

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pembelajaran kimia di SMA mencakup 3 dimensi, yaitu kognitif, afektif, dan psikomotor. Aspek ini sejalan dengan pembelajaran abad 21 yang meliputi keterampilan yang harus dimiliki peserta didik Menurut Binkley dkk. (2012, hlm.18-19), sepuluh keterampilan yang harus dimiliki untuk dapat hidup dalam abad 21 dapat meliputi keterampilan berpikir kritis, kreatif, metakognisi, komunikasi, kolaborasi, literasi TIK (Teknologi Informasi dan Komunikasi), dan memiliki kewarganegaraan. Hal ini juga sejalan dengan keterampilan abad 21 yang perlu dikembangkan dalam memenuhi Standar Kompetensi Lulusan Pendidikan Dasar dan Menengah untuk ranah psikomotorik, yaitu keterampilan berpikir kreatif, kritis, komunikatif, dan kolaboratif disertai pemecahan masalah (Kemendikbud, 2016). Proses pembelajaran yang dilakukan satuan pendidikan dapat mengembangkan keterampilan abad 21 pada peserta didik, agar menciptakan lulusan peserta didik di era generasi Z yang siap dalam menghadapi berbagai tantangan kehidupan di masa depannya (Asrizal, 2019).

Upaya untuk menumbuhkan dan mengembangkan keterampilan abad 21 pada peserta didik ini diperoleh dari suatu pembelajaran, namun Di era generasi Z ini, laju informasi melintas antar bangsa dengan sangat cepat dan bebasnya. Informasi tersebut dapat berupa budaya, pemikiran, kemajuan ilmu, dan teknologi. Penetrasi informasi tersebut akan menggerus budaya bangsa kita secara signifikan. Apabila tidak ada upaya sistematis untuk membentenginya karena pendidikan tidak bisa lepas dari kebudayaan (Anwar, 2023).

Dalam mencapai keterampilan abad 21 tersebut, budaya bangsa yang kita miliki harus dijadikan basis dalam pendidikan agar perkembangan di abad ini tidak menggeser kebudayaan yang asli. Komponen suatu pembelajaran adalah suatu pembelajaran harus mencakup komponen utama yang terlibat didalamnya, yaitu pengajar, pembelajar, dan bahan ajar. Jika salah satu komponen tidak terpenuhi maka tidak akan terjadi transformasi ilmu dari pengajar kepada pembelajar (Anwar, 2023). Dibutuhkan komponen yang mendukung keterampilan abad 21 dengan menjadikan kebudayaan atau kearifan lokal menjadi basisnya, yaitu Etnosains.

Menurut (Sudarmin, Febu, Nusnowati, dan Sumarni, (2016) bahwa etnosains merupakan budaya lokal dapat dimanfaatkan sebagai ilmu atau pembelajaran. Pembelajaran etnosains dikatakan pembelajaran berupa pengetahuan asli dalam bentuk bahasa, adat istiadat dan budaya, serta moral yang diciptakan oleh masyarakat dan mengandung pengetahuan ilmiah yang mendorong pendidik untuk mengaitkannya dengan permasalahan yang ada sehingga peserta didik dapat mengaplikasikan sains yang mereka pelajari di dalam kelas untuk memecahkan kehidupan sehari-hari (Syaifullah, 2023). Beberapa penelitian mengatakan bahwa pembelajaran etnosains memberikan pengalaman pembelajaran kontekstual yang akan meningkatkan sikap ilmiah dari peserta didik (Wahyudiati, 2022).

Berdasarkan penelitian Marfu'ah dan Anwar (2018), Bahan ajar yang beredar masih banyak yang belum sepenuhnya sesuai dengan tuntutan kurikulum. Hal ini juga didukung dengan adanya proses wawancara dengan siswa di salah satu sekolah di SMA Negeri di Kota Cirebon, bahwa bahan ajar yang mereka gunakan masih berorientasi pada konsep materi saja, tanpa adanya konteks yang mengiringi bahan ajar tersebut, maka dari itu perlunya pengembangan bahan ajar yang dilakukan dengan inovasi terkait komponen bahan ajar (isi, perpanjangan, kedalaman, desain, dan bahasa). Hal ini sesuai dengan penelitian Sinaga pada tahun 2019 bahwa perlunya pengembangan bahan ajar terutama pada konten materi yang diintegrasikan dengan kontekstual.

Dalam bidang ilmu kimia, etnosains lebih dieratkan dengan etnokimia yang mencakup pendekatan ilmu kimia dari masyarakat atau budaya asli tertentu yang mempunyai cara berbeda dalam memahami ilmu pengetahuan (Zidny, 2022). Modul bermuatan etnosains merupakan salah satu jenis modul dengan pendekatan etnosains yang dapat digunakan dalam upaya memenuhi tuntutan kurikulum dengan mengaitkan antara kebudayaan dengan konsep yang ada dimana dengan adanya permasalahan yang hadir dapat menggali pemikiran kritis dan kreatif dari peserta didik dalam pengintegrasian, dimana keterkaitan antara konsep dengan modul etnosains juga harus diselaraskan dengan baik agar dapat diterapkan secara efektif (Nesri & Kristanto, 2020).

Modul merupakan salah satu bahan ajar yang dapat dikembangkan melalui beberapa model pengembangan bahan ajar. Terdapat beberapa model

pengembangan bahan ajar, pertama model ADDIE, model ini sering digunakan, namun pada model ini, cenderung berisikan *Instructional System* atau sebagai model umum yang kurang memfokuskan hanya pada bahan ajar saja karena mencakup pengembangan media pembelajaran. Model kedua adalah 4D, model ini memiliki kelebihan dimana kerincian dalam tahapannya, namun tetap belum menyelesaikan kriteria dan langkah-langkah dalam mengembangkan bahan ajar secara spesifik. Oleh karena itu digunakan metode *Four Steps Teaching Material Development* yang mudah diikuti tahapan pengembangannya, spesifik pada bahan ajar, dan menggunakan instrumen yang telah ditetapkan pada Pusat Perbukuan Kemendikbud (Anwar, 2023).

Kota Cirebon yang merupakan salah satu kota di provinsi Jawa Barat, merupakan kota yang difokuskan dalam penelitian, dimana kota Cirebon merupakan salah satu kota yang memiliki budaya yang beragam, selain itu hasil studi yang dihasilkan menerangkan bahwa penggunaan modul bermuatan etnosains masih sedikit digunakan dan masih mengutamakan pemahaman konsep peserta didik saja dibandingkan dengan menumbuhkan rasa peduli pada permasalahan yang berkaitan. Keantusiasan siswa dalam mengikuti pembelajaran kimia tumbuh karena pembelajaran dinilai lebih menarik dan erat dengan kehidupan sehari-hari (Maulidiningsih, 2023). Hal tersebut membuat keterampilan pemecahan masalah peserta didik masih belum ditumbuhkan dengan baik beserta pemahaman konsep mengenai koloid yang sangat bermanfaat dalam kehidupan sehari-hari. Oleh karena itu, diperlukan upaya dari untuk mengembangkan modul yang dapat memfasilitasi peserta didik dalam mengembangkan keterampilan pemecahan masalah.

Industri batik merupakan sebuah industri dimulai dari produksi, pemasaran, dan pengolahan limbah. Produksi batik merupakan suatu teknik penerapan corak di atas kain melalui proses celup, rintang warna dengan lilin atau malam sebagai media perintangnya. Dimana dalam proses pewarnaan, dapat digunakan pewarna sintesis dan alami. Pewarna sintesis atau buatan berisi zat dengan penyusunnya yaitu hidrokarbon aromatik juga naftalena yang dapat diperoleh dari proses pengolahan batubara (Isminingsih, 2020). Proses pengolahan limbah juga sangatlah penting, dimana dapat dilakukan sistem lumpur aktif, adsorpsi dan absorpsi, oksidasi lanjutan, elektrokoagulasi, elektrodgradasi, *phytotreatment*, dan fotodegradasi. dimana adanya potensi peningkatan nilai COD atau *Chemical*

Oxygen Demand dan warna air limbah DO yang merepresentasikan banyaknya oksigen yang terlarut dalam air tersebut, Hal ini berpotensi tercemarnya air dari pembuangan limbah produksi batik (Sembiring, 2008). Maka dari itu, pentingnya memberikan fokus kepada siswa akan bahayanya limbah yang dibuang tanpa melalui pengolahan terlebih dahulu.

Materi koloid dalam ilmu kimia merupakan suatu konsep yang sangat bermanfaat aplikasinya dalam kehidupan sehari-hari, namun seringkali jarang dijelaskan dalam pembelajaran di sekolah, hal ini didukung oleh wawancara yang dilakukan dengan siswa kelas XI di salah satu SMA di Kota Cirebon, bahwa “koloid hanya diberikan kesempatan untuk membaca secara mandiri). Koloid memiliki banyak manfaat dalam kehidupan sehari-hari. Aplikasi dari konsep ini adalah Koagulasi dan flokulasi. Koagulasi adalah proses penambahan koagulan atau zat kimia ke dalam suatu larutan dengan tujuan untuk mengkondisikan suspensi, koloid, dan materi tersuspensi dalam persiapan proses lanjutan yaitu flokulasi (Faust dan O.M. Aly, 1998). Flokulasi adalah proses pengumpulan partikel-partikel dengan muatan tidak stabil yang kemudian saling bertubrukan sehingga membentuk kumpulan partikel-partikel dengan ukuran yang lebih besar, juga dikenal dengan istilah partikel flokulan atau flok (Maica et al., 2012). Koagulasi dan flokulasi merupakan salah satu proses pengolahan air limbah yang dapat digunakan karena prosesnya yang sederhana, mudah diaplikasikan, biaya relatif murah, dan mampu mengolah limbah hingga memenuhi baku mutu (Freitas et al., 2015). Proses koagulasi dan flokulasi juga menjadi salah satu cara efektif dalam menjernihkan limbah hasil produksi batik (Sitanggang, 2017). Adanya topik koloid dalam pembelajaran pada peserta didik SMA mampu mempermudah kita dalam memahami bagaimana proses pengolahan limbah secara flokulasi dan koagulasi.

Penelitian terkait pembelajaran bermuatan etnosains sudah banyak diteliti namun tidak berfokus pada pengembangan modul bermuatan etnosains dengan menjadikan pengolahan limbah batik menggunakan metode koagulasi sebagai konteksnya. Berdasarkan latar belakang masalah yang telah diuraikan, maka peneliti tertarik melakukan penelitian dengan judul **“Pengembangan Modul Sistem Koloid Bermuatan Etnosains Konteks Pengolahan Limbah Batik Trusmi Menggunakan Metode *Four Steps Teaching Material Development*”**.

1.2 Rumusan masalah penelitian

Berdasarkan penjelasan latar belakang masalah di atas, rumusan masalah utama dari penelitian ini adalah “Bagaimana pengembangan modul sistem koloid bermuatan etnosains konteks produksi dan pengolahan limbah batik trusmi menggunakan metode *Four Steps Teaching Material Development*?” kemudian diperoleh rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana hasil optimasi pengolahan limbah batik dengan metode koagulasi flokulasi menggunakan koagulan tawas dan FeSO_4 yang dapat dikembangkan melalui prosedur praktikum?
2. Bagaimana karakteristik modul sistem koloid bermuatan etnosains konteks pengolahan limbah batik trusmi menggunakan metode *Four Steps Teaching Material Development*?
3. Bagaimana hasil uji kelayakan modul sistem koloid bermuatan etnosains konteks pengolahan limbah batik trusmi menggunakan metode *Four Steps Teaching Material Development*?
4. Bagaimana hasil uji keterpahaman modul sistem koloid bermuatan etnosains konteks pengolahan limbah batik trusmi menggunakan metode *Four Steps Teaching Material Development*?

1.3 Batasan Masalah

Untuk lebih memfokuskan penelitian, maka penelitian dibatasi oleh hal-hal sebagai berikut:

1. Proses optimasi pengolahan limbah batik menggunakan metode koagulasi flokulasi dilakukan hanya pada penggunaan koagulan FeSO_4 dan tawas.
2. Model penyusunan modul melalui metode 4STMD.
3. Pengembangan modul dibatasi pada sub materi kimia SMA kelas XI koloid yaitu pada KD **3.14** yaitu mengelompokkan berbagai tipe sistem koloid, dan menjelaskan kegunaan koloid dalam kehidupan berdasarkan sifat-sifatnya dan

KD **4.14** Membuat makanan atau produk lain yang berupa koloid atau melibatkan prinsip koloid.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan Umum

Berdasarkan rumusan masalah yang telah diuraikan, Tujuan penelitian ini adalah untuk menghasilkan bentuk pengembangan modul bermuatan etnosains untuk menguji kelayakan modul ajar dan keterpahaman peserta didik terhadap modul sistem koloid bermuatan etnosains konteks pengolahan limbah batik trusmi.

Tujuan Khusus

2. Menentukan koagulan optimum pada proses pengolahan limbah hasil produksi batik dengan menggunakan metode koagulasi flokulasi sebagai dasar penyusunan prosedur praktikum koloid
3. Mengetahui karakteristik modul sistem koloid bermuatan etnosains konteks pengolahan limbah batik trusmi menggunakan metode *Four Steps Teaching Material Development*
4. Mengetahui kelayakan modul sistem koloid bermuatan etnosains konteks pengolahan limbah batik trusmi menggunakan metode *Four Steps Teaching Material Development*
5. Mengetahui keterpahaman modul sistem koloid bermuatan etnosains konteks pengolahan limbah menggunakan metode *Four Steps Teaching Material Development*

5.1 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang diharapkan diperoleh dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagi Pendidik

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi bagi pendidik dalam membuat modul bermuatan etnosains khususnya pada materi sistem koloid.

2. Bagi Peserta didik

Hasil penelitian ini diharapkan mampu memotivasi peserta didik dalam mempelajari materi sistem koloid melalui kebudayaan yang ada disekitar.

3. Bagi Peneliti

Hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai bahan rujukan dalam penelitian pendidikan terkait pengembangan modul dan pengolahan limbah hasil produksi batik menggunakan aplikasi materi sistem koloid.