

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar belakang

Lingkungan hidup adalah sangat berkaitan erat pada kehidupan manusia. Perubahan yang terjadi dilingkungan dapat disebabkan oleh proses alam maupun aktivitas manusia, dan sering kali berujung pada pencemaran alam. Peraturan nomor 23 tahun 1997 tentang pengelolaan alam menjelaskan terkait pencemaran lingkungan terjadi karena makhluk hidup, zat, energi, atau elemen yang memasuki ekosistem akibat tindakan manusia atau proses alami yang mengakibatkan lingkungan tidak berfungsi sebagaimana mestinya.¹ Dengan kata lain, pencemaran merupakan fakta nyata yang terjadi baik di wilayah padat penduduk maupun di pedesaan, sehingga kesadaran untuk menangulangnya perlu ditanamkan sejak dini melalui Pendidikan.

Dalam konteks pendidikan, pencemaran lingkungan menjadi salah satu topik yang sangat signifikan dalam pelajaran Biologi. Agar pemahaman siswa tidak hanya bersifat teoritis, diperlukan bahan ajar sebagai materi pembelajaran yang menghubungkan konsep atau ide dengan pengalaman nyata. Sedangkan yang tidak tertulis, yang biasa digunakan guru untuk mendukung dalam pembelajaran di kelas.² Buku panduan menjadi salah satu sumber informasi utama berfungsi sebagai acuan belajar, sekaligus sebagai media untuk merealisasikan kurikulum yang berlaku. Dengan demikian, Kebutuhan akan bahan ajar yang kontekstual tersebut juga sejalan

¹ Undang-undang Nomor 23 tahun 1997 tentang pengelolaan lingkungan hidup

² Depdiknas. (2008). *Panduan Pengembangan Bahan Ajar*. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional.

dengan perkembangan zaman, siswa dituntut memiliki kemampuan berpikir kritis untuk menghadapi kompleksitas permasalahan yang semakin meningkat. Keterampilan ini dapat dikembangkan melalui strategi belajar dengan cara yang aktif, kreatif, dan berkonsentrasi pada siswa. Sayangnya, praktik pengetahuan di sekolah sering kali masih menekankan aspek kognitif semata, sementara kesempatan bagi siswa untuk melatih keterampilan berpikir kritis melalui pengalaman nyata masih terbatas.³ Kondisi ini menjadi tantangan bagi guru, khususnya pada mata pelajaran Biologi tingkat SMA yang menuntut siswa tidak hanya memahami teori, tetapi juga menguasai kegiatan praktikum.

Praktikum merupakan sarana penting dalam memperkuat pemahaman konsep Biologi, sebagaimana ditegaskan oleh Edgar Dale melalui *cone of experience*, bahwa pengalaman langsung akan membuat pemahaman siswa lebih konkret.⁴ Namun, dalam praktiknya, pelaksanaan praktikum sering kali menghadapi kendala, baik dari sisi keterbatasan sarana maupun kurangnya bahan ajar yang kontekstual. Akibatnya, siswa berpotensi mengalami miskonsepsi jika tidak dibekali pemahaman yang memadai. Oleh karena itu, inovasi pembelajaran yang mampu mengintegrasikan diperlukan kegiatan praktikum dengan hal-hal yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari siswa.

Salah satu dari konteks terdekat dengan kehidupan siswa adalah isu pengelolaan sampah organik, khususnya pemanfaatan sampah organik yang

³ Ennis, R. H. (2011). *The Nature of Critical Thinking: An Outline of Critical Thinking Dispositions and Abilities*. University of Illinois.

⁴ Dale, E. (1969). *Audio-Visual Methods in Teaching* (3rd ed.). Holt, Rinehart & Winston.

sering menimbulkan masalah di lingkungan sekolah. Sampah organik biasanya hanya dibakar atau dibuang, padahal memiliki potensi besar untuk diolah menjadi pupuk organik. Pemanfaatan sampah organik menjadi pupuk tidak hanya membantu mengurangi volume sampah dan meningkatkan kesuburan tanah, tetapi juga dapat dijadikan sebagai pembelajaran Biologi yang aplikatif dan relevan dengan pengalaman siswa.⁵

Melalui kegiatan praktikum pembuatan pupuk organik, siswa tidak hanya memperoleh pengetahuan tentang proses Biologi, tetapi juga melatih kemampuan berpikir kritis melalui kegiatan mengamati, menganalisis, dan menyimpulkan hasil praktikum. Mereka dihadapkan pada permasalahan nyata (limbah organik), ditantang untuk merumuskan solusi (pembuatan pupuk organik), menyusun langkah percobaan, mengumpulkan serta menganalisis data, hingga mengevaluasi hasil belajar. Evaluasi dapat diartikan sebagai proses memperoleh data, menganalisis, dan menafsirkannya mengenai tentang proses belajar siswa dan hasil belajar mereka yang dilakukan secara berkesinambungan, sehingga menghasilkan data yang bermanfaat untuk proses pengambilan keputusan pendidikan.⁶

Berdasarkan hasil ulangan harian Biologi pada materi Pencemaran Lingkungan di SMAN 1 Srengat Blitar tahun akademik 2022/2023, siswa memperoleh nilai rata-rata 82,15 dari 210 peserta didik kelas X. Meskipun nilai rata-rata tergolong tinggi, hasil analisis menunjukkan adanya persebaran

⁵ Sutanto, R. (2002). *Pertanian Organik: Menuju Pertanian Alternatif dan Berkelanjutan*. Yogyakarta: Kanisius.

⁶ Suprijono, A. (2017). *Evaluasi Hasil Belajar*. Jakarta: Rajawali Pers.

nilai yang cukup beragam antar siswa. Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan pemahaman siswa belum merata, sehingga masih terdapat siswa yang mengalami kesulitan dalam memahami konsep pencemaran lingkungan serta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari. Kondisi tersebut menandakan perlunya strategi pembelajaran yang lebih kontekstual dan melibatkan siswa secara aktif melalui kegiatan praktikum agar pemahaman konsep, kemampuan berpikir kritis, dan kepedulian terhadap lingkungan dapat berkembang secara lebih optimal.

Selain itu, beberapa penelitian terdahulu juga menunjukkan bahwa pengembangan materi pelajaran berbasis lingkungan efektif dalam memperkuat kemampuan berpikir kritis siswa. Nirwana 2024 mengembangkan E-LKM yang berbasis pada etno-STEM yang terintegrasi dengan belajar berdasarkan proyek untuk membangun karakter yang peduli dengan lingkungan dan berpikir kritis siswa. Nazila 2022 merancang LKPD berbasis POE2WE bernuansa lingkungan yang terbukti meningkatkan keterampilan berpikir kritis melalui eksperimen terstruktur. Fatimah 2024 menekankan integrasi teknologi dalam pelajaran melalui pendekatan STEAM-H serta pengetahuan yang efektif meningkatkan kemampuan siswa untuk berpikir kritis siswa dan literasi lingkungan. Qulub di tahun 2023 meneliti LKPD berorientasi isu lingkungan pada materi kimia hijau yang berpengaruh positif terhadap keaktifan dan keterampilan berpikir kritis.⁷

⁷ Qulub, T. (2023). *Penerapan LKPD berorientasi isu lingkungan terhadap kemampuan berpikir kritis materi kimia hijau*. UIN Walisongo.

Sementara itu, Dewi pada tahun 2023 dan Tanjung & Sari pada tahun 2025 menunjukkan bahwa kegiatan praktikum berbasis pembuatan pupuk organik bisa meningkatkan pemahaman konsep IPA dan keterampilan berpikir kritis siswa.⁸ Temuan-temuan tersebut memperkuat dasar pengembangan buku petunjuk praktikum daur ulang sampah organik menjadi pupuk organik dalam penelitian ini, yang diharapkan dapat menghadirkan pembelajaran kontekstual, aplikatif, dan menumbuhkan kesadaran lingkungan siswa.

Berdasarkan temuan awal di kelas SMA Negeri 1 Srengat dengan wawancara langsung kepada guru pengampu biologi kelas X SMAN 1 Srengat, ditemukan bahwa pemanfaatan potensi lingkungan sekolah khususnya dalam hal pengolahan sampah organik belum diintegrasikan secara optimal ke dalam pembelajaran biologi. Selain itu, bahan ajar praktikum yang tersedia masih terbatas pada teks Biologi yang diterbitkan oleh pemerintah (Buku Elektronik Sekolah), Lembar Kerja Siswa (LKS) bersifat umum belum mengaitkan secara langsung kegiatan daur ulang dengan pengembangan kemampuan berpikir kritis siswa.

Berdasarkan permasalahan tersebut, diperlukan bahan ajar yang mampu menghubungkan konsep teori dengan pengalaman nyata siswa melalui kegiatan praktikum. Oleh karena itu, penelitian ini menawarkan solusi berupa pengembangan *Buku Petunjuk Praktikum Pembuatan Pupuk Organik*. Buku petunjuk praktikum dipilih karena dapat membantu siswa memahami

⁸ Dewi, A. (2023). *Pemanfaatan lingkungan sekitar (pupuk kompos) sebagai sumber belajar IPA kelas III MI*. Didaktika: Jurnal Kependidikan.

langkah-langkah praktikum secara sistematis, aktif terlibat dalam proses pembelajaran, serta mengaitkan materi pencemaran lingkungan dengan pemanfaatan sampah organik dalam kehidupan sehari-hari. Buku ini dirancang sebagai sumber belajar yang inovatif, kontekstual, dan aplikatif. yang dapat membantu pemahaman siswa tentang materi pencemaran lingkungan secara lebih mendalam dan berpengaruh pada hasil belajar sekaligus meningkatkan kemampuan berpikir kritis. Dengan adanya pengembangan ini, diharapkan kualitas pembelajaran Biologi meningkat, siswa menjadi lebih aktif, serta tumbuh kesadaran akan pentingnya menjaga kelestarian lingkungan.

Berdasarkan permasalahan tersebut, diperlukan bahan ajar yang mampu menghubungkan konsep teori dengan pengalaman nyata siswa melalui kegiatan praktikum. Oleh karena itu, penelitian ini menawarkan solusi berupa pengembangan *Buku Petunjuk Praktikum Pembuatan Pupuk Organik*. Buku petunjuk praktikum dipilih karena dapat membantu siswa memahami langkah-langkah praktikum secara sistematis, aktif terlibat dalam proses pembelajaran, serta mengaitkan materi pencemaran lingkungan dengan pemanfaatan sampah organik dalam kehidupan sehari-hari. Buku ini dirancang sebagai sumber belajar yang inovatif, kontekstual, dan aplikatif. yang dapat membantu pemahaman siswa tentang materi pencemaran lingkungan secara lebih mendalam dan berpengaruh pada hasil belajar sekaligus meningkatkan kemampuan berpikir kritis. Dengan adanya pengembangan ini, diharapkan kualitas pembelajaran Biologi meningkat,

siswa menjadi lebih aktif, serta tumbuh kesadaran akan pentingnya menjaga kelestarian lingkungan.

B. Perumusan masalah

1. Identifikasi masalah dan Pembatasan masalah

a. Identifikasi masalah

Dengan merujuk pada latar belakang telah disebutkan, perumusan masalah dirumuskan sebagai berikut:

- 1) Siswa masih belum memahami materi dan soal yang memerlukan kemampuan berpikir kritis serta hasil belajar terkait pengolahan sampah menjadi pupuk organik dalam konteks pencemaran lingkungan.
- 2) Belum tersedia kegiatan pembelajaran yang menganalisis peneglolaan sampah menjadi pupuk organik secar praktis dalam materi pencemaran lingkungan secara langsung.
- 3) Buku panduan praktik yang ada sangat minim, hanya berasal dari video pendek di You Tube
- 4) Pengajar/ guru memerlukan suatu pembelajaran yang bisa mendukung kemampuan/keterampilan berpikir kritis siswa.

b. Pembatasan Masalah

Menurut penjelasan tentang penentuan masalah yang disebutkan sebelumnya, dengan demikian pembatasan

masalah sebagai berikut:

- 1) Produk yang di kembangkan menghasilkan buku petunjuk praktikum pembuatan pupuk organik dalam materi Pencemaran Lingkungan
- 2) Buku petunjuk praktikum ini akan diterapkan untuk pembelajaran Biologi untuk siswa di kelas X di SMAN 1 Srengat melalui kegiatan praktikum pengolahan sampah organik guna untuk mengevaluasi keefektifan buku tersebut dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa.
- 3) Buku petunjuk praktikum dibatasi pada penggunaannya untuk mengukur peningkatan hasil belajar dan kemampuan berpikir kritis siswa pada materi pencemaran lingkungan.
- 4) Validitas produk akan di evaluasi berdasarkan hasil uji ini dari para ahli materi, ahli media, dan juga praktisi pendidikan.
- 5) Kepraktisan produk akan dilihat dari respons siswa mengenai keterbacaan buku setelah mempelajari materi terkait Pencemaran Lingkungan
- 6) Peningkatan hasil belajar dan kemampuan berpikir kritis siswa akan dianalisis berdasarkan hasil implementasi dari keefektifan produk

- 7) Hasil belajar dalam penelitian ini dibatasi pada ranah kognitif yang diukur melalui nilai pre-test dan post-test materi pencemaran lingkungan. Sementara itu, kemampuan berpikir kritis dibatasi pada kemampuan siswa dalam menganalisis masalah, menginterpretasikan data hasil praktikum, menarik kesimpulan, dan memberikan solusi terkait pengolahan sampah organik menjadi pupuk organik.

2. Rumusan Masalah

Menurut penejelasan tentang latar belakang, oleh karena itu pertanyaan penelitian adalah sebagai berikut:

- 1) Bagaimana pengembangan buku petunjuk praktikum pembuatan pupuk organik untuk meningkatkan hasil belajar dan kemampuan berpikir kritis siswa kelas X SMAN 1 Srengat pada materi pencemaran lingkungan?
- 2) Bagaimana kevalidan buku petunjuk praktikum pembuatan pupuk organik materi pencemaran lingkungan yang dikembangkan dalam meningkatkan hasil belajar dan juga kemampuan berpikir kritis siswa di kelas X SMA Negeri 1 Srengat?
- 3) Bagaimana kepraktisan buku petunjuk praktikum pembuatan pupuk organik materi pencemaran lingkungan yang dikembangkan dalam meningkatkan hasil belajar dan juga

kemampuan berpikir kritis siswa di kelas X SMA Negeri 1 Srengat?

- 4) Bagaimana keefektifan buku petunjuk praktikum pembuatan pupuk organik materi pencemaran lingkungan yang dikembangkan dalam meningkatkan hasil belajar dan juga kemampuan berpikir kritis siswa di kelas X SMA Negeri 1 Srengat?

C. Tujuan Penelitian

Sejalan melalui rumusan masalah yang telah ditentukan, peneliti ini memiliki tujuan untuk:

- 1) Untuk mendeskripsikan proses pengembangan Buku Petunjuk Praktikum Pembuatan Pupuk Organik untuk Meningkatkan Hasil Belajar dan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa kelas X SMAN 1 Srengat.
- 2) Untuk menghasilkan kevalidan produk buku petunjuk praktikum pembuatan pupuk organik pada materi Pencemaran Lingkungan
- 3) Untuk mendeskripsikan kepraktisan buku petunjuk praktikum pembuatan pupuk organik materi Pencemaran Lingkungan
- 4) Untuk mendeskripsikan efektivitas penggunaan buku petunjuk pembuatan pupuk organik pada materi Pencemaran Lingkungan

D. Spesifikasi produk yang diharapkan

Produk yang bisa diharapkan dari penelitian ini yaitu buku petunjuk

praktikum pembuatan pupuk organik pada materi Pencemaran Lingkungan berukuran A4, dengan ukuran 21cm x 29,7cm dengan orientasi potrait, judul jenis font *open sans* berukuran 33 isi penjelasan dengan jenis font *Libre Bakesrville* ukuran 12 dengan margint kiri 3, kanan 3, bawah 4, dan atas 4 . Cover yang terdapan terdiri dari judul, nama penyusun, instansi sekolah yang dituju, kata pengantar, daftar isi, tata tertib, petunjuk praktikum, capaian pembelajaran, tujuan praktikum, konsep teoritis, bahan praktikum, sarana pembuatan POC, proses praktikum, tabel hasil pengamatan dan juga, diskusi, laporan format praktikum, daftar pustaka buku, biodata penulis buku, dan cover belakang. Produk memberikan panduan praktis dan sistematis mengenai cara melakukan pembuatan pupuk organik, meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa melalui kegiatan praktikum yang terstruktur, berisi petunjuk praktikum yang detail dan mudah dipahami mengenai proses pembuatan pupuk organik, dan juga produk menyajikan pendekatan baru dalam pembelajaran Biologi dengan memanfaatkan limbah organik sekolah.

E. Manfaat penelitian

Peneliti mengharapkan bahwa penelitian ini, akan berfungsi bagi pihak-pihak yang telah terlibat, siswa, guru, dan juga peneliti berikut:

1. Manfaat teoritis

Penelitian ini memiliki potensi untuk meningkatkan pemahaman siswa tentang konsep berpikir kritis yang diajarkan dalam pembelajaran Biologi dan berpotensi memberikan kontribusi

pada pengembangan teori pembelajaran, khususnya yang berkaitan dengan bagaimana materi ajar berbasis praktik dapat dilakukan dapat meningkatkan kemampuan siswa untuk berpikir kritis. Penelitian ini mungkin menjadi landasan teoritis untuk pengembangan materi ajar inovatif lainnya, khususnya dalam bidang Biologi atau mata pelajaran lain yang relevan.

2. Manfaat Praktis

- a. Bagi peneliti, bahwa penelitian pengembangan ini akan meningkatkan pemahaman individu peneliti, tentang materi pembelajaran dan juga membantu siswa memahaminya, terutama tentang cara mengatur partisipasi siswa dalam praktikum. secara khusus diharapkan bahwa penelitian ini akan memperkaya pengetahuan peneliti tentang metode pembelajaran praktikum.
- b. Bagi siswa, bahwa yang terlibat dalam penelitian ini menyediakan pengalaman akademik Biologi yang lebih menarik siswa, kontekstual, dan berarti melalui aktivitas praktikum pembuatan pupuk organik, sehingga bisa meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan juga pemahaman konsep Biologi terkait pembuatan pupuk organik.
- c. Bagi guru, bahwa penelitian ini menyediakan alternatif sumber pembelajaran adalah buku petunjuk praktikum yang inovatif dan teruji kepraktisan serta efektivitasnya dalam

meningkatkan kemampuan siswa untuk berpikir kritis. Buku ini bisa menjadi panduan untuk mengembangkan dan, menerapkan pembelajaran Biologi yang lebih melibatkan dan, berpusat pada siswa.

- d. Bagi sekolah, bahwa penelitian ini mengambil bagian dalam upaya meningkatkan kualitas pembelajaran Biologi dan, menumbuhkan kesadaran lingkungan di kalangan siswa melalui pemanfaatan potensi limbah organik sekolah. Hasil penelitian ini juga dapat menjadi dasar pengembangan program-program lingkungan sekolah yang berkelanjutan.

F. Definisi Istilah

Beberapa istilah harus diperjelas pada judul penelitian karena sebagai berikut:

1. Definisi Konseptual

a. Pengembangan Buku Petunjuk praktikum

Pengembangan buku petunjuk praktikum merupakan proses penyusunan dan perancangan bahan ajar berbasis praktikum yang sistematis, inovatif, dan mudah dipahami untuk mendukung kegiatan pembelajaran siswa. Buku petunjuk praktikum dirancang sebagai panduan dalam melaksanakan kegiatan praktikum sehingga dapat membantu siswa memahami materi, meningkatkan keterampilan, serta melatih

kemampuan berpikir kritis.⁹

b. Pembuatan Pupuk Organik

Pembuatan pupuk organik adalah proses pengolahan bahan-bahan organik, seperti sisa makanan, daun, dan limbah organik lainnya menjadi pupuk yang bermanfaat bagi kesuburan tanah melalui proses biologis tertentu. Dalam pembelajaran Biologi, kegiatan pembuatan pupuk organik digunakan sebagai bentuk pembelajaran kontekstual untuk mengurangi pencemaran lingkungan dan meningkatkan kepedulian siswa terhadap pengelolaan limbah organik.¹⁰

c. Hasil belajar

Kemampuan atau kompetensi yang dimiliki siswa sebagai hasil dari tahap pembelajaran tertentu. Hasil belajar mencakup perubahan pada aspek kognitif (pengentahuan dan juga pemahaman), efektif (sikap dan juga nilai), psikomotor (keterampilan).¹¹

d. Kemampuan berpikir kritis

Suatu kemampuan pemecahan masalah dalam proses kognitif kompleks yang melibatkan identifikasi masalah, perencanaan

⁹ Trianto, *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif-Progresif* (Jakarta: Kencana, 2010), hlm. 96.

¹⁰ Djuarnani, N., Kristian, dan Setiawan, *Cara Cepat Membuat Kompos* (Jakarta: Agromedia Pustaka, 2005), hlm. 11.

¹¹ National Research Council. (2012). A framework for K-12 science education: Practices, crosscutting concepts, and core ideas. National Academies Press.

solusi, implementasi solusi, dan evaluasi hasil.¹²

e. Materi Pencemaran Lingkungan

Materi pencemaran lingkungan merupakan salah satu materi dalam pembelajaran Biologi yang membahas tentang masuknya zat, energi, atau komponen lain ke lingkungan akibat aktivitas manusia maupun proses alam sehingga menyebabkan penurunan kualitas lingkungan. Materi ini bertujuan untuk meningkatkan pemahaman siswa mengenai penyebab, dampak, serta upaya penanggulangan pencemaran lingkungan melalui kegiatan pembelajaran dan praktikum.¹³

2. Definisi operasional

- a. Pengaruh dalam penelitian ini diukur dari perbedaan dalam skor rata-rata melalui pre-test dan post-test menggunakan buku petunjuk praktikum daur ulang daun kering menjadi pupuk organik yang telah dikembangkan. Dengan adanya peningkatan skor secara statistik dapat berpengaruh positif dari penggunaan buku petunjuk praktikum terhadap kemampuan berpikir kritis siswa
- b. Pembelajaran dalam penelitian ini menjelaskan materi terkait praktikum daur ulang daun kering menjadi pupuk organik,

¹² Hmelo-Silver, C. E., Duncan, R. G., & Chinn, C. A. (2017). Scaffolding and the development of scientific explanation. *Cognition and Instruction*, 25(1), 99-153.

¹³ Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 32 Tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup Pasal 1 Ayat 14.

melaksanakan praktikum sesuai pedoman buku praktikum, diskusi hasil praktikum, dan memberikan tugas yang relevan dengan materi yang telah dipraktikkan.

- c. Hasil belajar yang diambil dari penelitian ini melalui tes formatif yang mencakup materi daur ulang daun kering menjadi pupuk organik dan juga konsep-konsep IPA yang dipelajari Selama proses pembelajaran menggunakan buku petunjuk praktikum
- d. Kemampuan pemecahan masalah dalam penelitian ini dapat kita lihat dari skor siswa kelas X SMAN I Srengat dalam instrument tes kemampuan berpikir kritis kritis yang memuat soal-soal yang dapat menuntut siswa untuk dapat mengidentifikasi masalah mengenai daur ulang, merencanakan solusi dari masalah tersebut , dan juga mengevaluasi kembali solusi tersebut.
- e. Penelitian ini tidak ukur secara langsung sebagai variabel hasil belajar siswa. Namun, dengan adanya pemahaman siswa mengenai pentingnya biodiversitas dalam materi pembelajaran kegiatan praktikum dalam buku petunjuk secara tidak langsung dapat diukur pemahaman tersebut melalui pertanyaan- pertanyaan tes hasil belajar atau angket sikap siswa terhadap lingkungan.