

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Pesatnya perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi menuntut siswa untuk memperoleh berbagai kemampuan untuk menghadapi tantangan abad 21 agar dapat bertahan dalam persaingan global. Pendidikan harus bertanggung jawab untuk menyiapkan siswa dapat menghadapi masalah global di abad 21 (Soh *et al.*, 2010). Untuk itu, guru dituntut menerapkan proses pembelajaran harus mengimbangi tuntutan abad 21 (Pratiwi *et al.*, 2019). *World Economic Forum* (WEF) mengidentifikasi terdapat 16 kemampuan yang diperlukan untuk bisa bertahan di abad 21, salah satunya kemampuan literasi sains (WEF, 2015; Liu, 2009; Gultepe & Kilic, 2015).

Literasi sains merupakan keterampilan mengaplikasikan hasil pemahaman manusia yang diperoleh melalui metode ilmiah untuk menentukan permasalahan kemudian menarik kesimpulan dan menghasilkan keputusan terhadap perubahan alam akibat kegiatan manusia (OECD, 2000; OECD, 2014). Seseorang yang mampu menggunakan konsep sains untuk digunakan dalam kehidupan sehari-hari, menjelaskan dan menggambarkan peristiwa ilmiah berdasarkan bukti-bukti ilmiah merupakan kemampuan literasi sains (Bybee, 2013). PISA 2015 menjelaskan bahwa literasi sains mengandung tiga kemampuan dasar dalam menanggapi permasalahan dan gagasan terkait dengan pengetahuan. Kemampuan dasar tersebut yaitu kemampuan menjelaskan fenomena secara saintifik, merancang dan mengevaluasi penyelidikan ilmiah, dan menginterpretasikan data dan fakta ilmiah. (OECD, 2015).

Tolak ukur kualitas pendidikan suatu negara dapat dibuktikan dari peningkatan literasi sains. *Programme for International Student Assessment* (PISA) yang dilaksanakan oleh *Organization for Economic Cooperation and Development* (OECD), bahwa literasi sains siswa Indonesia saat ini masih tergolong rendah jika dibandingkan dengan negara lain. Hasil penilaian PISA 2018 membuktikan rata-rata nilai sains siswa Indonesia hanya mencapai skor 396 masih tergolong rendah dibandingkan negara OECD sudah memperoleh skor 498 (OECD, 2019). Hasil

penelitian Fadilah *et al.*, (2020) membuktikan bahwa kemampuan literasi sains siswa hanya mencapai 40,5% tergolong masih rendah, sebagaimana Arohman *et al.*, (2016) dalam penelitiannya menjelaskan kemampuan literasi sains siswa hanya mencapai 42,35% masih tergolong rendah.

Kurangnya kemampuan literasi sains siswa dikarenakan pembelajaran yang bersifat teori dan belum melibatkan materi pelajaran pada kehidupan sehari-hari yang dihadapi oleh siswa (Firman, 2015). Pembelajaran biologi harus mengutamakan ide yang memadukan fakta-fakta melalui hasil pengamatan, dan menyelidiki sesuai dengan kondisi lingkungan siswa yang sebenarnya. Setelah memperoleh pembelajaran biologi siswa dapat menerapkan pengetahuannya untuk menyelesaikan masalah-masalah nyata yang ditemukan di kehidupan sehari-hari (Sukirno, 2020). Untuk itu, guru hendaklah menerapkan proses pembelajaran yang bisa membentuk keterampilan literasi sains siswa sebagai bekal dimasa mendatang (Wasis, 2013).

PISA 2015 menjelaskan bahwa literasi sains mengandung tiga kemampuan dasar dalam menanggapi permasalahan dan gagasan terkait dengan pengetahuan. Kemampuan dasar tersebut yaitu kemampuan menjelaskan fenomena secara saintifik, merancang dan mengevaluasi penyelidikan ilmiah, dan menginterpretasikan data dan fakta ilmiah (OECD, 2015). Tiga kemampuan dasar literasi sains siswa tersebut harus didukung penguasaan konsep teori dan data matematika yang baik, melakukan kerjasama, menjalin hubungan komunikasi, berpikir secara logis dan kritis dalam merancang penelitian terkait teknologi, kemampuan dalam menganalisis data matematika, menciptakan pola, membuat tabel, maupun laporan data bentuk lainnya. (Widayoko, dkk 2018). Untuk mengorganisir tiga kemampuan dasar literasi sains tersebut, dibutuhkan pendekatan pembelajaran. Pendekatan pembelajaran yang dimaksud adalah pembelajaran STEM (Widayoko, dkk 2018).

Pembelajaran STEM adalah pendekatan pembelajaran yang dapat meningkatkan kecakapan dan kualitas sumber daya manusia sesuai dengan permintaan kecakapan abad 21 (Jang, 2016). Pendekatan STEM menjadikan pembelajaran terhubung dengan kehidupan siswa sehari-hari yang berbasis masalah sehingga ilmu pengetahuan yang mereka peroleh dari sekolah dapat diterapkan di

kehidupan dunia nyata (Andaresta & Rachmadiarti, 2021). Pembelajaran STEM menggabungkan konsep sains, teknologi, rekayasa, dan matematika yang dapat meningkatkan keterampilan dan kemampuan siswa secara menyeluruh serta peningkatan mutu pendidikan dan rangkaian tindakan pembelajaran. Untuk mendukung pembelajaran yang dapat mengorganisir kemampuan dasar literasi sains, juga diperlukan buku ajar yang mengkombinasikan komponen STEM untuk mendorong siswa memiliki kemampuan literasi sains (Widayoko, dkk 2018).

Buku ajar adalah alat sarana pembelajaran berupa lembaran buku kertas dalam bentuk tertulis yang memuat satu ilmu pengetahuan hasil penyelidikan terhadap Kurikulum. Untuk menguasai materi pelajaran sesuai dengan tujuan pembelajaran buku ajar sangat efektif dan inovatif untuk digunakan oleh siswa (Prastowo, 2012). Berdasarkan peraturan pemerintah (PP) nomor 32 tahun 2013 Anggaran sampai saat ini buku ajar masih yang paling utama untuk mencapai kompetensi dasar dan kompetensi inti. Ini terbukti hasil kuesioner di lapangan menyatakan bahwa 100% menggunakan buku ajar dalam kegiatan proses pembelajaran. Sekarang sudah banyak beredar buku ajar biologi SMA dengan beranekaragam penerbit, akan tetapi buku tersebut belum dapat memfasilitasi terjadinya pembelajaran STEM. Berdasarkan hasil kuesioner 20 siswa SMA kelas XII, 70% menyatakan buku biologi yang digunakan saat ini belum menerapkan teknologi, dan 75% belum terdapat penyelesaian masalah dalam berbagai fenomena, dan data informasi matematika.

Tujuan pelajaran biologi adalah untuk membangun spiritual dan sosial siswa, memberi bekal pengetahuan dan keterampilan agar siswa dapat memberi solusi terhadap permasalahan di kehidupan nyata selaku manusia dan warga negara (Hidayati *et al.*, 2014). Materi pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan yang terdapat dalam kompetensi dasar biologi SMA kelas XII yang wajib dikuasai oleh siswa yaitu menjelaskan atau menguraikan pengaruh faktor dalam dan faktor luar terhadap pertumbuhan dan perkembangan makhluk hidup, dan keterampilan membuat laporan penelitian atau eksperimen perihal pengaruh faktor luar terhadap peristiwa pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan. Pengetahuan tersebut bersifat aplikatif serta berkaitan dengan persoalan yang ditemui dalam lingkungan dan kehidupan nyata sehari-hari. Akan tetapi, materi pertumbuhan dan perkembangan

tumbuhan termasuk materi yang sulit dipahami oleh siswa (Supriyatin & Ichsan, 2018). Sejumlah 60% siswa menjelaskan bahwa materi pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan tergolong materi yang sukar dipahami (Budiono, 2014). Hasil penyebaran angket yang dilakukan pada 20 siswa kelas XII IPA sebanyak 50% siswa menjelaskan bahwa materi pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan tergolong dalam materi yang sulit dipahami.

Berdasarkan hasil kuesioner yang diberikan kepada 6 guru biologi dari SMA di Kabupaten Aceh Tenggara, buku yang digunakan saat ini belum memenuhi komponen STEM. Selain itu, belum pernah melakukan pembelajaran berbasis STEM. Penerapan pembelajaran STEM pada proses pembelajaran dapat dilakukan melalui pemanfaatan buku ajar. Melalui penyebaran angket analisis kebutuhan peserta didik sebanyak 20 siswa bahwa 80% menyatakan penting buku ajar pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan berbasis STEM dan 75% dari mereka juga menyatakan buku ajar berbasis STEM dapat membantu bagi mereka mengetahui konsep materi pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan.

Laporan hasil penelitian Ningsih *et al.*, (2018) bahwa buku ajar bioteknologi berbasis STEM efektif terhadap kognitif dan afektif siswa SMA kelas XII. Penelitian Andaresta & Rachmadiarti (2017), pengembangan *e-book* ekosistem berbasis STEM untuk melatih kemampuan literasi sains siswa mendapatkan hasil 98,92% kategori sangat valid. Akan tetapi pengembangan buku ajar berbasis STEM terhadap keterampilan literasi sains siswa untuk materi pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan belum pernah dilakukan. Berdasarkan permasalahan tersebut, maka perlu dilakukan pengembangan buku ajar berbasis STEM untuk meningkatkan kemampuan literasi sains siswa pada materi pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan.

1.2 Identifikasi Masalah

Bersumber dari informasi permasalahan yang sudah dipaparkan di atas, dapat ditetapkan beberapa persoalan sebagai berikut:

1. Hasil PISA 2018 menunjukkan literasi sains siswa sebesar 396 masih kategori rendah apabila dibandingkan di negara lain dengan rata-rata nilai 498.

2. Materi pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan bersifat aplikatif dan sulit dipahami oleh peserta didik.
3. Belum tersedianya buku ajar biologi berbasis STEM tingkat SMA di sekolah SMA Negeri 1 Lawe Sigala gala.
4. Buku biologi yang digunakan peserta didik saat ini belum memenuhi komponen STEM khususnya materi pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan.

1.3 Batasan Masalah

Bersumber dari identifikasi masalah yang sudah dijelaskan, fokus penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Pengembangan buku ajar mengacu pada kompetensi dasar pengetahuan 3.1 dan kompetensi dasar keterampilan 4.1 pada kurikulum 2013. Hasilnya berupa buku teks pelajaran berbasis STEM untuk meningkatkan kemampuan literasi sains siswa.
2. Buku ajar yang dikembangkan menyajikan materi pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan untuk SMA kelas XII MIPA.
3. Proses pengembangan buku ajar merujuk pada model *Borg and Gall* sampai tahap ke-7 yaitu revisi produk.
4. Perolehan belajar yang diukur adalah tingkat kemampuan literasi sains siswa yang sudah ditetapkan oleh PISA 2015, menggunakan soal tes berdasarkan indikator kemampuan untuk menjelaskan fenomena ilmiah, mengevaluasi dan merancang penelitian ilmiah, dan menafsirkan data dan bukti ilmiah.
5. Buku ajar biologi berbasis STEM divalidasi oleh tim ahli materi, tim ahli desain instruksional pembelajaran, ahli kebahasaan dan ahli *layout*.
6. Buku ajar yang telah dikembangkan di uji cobakan di lapangan untuk mengetahui nilai tanggapan guru biologi dan keefektifan buku ajar setelah digunakan oleh siswa.

1.4 Rumusan Masalah

Bersumber pada batasan masalah yang sudah diuraikan di atas, maka penelitian ini memiliki rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimanakah menurut ahli materi kelayakan buku ajar biologi SMA berbasis STEM terhadap kemampuan literasi sains siswa pada materi pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan?
2. Bagaimanakah menurut ahli desain pembelajaran kelayakan buku ajar biologi SMA berbasis STEM terhadap kemampuan literasi sains siswa pada materi pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan?
3. Bagaimanakah menurut ahli bahasa kelayakan buku ajar biologi SMA berbasis STEM terhadap kemampuan literasi sains siswa pada materi pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan menurut?
4. Bagaimanakah menurut ahli *layout* kelayakan buku ajar biologi SMA berbasis STEM terhadap kemampuan literasi sains siswa pada materi pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan?
5. Bagaimanakah tanggapan guru biologi dan siswa terhadap pengembangan buku ajar biologi SMA berbasis STEM terhadap kemampuan literasi sains siswa pada materi pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan pada uji coba lapangan terbatas?
6. Apakah terdapat dampak buku ajar biologi SMA berbasis STEM terhadap kemampuan literasi sains siswa pada materi pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan pada uji lapangan terbatas?

1.5 Tujuan Penelitian

Bersumber dari pertanyaan-pertanyaan pada rumusan masalah di atas, tujuan penelitian untuk:

1. Mengetahui kelayakan buku ajar biologi SMA berbasis STEM terhadap kemampuan literasi sains siswa pada materi pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan berdasarkan ahli materi.
2. Mengetahui kelayakan buku ajar biologi SMA berbasis STEM terhadap kemampuan literasi sains siswa pada materi pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan berdasarkan ahli desain pembelajaran.
3. Mengetahui kelayakan buku ajar biologi SMA berbasis STEM terhadap kemampuan literasi sains siswa pada materi pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan berdasarkan ahli bahasa.

4. Mengetahui kelayakan buku ajar biologi SMA berbasis STEM terhadap kemampuan literasi sains siswa pada materi pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan berdasarkan ahli *layout*.
5. Mengetahui tanggapan atau respon guru biologi dan siswa terhadap buku ajar biologi SMA berbasis STEM terhadap kemampuan literasi sains siswa pada materi pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan pada uji coba lapangan terbatas.
6. Untuk mengetahui efektivitas buku ajar biologi SMA berbasis STEM terhadap kemampuan literasi sains siswa pada materi pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan pada uji coba lapangan terbatas.

1.6 Manfaat Penelitian

Manfaat teoritis dan praktis dalam penelitian ini dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. Manfaat teoritisnya bisa mendukung para peneliti semakin bertambah pemahamannya perihal mengembangkan buku ajar biologi berbasis STEM dan dampaknya terhadap kompetensi literasi sains siswa khusus pada materi pertumbuhan dan perkembangan pada tumbuhan, pengayaan ilmu dan pengetahuan demi peningkatan mutu pembelajaran, untuk guru biologi, peneliti, dan pengelola badan atau organisasi pendidikan yang hendak melakukan pengembangan yang lebih baik lagi tentang pengembangan buku ajar berbasis STEM penelitian ini bisa dijadikan sebagai acuan.
2. Secara praktis manfaat penelitian ini dapat dipakai sebagai acuan pemilihan buku ajar biologi berbasis STEM oleh guru biologi yang ingin meningkatkan kompetensi literasi sains siswanya khusus pada materi pertumbuhan dan perkembangan pada tumbuhan.