di dapatkan nilai terbaik tanpa pengukuran menggunakan analit karmosin dan memberikan nilai absorbansi nol (sama dengan blanko) serta memiliki akurasi dan presisi sebesar 95,35% dan 99,35%. Penelitian lainnya mengenai pembuatan spektrofotometer edukasi menyatakan bahwa hasil dari spektrofotometer edukasi ini memiliki presisi sebesar

87,75% dan akurasi sebesar 99,35% oleh karena itu spektrofotometer edukasi ini layak digunakan untuk analisis pada pewarna makanan (Yohan, dkk., 2018).

