

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Rajib & Yukihiko (dalam Segara, 2015) menyatakan bahwa masalah dunia saat ini semakin kompleks dan rumit untuk diselesaikan dengan satu sudut pandang saja. Penduduk bumi saat ini dihadapkan pada berbagai permasalahan lingkungan, seperti pemanasan global, meluasnya gurun, berkurangnya keragaman hayati, gangguan pada lapisan ozon dan hutan hujan tropis, polusi air dan udara, serta masalah sosial seperti kemiskinan di negara berkembang, pertikaian antar agama dan etnis. Permasalahan ini semakin hari semakin nyata dan kian berkembang. Diperlukan usaha berupa langkah-langkah yang dapat mengurangi ataupun menghilangkan penurunan kualitas kehidupan akibat jumlah manusia yang terus bertambah dengan sumber daya alam yang sebagiannya terbatas, salah satunya dan merupakan upaya yang paling realistis adalah dengan memelihara lingkungan itu sendiri dari kerusakan.

Liu, Dietz, Carpenter, Alberti, Folke, Moran, Pell, Deadman, Kratz, Lubchenco, Ostrom, Ouyang, Provencher, Redman, Schneider & Taylor (2007) juga mengatakan tentang hal yang sama bahwa struktur sosial dan ekonomi dunia saat ini telah menyebabkan peningkatan ketimpangan global dan polarisasi dalam masyarakat, dan oleh sebab itu memahami keterpaduan aspek lingkungan, sosial, dan ekonomi bagi manusia dan alam menjadi sangat diperlukan. Namun dalam kondisi dunia yang saling berlomba dalam memacu kegiatan ekonomi untuk meningkatkan kesejahteraan penduduknya, menjaga lingkungan hidup bukanlah sesuatu yang mudah bahkan terkadang terabaikan. Seperti yang dikatakan Sutamihardja (2004) dalam konsep pembangunan berkelanjutan, bahwa ada kemungkinan akan terjadi kebijakan yang saling bertolak belakang antara kebutuhan menggali sumberdaya alam untuk memerangi kemiskinan dan kebutuhan mencegah terjadinya degradasi lingkungan. Hal ini perlu dihindari dan sebisa mungkin keduanya dapat berjalan secara berimbang. Salah satu langkah yang paling nyata dilakukan oleh salah satu badan di lingkup Persatuan Bangsa-bangsa (PBB) yaitu UNESCO yang memiliki ruang kerja yang salah

Febrizal, 2023

DESAIN DIDAKTIS BERORIENTASI EDUCATION FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT (ESD) PADA TOPIK GREEN EKSTRAKSI UNTUK MEMBANGUN PENGUSAHAAN KONSEP DAN SUSTAINABILITY AWARENESS MAHASISWA CALON GURU KIMIA

Universitas Pendidikan Indonesia

repository.upi.edu

perpustakaan.upi.edu

satunya adalah menjaga lingkungan hidup. Dalam beberapa dekade terakhir langkah itu mulai secara serius dilakukan dengan merumuskan konsep pembangunan berkelanjutan (*Sustainable Development*).

Pembangunan berkelanjutan mengharuskan pemenuhan kebutuhan dasar bagi masyarakat dan adanya kesempatan yang luas kepada warga masyarakat untuk mengejar cita-cita akan kehidupan yang lebih baik dengan tanpa mengorbankan generasi yang akan datang. Melalui konsep pembangunan berkelanjutan, terdapat tujuan menyeluruh untuk menyeimbangkan antara kesejahteraan dan peningkatan kehidupan masyarakat secara global dengan tetap melestarikan sumber daya alam dan ekosistem (Pauw, Gericke, Olson & Berglund, 2015).

Indonesia sebagai salah satu negara berkembang yang memiliki potensi sumber daya alam yang melimpah sudah seharusnya memiliki konsep yang jauh ke depan sebagaimana konsep yang dimaksud dalam pembangunan berkelanjutan. Namun fakta yang terjadi di tengah masyarakat Indonesia masih ditemukan bagaimana kesadaran mengenai lingkungan hidup sangat terasa masih kurang. Salah satu penelitian terhadap perilaku Masyarakat Indonesia yang dilakukan oleh Wibisono & Dewi, (2014) menunjukkan bahwa, masyarakat di Indonesia memiliki karakter dan perilaku yang buruk tentang lingkungan. Sikap dan karakter ini tidak mengenal status sosial ataupun tingkat pendidikan. Oleh karena itu diperlukan langkah-langkah yang mampu untuk mengatasi masalah kurangnya kesadaran manusia untuk menjaga alamnya tetap lestari dan dapat dinikmati oleh generasi selanjutnya. Salah satunya adalah melalui program yang menselaraskan rencana pembangunan nasional dengan pembangunan berkelanjutan yang digagas oleh Persatuan Bangsa-Bangsa (PBB).

Namun semenjak dicanangkan oleh PBB pada tahun 1987 yang tercantum pada Laporan *Brundtland*, pembangunan berkelanjutan belum dapat diterapkan secara optimal. Untuk menjawab permasalahan yang muncul akibat kurangnya kepedulian akan pembangunan berkelanjutan dan penerapan prinsip keberlanjutan, PBB melalui UNESCO mengambil beberapa langkah untuk mengantisipasi permasalahan ini. Berdasarkan kerangka Dekade Pendidikan untuk Pembangunan Berkelanjutan atau *Decade Education for Sustainable Development* (DESD) yang dicanangkan oleh UNESCO diketahui bahwa, pengetahuan, keterampilan, dan

Febrizal, 2023

DESAIN DIDAKTIS BERORIENTASI EDUCATION FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT (ESD) PADA TOPIK GREEN EKSTRAKSI UNTUK MEMBANGUN PENGUASAAN KONSEP DAN SUSTAINABILITY AWARENESS MAHASISWA CALON GURU KIMIA

motivasi yang kuat untuk melakukan perubahan dalam sistem pendidikan (pengajaran, pembelajaran, dan pengelolaan lembaga) dibutuhkan untuk mengubah pandangan dan cara hidup masyarakat menjadi lebih peduli terhadap berkelanjutan. Adapun kunci utama untuk mewujudkan hal tersebut adalah transformasi. Hal pokok dalam proses transformasi adalah dengan mengenal lebih dalam konsep Pendidikan untuk Pembangunan Berkelanjutan atau *Education for Sustainable Development* (ESD) dan menganalisis potensi-potensi lokal dan sektor-sektor terkait untuk memperoleh pengembangan lebih lanjut. Pentingnya ESD dipertimbangkan sebagai basis pendidikan yang diterapkan di masa sekarang dan akan datang juga disebabkan struktur sosial dan kondisi ekonomi dunia saat ini di samping mengenai isu kerusakan lingkungan (UNESCO, 2017).

Sebagai usaha untuk menjadikan pembangunan berkelanjutan dalam koridor yang tepat, ESD sebagai salah satu yang menentukan dalam hal ini. Pembangunan yang berbasis ramah lingkungan adalah sesuatu yang harus dicapai untuk memastikan kelestarian lingkungan yang kita tempati dan ini dapat dimulai dari pendidikan. Tahun-tahun antara 2005 sampai 2014 telah dinyatakan sebagai Dekade Pendidikan untuk Pembangunan Berkelanjutan (DESD) di seluruh dunia oleh UNESCO. Tujuan yang dimaksud UNESCO pada DESD adalah mempromosikan sekaligus memfokuskan pendidikan sebagai alat penting untuk mempersiapkan kaum muda menjadi warga negara masa depan yang bertanggung jawab, sehingga generasi masa depan kita dapat membentuk masyarakat yang memegang prinsip berkelanjutan.

Program ESD menyangkut tiga aspek umum, yaitu ekonomi, sosial budaya dan lingkungan harus ditopang oleh beberapa aspek yang sangat berpengaruh terhadap keberhasilan ESD, diantaranya adalah dukungan pemerintah (Banerjee, Gender, Nikolopoulou, Abraham & Mirbagheri, 2010). Mereka selanjutnya mengatakan bahwa pemerintah dalam hal ini pendidikan tinggi sebagai institusi yang menghasilkan guru haruslah memegang peranan penting terhadap keberhasilan ESD. Penelitian di pendidikan tinggi sangat penting dalam menunjang pembangunan berkelanjutan. Tetapi untuk berhasil, diperlukan strategi baru dalam melakukan penelitian yang dilakukan.

Febrizal, 2023

DESAIN DIDAKTIS BERORIENTASI EDUCATION FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT (ESD) PADA TOPIK GREEN EKSTRAKSI UNTUK MEMBANGUN PENGUASAAN KONSEP DAN SUSTAINABILITY AWARENESS MAHASISWA CALON GURU KIMIA

Penelitian untuk pembangunan berkelanjutan bersifat komprehensif dan seharusnya semua pendidikan tinggi berkontribusi untuk melakukan penelitian yang diarahkan untuk tercapainya tujuan pembangunan berkelanjutan. Berbagai pemangku kepentingan, dan praktisi dari perguruan tinggi pada umumnya, memiliki orientasi terhadap penelitian mengenai pembangunan berkelanjutan dan menawarkan dialog tentang masalah tersebut (Waas, Verbruggen & Wright, 2010). Dengan demikian, perguruan tinggi memainkan peran penting dalam menciptakan dan menyebarkan pengetahuan melalui pendidikan dan komunikasi. Berkenaan dengan itu, pengalaman yang didapatkan calon guru lebih mungkin untuk menghasilkan kesadaran keberlanjutan (Alkhayyal Labib, Alsulaiman, & Abdelhadi, 2019).

Dalam dunia pendidikan, guru salah satu yang memegang peran kunci, karena itu calon guru sebagai generasi penerus seharusnya lebih handal dalam menanamkan keberlanjutan dalam pembelajaran di kelas. Nikel (2007) mengatakan bahwa belum banyak yang diketahui secara empiris tentang bagaimana calon guru saat ini dalam memahami konsep pembangunan berkelanjutan, khususnya bagaimana calon guru tersebut menafsirkan tugas pendidikan profesionalnya dalam mengimplementasikan ESD. Nikel selanjutnya mengatakan calon guru perlu memiliki tanggung jawab dalam peran profesionalnya untuk memberikan pembelajaran kepada siswa terkait dengan ESD. Namun beberapa calon guru yang merasa memiliki kewajiban moral untuk berkontribusi dalam mengenalkan pembangunan berkelanjutan ke peserta didik justru menjadi kurang bersemangat menerapkannya dalam sebuah pembelajaran, dengan alasan bahwa norma-norma sebagai keyakinan dasar peserta didik tidak sesuai dengan prinsip keberlanjutan, dan hal ini sulit untuk diubah (Anderson, 2017).

Dalam penerapan ESD di lapangan guru dapat menerapkan pendekatan yang sesuai. yang paling rasional adalah Pendekatan ESD yang disesuaikan dengan kebutuhan remaja (Olsson & Gericke, 2016). Memodifikasi pola perilaku masyarakat dalam kesadaran keberlanjutan (*sustainability awareness*) dimulai dengan mendidik generasi muda (Alkhayyal, Labib, Alsulaiman, & Abdelhadi, 2019). Dalam penelitian Hassan, Noordin & Sulaiman (2010) diperoleh hasil bahwa untuk menunjang proses pembelajaran berorientasi ESD perlu sikap kesadaran

Febrizal, 2023

DESAIN DIDAKTIS BERORIENTASI EDUCATION FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT (ESD) PADA TOPIK GREEN EKSTRAKSI UNTUK MEMBANGUN PENGUASAAN KONSEP DAN SUSTAINABILITY AWARENESS MAHASISWA CALON GURU KIMIA

berkelanjutan yang tinggi. Selanjutnya mereka mengatakan bahwa kesadaran keberlanjutan merupakan salah satu penunjang keterlaksanaan konsep pembangunan berkelanjutan dan menjadi salah satu inovasi baru dari ESD.

Dalam penelitiannya mengenai kesadaran berkelanjutan, Mangunjaya, Alikodra, Amin, Ahmad & Abbas (2013) menemukan bahwa pada umumnya, peserta didik mempunyai kesadaran untuk menjalankan praktek berkelanjutan dan kepedulian terhadap lingkungan pada tarap sedang. Kesadaran ini telah pula sebagian mereka wujudkan dengan peduli pada lingkungan sekitarnya. Hasil yang diperoleh setelah dilakukan pembelajaran yang dirancang sesuai dengan kondisi yang disusun berdasarkan analisis.

Untuk menumbuhkan sikap kesadaran akan keberlanjutan pada peserta didik diperlukan sebuah desain pembelajaran yang dapat menerapkan prinsip-prinsip ESD dalam sebuah pembelajaran, sehingga dapat terbangun sikap kesadaran akan keberlanjutan dan dapat membangkitkan keinginan peserta didik dalam memahami konsep materi yang dipelajari melalui pendekatan keberlanjutan. Namun sebagaimana kita ketahui bahwa secara umum masalah yang dihadapi dunia pendidikan adalah lemahnya proses pembelajaran, termasuk di dalamnya karena kurangnya keinginan belajar peserta didik untuk mendapatkan pengetahuan. Dalam proses pembelajaran, peserta didik kurang siap dan cenderung tidak serius dalam menerima materi pembelajaran, sehingga tenaga pengajar mengalami kesulitan dalam membangun konsep. Akibatnya banyak informasi yang tidak terserap oleh mahasiswa ataupun terjadi banyak miskonsepsi dan materi yang disampaikan kurang dipahami (Hamalik, 2009).

Kesulitan yang dihadapi peserta didik dalam sebuah pembelajaran bisa juga diakibatkan oleh karakteristik sebuah pelajaran. Demikian juga halnya dengan ilmu kimia. Kimia seperti dikatakan Gabel (1999) merupakan ilmu yang pada umumnya berisi konsep-konsep dengan karakteristik yang abstrak. Gabel selanjutnya menyatakan bahwa karakteristik tersebutlah yang menyebabkan kimia menjadi ilmu yang sangat kompleks, sehingga peserta didik sering kali kesulitan dalam mempelajarinya dan menganggap kimia sebagai ilmu yang sulit dipahami. Kesulitan yang dialami oleh peserta didik dalam mempelajari ilmu kimia ini dapat

menjadi penyebab munculnya miskonsepsi pada pemahaman siswa (Stojanovska, Petruševski & Šoptrajanov, 2017).

Adanya miskonsepsi pada pemahaman peserta didik akan berimbas pada penguasaan konsep dan ketercapaian kompetensi (Ilyas & Saeed, 2018), sehingga dalam desain pembelajaran yang mengedepankan tujuan pencapaian sikap *Sustainability awareness* jangan sampai mengabaikan esensi sebenarnya dari sebuah pembelajaran kimia yaitu penguasaan terhadap konsep. Harapannya adalah konsep yang dikuasai oleh peserta didik dapat berkembang ke arah konsep-konsep ekstraksi yang ramah lingkungan dan tidak mengurangi penguasaan terhadap konsep-konsep dasar ekstraksi itu sendiri.

Sebagai bidang ilmu yang berkaitan dengan lingkungan, kimia dan termasuk industri kimia di masyarakat modern menunjukkan peran sentral dalam ESD (Bradley, 2005). Ketika kita mempertimbangkan konsep pendidikan modern dalam bidang kimia di sekolah, kita akan menyadari bahwa pembelajaran teori dan fakta kimia saja tidak cukup untuk meningkatkan kemampuan siswa untuk mengatasi masalah pembangunan berkelanjutan ke tingkat yang diinginkan. Perlu lebih berorientasi ke masyarakat dan pendekatan multi-dimensi di dalam melaksanakan pembelajaran kimia (Ware, 2001).

Burmeister & Eilks (2014) mengatakan bahwa semua tingkat dan domain pendidikan harus terlibat dalam berkontribusi pada ESD, termasuk kimia. Sebagai salah satu pelajaran yang dipelajari oleh peserta didik di sekolah, kimia memiliki peran penting di dalam menunjang ESD ini. Ada beberapa model yang dapat dilakukan dalam menerapkan kimia untuk ESD seperti: 1) Mengadopsi prinsip-prinsip green chemistry untuk praktik pekerjaan laboratorium pendidikan sains; 2) Menambahkan strategi keberlanjutan sebagai konten dalam pendidikan kimia; 3) Menggunakan isu-isu keberlanjutan yang kontroversial untuk isu-isu sosio-ilmiah yang mendorong pendidikan kimia; dan 4) Pendidikan kimia sebagai bagian dari pengembangan sekolah berbasis ESD (Burmeister & Eilks, 2012).

Proses-proses yang terjadi yang berkaitan dengan kimia akan sangat menentukan kelestarian lingkungan yang mendukung terbangunnya pembangunan berkelanjutan. Untuk itu diperlukan langkah-langkah terkait pembelajaran kimia yang dapat meningkatkan *Sustainability awareness* yang nantinya akan menjadi

Febrizal, 2023

DESAIN DIDAKTIS BERORIENTASI EDUCATION FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT (ESD) PADA TOPIK GREEN EKSTRAKSI UNTUK MEMBANGUN PENGUASAAN KONSEP DAN SUSTAINABILITY AWARENESS MAHASISWA CALON GURU KIMIA

sikap yang dibutuhkan dalam menjalankan pembangunan berkelanjutan. Dalam hal yang berkaitan dengan kesadaran akan keberlanjutan ini, ESD akan mengedepankan pembelajaran kimia yang ramah lingkungan. Kimia yang berbasis lingkungan adalah salah satu hal penting di bidang kimia dan bertujuan untuk melakukan proses sesuai dengan prinsip pembangunan berkelanjutan, yang meminimalkan dampak negatif dari sebuah proses kimia maupun produk yang dihasilkan terhadap lingkungan. Dalam hal ini kimia analitik memainkan peran penting. Namun, ini hanya berlaku jika prosedur analisis yang dilakukan berkualitas tinggi (sensitif, tepat dan akurat) dan juga sejalan dengan prinsip-prinsip kelestarian lingkungan (Płotka-Wasyłka, Muhammed, Susdorf, Dewani, Fares & Andruch, 2021).

Salah satu topik pembelajaran di bidang kimia yang dapat diterapkan melalui pembelajaran berorientasi ESD untuk menunjang sikap kesadaran keberlanjutan dan mengembangkan penguasaan konsep adalah mengenai ekstraksi. Ekstraksi yang memperhatikan dampak lingkungan akibat kegiatan tersebut biasa dikenal dengan ekstraksi hijau (*green extraction*) untuk selanjutnya disebutkan dengan istilah green ekstraksi. Menurut Chemat, Vian & Cravotto (2012) yang dikatakan sebagai green ekstraksi adalah ekstraksi yang didasarkan pada desain proses yang dapat mengurangi konsumsi energi, memungkinkan penggunaan pelarut alternatif dari produk alami yang terbarukan, dan memastikan ekstrak /produk yang aman dan berkualitas tinggi. Jadi untuk merancang desain proses green ekstraksi pada skala laboratorium bahkan industri ada tiga hal yang perlu diperhatikan, yaitu: 1) peningkatan dan optimalisasi proses yang ada; 2) menggunakan peralatan hemat energi; dan 3) inovasi dalam proses dan prosedur serta memakai pelarut alternatif ramah lingkungan.

Pengembangan teknologi ramah lingkungan (*green technology*) dalam industri kimia menjadi salah satu permasalahan yang harus diselesaikan. Teknologi ramah lingkungan ini akan mengusung penggunaan minimum senyawa kimia yang berbahaya dan mengembangkan pelarut yang ramah lingkungan (*green solvent*). Pelarut ramah lingkungan ini akan menggantikan pelarut organik umum yang cenderung memiliki toksisitas dan volatilitas yang

tinggi dan merusak lingkungan, seperti penggunaan kloroform, heksana, metanol, etanol, dan etil asetat (Chemat Vian & Cravotto, 2012).

Satu dekade terakhir ini, perkembangan teknologi ke arah kimia ramah lingkungan sangat berkembang pesat. Salah satunya adalah adanya perkembangan teknologi ekstraksi dengan menggunakan pelarut yang ramah lingkungan. Teknologi ekstraksi ramah lingkungan didukung oleh dua pelarut utama, yaitu *Ionic Liquids* (ILs) dan *Deep Eutectic Solvent* (DES) (Vanda, Dai, Wilson, Verpoorte & Choi, 2018). ILs merupakan pelarut ramah lingkungan pertama yang dikembangkan sebagai alternatif pengganti pelarut organik. Penggunaan ILs sebagai pelarut dalam ekstraksi dan/atau pemurnian senyawa bioaktif efektif untuk senyawa organik kecil hingga molekul yang lebih kompleks. Penggunaan ILs dapat menghasilkan hasil ekstraksi dan faktor pemurnian yang lebih tinggi bila dibandingkan dengan pelarut organik (Ventura, Silva, Quental, Mondal, Freire & Coutinho, 2017).

Di antara beberapa ILs, sifat yang menarik adalah tidak mudah terbakar, stabilitas termal, tekanan uap rendah, dan terutama tunabilitas dan keserbagunaan sintetikanya yang mengesankan (Pacheco-Fernández & Pino, 2019). Pelarut ini telah lama dikenal sebagai pelarut ramah lingkungan. Namun demikian, selama beberapa tahun terakhir, aspek ramah lingkungannya diragukan karena biodegradabilitasnya yang buruk (Paiva, Craveiro, Aroso, Martins, Reis & Duarte, 2014). Untuk menghindari masalah ini, *Deep Eutectic Solvents* (DES) perlahan muncul sejak tahun 2004, sebagai alternatif hijau untuk ILs (Florindo, Lima, Ribeiro & Marrucho, 2019). DES, umumnya didefinisikan sebagai subkelas ILs, dapat dibuat dengan mencampurkan senyawa padat yang membentuk campuran eutektik dengan titik leleh lebih rendah daripada titik leleh komponen individu penyusunnya (Hayyan, Mbous, Looi, Wong, Salleh & Mohd-Ali, 2016).

DES yang diteliti merupakan campuran dari beragam bahan seperti garam amonium kuarterner dan asam karboksilat (Verma, Mohan, Goud & Banerjee, 2018), Kolin klorida dan urea, asam oksalat, maupun gliserol (Gorke, Srienc & Kazlauskas, 2010). DES sangat layak digunakan sebagai pelarut alternatif dalam ekstraksi karena dua alasan, yaitu: bahan-bahannya bersumber dari alam dan diyakini memiliki peran fisiologis atau biologis yang nyata di alam (Choi,

Febrizal, 2023

DESAIN DIDAKTIS BERORIENTASI EDUCATION FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT (ESD) PADA TOPIK GREEN EKSTRAKSI UNTUK MEMBANGUN PENGUASAAN KONSEP DAN SUSTAINABILITY AWARENESS MAHASISWA CALON GURU KIMIA

Spronsen, Dai, Verberne, Hollmann, Arends, Witkamp & Verpoorte, 2011). Dari hasil penelitian yang dilakukan diketahui bahwa senyawa-senyawa tersebut dengan perbandingan tertentu dapat membentuk DES. Contohnya adalah campuran Glukosa: kolin klorida: air (1:1:1), Asam malat: glukosa (1:1), dan glukosa: sukrosa (1:1). Uji Sitotoksitas beberapa DES yang dibuat khusus untuk diuji menunjukkan sitotoksitas rendah, menunjukkan DES baik untuk pelarut ekstraksi hijau dalam industri makanan, kosmetik, dan farmasi (Radošević, Ćurko, Srček, Bubalo, Tomašević, Ganić, & Redovniković, 2016).

Dari uraian di atas dapat dikatakan bahwa keberlanjutan melalui ESD dapat dilakukan pada berbagai bidang pendidikan. Pendekatan melalui berbagai disiplin ilmu harus diambil untuk menghadapi banyak tantangan mengenai kerusakan lingkungan. Kimia merupakan salah satu disiplin ilmu yang menjadi kunci untuk mencapai tujuan pembangunan berkelanjutan (Fisher, 2012). Kimia sebagai ilmu alam yang berkaitan dengan bahan-bahan yang beberapa diantaranya berbahaya bagi lingkungan dan kesehatan, tentunya haruslah memiliki kontribusi yang besar dalam menunjang keberlanjutan. Dari penelitian yang telah dilakukan, dampak tidak peduli atau tidak mempertahankan lingkungan alam mengakibatkan degradasi kualitas hidup secara keseluruhan (Chenoweth, 2007; Alshuwaikhat & Abubakar, 2008; Ben, Zvi, Assaraf & Ayal, 2010). Perubahan perilaku adalah kunci utama untuk mencapai tujuan pembangunan berkelanjutan, dan perilaku hanya dapat diubah melalui sebuah kesadaran (Swaim, dkk., 2014 ; Halady & Rao, 2010). Dalam beberapa penelitian juga ditemukan bahwa Pendidikan sangat penting dalam menciptakan kesadaran, yang dicapai dengan mengembangkan kurikulum, silabus, dan pembelajaran yang sesuai (Karol, 2006; kaplowitz, dkk., 2009; Chang, dkk., 2011; Yuksek, 2013).

Hal-hal yang telah dijelaskan tersebut, menjadi dasar perlunya suatu penelitian untuk merancang sebuah pembelajaran kimia yang berorientasi ESD, dengan harapan dapat membangun penguasaan konsep kimia yang berwawasan ramah lingkungan, yang pada akhirnya mengarah pada terbangunnya kesadaran keberlanjutan peserta didik. Ini sangat penting, mengingat proses kimia baik di laboratorium maupun industri memberikan kontribusi yang cukup besar terhadap kerusakan lingkungan. Salah satu bidang kimia yang berkaitan erat dengan proses

Febrizal, 2023

DESAIN DIDAKTIS BERORIENTASI EDUCATION FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT (ESD) PADA TOPIK GREEN EKSTRAKSI UNTUK MEMBANGUN PENGUASAAN KONSEP DAN SUSTAINABILITY AWARENESS MAHASISWA CALON GURU KIMIA

yang ada di laboratorium dan industri adalah kimia analitik. Kimia analitik memainkan peran penting, namun ini hanya berlaku jika prosedur analisis yang dilakukan berkualitas tinggi (sensitif, tepat dan akurat) dan juga sejalan dengan prinsip-prinsip kelestarian lingkungan (Plotka-Wasyka, Muhammed, Susdorf, Dewani, Fares & Andruch, 2021). Perusahaan kimia sebagai penghasil obat-obatan yang dapat menyelamatkan jiwa, meningkatkan produksi pangan, dan pemberantasan banyak hama, namun juga berperan baik secara langsung maupun tidak langsung, dalam merusak lingkungan (Lee, 2002). Proses kimia yang banyak digunakan di laboratorium maupun industri salah satunya adalah ekstraksi. Ekstraksi yang masih banyak menggunakan pelarut organik yang berbahaya bagi kesehatan dan sulit untuk diuraikan, sudah seharusnya diganti dengan pelarut yang lebih ramah terhadap lingkungan.

Untuk merancang suatu pembelajaran yang berorientasi ESD, maka pembelajaran tersebut harus dapat mengembangkan beberapa aspek, yang perlu dimiliki oleh peserta didik dalam mendukung terwujudnya tujuan pembangunan berkelanjutan. Aspek tersebut antara lain adalah, peserta didik mampu menguasai konsep materi pelajaran kimia yang berorientasi pada upaya menjaga keberlanjutan dan pada akhirnya memiliki *Sustainability Awareness* (kesadaran keberlanjutan). Dari beberapa penelitian sebelumnya, peserta didik masih sulit untuk menerapkan praktik-praktik yang berhubungan dengan kepedulian terhadap lingkungan dalam rangka menjaga keberlanjutan (Hassan, Noordin & Sulaiman, 2010; Amran, 2019; Ridwan, 2021).

Sustainability Awareness peserta didik dapat diwujudkan melalui pendidikan dalam konteks ESD, suatu kesadaran yang diharapkan mampu menghadapi permasalahan global, dengan memperhatikan dampak buruk terhadap lingkungan yang timbul pada berbagai aspek kehidupan (Agusti, Wijaya & Tarigan, 2019). Hasil penelitian lainnya menunjukkan bahwa ESD dapat memberikan peningkatan pada kesadaran keberlanjutan peserta didik (Pauw, Gericke, Olsson & Berglund, 2015). Dari uraian tersebut, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian tentang **“Desain Didaktis Berorientasi *Education for Sustainable Development* (ESD) pada Topik Green Ekstraksi untuk Membangun Penguasaan Konsep dan *Sustainability Awareness* Mahasiswa Calon Guru Kimia”**.

Febrizal, 2023

DESAIN DIDAKTIS BERORIENTASI *EDUCATION FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT* (ESD) PADA TOPIK GREEN EKSTRAKSI UNTUK MEMBANGUN PENGUASAAN KONSEP DAN *SUSTAINABILITY AWARENESS* MAHASISWA CALON GURU KIMIA

1.2 Rumusan Masalah Penelitian

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, rumusan masalah yang diteliti pada penelitian ini adalah: “Bagaimana desain didaktis pada pembelajaran topik green ekstraksi berorientasi ESD yang dapat membangun penguasaan konsep tentang green ekstraksi dan *Sustainability Awareness* mahasiswa calon guru kimia?”. Rumusan masalah tersebut diuraikan menjadi Pertanyaan Penelitian sebagai berikut:

1. Bagaimana prakonsepsi mahasiswa calon guru kimia terkait topik green ekstraksi?
2. Bagaimana desain didaktis yang dapat membangun penguasaan konsep dan *Sustainability Awareness* mahasiswa pada materi green ekstraksi?
3. Bagaimana analisis metapedadidaktis pada pembelajaran topik green ekstraksi menggunakan desain didaktis berorientasi ESD?
4. Bagaimana penguasaan konsep green ekstraksi mahasiswa calon guru kimia yang dibangun melalui implementasi desain didaktis berorientasi ESD yang dikembangkan?
5. Bagaimana *Sustainability Awareness* mahasiswa calon guru kimia yang dibangun melalui uji coba desain didaktis berorientasi ESD yang dikembangkan?

1.3 Pembatasan Penelitian

Agar penelitian ini lebih terarah dan fokus, maka perlu pembatasan yaitu topik Green ekstraksi terkait desain didaktis yang dikembangkan diarahkan pada penggunaan pelarut ramah lingkungan seperti pelarut cairan ionik eutetik.

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun yang menjadi tujuan pada penelitian ini adalah menghasilkan desain pembelajaran dan perangkatnya pada topik green ekstraksi yang tervalidasi dan teruji pada skala terbatas yang dapat membangun penguasaan konsep dan *sustainability awareness*.

Febrizal, 2023

DESAIN DIDAKTIS BERORIENTASI EDUCATION FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT (ESD) PADA TOPIK GREEN EKSTRAKSI UNTUK MEMBANGUN PENGUSAHAAN KONSEP DAN SUSTAINABILITY AWARENESS MAHASISWA CALON GURU KIMIA

Universitas Pendidikan Indonesia

| repository.upi.edu

| perpustakaan.upi.edu

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari hasil penelitian ini adalah sebagai berikut:

- 1) Bagi tenaga pengajar, hasil penelitian dapat dijadikan sebagai acuan pembelajaran green ekstraksi yang dapat membangun penguasaan konsep dan *Sustainability awareness* mahasiswa.
- 2) Bagi mahasiswa, diterapkannya desain didaktis berorientasi ESD dapat membangun penguasaan konsep dan *Sustainability awareness* mahasiswa.
- 3) Bagi peneliti lain, hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai bahan rujukan atau referensi dalam mengembangkan desain pembelajaran pada materi lainnya.

1.6 Sistematika Penulisan

Tesis ini terdiri dari lima bab, yaitu pendahuluan, kajian pustaka, metode penelitian, temuan dan pembahasan, simpulan, implikasi dan rekomendasi. Bab pendahuluan memaparkan latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, pembatasan masalah, manfaat penelitian dan sistematika penulisan. Bab kajian pustaka, memaparkan landasan teoritik serta penelitian terdahulu yang relevan dengan penelitian yang dilakukan. Bab metode penelitian, memaparkan desain penelitian, prosedur penelitian, partisipan, instrument yang digunakan untuk memperoleh data, dan teknik analisis data. Bab temuan dan pembahasan, berisikan temuan yang diperoleh terkait hambatan belajar untuk dijadikan landasan pengembangan desain didaktis berorientasi ESD pada topik green ekstraksi untuk menguatkan penguasaan konsep dan membangun *sustainability awareness* mahasiswa calon guru kimia. Bab simpulan, implikasi, dan rekomendasi memaparkan simpulan akhir hasil penelitian mengenai desain didaktis berorientasi ESD untuk menguatkan penguasaan konsep dan membangun *Sustainability awareness* mahasiswa calon guru kimia, implikasi serta rekomendasi terhadap pengembangan penelitian berikutnya berdasarkan kelebihan serta kekurangan desain pembelajaran yang telah diimplementasikan.