

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pendidikan lingkungan sejak dini sangat penting untuk membangun kepedulian siswa terhadap kelestarian alam. Pendidikan ini memberikan kesempatan kepada siswa SMP untuk memahami hubungan antara aktivitas manusia dan dampaknya terhadap lingkungan. Masa remaja merupakan fase perkembangan kognitif dan afektif yang strategis untuk menanamkan prinsip kepedulian terhadap lingkungan (Sari dkk., 2019). Pendidikan formal yang sistematis diperlukan untuk meningkatkan kesadaran terhadap berbagai permasalahan lingkungan global, seperti pencemaran, perubahan iklim, dan penumpukan sampah.

Permasalahan sampah yang terus meningkat menyebabkan semakin luasnya kondisi lingkungan yang kotor, baik di kawasan permukiman maupun di lingkungan sekolah. Sampah yang dibuang sembarangan dan tidak dikelola dengan baik dapat menumpuk di berbagai area seperti halaman sekolah, selokan, taman, dan ruang terbuka lainnya. Kondisi ini tidak hanya mengurangi keindahan lingkungan, tetapi juga berpotensi menimbulkan pencemaran tanah, air, dan udara. Selain itu, penumpukan sampah dapat menjadi tempat berkembang biaknya berbagai vektor penyakit sehingga mengganggu kesehatan masyarakat dan kenyamanan aktivitas belajar siswa di sekolah (Fitriani dkk., 2022). Hal tersebut menunjukkan bahwa kesadaran dan sikap peduli lingkungan masih perlu ditingkatkan, khususnya pada peserta didik.

Sikap peduli lingkungan merupakan kecenderungan seseorang untuk menjaga, melestarikan, dan mencegah kerusakan lingkungan melalui tindakan yang bertanggung jawab. Siswa yang memiliki sikap peduli lingkungan akan lebih peka terhadap permasalahan yang terjadi di sekitarnya serta terdorong untuk menjaga kebersihan dan kelestarian lingkungan (Badriah dkk., 2025). Penanaman sikap peduli lingkungan sejak dini menjadi langkah penting dalam membentuk generasi yang memiliki tanggung jawab terhadap keberlanjutan

lingkungan. Sikap peduli lingkungan perlu diwujudkan dalam perilaku nyata melalui pengelolaan sampah yang baik.

Perilaku pengelolaan sampah mencakup berbagai tindakan seperti membiasakan membuang sampah pada tempatnya, memilah sampah berdasarkan jenisnya, mengurangi penggunaan bahan yang sulit terurai, serta memanfaatkan kembali sampah agar memiliki nilai guna. Perilaku tersebut merupakan bentuk penerapan prinsip pengelolaan sampah berkelanjutan yang dapat membantu mengurangi jumlah sampah yang berakhir di tempat pembuangan akhir. Namun, perilaku pengelolaan sampah siswa masih tergolong rendah karena kurangnya pembiasaan, edukasi, dan pengalaman langsung dalam kegiatan pengelolaan lingkungan (Lestari & Suryani, 2020; Siregar dkk., 2023).

Selain perilaku pengelolaan sampah, partisipasi siswa dalam berbagai kegiatan lingkungan juga memiliki peran penting dalam meningkatkan kesadaran lingkungan (Isnaeni & Setiawan, 2020). Partisipasi tersebut dapat diwujudkan melalui keterlibatan dalam kegiatan kerja bakti, program kebersihan sekolah, pengolahan sampah organik, kegiatan daur ulang, maupun proyek lingkungan lainnya. Keterlibatan aktif siswa dalam kegiatan tersebut tidak hanya memberikan pengalaman belajar yang bermakna, tetapi juga dapat menumbuhkan rasa tanggung jawab sosial dan kepedulian terhadap lingkungan sekitar. Namun, partisipasi siswa dalam kegiatan lingkungan masih belum optimal sehingga diperlukan upaya pembelajaran yang mampu mendorong keterlibatan aktif siswa dalam menyelesaikan permasalahan lingkungan yang mereka hadapi (Wulandari dkk., 2024). Rendahnya sikap peduli lingkungan, perilaku pengelolaan sampah, dan partisipasi siswa dalam kegiatan lingkungan menunjukkan bahwa kesadaran lingkungan peserta didik masih perlu ditingkatkan.

Kesadaran lingkungan merupakan kondisi ketika seseorang memiliki pemahaman, kepedulian, dan tanggung jawab terhadap berbagai permasalahan lingkungan serta terdorong untuk melakukan tindakan yang mendukung kelestarian lingkungan (Salsabila dkk., 2023). Kesadaran lingkungan tidak

hanya mencakup aspek pengetahuan mengenai lingkungan, tetapi juga melibatkan sikap dan perilaku yang tercermin dalam kehidupan sehari-hari. Siswa yang memiliki kesadaran lingkungan yang baik akan lebih mampu memahami dampak aktivitas manusia terhadap lingkungan serta terdorong untuk berpartisipasi dalam berbagai upaya pelestarian lingkungan (Istiana dkk., 2020). Oleh karena itu, peningkatan kesadaran lingkungan menjadi salah satu tujuan penting dalam pendidikan untuk membentuk generasi yang bertanggung jawab terhadap keberlanjutan lingkungan. Upaya peningkatan kesadaran lingkungan perlu dilakukan melalui proses pembelajaran yang tidak hanya menekankan penguasaan konsep, tetapi juga memberikan pengalaman nyata dalam menghadapi permasalahan lingkungan.

Berbagai permasalahan lingkungan tersebut menunjukkan bahwa diperlukan pembelajaran yang tidak hanya berfokus pada penguasaan konsep, tetapi juga mampu menumbuhkan sikap, perilaku, dan partisipasi siswa dalam menjaga lingkungan. Salah satu upaya yang dapat dilakukan adalah melalui pendidikan lingkungan yang terintegrasi dalam proses pembelajaran di sekolah. Menurut Tilbury (1995) dalam kajian teorinya, pendidikan lingkungan berfungsi tidak hanya sebagai transfer pengetahuan, tetapi juga sebagai sarana untuk menumbuhkan kesadaran kritis dan partisipasi aktif dalam menjaga keberlanjutan lingkungan (Tilbury, 1995). Senada dengan itu, UNESCO (1977) dalam *Tbilisi Declaration* menegaskan bahwa pendidikan lingkungan harus menekankan pada aspek kognitif, afektif, dan psikomotor, sehingga siswa tidak hanya memahami persoalan lingkungan, tetapi juga memiliki nilai dan keterampilan untuk bertindak (UNESCO, 1977).

Berbagai penelitian menunjukkan bahwa pendidikan lingkungan dapat meningkatkan kepedulian siswa terhadap lingkungan. Penelitian Jannah (2019) menunjukkan bahwa program Adiwiyata mampu menumbuhkan karakter peduli lingkungan melalui berbagai kegiatan pengelolaan sampah. Temuan serupa dilaporkan oleh Agustina dkk. (2024) dan Utaminingsih dkk. (2023) yang menunjukkan bahwa kegiatan lingkungan yang melibatkan partisipasi aktif siswa dapat meningkatkan kesadaran dan tanggung jawab

terhadap lingkungan. Meskipun demikian, penelitian tersebut masih berfokus pada program sekolah secara umum dan belum mengintegrasikan konsep *circular economy* dengan materi reaksi kimia dalam bentuk modul pembelajaran IPA. Oleh karena itu, diperlukan pengembangan bahan ajar yang mengintegrasikan konsep *circular economy* dengan materi reaksi kimia melalui praktik biokonversi sampah organik untuk meningkatkan kesadaran lingkungan siswa SMP.

Circular economy yaitu pendekatan berkelanjutan yang bertujuan mengurangi limbah melalui pemanfaatan kembali sumber daya agar tetap bernilai guna. Prinsip utama *circular economy* meliputi *reduce, reuse, dan recycle* (Tan & Lamers, 2021). Pendekatan ini mendorong perubahan paradigma dari sistem linear yang berorientasi pada penggunaan dan pembuangan menjadi sistem yang menekankan pemanfaatan kembali sumber daya. Salah satu jenis limbah yang berpotensi untuk dikelola sesuai prinsip tersebut adalah sampah organik. Namun, dalam praktiknya sampah organik seperti sisa makanan, daun kering, dan limbah kantin di lingkungan sekolah masih sering hanya dikumpulkan, dibakar, atau dibuang tanpa melalui proses pengelolaan yang tepat. Padahal, limbah organik tersebut dapat diolah kembali menjadi produk yang bernilai guna, seperti pupuk organik cair, sehingga dapat mengurangi jumlah sampah sekaligus memberikan manfaat bagi lingkungan.

Meskipun demikian, sebagian besar sampah di Indonesia berasal dari jenis sampah ini. Sebagai informasi yang dikumpulkan oleh Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK), sekitar 60% sampah yang diproduksi oleh masyarakat Indonesia adalah sampah organik (Lestari & Suryani, 2020). Padahal sekolah seharusnya menjadi tempat di mana orang belajar bukan hanya hal-hal akademis, tetapi juga bagaimana mengelola lingkungan. Kondisi di lapangan menunjukkan bahwa siswa sekolah kurang sadar dan tidak tahu cara mengelola sampah organik secara berkelanjutan (Hidayat & Laila, 2022). Dalam QS. Al – A'raf ayat 56 Allah SWT., berfirman :

وَلَا تُفْسِدُوا فِي الْأَرْضِ بَعْدَ إِصْلَاحِهَا وَادْعُوهُ خَوْفًا وَطَمَعًا إِنَّ رَحْمَتَ اللَّهِ قَرِيبٌ مِّنَ الْمُحْسِنِينَ ﴿٥٦﴾

Artinya : *“Dan janganlah kamu membuat kerusakan di muka bumi setelah (Allah) memperbaikinya, dan berdoalah kepada-Nya dengan rasa takut (tidak diterima) dan harapan (akan dikabulkan). Sesungguhnya rahmat Allah amat dekat kepada orang-orang yang berbuat baik.”*(QS. Al-A'raf: 56)

Ayat ini mengandung pesan penting mengenai larangan membuat kerusakan di bumi, termasuk di antaranya adalah pencemaran lingkungan akibat kelalaian manusia dalam mengelola limbah. Allah telah menciptakan bumi dalam keadaan seimbang dan baik. Maka manusia memiliki tanggung jawab moral dan spiritual untuk menjaga dan memperbaiki lingkungan, bukan merusaknya (Kementerian agama RI, 2020)..

Ayat tersebut sejalan dengan konsep circular economy yang menekankan pemanfaatan kembali sumber daya agar tidak menjadi limbah yang mencemari lingkungan. Dalam konteks pengelolaan sampah organik, prinsip tersebut dapat diwujudkan melalui pengolahan limbah menjadi produk yang bernilai guna. Namun, selain menghadapi kendala teknis dalam pengelolaan sampah, masyarakat juga masih memiliki keterbatasan pemahaman mengenai potensi pemanfaatan kembali sampah organik. Banyak masyarakat yang belum menyadari bahwa sampah organik dapat diolah menjadi produk yang bermanfaat, seperti pupuk organik cair yang ramah lingkungan dan bernilai ekonomis (Rahmah & Novitasari, 2021).

Salah satu bentuk pemanfaatan sampah organik adalah melalui biokonversi, yaitu proses penguraian bahan organik dengan bantuan mikroorganisme sehingga menghasilkan produk yang bermanfaat, seperti pupuk organik cair. Proses ini melibatkan berbagai reaksi kimia yang mengubah senyawa organik kompleks menjadi senyawa yang lebih sederhana. Oleh karena itu, biokonversi dapat dijadikan konteks pembelajaran yang relevan untuk membantu siswa memahami materi reaksi kimia sekaligus meningkatkan kesadaran terhadap pengelolaan lingkungan.

Berdasarkan hasil observasi awal yang dilakukan di SMP IT Khairunnas Kota Bengkulu pada bulan Januari 2025, ditemukan bahwa sampah organik di lingkungan sekolah masih belum dikelola dengan baik. Sampah seperti sisa makanan, daun kering, dan limbah kantin sering dibuang tanpa proses pemilahan maupun pengolahan sehingga menyebabkan lingkungan sekolah kurang bersih dan berpotensi menimbulkan pencemaran lingkungan. Selain itu, siswa juga belum terbiasa melakukan pengelolaan sampah secara mandiri maupun berpartisipasi aktif dalam kegiatan lingkungan sekolah. Dalam pembelajaran IPA, materi reaksi kimia belum dikaitkan secara optimal dengan permasalahan lingkungan di sekitar siswa. Padahal, pembelajaran yang menghubungkan konsep IPA dengan kondisi nyata dapat membantu siswa memahami materi sekaligus meningkatkan kesadaran lingkungan. Oleh karena itu, diperlukan inovasi pembelajaran yang mampu mengintegrasikan konsep reaksi kimia dengan pengelolaan sampah organik melalui pendekatan *circular economy*.

Untuk mengatasi masalah tersebut, diperlukan pengembangan modul pembelajaran berbasis *circular economy* yang dapat membantu siswa memahami konsep reaksi kimia melalui praktik biokonversi serta mendorong tumbuhnya kesadaran lingkungan sejak dini. *Circular economy* memiliki nilai pendidikan karakter yang tinggi karena mengajarkan konsep keberlanjutan, kepedulian sosial, dan tanggung jawab. Ketika siswa diajarkan bahwa limbah dapat digunakan sebagai sumber daya, mereka tidak hanya memperoleh pengetahuan ilmiah tetapi juga memperoleh keyakinan untuk hidup hemat, produktif, dan ramah lingkungan (Rachmawati & Santoso, 2022). Dengan memasukkan *circular economy* ke dalam pembelajaran IPA, pendidik dapat membuat pengalaman belajar yang nyata dan bermakna. Siswa tidak hanya mempelajari reaksi kimia dalam buku teks, tetapi mereka juga dapat melihat bagaimana ide-ide ini digunakan dalam situasi nyata. Misalnya, mereka dapat melihat bagaimana sampah organik diubah menjadi pupuk organik cair (Apriliyanti & Maulina, 2021).

Modul yang dikembangkan dalam penelitian ini memiliki karakteristik yang berbeda dengan bahan ajar yang telah digunakan sebelumnya karena mengintegrasikan konsep reaksi kimia dengan praktik biokonversi sampah organik berbasis *circular economy*. Integrasi tersebut memungkinkan siswa mempelajari konsep IPA melalui permasalahan lingkungan yang dekat dengan kehidupan mereka. Selain mengembangkan aspek kognitif, modul ini juga dirancang untuk menumbuhkan kesadaran lingkungan, sikap peduli lingkungan, serta keterampilan pengelolaan sampah melalui kegiatan pembelajaran yang kontekstual dan aplikatif.

Berdasarkan uraian latar belakang diatas, rendahnya sikap peduli lingkungan, perilaku pengelolaan sampah, partisipasi siswa dalam kegiatan lingkungan, kesadaran lingkungan siswa serta pembelajaran IPA masih bersifat teoritis mendorong perlunya inovasi pembelajaran yang kontekstual dan bermakna. Materi reaksi kimia dapat diintegrasikan dengan konsep biokonversi sampah organik melalui pendekatan *circular economy* untuk meningkatkan kesadaran lingkungan. Maka dari itu, peneliti tertarik mengangkat judul penelitian yang berjudul **"Pengembangan Modul Berbasis *Circular economy* Pada Materi Reaksi Kimia Dalam Biokonversi Sampah Organik Untuk Meningkatkan Kesadaran Lingkungan Siswa Smp"**. Modul ini diharapkan dapat membantu siswa memahami konsep reaksi kimia secara kontekstual melalui kegiatan biokonversi sampah organik sekaligus meningkatkan kesadaran lingkungan dalam kehidupan sehari-hari.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan hasil observasi di SMP IT Khairunnas Kota Bengkulu, ditemukan beberapa permasalahan yang berkaitan dengan pembelajaran IPA dan kesadaran lingkungan siswa, antara lain:

1. Kesadaran siswa terhadap pengelolaan sampah, khususnya sampah organik, masih rendah.
2. Tidak adanya program daur ulang sampah organik di sekolah.
3. Pembelajaran materi reaksi kimia masih disampaikan secara teoritis dan belum dikaitkan dengan kehidupan nyata siswa.

4. Siswa belum memahami bahwa limbah organik dapat dimanfaatkan melalui proses reaksi kimia seperti biokonversi menjadi pupuk cair.
5. Tidak tersedianya media pembelajaran berupa modul yang kontekstual, inovatif, dan berbasis *circular economy*.

C. Pembatasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah diatas, agar penelitian lebih terarah dan sesuai dengan ruang lingkup yang telah ditentukan maka batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut : Penelitian ini dibatasi pada pengembangan dan penerapan modul pembelajaran berbasis *circular economy* pada materi reaksi kimia dalam biokonversi sampah organik menjadi pupuk cair untuk meningkatkan kesadaran lingkungan siswa kelas IX di SMP IT Khairunnas Kota Bengkulu.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang dan pembatasan masalah di atas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Bagaimana desain modul berbasis *circular economy* pada materi reaksi kimia dalam biokonversi sampah menjadi pupuk organik cair untuk meningkatkan kesadaran lingkungan siswa SMP IT Khairunnas Kota Bengkulu?
2. Bagaimana kelayakan modul berbasis *circular economy* pada materi reaksi kimia dalam biokonversi sampah menjadi pupuk organik cair untuk meningkatkan kesadaran lingkungan siswa SMP IT Khairunnas Kota Bengkulu?
3. Bagaimana kepraktisan modul berbasis *circular economy* pada materi reaksi kimia dalam biokonversi sampah menjadi pupuk organik cair untuk meningkatkan kesadaran lingkungan siswa SMP IT Khairunnas Kota Bengkulu?
4. Bagaimana keefektifan modul berbasis *circular economy* pada materi reaksi kimia dalam biokonversi sampah menjadi pupuk organik cair untuk meningkatkan kesadaran lingkungan siswa SMP IT Khairunnas Kota Bengkulu?

E. Spesifikasi Produk

1. Modul Pembelajaran IPA Berbasis *circular economy*
2. Materi reaksi kimia dalam biokonversi sampah organik menjadi pupuk cair
3. Bahan ajar cetak
4. Sasaran Pengguna untuk Siswa Sekolah Menengah Pertama (SMP) kelas IX
5. modul pembelajaran berbasis *circular economy* disusun secara sistematis dan kontekstual
6. Struktur Isi Modul

Pendahuluan: Tujuan pembelajaran, peta konsep, dan motivasi belajar

Kegiatan Pembelajaran :

- a. Penjelasan materi reaksi kimia dan konsep *circular economy*
- b. Aktivitas eksplorasi biokonversi sampah organik
- c. Studi kasus pengelolaan sampah berbasis ekonomi sirkular
- d. Latihan Pemahaman : Soal pilihan ganda, uraian, dan studi proyek
- e. Refleksi dan Penilaian Diri
- f. Evaluasi Akhir
- g. Glosarium dan Daftar Pustaka

F. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk :

1. Untuk mengetahui desain modul pembelajaran IPA berbasis *circular economy* pada materi reaksi kimia dalam biokonversi sampah menjadi pupuk organik cair untuk meningkatkan kesadaran lingkungan siswa SMP IT Khairunnas Kota Bengkulu.
2. Untuk mengetahui kelayakan modul berbasis *circular economy* pada materi reaksi kimia dalam biokonversi sampah menjadi pupuk organik cair untuk meningkatkan kesadaran lingkungan siswa SMP IT Khairunnas Kota Bengkulu
3. Untuk mengetahui kepraktisan modul pembelajaran IPA berbasis *circular economy* pada materi reaksi kimia dalam biokonversi sampah menjadi

pupuk organik cair untuk meningkatkan kesadaran lingkungan siswa SMP IT Khairunnas Kota Bengkulu.

4. Untuk mengetahui keefektifan modul pembelajaran IPA berbasis *circular economy* pada materi reaksi kimia dalam biokonversi sampah menjadi pupuk organik cair untuk meningkatkan kesadaran lingkungan siswa SMP IT Khairunnas Kota Bengkulu.

G. Manfaat Penelitian

1. Bagi Siswa

Memberikan pengalaman belajar yang kontekstual, menarik, dan bermakna sehingga siswa dapat memahami konsep reaksi kimia dengan lebih baik serta meningkatkan kepedulian terhadap lingkungan.

2. Bagi Guru

Menjadi referensi dalam memilih dan mengembangkan media pembelajaran inovatif yang relevan dengan kehidupan sehari-hari dan mendukung pembelajaran berbasis lingkungan.

3. Bagi Sekolah

Mendorong integrasi program pendidikan lingkungan hidup dalam pembelajaran formal serta memperkuat budaya sekolah peduli lingkungan.

4. Bagi Peneliti Lain

Memberikan kontribusi dalam pengembangan media pembelajaran berbasis *circular economy* sebagai alternatif pendekatan dalam pendidikan IPA.