

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Ilmu kimia adalah ilmu yang terkait dengan kehidupan sehari-hari. Kimia merupakan ilmu logis yang dipenuhi dengan gagasan dan berbagai aplikasi (Chang, 2005:4). Selain itu, ilmu kimia merupakan ilmu yang berlandaskan praktikum. Ilmu kimia dalam proses pembelajarannya memerlukan adanya kegiatan praktikum agar peserta didik dapat mencari dan menemukan sendiri berbagai jawaban atas persoalan-persoalan yang dihadapinya. Pembelajaran dengan cara praktikum dapat memberikan kesempatan bagi peserta didik untuk melakukan eksplorasi. Ekplorasi dalam meneliti yang dapat membantu mengkonstruksi pengetahuan, berpikir rasional dan ilmiah, sehingga akan berkembang di masa mendatang (Putra, 2013).

Menurut Winarti dan Nurhayati (2014), mengatakan bahwa pembelajaran berbasis praktikum diarahkan pada *experimental learning* merupakan pembelajaran dengan berdasarkan pada pengalaman konkret, diskusi dengan teman yang selanjutnya dapat diperoleh ide dan konsep baru. Kegiatan praktikum yang dilakukan dalam proses pembelajaran dapat mengembangkan banyak keterampilan, baik keterampilan fisik maupun keterampilan sosial sehingga peserta didik dapat memahami dengan mudah konsep yang telah dipelajari sebelumnya. Namun, pembelajaran praktikum yang seharusnya dilaksanakan di laboratorium terkendala karena adanya *pandemic COVID-19*.

Pandemi COVID-19 menyebabkan UNESCO membuat kebijakan dengan menyarankan penggunaan pembelajaran jarak jauh dan membuka platform pendidikan yang dapat digunakan sekolah dan guru untuk menjangkau peserta didik dari jarak jauh serta membatasi gangguan pendidikan (UNESCO, 2020). Sehubungan dengan perkembangan tersebut, maka Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan turut mengambil kebijakan sebagai panduan dalam menghadapi penyakit tersebut di tingkat satuan pendidikan (Kemendikbud, 2020). Sehingga pembelajaran di masa

pandemi COVID-19 menuntut peserta didik untuk melakukan merdeka belajar dalam beberapa jaringan atau yang disingkat sebagai pembelajaran daring.

Sedangkan, berdasarkan Permendikbud nomor 69 tahun 2013 menyatakan bahwa pembelajaran yang ada di sekolah baik pada jenjang SMP dan SMA harus menerapkan pendekatan saintifik. Pendekatan saintifik dimaksudkan untuk memberikan pemahaman kepada peserta didik dalam proses mengenal, memahami berbagai materi menggunakan pendekatan ilmiah, bahwa informasi dapat berasal dari mana saja, kapan saja, dan tidak bergantung pada informasi searah dari guru. Pada dasarnya, pendekatan saintifik berakar pada keterampilan proses sains yang terdiri dari berbagai keterampilan, diantaranya mengamati, mengukur, menghitung, klasifikasi, menyatakan variabel, membuat hipotesis, eksperimen, mengedalikan variabel, meramalkan, interpretasi data, inferensi, menerapkan dan mengkomunikasikan (Retno et al., 2017). Keterampilan proses sains adalah kemampuan mental dan fisik yang berfungsi sebagai alat yang dibutuhkan untuk studi sains dan teknologi yang efektif serta cara ilmuwan melakukan penyelidikan untuk menemukan pengetahuan ilmiah yang dijelaskan sebagai menggambarkan, memprediksi dan menjelaskan fenomena alam (Ozdemir, 2017). Sehingga pendekatan saintifik sejalan dengan karakteristik ilmu kimia sebagai produk, proses dan sikap.

Namun pembelajaran kimia di era pandemic COVID-19 menjadi hambatan bagi peserta didik untuk memahami dan menghubungkan informasi materi pembelajaran dengan proses sains. Akibatnya pembelajaran kimia menjadi kehilangan daya tariknya dan lepas relevansinya dengan dunia nyata yang seharusnya menjadi objek ilmu pengetahuan tersebut. Menurut hasil *Trends in International Mathematics and Science Study* (TIMSS) dan *Programme for International Student Assesment* (PISA) menunjukkan bahwa capaian anak-anak Indonesia pada bidang sains masih sangat rendah. Menurut data yang diperoleh dari TIMSS tahun 2015, Indonesia berada pada urutan ke-36 dari 49 negara

dengan skor rata-rata sains 397 (TIMSS, 2016). Sementara itu, hasil PISA tahun 2018, Indonesia berada di peringkat ke-70 dari 78 negara dengan skor rata-rata sains Indonesia 396 (OECD, 2019). TIMSS dan PISA terdahulu menyatakan bahwa hasil assesmen TIMSS tahun 2011 menunjukkan bahwa Indonesia berada pada peringkat 38 dari 42 negara dengan skor rata-rata 386 (Mullis dkk.,2012). Hal serupa juga terjadi pada hasil assesmen PISA 2012, Indonesia berada pada peringkat 63 dari 64 negara dengan skor rata-rata 375 (OECD, 2014). Sedangkan hasil PISA tahun 2015, Indonesia berada di peringkat ke-69 dari 76 negara dengan skor rata-rata sains Indonesia 403 (OECD, 2016). Berdasarkan hasil assesmen TIMSS dan PISA tersebut, dapat ditarik kesimpulan bahwa capaian peserta didik Indonesia mengalami penurunan. Hal ini menunjukkan bahwa keterampilan proses sains peserta didik Indonesia masih sangat rendah.

Salah satu materi kimia pada tingkat SMA yang dapat merujuk pada proses sains yaitu materi elektrokimia. Sehingga yang harus dicapai siswa berdasarkan Kompetensi Dasar (KD) pada kurikulum 2013 yaitu KD 3.4 Menganalisis proses yang terjadi dan melakukan perhitungan zat atau listrik yang terlibat pada suatu sel Volta serta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari dan KD 4.4 Merancang sel Volta dengan menggunakan bahan di sekitar (Tim Penyusun, 2013). Berdasarkan KD tersebut, peserta didik diharapkan mampu merancang dan melakukan percobaan sel Volta dengan menggunakan bahan di sekitar, misalnya agar-agar sebagai jembatan garam serta menyajikan hasilnya serta membahas penerapan sel Volta dalam kehidupan sehari-hari. Agar kompetensi dasar tersebut dapat tercapai maka peserta didik perlu melewati beberapa proses, dengan demikian keterampilan proses sains peserta didik dapat dilatihkan.

Pemerintah sudah mengarahkan pembelajaran yang dikaitkan dengan kehidupan sehari-hari sangat diutamakan dalam menunjang pemahaman peserta didik dalam pendekatan saintifik. Sedangkan media pembelajaran yang paling sering digunakan pada materi elektrokimia antara lain power point dengan penjelasan dari guru. Adapun kegiatan

praktikum sel volta pada elektrokimia yang dilakukan peserta didik biasanya menggunakan bahan kimia seperti FeSO_4 , CuSO_4 , ZnSO_4 , dan baterai. Bahan-bahan kimia yang sering dipergunakan dalam kegiatan praktikum tersebut merupakan logam berat, memiliki harga yang relatif mahal (tidak ekonomis), dan dapat berdampak negatif bagi lingkungan serta kesehatan manusia (Hadi & Kimia, 2019).

Indonesia memiliki sumber daya alam yang melimpah seperti buah-buahan, di masyarakat buah mayoritas hanya dimanfaatkan sebagai sumber makanan, tidak banyak orang yang menyadari bahwa buah bila dikelola dan diolah dengan baik akan menghasilkan sesuatu yang ekonomis, salah satunya sebagai energi listrik alternatif dengan konsep Sel Volta dari materi elektrokimia. Pada buah-buahan misalnya mengandung asam sitrat dan NADH (kimia yang menghasilkan energi sel). Elektrolit-elektrolit tersebut dapat menghasilkan listrik dengan bergerak dari kutub negatif (seng) menuju kutub positif (tembaga) melalui penghantar yang ada didalam baterai. Dan apabila dihubungkan dengan saklar listrik maka elektron-elektron tersebut dapat menghidupkan lampu berpijar akan tetapi energi tersebut semakin lama semakin habis karena adanya tumbukan antar elektron di dalam lampu yang berpijar sehingga menimbulkan cahaya (Listia, 2020). Manfaat besar yang dapat dihasilkan dari buah adalah pemanfaatannya dalam bidang energi listrik.

Sel Volta merupakan sel atau alat yang dapat menghasilkan arus listrik dengan bantuan reaksi kimia. Energi listrik merupakan energi yang sangat penting bagi kehidupan manusia baik kegiatan industri, kegiatan komersial maupun dalam kehidupan rumah tangga sehari-hari. Energi listrik diperlukan untuk memenuhi kebutuhan penerangan dan juga proses produksi yang melibatkan barang-barang elektronik dan mesin industri. Jadi biasanya banyak orang yang berinisiatif membuat suatu inovasi untuk menghasilkan energi listrik salah satunya dari buah-buahan, meskipun energi listrik dari buah tarafnya masih skala kecil yaitu 0,33 V, dan tidak sebanding dengan energi listrik dari PLN yang membutuhkan energi sangat besar (Listia, 2020).

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan sebelumnya, Rif'an Tsaqif (As, 2012) yang telah meneliti sebelumnya tentang implementasi buah mangga sebagai tenaga listrik. Pada penelitian tersebut didapatkan hasil Mangga yang mengandung HNO_3 yang jika dihubungkan dengan tembaga (Cu) dan juga seng (Zn) maka akan menghasilkan energi listrik. Hasilnya adalah energi listrik yang dihasilkan rangkaian seri tidak stabil sedangkan rangkaian paralel stabil. Sedangkan pada penelitian yang dilakukan Atina (2015), yaitu analisis pemanfaatan kelistrikan limbah sayur dan buah sebagai energi listrik alternatif di pasar sungguminasa menggunakan seng (Zn) dan tembaga (Cu) sebagai elektroda, sebuah dioda jenis LED, sebagai beban nyata, dan limbah sayur dan buah sebagai bahan elektrolit.

Sebagaimana telah dipaparkan bahwa proses pembelajaran di Indonesia saat ini dilaksanakan secara jarak jauh (*online*) yang mengakibatkan peserta didik terhambat dalam proses pemahaman konsep pada materi elektrokimia yang seharusnya dapat dilakukan secara praktikum namun terkendala oleh pandemic COVID-19. Maka untuk dapat mengatasi keterbatasan praktik pembelajaran sains yang dapat dilaksanakan di rumah dibutuhkan sebuah media pembelajaran berupa kit praktikum dengan tujuan untuk mempermudah pemahaman peserta didik terhadap konsep kimia. Melalui perancangan kit praktikum pembelajaran kimia menjadi semakin kontekstual yang dapat menjadikan materi kimia menjadi alamiah. Kit praktikum juga dianggap hemat biaya dan waktu serta ramah lingkungan sehingga lebih menguntungkan (Penggunaan & Praktikum, 2020). Kit praktikum adalah praktikum sains skala kecil yang memiliki beberapa keuntungan dibandingkan dengan praktikum secara tradisional, seperti peralatan yang terbuat dari plastik, berukuran kecil (*microscience kit*) dan sangat sederhana, serta mudah dibersihkan dan dicuci. Alat dan bahan praktikum yang digunakan juga lebih sedikit sehingga anggaran praktikum dapat ditekan serendah mungkin. Pendekatan mikrosains adalah konsep ilmu praktis baru yang sangat inovatif dengan memanfaatkan skala yang sangat kecil (Rachmawati,

2013). Keuntungan dari kit praktikum adalah peserta didik dapat melaksanakan praktikum di tempat tinggal masing-masing dengan alat dan bahan yang mudah di cari seperti logam bekas dengan bersemangat dan perasaan aman karena tetap mematuhi protokol kesehatan dengan berjaga jarak.

Pendekatan lingkungan dengan menciptakan kit praktikum yang berorientasi ramah lingkungan selain berpengaruh terhadap hasil belajar dan ketrampilan proses peserta didik juga menciptakan karakter kimia yang aman, menarik dan menyenangkan serta memiliki banyak manfaat lainnya. Manfaat yang paling utama adalah setiap sekolah dapat berperan dalam menjaga lingkungan dengan pengurangan pembuangan zat kimia (Hadi & Kimia, 2019). Sebagaimana telah dikemukakan, bahwa prinsip dari pro-lingkungan atau ramah lingkungan bertujuan mengurangi atau menghilangkan penggunaan bahan-bahan kimia yang berbahaya dengan mendesain dari produk-produk kimia dan prosesnya, dengan demikian penerapan prinsip inilah yang nantinya akan diaplikasikan dalam pembelajaran kimia yang berwawasan lingkungan, baik dalam bentuk teori maupun pada kegiatan praktikum. Selain itu, berdasarkan hasil observasi di salah satu SMA di Semarang dengan jumlah data sebanyak 72 responden menunjukkan bahwa peserta didik belum pernah melakukan kegiatan praktikum sel volta dengan menggunakan bahan logam bekas sebagai wujud ramah lingkungan. Sebagian besar data menunjukkan bahwa peserta didik hanya mendapatkan pemahaman mengenai konsep praktikum sel volta dari bahan-bahan logam berat seperti tembaga (Cu), seng (Zn), Aluminium (Al) yang memiliki harga yang relatif mahal dan susah untuk didapatkan di lingkungan sekitar serta dapat mencemari lingkungan. Padahal pada hasil observasi, semua responden dapat mengenali beberapa macam logam bekas di lingkungan sekitar yang dapat dijadikan sebagai rancangan praktikum sel volta sederhana. Namun dari pendapat responden belum satu pun ada yang menerapkan pengetahuannya dalam konsep praktikum sel volta yang memanfaatkan pada bahan-bahan di lingkungan sekitar sebagai wujud ramah lingkungan.

Oleh karena itu perlu adanya pengembangan media pembelajaran berupa kit praktikum yang praktis, menarik, layak diproduksi dan efektif digunakan serta berorientasi ramah lingkungan yang dapat menjembatani peserta didik dalam belajar kimia di era pandemic Covid-19, dan proses ilmiah tetap dapat dilakukan. Dari uraian diatas, penulis bermaksud mengadakan penelitian dengan mengangkat judul “**Pengembangan Kit Praktikum Berorientasi *Green Chemistry* pada Materi Elektrokimia untuk Meningkatkan Proses Sains**”.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah dipaparkan, maka penulis dapat mengidentifikasi masalah sebagai berikut :

1. Adanya kesulitan terhadap konsep materi elektrokimia yang mengakibatkan peserta didik sulit memahaminya di era pandemic Covid-19.
2. Belum adanya ketersediaan KIT praktikum elektrokimia yang berorientasi *green chemistry*.
3. Sumber belajar mandiri tentang materi elektrokimia berorientasi *green chemistry* masih sedikit.

1.3 Perumusan Masalah

Berdasarkan judul penelitian dan latar belakang masalah yang telah dipaparkan di atas, maka pokok permasalahan penelitian ini yaitu :

1. Bagaimana cara mengembangkan KIT praktikum kimia berorientasi *green chemistry* pada materi elektrokimia untuk meningkatkan proses sains?
2. Bagaimana kualitas KIT Praktikum kimia berorientasi *green chemistry* pada materi elektrokimia?
3. Apakah KIT praktikum kimia berorientasi *green chemistry* pada materi elektrokimia dapat meningkatkan aspek-aspek proses sains peserta didik dalam mempelajari materi kimia?

1.4 Tujuan Penelitian

Sesuai dengan rumusan masalah di atas, maka tujuan dari penelitian ini adalah

1. Mengetahui cara mengembangkan KIT praktikum kimia berorientasi *green chemistry* pada materi elektrokimia untuk meningkatkan proses sains.
2. Mengetahui kualitas dari KIT Parktikum Kimia berorientasi *green chemistry* pada materi elektrokimia untuk meningkatkan proses sains.
3. Mengetahui peningkatan dari pengembangan KIT praktikum kimia berorientasi *green chemistry* pada aspek proses sains peserta didik.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dan hendak dicapai dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagi Peserta Didik
 - a. Peserta didik mampu meningkatkan pemahaman terhadap konsep-konsep kimia yang diajarkan.
 - b. Memberikan peserta didik modal kemampuan untuk belajar mandiri dalam memahami suatu konsep kimia pada saat pembelajaran praktikum.
 - c. Memberikan motivasi kepada peserta didik untuk lebih aktif dan lebih fokus sehingga pembelajaran menjadi lebih mudah dan menyenangkan.

2. Bagi Pendidik

Diharapkan pengembangan KIT praktikum kimia berorientasi *green chemistry* dapat menjadi salah satu alternatif bagi guru dalam menggunakan media belajar dan sebagai upaya meningkatkan pemahaman konsep, serta memberi informasi dan wawasan baru dalam pembelajaran untuk mengembangkan sarana pembelajaran yang sesuai dengan kebutuhan peserta didik dalam pembelajaran kimia serta meningkatkan proses sains.

3. Bagi Sekolah

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan sumbangan yang baik bagi sekolah sehingga dapat meningkatkan kualitas proses pembelajaran pada khususnya dan kualitas sekolah pada umumnya, serta dapat meningkatkan kualitas hasil belajar peserta didik dalam pembelajaran kimia.

4. Bagi Peneliti

- a. Dapat memperkaya wawasan dan pengembangan pengetahuan penulis dalam prosedur pengembangan Kit praktikum berorientasi *green chemistry* pada materi pelajaran kimia.
- b. Memberikan informasi dan sebagai acuan bagi peneliti lain yang akan mengkaji pengembangan Kit praktikum *green chemistry* dalam pengembangan penelitian berikutnya.

