

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Ilmu kimia merupakan ilmu yang mempelajari struktur materi dan perubahan-perubahan yang terjadi ataupun dalam proses alamiah maupun eksperimen (Keenan, 2003:2). Pengetahuan tentang kimia diperoleh melalui buah pemikiran dan penyelidikan ilmuwan yang dilakukan dengan cara bereksperimen menggunakan metode ilmiah (Tina *et al.* 2017:1448). Sehingga ilmu kimia ini tidak hanya sekumpulan pengetahuan yang berupa fakta-fakta, konsep-konsep ataupun prinsip-prinsip tetapi ilmu kimia ini merupakan suatu proses penemuan (Angreni dan Taula sari, 2017:92). Salah satunya pada materi elektrolisis, elektrolisis merupakan salah satu bagian dari elektrokimia yaitu suatu proses yang menggunakan energi listrik untuk mendorong agar reaksi redoks yang dinyatakan non spontan dapat terjadi (Chang, 2005:219).

Konsep elektrolisis ini merupakan konsep yang menyatakan suatu proses yang disajikan dengan cara praktikum, sehingga proses pembelajaran siswa tidak hanya mendapatkan pengetahuan saja tetapi siswa juga dapat terlibat langsung dalam praktikum (Kamata dan Yajima, 2013:229). Praktikum yang dilakukan di bidang kimia ini memberikan kesempatan kepada siswa untuk memperoleh keterampilan melalui penelitian ilmiah dan memiliki potensi untuk secara signifikan meningkatkan pembelajaran, pengembangan dan pemahaman konseptual (Indriani *et al.* 2016:1). Hal ini juga dapat meningkatkan sikap kritis

siswa sehingga siswa mempunyai sikap positif dan memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengembangkan keterampilan mengenai kerjasama dan komunikasi (Hofstein dan Mamlok-naaman, 2007:105). Berdasarkan penelitian yang dilakukan Kamata dan Yajima di Jepang diketahui bahwa ketika masuk ke materi elektrolisis beberapa guru mengalami kesulitan dalam menyiapkan alat dan bahan praktikum dan terkendala dana sekolah yang terbatas sehingga sekolah kekurangan alat dan bahan praktikum (Kamata dan Yajima, 2013:228). Selain guru, siswa juga terkendala karena kurang dalam mengembangkan keterampilannya pada praktikum (Juwita, 2015:4). Konsep elektrolisis ini merupakan salah satu konsep kimia yang akan lebih mudah dipahami ketika dilakukan praktikum (Kamata dan Yajima, 2013:229).

Hal itu dapat diatasi dengan salah satu alternatif yaitu memperkecil ukuran alat atau sering disebut skala mikro. Skala mikro adalah cara alternatif untuk mengatasi beberapa masalah yang terjadi di praktikum (Abdullah *et al.* 2009:54). KIT (Komponen Instrumen Terpadu) skala mikro dapat diartikan sebagai KIT *green chemistry* yaitu bijak dalam memakai bahan kimia, ramah lingkungan dan tidak berdampak negatif pada kesehatan (Kusuma dan Kurniati, 2009:366). Pike (dalam Kamata dan Yajima, 2013:228) menyatakan keuntungan skala mikro yaitu alat yang digunakan praktis, mudah, aman, menggunakan sedikit bahan kimia, berkualitas tinggi, keakuratan eksperimen tidak terganggu dan guru dapat menggunakan sebagai alat rancangan baru di kegiatan praktikum. Alat percobaan yang dibuat mikro ini hampir sama dengan yang asli meskipun ukurannya berbeda (Ana dan Sukarmin, 2017:282). Skala mikro yang digunakan sebagai penelitian

pada konsep elektrolisis yaitu menggunakan baterai litium jenis koin dan kertas saring.

Menurut Astuti (2015:178) pada umumnya sebuah alat yang sering dipakai banyak orang dan alat tersebut dapat merubah energi kimia menjadi energi listrik yang akhirnya dapat digunakan oleh suatu perangkat elektronik yaitu baterai. Baterai litium memiliki kapasitas yang lebih baik dari pada baterai sekunder lainnya seperti *Nickel Cadmium* (NiCd) *Nickel Metal Hydride* (NiMH) hingga tiga kali lipat (Susana, 2016:136). Energi yang tersimpan di dalam baterai litium adalah energi elektrokimia, yaitu energi yang dapat mengubah energi kimia menjadi energi listrik dengan menggunakan proses elektrokimia baterai litium tersusun dari beberapa komponen yaitu elektroda, elektrolit dan separator (Afif *et al.* 2015:95). Elektroda baterai litium terdiri dari anoda dan katoda pada anoda baterai litium terbuat dari *litium hidroksida* (LiOH) dan karbon aktif (Susana, 2016:136).

Dalam penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Kamata dan Yajima Tahun 2013 yaitu percobaan elektrolisis untuk elektrolisis air dan tembaga klorida. Elektrolisis skala mikro yang dilakukan terdiri dari kertas saring direndam dengan larutan Na_2SO_4 dan KI, bersama dengan selembar platinum *foil*, yaitu diantara dua baterai litium tipe koin. Ketika elektrolisis dilakukan, elektrolisis sel terhubung arus indikator dengan dioda pancaran cahaya dan *current-regulating diode* (CRD). Penelitian ini tidak diperlukannya komponen rumit seperti sebuah ampemeter, pasokan *dc*, atau sel hoffman, uji coba akan mudah dan murah, akan sangat membantu di negara berkembang dan sekolah yang memiliki sumber dana yang terbatas (Ana dan Sukarmin, 2017:282). Hal ini juga memudahkan guru dalam

mendapatkan dan menyiapkan alat dan bahan praktikum. Selain itu, waktu yang diperlukan untuk memperoleh hasilnya kurang dari 5 menit dengan hasil yang jelas (Kamata dan Yajima, 2013:228).

Hasil Penelitian yang dilakukan oleh Kamata dan Yajima mendapat tanggapan yang positif dan diterima oleh murid-murid (Kamata dan Yajima, 2013:231). Diungkapkan juga oleh Abdullah *et al.* (2009:54) bahwa para siswa berpikir eksperimen mikro lebih mudah untuk dilakukan, menyenangkan, tidak berbahaya, tidak membutuhkan waktu yang lama, dan menggunakan sedikit bahan kimia. Penggunaan media KIT skala mikro dapat meningkatkan hasil belajar siswa (Ana dan Sukarmin 2017:282). KIT skala mikro dapat dilakukan secara individual sehingga mereka dapat lebih memahami konsep kimia lebih baik (Abdullah *et al.* 2009:55). Penelitian ini memberikan bukti yang menyatakan bahwa semua keuntungan yang diperoleh tanpa perlu membayar dengan harga yang mahal.

Pada penelitian sebelumnya yaitu yang dilakukan (Kamata dan Yajima, 2013) memiliki kekurangan yaitu tidak adanya media pendukung seperti lembar kerja siswa dan buku petunjuk sehingga proses pembelajaran tidak berjalan dengan baik, oleh karena itu penelitian membuat media pendukung lembar kerja eksperimen dan buku petunjuk untuk mendukung proses pembelajaran agar lebih terstruktur dan mudah mengevaluasi kegiatan pembelajaran (Lestari *et al.* 2012:108). Lembar kerja eksperimen dan buku petunjuk, mengarahkan siswa dari mulai proses mengamati hingga proses praktikum (Fannie dan Rohati, 2014:98). Hal ini disesuaikan dengan standar kompetensi lulusan dan standar isi kurikulum

2013 di Indonesia yaitu pembelajaran menggunakan pendekatan ilmiah (Peraturan Menteri Pendidikan Dan Kebudayaan Nomor, 2013:1).

Berdasarkan uraian di atas, maka peneliti melakukan penelitian yang berjudul “Pembuatan KIT Eksperimen elektrolisis skala mikro menggunakan baterai lithium berbasis *Green Chemistry*”.

B. Rumusan Masalah Penelitian

1. Bagaimana tahapan Pembuatan KIT Eksperimen elektrolisis Skala mikro menggunakan baterai litium?
2. Bagaimana hasil uji validasi KIT Eksperimen elektrolisis Skala mikro menggunakan baterai litium ?
3. Bagaimana hasil uji kelayakan KIT Eksperimen elektrolisis Skala mikro menggunakan baterai litium ?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas , tujuan penelitian ini yaitu sebagai berikut :

1. Mendeskripskan tahapan pembuatan KIT Eksperimen elektrolisis Skala mikro menggunakan baterai litium
2. Menganalisis hasil uji validasi KIT Eksperimen elektrolisis Skala mikro menggunakan baterai litium
3. Menentukan hasil uji kelayakan KIT Eksperimen elektrolisis Skala mikro menggunakan baterai litium

D. Manfaat Hasil Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi pribadi, siswa, lembaga maupun masyarakat, yaitu :

1. Dengan adanya KIT elektrolisis skala mikro akan mempermudah siswa dalam melakukan praktikum serta dapat meningkatkan pemahaman dan keterampilan siswa dalam melakukan praktikum.
2. Memberikan alternatif dalam pelaksanaan praktikum bagi sekolah yang masih berkembang karena KIT elektrolisis skala mikro yang dibuat ekonomis dan praktis.
3. Memberikan inovasi dan motivasi kegiatan pembelajaran kimia di sekolah melalui pengembangan KIT sederhana yang mudah dibuat yang ditunjang oleh lembar kerja serta buku petunjuk.

E. Definisi Operasional

Untuk menghindari kesalahan penafsiran dalam beberapa istilah yang digunakan dalam penelitian ini, maka secara operasional istilah-istilah tersebut didefinisikan sebagai berikut:

1. Skala mikro adalah cara alternatif untuk mengatasi beberapa masalah yang terjadi di praktikum dengan alat yang praktis dari plastik murah yang berguna karena dapat mengurangi jumlah bahan kimia yang dibutuhkan untuk percobaan (Ana dan Sukarmin, 2017:282). Alat percobaan yang dibuat mikro ini hampir sama dengan yang asli meskipun ukurannya berbeda, keakuratan eksperimen tidak terganggu dan guru dapat menggunakan sebagai alat

rancangan baru di kegiatan praktikum Bradley (dalam Kamata dan Yajima, 2013:229).

2. Elektrolisis merupakan sel elektrokimia yang menggunakan sumber energi listrik untuk mengubah reaksi kimia yang terjadi (Harahap, 2016:179) Elektrolisis ialah proses yang menggunakan energi listrik untuk mendorong agar reaksi redoks yang non spontan dapat terjadi. Elektrolisis merupakan cara utama yang memproduksi logam aktif ataupun nonlogam aktif dan banyak lagi bahan kimia penting khususnya di industri (Chang, 2005:219).
3. Baterai litium adalah baterai yang berfungsi sebagai sumber energi pada penelitian ini yang memiliki kapasitas yang lebih baik dari pada baterai sekunder lainnya seperti *Nickel Cadmium (NiCd)* *Nickel Metal Hydride (NiMH)* hingga tiga kali lipat (Susana, 2016:136)
4. Lembar Kerja Siswa Eksperimen merupakan lembaran-lembaran di mana siswa mengerjakan sesuatu terkait dengan apa yang sedang dipelajarinya (Damayanti *et al.* 2013:58). Sesuatu yang dipelajarinya sangat beragam, dari mulai proses mengamati hingga proses praktikum (Poedjiastoeti, 2013:12).
5. KIT (Komponen Instrumen Terpadu) merupakan peralatan yang diproduksi dan dikemas dalam bentuk kotak unit pengajaran, yang menyerupai rangkaian peralatan praktikum pada bidang IPA (Sains) dan dilengkapi dengan petunjuk penggunaannya (Pakaya, 2015:7). Dalam penelitian ini, KIT yang dibuat adalah KIT elektrolisis skala mikro yang terbuat dari beberapa komponen sederhana seperti baterai litium jenis koin, kertas saring, dan dioda pemancar, dikemas

dalam kotak sehingga bersifat memudahkan dalam penyimpanan (Long *et al.* 2012:1251).

F. Kerangka Pemikiran

Ide penelitian pembuatan KIT eksperimen elektrolisis skala mikro menggunakan baterai litium muncul dari analisis jurnal yang relevan. Untuk memudahkan proses pembelajaran siswa dilapangan, Pemilihan lembar kerja dengan pendekatan inkuiri dan buku petunjuk untuk mendukung proses pembelajaran dapat berlangsung secara sistematis, terstruktur, mudah untuk mengevaluasi aktivitas pembelajaran siswa (Bohori *et al.* 2015:162). Lembar kerja siswa sebagai media pendukung dapat memahami suatu konsep tanpa diberi tahu oleh guru secara langsung (Astuti dan Setiawan, 2013:1). Pendidik memberi peluang agar siswa memperoleh sendiri konsep-konsep melalui pengalamannya (Damayanti *et al.* 2013:58), sehingga keterampilan siswa pada praktikum elektrolisis skala mikro menggunakan baterai lithium dapat ditingkatkan melalui tahap-tahap inkuiri.

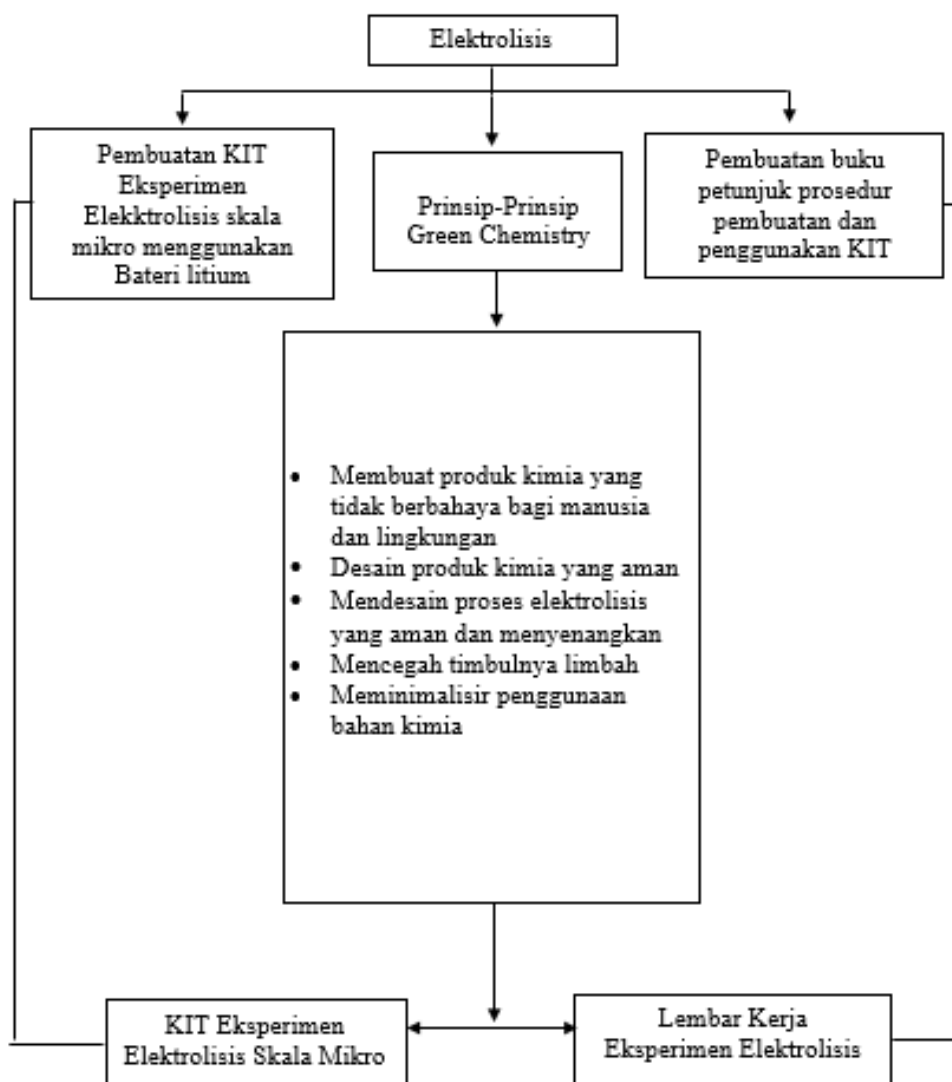
Proses pembelajaran berlangsung siswa akan digali pengetahuan awalnya melalui pertanyaan apersepsi dari guru, melakukan praktikum, menuliskan data hasil praktikum, mengkomunikasikan secara lisan dan membuat suatu laporan praktikum (Poedjiastoeti, 2013:12). Adapun tahap-tahap sebagai berikut: mengamati, menanya, mengumpulkan data, mengasosias dan mengkomunikasikan.

Media KIT elektrolisis skala mikro berkaitan dengan prinsip-prinsip *green chemistry* diantaranya:

1. Ramah lingkungan

2. Tidak merugikan manusia dan lingkungan
3. Mencegah timbulnya limbah
4. Meminimalisir penggunaan bahan kimia

Kerangka pemikiran dapat dilihat pada gambar 1.1.



Gambar 1.1 Kerangka pemikiran

G. Hasil-Hasil Penelitian Yang Relevan

Pada penelitian ini merujuk jurnal Kamata dan Yajima (2013:231) hasil penelitian tersebut mendapatkan tanggapan positif dari murid ataupun guru. Hal ini dibuktikan oleh Syahri dan Purwanti (2015:419) bahwa murid merasakan senang, mudah dan efektif pada penelitian yang menggunakan alat praktikum skala mikro sedangkan bagi guru penelitian ini sangat bermanfaat dan membantu proses pembelajaran terutama pada sekolah yang masih menengah yang memiliki kendala alat praktikum.

Diungkapkan juga oleh Ana dan Sukarmin (2017:282) yang menunjukkan para siswa berpikir bahwa eksperimen mikro lebih mudah untuk dilakukan, menyenangkan, tidak berbahaya, tidak membutuhkan waktu yang lama, dan menggunakan sedikit bahan kimia. KIT skala mikro dapat dilakukan secara individual sehingga mereka dapat lebih memahami konsep kimia lebih baik (Abdullah *et al.* 2009:53). Pada penelitian Juwita (2015:5) membuktikan bahwa proses pembelajaran menggunakan media KIT membuat siswa senang untuk melakukan praktikum dan merasa mudah.

Penelitian media KIT serupa oleh Pramesty dan Prabowo (2013:73) bahwa pembelajaran dengan menggunakan media KIT fluida statis dapat meningkatkan hasil belajar siswa hingga 93,75%. Penelitian lainnya yang dilakukan oleh Wijaya (2014:319) menyatakan bahwa media papan magnetik kariotipe dinyatakan layak secara teoritis dan empiris karena telah berhasil meningkatkan hasil belajar siswa hingga mencapai 100%. Penelitian serupa juga dilakukan oleh Seniwati (2014:90) dengan menggunakan media KIT enzim sehingga berhasil meningkatkan hasil

belajar siswa hingga 93% dan penelitian oleh Yunita (2016:71-72) bahwa KIT stoikiometri dapat meningkatkan pemahaman konsep siswa pada materi stoikiometri dengan diperoleh 34 dari 38 siswa 89,47%.

