

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Penelitian

Saat ini, eksploitasi sumber daya alam yang seringkali dilakukan oleh manusia menyebabkan ketersediaan sumber daya alam menipis dan menimbulkan ketidakseimbangan kondisi alam (Arifin, 2013). Permasalahan ini menjadi salah satu alasan Perserikatan Bangsa-Bangsa (PBB) membentuk Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (*Sustainable Development Goals*) sebagai kesepakatan pembangunan global pada tahun 2015. SDGs yang berisi 17 tujuan dan 169 target mengenai rencana aksi global untuk mengakhiri kemiskinan, mengurangi kesenjangan, dan melindungi lingkungan (Bárcena, 2018). Salah satu upaya penerapan SDGs yang dapat dilakukan untuk mengatasi eksploitasi sumber daya alam adalah dengan mencari material pengganti sumber daya alam tersebut (Krautkraemer, 2005).

Sustainable material dapat menjadi material pengganti sumber daya alam yang ketersediaannya menipis dalam upaya penerapan SDGs. *Sustainable material* merupakan bahan yang berasal dari sumber daya alam yang mudah diperbarui, bersifat berkelanjutan, tidak membutuhkan banyak energi dalam pemanfaatannya, dan tidak menyebabkan polusi atau emisi lain yang berdampak pada kesehatan dan kenyamanan manusia (Ding, 2014). *Sustainable material* dapat berupa sumber daya alam yang ketersediaannya melimpah namun belum dimanfaatkan secara maksimal. Salah satu contoh *sustainable material* yang ada di sekitar kita adalah tanaman bambu.

Bambu merupakan tanaman yang sangat adaptif dan mudah menyesuaikan diri dengan keanekaragaman hayati, iklim dan kondisi tanah yang berbeda. Bambu memiliki sifat abadi karena memiliki laju pertumbuhan yang cepat dan bisa dipanen kembali setelah berusia 3-5 tahun (Dasappa & Bharti, 2016). Bambu juga merupakan tanaman yang sangat serbaguna karena bambu dapat diaplikasikan ke dalam berbagai hal seperti bahan konstruksi, tekstil, dan kertas (Akinlabi, Anane-Fenin & Akwada, 2017). Sebagai salah satu bahan konstruksi, bambu memiliki serat yang kokoh, kuat tekan setara dua kali lipat beton, dan kuat tariknya hampir

menyamai baja (Yadav & Mathur, 2021). Selain itu, bambu hanya membutuhkan sedikit energi dalam perawatannya, dapat menahan erosi tanah, memasok biofuel, menjadi tempat berlindung satwa liar, dan memproduksi sumber makanan yang sehat bagi manusia dan satwa liar (Yadav & Mathur, 2021). Oleh karena itu, bambu tergolong sebagai *sustainable material* yang harus dimaksimalkan pemanfaatannya.

Di balik potensinya yang begitu besar, bambu ternyata memiliki beberapa kelemahan yang menghambat fungsinya sebagai *sustainable material*. Bambu rentan terhadap api dan infeksi jamur yang dapat mengurangi kualitasnya sebagai bahan konstruksi (Yadav & Mathur, 2021). Bambu memiliki muatan listrik statis yang dapat menghasilkan sengatan listrik jika mengalami gesekan (Roessler & Schottenberger, 2014). Sengatan listrik ini dapat membahayakan manusia dan merusak perangkat elektronik. Sengatan listrik juga berbahaya jika bambu dimanfaatkan sebagai bahan konstruksi suatu ruangan yang menyimpan bahan-bahan kimia yang mudah terbakar (Roessler & Schottenberger, 2014). Selain itu, kandungan gula, pati, dan protein yang tinggi pada bambu menyebabkan bambu mudah terinfeksi jamur ketika digunakan di tempat terbuka (Sun, Bao, Ma, Chen & Duan, 2012).

Cairan ionik merupakan salah satu solusi untuk mengatasi kelemahan bambu karena hampir semua penyusunnya terdiri dari ion-ion dan umumnya memiliki titik leleh di bawah 100°C (Freemantle, 2009) sehingga dapat digunakan sebagai bahan pelindung bambu dari api dan infeksi jamur. Cairan ionik tidak mudah menguap dalam kondisi normal, tidak mudah terbakar dan kebanyakan tetap stabil pada suhu yang lebih tinggi dibandingkan dengan pelarut molekul organik konvensional (Freemantle, 2009). Hasil penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa komposisi cairan ionik dan jamur memiliki kemiripan sehingga dapat digunakan untuk menghambat pertumbuhan jamur pada bambu (Mudzakir, Fatimah, Sanjaya, Anwar & Miftahurrahman, 2021). Selain itu, cairan ionik dapat memicu pembentukan residu arang yang padat selama degradasi termal, mencegah

pembentukan asap, dan mengurangi perpindahan panas untuk melindungi lapisan bambu (Zhang, Wu, Meng, Zhang, Xie, Bian, & Qu., 2019).

Penelitian modifikasi bambu dengan menggunakan cairan ionik dapat menjadi upaya untuk memanfaatkan *sustainable material* dalam pembelajaran IPA. Hal ini karena penelitian modifikasi bambu berhubungan dengan materi pembelajaran IPA SMP mengenai hubungan konsep partikel dan struktur zat sederhana dengan sifat suatu bahan. Dengan menerapkan penelitian modifikasi bambu menggunakan cairan ionik dalam pembelajaran, siswa dapat menghubungkan konsep ion, molekul, dan struktur zat sederhana (cairan ionik dan bambu) dengan sifat suatu bahan (bambu). Selain itu, penelitian ini melatih siswa untuk menyelidiki sifat dan pemanfaatan bahan (bambu) dalam kehidupan sehari-hari.

Penelitian modifikasi bambu dengan menggunakan cairan ionik merupakan penelitian terkini saintis yang belum pernah diadaptasi dalam pembelajaran, khususnya pada pembelajaran SMP. Untuk mewujudkan pembelajaran tersebut, diperlukan model atau pendekatan pembelajaran berbasis penyelidikan yang berkaitan dengan kegiatan penelitian saintis saat ini. Salah satu pendekatan pembelajaran yang dapat digunakan adalah pendekatan *authentic science*. Dalam pendekatan ini, siswa dapat dilibatkan dalam pembelajaran yang mirip dengan cara saintis bekerja, bereksperimen, dan berpikir (Chapman & Feldman, 2017; Childers & Jones, 2017; Jiang, Shen, Smith, & Kibler, 2020; Perin, Carsten Conner & Oxtoby, 2020; Salvadó, Garcia-Yeste, Gairal-Casado & Novo, 2021). Pendekatan *authentic science* dapat mengikuti alur metode ilmiah yang dilakukan oleh saintis dalam melakukan penelitian. Rangkaian metode ilmiah tersebut terdiri dari membuat rumusan masalah, merencanakan penelitian, melakukan observasi, menjelaskan hasil penelitian dan penemuan, mengembangkan teori, menafsirkan laporan penelitian, dan mencontoh apa yang saintis lakukan (Chapman & Feldman, 2017). Rangkaian metode ilmiah inilah yang dilakukan oleh siswa dalam pendekatan *authentic science*. Siswa memperoleh pengetahuan melalui penggunaan data, logika, dan berpikir secara skeptis (tidak mudah percaya pada

Sakhiyyah Afifah, 2023

MENGUATKAN IDENTITAS SAINS SISWA MELALUI KEGIATAN LABORATORIUM BERMUATAN AUTHENTIC SCIENCE PADA TOPIK BAMBU SEBAGAI SUSTAINABLE MATERIAL

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

data yang diperoleh) untuk menjelaskan sesuatu yang tidak diketahui atau dipahami (Crawford, 2015). Oleh karena itu, pendekatan *authentic science* juga merupakan bagian dari pembelajaran inkuiri yang mengadaptasi penelitian saintis saat ini dalam suatu kegiatan pembelajaran (penyelidikan) sehingga siswa terlibat langsung dalam penyelidikan untuk menjawab pertanyaan ilmiah yang sedang diteliti ilmuwan saat ini (Crawford, 2015). Melibatkan siswa dalam pembelajaran *authentic science* dapat mengubah perspektif stereotip mereka menjadi perspektif dari sudut pandang seorang ilmuwan yang lebih beragam (Chapman & Feldman, 2017). Perubahan perspektif tersebut dapat menguatkan identitas sains siswa.

Identitas sains merupakan identitas yang terbentuk jika seseorang menunjukkan ketertarikan dengan sains dan karier sains, dapat menerapkan pengetahuan sains dan kemampuan ilmiah yang ia punya, dan dapat mengenali kompetensi sains yang ada pada dirinya dan diakui oleh orang-orang yang menekuni sains seperti guru, dosen, ataupun saintis (Jiang, Shen, Smith, & Kibler, 2020). Siswa yang mengenali identitasnya sebagai saintis akan lebih memahami sejauh mana pengetahuan dan kemampuan sains yang mereka miliki. Siswa juga akan lebih mengerti seperti apa penerapan IPA di kehidupan nyata dan memperoleh gambaran karier seseorang yang menekuni sains.

Identitas sains siswa terbentuk dari efikasi diri dan pengakuan orang lain sebagai saintis (Carlone & Johnson, 2007). Efikasi diri merupakan keyakinan seseorang mengenai dirinya atau kemampuannya untuk melakukan tugas tertentu (Flowers III & Banda, 2016). Kepercayaan diri ini akan membuat seseorang yakin dapat melaksanakan serta mengatur segala tindakan yang dibutuhkan dalam situasi yang memiliki prospek baik (Bandura, 1997). Penanaman efikasi diri dalam kaitannya dengan identitas sains menjadi aspek yang penting karena siswa harus memulai dengan konsep diri yang sehat untuk membangun fondasi yang efektif yang pada akhirnya menumbuhkan identitas sains pada diri mereka (Flowers III & Banda, 2016). Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa identitas sains menumbuhkan rasa tanggung jawab dan keterikatan positif siswa dengan pembelajaran IPA sehingga membantu siswa bersaing dengan lingkungannya

Sakhiyah Afifah, 2023

MENGUATKAN IDENTITAS SAINS SISWA MELALUI KEGIATAN LABORATORIUM BERMUATAN AUTHENTIC SCIENCE PADA TOPIK BAMBU SEBAGAI SUSTAINABLE MATERIAL

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

(Chen, Binning, Manke, Brady, McGreevy, Betancur, Limeri & Kaufmann, 2021). Penelitian lain menunjukkan bahwa siswa dengan efikasi diri yang tinggi memiliki motivasi belajar yang tinggi (Hasanah, Alizamar, Marjohan & Engkizar, 2019). Efikasi diri juga mempengaruhi prestasi akademik siswa (Ahmad & Safaria, 2013). Siswa dengan efikasi diri yang tinggi memperoleh hasil belajar yang lebih tinggi dan mampu merencanakan studi lanjut mereka di masa depan (Ahmad & Safaria, 2013). Selain itu, pembentukan identitas siswa juga bergantung pada kemampuan mereka untuk memahami dan melakukan sains (Carlone & Johnson, 2007).

Kegiatan laboratorium bermuatan *authentic science* dengan menggunakan *sustainable material* diharapkan dapat menguatkan identitas sains siswa agar tujuan pembangunan berkelanjutan untuk meningkatkan kualitas lingkungan hidup dapat tercapai. Salah satu faktor penting yang mendukung terwujudnya kegiatan pembelajaran ini adalah implementasi desain tahapan pembelajaran atau *teaching learning sequences* (TLS) di kelas. Penelitian tentang implementasi desain tahapan pembelajaran menunjukkan bahwa desain tahapan pembelajaran ini dapat menjadi cara yang efektif untuk memasukkan penelitian ke dalam praktik pengajaran (Psillos & Kariotoglou, 2016). Desain tahapan pembelajaran dapat mendorong siswa untuk menjelaskan ide-ide yang dimilikinya terkait permasalahan yang ada di lingkungan (Savall-Alemany, Guisasola, Rosa Cintas & Martínez-Torregrosa, 2019). Selain itu, desain tahapan pembelajaran ini dapat membuat siswa berpikir, berkomunikasi, melakukan dan merasakan apa yang mereka pelajari (Muñoz-Campos, Franco-Mariscal & Blanco-López, 2020).

Berdasarkan uraian di atas maka penulis bermaksud untuk melakukan penelitian mengenai penerapan kegiatan laboratorium bermuatan *authentic science* dengan memanfaatkan bambu sebagai *sustainable material* untuk menguatkan identitas sains siswa dan memberikan pengalaman sains yang nyata bagi siswa.

1.2 Rumusan Masalah Penelitian

Dalam penelitian ini, permasalahan yang akan dikaji adalah “Bagaimana desain tahapan pembelajaran kegiatan laboratorium bermuatan *authentic science*

Sakhiyyah Afifah, 2023

MENGUATKAN IDENTITAS SAINS SISWA MELALUI KEGIATAN LABORATORIUM BERMUATAN AUTHENTIC SCIENCE PADA TOPIK BAMBU SEBAGAI SUSTAINABLE MATERIAL

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

pada topik bambu sebagai *sustainable material* dapat menguatkan identitas sains siswa?”. Agar rumusan masalah lebih terarah, pertanyaan-pertanyaan penelitian yang akan dikaji di dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

- a. Bagaimana konsepsi ilmuwan terkait topik bambu sebagai *sustainable material* dan hubungannya dengan materi IPA sekolah menengah pertama (SMP)?
- b. Bagaimana pra-konsepsi siswa sekolah menengah pertama terhadap topik bambu sebagai *sustainable material*?
- c. Bagaimana membuat desain tahapan pembelajaran kegiatan laboratorium bermuatan *authentic science* pada topik bambu sebagai *sustainable material*?
- d. Bagaimana desain tahapan pembelajaran kegiatan laboratorium bermuatan *authentic science* pada topik bambu sebagai *sustainable material* dapat diterapkan ke siswa?
- e. Bagaimana desain tahapan pembelajaran kegiatan laboratorium bermuatan *authentic science* pada topik bambu sebagai *sustainable material* dapat menguatkan identitas sains siswa sebelum dan setelah pembelajaran?
- f. Bagaimana persepsi siswa sekolah menengah pertama terhadap kegiatan laboratorium bermuatan *authentic science* pada topik bambu sebagai *sustainable material* sebelum dan setelah pembelajaran?

1.3 Batasan Masalah Penelitian

Batasan masalah diperlukan agar kajian masalah dalam penelitian ini tidak melebar. Batasan-batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Desain tahapan pembelajaran kegiatan laboratorium bermuatan *authentic science* dirancang dengan menggunakan *model of educational reconstruction* (MER)

2. Pendekatan *authentic science* dalam penelitian ini memberikan siswa kesempatan untuk bertindak seperti seorang ilmuwan melalui kegiatan laboratorium atau percobaan ilmiah
3. Identitas sains dalam penelitian ini adalah penilaian diri terhadap kompetensi, kinerja, partisipasi, minat dan pengakuannya dalam bidang sains (Shein, Falk, & Li, 2019)
4. Topik yang digunakan sebagai materi dalam pembelajaran adalah bambu sebagai *sustainable material*
5. Model pembelajaran yang digunakan adalah model pembelajaran inkuiri terstruktur.

1.4 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan desain tahapan pembelajaran kegiatan laboratorium bermuatan *authentic science* pada topik bambu sebagai *sustainable material* dan menguatkan identitas sains siswa. Berdasarkan hasil analisa, tujuan penelitian ini adalah menghasilkan uraian yang berkaitan dengan:

- a. Konsepsi ilmuwan terkait topik bambu sebagai *sustainable material* yang berhubungan dengan materi IPA sekolah menengah pertama (SMP).
- b. Pra-konsepsi siswa sekolah menengah pertama terhadap topik bambu sebagai *sustainable material*.
- c. Rancangan desain tahapan pembelajaran kegiatan laboratorium bermuatan *authentic science* pada topik bambu sebagai *sustainable material*.
- d. Implementasi desain tahapan pembelajaran kegiatan laboratorium bermuatan *authentic science* pada topik bambu sebagai *sustainable material* ke siswa.
- e. Identitas sains siswa pada saat sebelum dan setelah mengikuti kegiatan laboratorium bermuatan *authentic science* pada topik bambu sebagai *sustainable material*.

- f. Persepsi siswa sekolah menengah pertama terhadap kegiatan laboratorium bermuatan *authentic science* pada topik bambu sebagai *sustainable material* sebelum dan setelah pembelajaran.

1.5 Manfaat Penelitian

Beberapa manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Bagi siswa, membantu mengembangkan identitas mereka sebagai saintis
- b. Bagi guru, memberikan alternatif metode pembelajaran yang dapat menguatkan identitas siswa sebagai saintis
- c. Bagi peneliti lain, hasil penelitian ini dapat dijadikan bahan masukan untuk mengembangkan penelitian yang terkait dengan pengembangan desain pembelajaran yang mengintegrasikan konsep *sustainable development*.
- d. Bagi pengambil keputusan, memberi masukan dalam pengembangan kebijakan pendidikan pada umumnya

1.6 Sistematika Penulisan Tesis

Sistematika umum tesis ini terdiri dari lima bab utama dan bagian kelengkapan lainnya seperti abstrak, daftar pustaka, dan lampiran. Setiap bab memiliki penjelasan yang relevan, dengan garis besar seperti berikut:

- a. Bab I pendahuluan

Bab I merupakan pendahuluan yang terdiri dari latar belakang pentingnya penelitian dilakukan, rumusan masalah penelitian yang diuraikan menjadi beberapa pertanyaan penelitian untuk mengidentifikasi topik atau variabel yang menjadi fokus penelitian. Selain itu, terdapat batasan masalah dan tujuan penelitian yang sesuai dengan rumusan masalah dan manfaat yang akan diperoleh dari penelitian ini. Pada bagian akhir bab I ditutup dengan sistematika penulisan tesis untuk memberikan gambaran penyusunan tesis secara sistematis dan gambaran isi setiap bab.

Sakhiyah Afifah, 2023

MENGUATKAN IDENTITAS SAINS SISWA MELALUI KEGIATAN LABORATORIUM BERMUATAN AUTHENTIC SCIENCE PADA TOPIK BAMBU SEBAGAI SUSTAINABLE MATERIAL

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

b. Bab II kajian pustaka

Bab II berisi kajian literatur dan hasil-hasil penelitian yang relevan terkait dengan variabel-variabel yang diteliti dalam penelitian ini seperti desain tahapan pembelajaran, pendekatan *authentic science*, dan identitas sains. Selain itu, paradigma yang mendasari penelitian juga dijelaskan dalam bab ini.

c. Bab III metode penelitian

Bab III berisi penjelasan mengenai desain penelitian. Penelitian ini menggunakan metode campuran dengan desain penelitian *Exploratory Sequential Design* yang dipandu oleh kerangka *Model of Educational Reconstruction* (MER). Selanjutnya, dalam bab ini terdapat penjelasan terkait partisipan yang terlibat dalam penelitian, instrumen yang digunakan, prosedur penelitian, metode analisis data yang dilakukan, dan definisi operasional variabel dalam penelitian.

d. Bab IV temuan dan pembahasan

Bab ini berisi penjelasan hasil penelitian berdasarkan rumusan masalah pada Bab I. Penjelasan tersebut adalah penjelasan mengenai konsepsi ilmuwan terkait topik bambu sebagai *sustainable material*, pra-konsepsi siswa sekolah menengah pertama terhadap topik bambu sebagai *sustainable material* dan kaitannya dengan materi IPA, rancangan desain tahapan pembelajaran kegiatan laboratorium bermuatan *authentic science* pada topik bambu sebagai *sustainable material*, implementasi kegiatan laboratorium bermuatan *authentic science*, identitas sains siswa pada saat sebelum dan setelah mengikuti pembelajaran, persepsi siswa sekolah menengah pertama terhadap pembelajaran pada saat sebelum dan setelah pembelajaran

e. Bab V simpulan, implikasi, dan rekomendasi

Bab ini berisi kesimpulan dari pembahasan yang terdapat dalam Bab IV dan berhubungan dengan rumusan masalah pada Bab I. Implikasi dan rekomendasi yang ditulis setelah simpulan dapat ditujukan kepada para pembuat kebijakan, kepada para pengguna hasil penelitian yang

bersangkutan, kepada peneliti berikutnya yang tertarik untuk melakukan penelitian selanjutnya, dan kepada pemecahan masalah di lapangan atau tindak lanjut dari hasil penelitian.