

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Kimia secara langsung sangat berhubungan dengan kehidupan kita sehari-hari (Irwansyah, *et al.*, 2017:1). Penggunaannya merupakan hal yang sangat lazim dilakukan oleh setiap orang di dunia karena kita bisa bertahan hidup di bumi ini tidak terlepas dari bahan kimia didalamnya. Namun demikian, dibalik banyaknya kemanfaatan yang bisa diambil, banyak juga dampak negatif yang dapat ditimbulkan (Hjeresen, *et al.*, 2000:1543). Jumlah produk kimia yang tersebar di masyarakat sangat besar dan produk-produk kimia tersebut telah memberikan kontribusi yang tidak ternilai bagi peningkatan kualitas hidup manusia sehingga tidak dapat dipungkiri proses pembuatan produk-produk tersebut pun menyebabkan jutaan ton limbah yang nantinya akan mencemari lingkungan. Pengurangan atau penghapusan limbah sekarang ini menjadi isu utama bagi industri, pemerintah, dan masyarakat umum (Clark, 1999:1).

Penggunaan Bahan Bakar Minyak (BBM) merupakan salah satu aplikasi bahan kimia dalam kehidupan sehari-hari yang memiliki banyak manfaat bagi kehidupan manusia. Ditengah banyaknya manfaat dari penggunaan BBM, banyak juga kerugian yang ditimbulkan. Contohnya adalah pencemaran udara yang nantinya akan berdampak lebih lanjut terhadap kesehatan manusia dan kelestarian bumi kita. Hal tersebut menimbulkan berbagai kecemasan di masyarakat luas mengingat penggunaannya yang terus mengalami peningkatan (Nugroho,2003). Kasus lain dari dampak pencemaran akibat penggunaan BBM adalah pemanasan

global (Malandrakis, *et al.*, 2011), hujan asam, dan perubahan iklim (Higde, *et al.*, 2017).

Banyak cara yang bisa dilakukan untuk meminimalisir dampak negatif dari pencemaran akibat penggunaan BBM, salah satunya adalah dengan mengaplikasikan prinsip-prinsip *green chemistry* ke dalam proses pembuatannya. (Wardencki, *et al.*, 2005:389). Aplikasi prinsip *green chemistry* dalam meminimalisasi dampak negatif pencemaran akibat penggunaan BBM, merupakan pilihan yang sangat tepat karena *green chemistry* mencakup semua aspek dan jenis proses kimiawi yang berfokus pada pengurangan dampak negatif dari zat kimia terhadap kesehatan manusia dan lingkungan (Hjeresen, *et al.*, 2000:1543). Hal tersebut merupakan salah satu contoh pengamalan dari isi kandungan QS. Al-Araf ayat 56 yang menyatakan tentang larangan kepada manusia untuk membuat kerusakan di bumi dan anjuran untuk menjaga lingkungan (Hamka, 2007:372).

Mempopulerkan *green chemistry* di lembaga pendidikan kepada para peserta didik merupakan salah satu cara yang dapat dilakukan untuk meningkatkan kesadaran masyarakat mengenai pentingnya mengaplikasikan prinsip *green chemistry* dalam kehidupan sehari-hari, khususnya dalam menemukan solusi pencemaran akibat penggunaan BBM (Wardencki, *et al.*, 2005:389). Pendidikan berorientasi *green chemistry* menawarkan sebuah solusi untuk masalah lingkungan kita saat ini, karena hal ini memberikan kesempatan kepada kita untuk membantu menggerakkan generasi muda menuju masyarakat yang kualitas hidupnya semakin meningkat, khususnya dalam memberikan solusi dari pencemaran minyak bumi (Klingshirn and Spessard, 2009:80).

Green chemistry dapat diintegrasikan ke dalam kurikulum pendidikan, hal tersebut terbukti dapat meningkatkan pemahaman peserta didik mengenai konsep kimia yang lebih ramah lingkungan (Karpudewan *et al.*, 2015:13). Penelitian yang dilakukan di St. Olaf College juga menunjukkan bahwa pengintegrasian prinsip *green chemistry* ke dalam kurikulum pendidikan dapat menjadi suatu alternatif yang dilakukan untuk menyelamatkan lingkungan (Klingshirn and Spessard 2009:91).

Cara paling mudah yang bisa ditempuh untuk mengintegrasikan prinsip *green chemistry* ke dalam kurikulum pendidikan adalah dengan membuat buku teks yang mengaitkan prinsip *green chemistry* dengan aspek-aspek kimia dalam kehidupan sehari-hari. Pendapat ini didukung oleh penelitian dari Collins, 1995 ; Burmeister & Eilks, 2014 ; Anastas & Kirchhoff, 2002. Namun demikian, penggunaan buku teks memiliki banyak kekurangan dalam pelaksanaannya, khususnya pada konsep BBM. Hal tersebut disebabkan karena dalam buku teks tidak ada visualisasi seperti gambar, audio dan video. Padahal visualisasi seperti proses pembentukan, proses pengolahan dan pencemaran akibat penggunaan bahan bakar minyak sangat dibutuhkan (Khoir, Abdul 2002).

Solusi yang bisa dilakukan terhadap kekurangan-kekurangan dari buku teks tersebut salah satunya adalah dengan membuat *e-module*. Pemilihan *e-module* untuk mengintegrasikan *green chemistry* pada konsep BBM, merupakan pilihan yang tepat karena media ini mempunyai karakteristik dan komponen-komponen pembangun yang begitu lengkap untuk menyampaikan informasi mengenai *green chemistry* kepada peserta didik (Irwansyah, *et al.*, 2017 : Farida, *et al.*, 2013). Selain

itu, *e-module* adalah media pembelajaran yang menarik yang dapat digunakan untuk peserta didik. Pembelajaran yang menarik dapat meningkatkan minat dan gairah belajar siswa, sehingga siswa aktif dalam proses pembelajaran (Subarkah, *et al.*, 2018:187)

Berdasarkan penelitian yang dilakukan di Universitas Scranton pada tahun 2000 didapatkan hasil bahwa mahasiswa menjadi lebih sadar akan pentingnya menjaga lingkungan dengan menerapkan prinsip *green chemistry* dari pembelajaran kimia organik. Penggunaan *e-module* sebagai sumber bahan bacaan bagi peserta didik diharapkan dapat membantu kita semua dalam menemukan solusi pencemaran lingkungan sekitar kita khususnya yang disebabkan oleh penggunaan BBM. Penelitian-penelitian dengan media *e-module* yang dilakukan sebelumnya belum pernah ada yang membahas mengenai bahan bakar alternatif berbasis *green chemistry*. Berdasarkan uraian-uraian tersebut maka penulis bermaksud melakukan penelitian dengan judul “**Pembuatan *E-module* pada Materi Bahan Bakar Alternatif Berbasis *Green chemistry*”**”

B. Rumusan Masalah Penelitian

Berdasarkan pemaparan latar belakang masalah di atas, didapatkan beberapa rumusan masalah berikut:

1. Bagaimana tahapan pembuatan *e-module* bahan bakar alternatif berbasis *green chemistry*?
2. Bagaimana hasil validasi *e-module* bahan bakar alternatif berbasis *green chemistry*?

3. Bagaimana hasil uji kelayakan *e-module* bahan bakar alternatif berbasis *green chemistry*?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan permasalahan yang telah dirumuskan, maka penelitian ini bertujuan sebagai berikut:

1. Mendeskripsikan tahapan pembuatan *e-module* bahan bakar alternatif berbasis *green chemistry*.
2. Menganalisis hasil validasi *e-module* bahan bakar alternatif berbasis *green chemistry*.
3. Menganalisis hasil uji kelayakan *e-module* bahan bakar alternatif berbasis *green chemistry*.

D. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat diantaranya sebagai berikut:

1. *E-module* pada materi bahan bakar alternatif berbasis *green chemistry* yang telah dibuat dapat menjadi sumber informasi dalam upaya meningkatkan kesadaran masyarakat mengenai pencegahan polusi yang disebabkan oleh bahan bakar minyak dalam kehidupan sehari-hari.
2. *E-module* dapat menjadi media informasi dan sumbangan pemikiran yang ramah lingkungan dalam upaya meningkatkan mutu pendidikan terutama dalam pembelajaran kimia di sekolah.

3. Pembuatan *e-module* pada materi bahan bakar alternatif berbasis *green chemistry* ini dapat dijadikan sebagai modal awal bagi peneliti untuk dapat mengembangkan *e-module* pada konsep lain dengan berbasis *green chemistry*.

E. Definisi Operasional

Definisi operasional memuat istilah-istilah tertentu yang dapat mempermudah penulis dalam menjelaskan fokus penelitian, diantaranya:

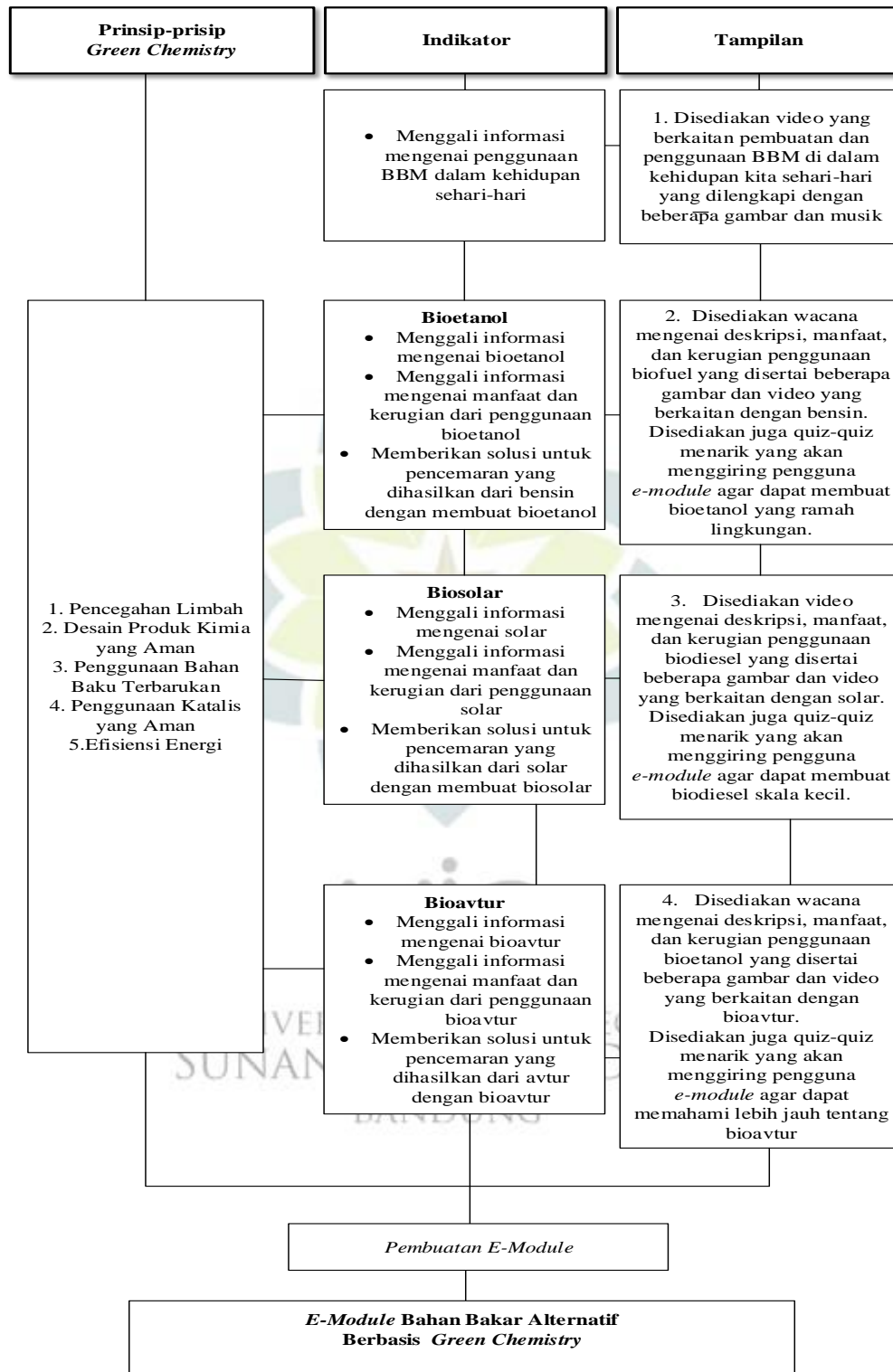
1. *E-module* merupakan suatu bahan ajar yang berisi informasi yang disajikan dalam berbagai animasi kombinasi grafik, teks, suara, video dan animasi serta direkam secara elektronik dengan menggunakan harddisk, CD, atau flashdisk, yang dapat dibuka dan dibaca dengan menggunakan komputer atau alat baca *E-module* lainnya (Kustandi, 2011).
2. Bahan Bakar Alternatif berbasis *green chemistry* adalah bahan bakar yang pembuatannya menerapkan prinsip-prinsip *green chemistry* seperti minimalisasi penggunaan pereaksi, penggunaan bahan baku yang ramah lingkungan dan pengurangan jumlah limbah yang hasilnya dapat digunakan untuk menggantikan bahan bakar konvensional karena minyak bumi merupakan sumber daya alam yang tidak dapat diperbaharui (A. Sheldon, 2008).

F. Kerangka Pemikiran

Aspek-aspek *green chemistry* yang mampu meningkatkan pengetahuan peserta didik mengenai permasalahan dan solusi lingkungan harus didasarkan pada prinsip-prinsip *green chemistry* diantaranya pencegahan timbulnya limbah, desain produk bahan kimia yang aman, dan penggunaan bahan baku terbarukan.

Prinsip-prinsip tersebut diintegrasikan ke dalam indikator-indikator yang berkaitan dengan materi bahan bakar alternatif dalam bentuk bahan bacaan dari berbagai sumber, berupa *e-module* yang disajikan dalam bentuk teks, gambar, animasi, audio dan video. Secara umum kerangka berpikir dalam penelitian ini digambarkan pada gambar sebagai berikut:





Gambar 1.1 Kerangka Berpikir

G. Hasil-hasil Penelitian yang Relevan

Penelitian yang dilakukan oleh Karpudewan pada tahun 2011 yang berjudul “*Greening a Chemistry Teaching Methods Course at the School of Educational Studies, Universiti Sains Malaysia*” pernah dilakukan oleh Mageswary Karpudewan, Zurida Hj Ismail And Norita Mohamed. Hasil penelitian menunjukkan bahwa siswa menjadi lebih mampu menguasai pembelajaran kimia dengan lebih bermakna dan menampakkan sikap berwawasan lingkungan.

Penelitian selanjutnya juga dilakukan oleh Karpudewan pada tahun 2015. Pada penelitiannya didapat hasil bahwa *green chemistry* dapat diintegrasikan ke dalam kurikulum pendidikan, hal tersebut terbukti dapat meningkatkan pemahaman peserta didik mengenai konsep kimia yang lebih ramah lingkungan.

Penelitian mengenai pengintegrasian prinsip *green chemistry* ke dalam kurikulum pendidikan juga pernah dilakukan oleh Michael C. Cann dan Trudy A. Dickneider pada tahun 2000 di St. Olaf College dengan judul “*Infusing the Chemistry Curriculum with Green chemistry Using Real-World Examples, Web Modules, and Atom Economy in Organic Chemistry Courses*”. Berdasarkan penelitian yang didapatkan hasil bahwa mahasiswa menjadi lebih sadar akan pentingnya menjaga lingkungan dengan menerapkan prinsip *green chemistry* dari pembelajaran kimia organik.

Penelitian mengenai pembuatan *e-module* pembelajaran kimia pada konsep Sifat Koligatif Laturan pernah dilakukan oleh Ferly Septi Irwansyah, Lubab, I da Farida dan M A Ramdhani pada tahun 2017 dengan judul “*Designing Interactive*

Electronic Module in Chemistry Lessons”. Hasil penelitian menunjukkan bahwa *e-modul* layak digunakan untuk media pembelajaran kimia.

Penelitian-penelitian yang telah diuraikan tersebut belum pernah ada yang mengkaji mengenai pembuatan *e-module* yang membahas mengenai bahan bakar alternatif berbasis *green chemistry*. Maka dari itu dibuatlah suatu kebaruan penelitian yang akan membahas mengenai hal tersebut dengan judul “**Pembuatan *E-module* pada Materi Bahan Bakar Alternatif Berbasis *Green Chemistry*.**”

