

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan abad 21 ditandai oleh kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi (Hanifha *et al.*, 2023) yang mendorong deras arus informasi. Kemudahan akses informasi membuat individu semakin rentan terhadap misinformasi (Dabran-Zivan & Baram-Tsabari, 2025). Untuk itu, diperlukan kemampuan mengevaluasi kredibilitas informasi, yang dikenal sebagai literasi sains (Osborne & Allchin, 2024). Literasi berperan dalam membentuk pola pikir kritis dan logis dalam menghadapi arus informasi (Rosfiani *et al.*, 2022), serta mendukung pengambilan keputusan dalam menyelesaikan masalah kehidupan sehari-hari (Holbrook & Rannikmae, 2009). Selain itu, literasi sains juga berfokus membangun masyarakat yang melek sains dalam konteks pribadi maupun sosial (Lederman *et al.*, 2013). Kendati demikian, berbagai hasil evaluasi nasional maupun internasional menunjukkan bahwa kemampuan literasi sains siswa Indonesia masih tergolong rendah (OECD, 2023; Kemdikbudristek, 2024b).

Hasil *Programme for International Student Assessment* (PISA) tahun 2022 menunjukkan bahwa Indonesia masih berada di bawah rata-rata skor negara partisipan dalam kemampuan literasi sains. Indonesia memperoleh skor 383 dengan rata-rata skor negara partisipan sebesar 486 poin (OECD, 2023). Sementara target awal RPJMD untuk skor literasi sains adalah 402 (Masithoh *et al.*, 2024). Maka, terjadi penurunan skor kemampuan literasi sains sebesar 13 poin terhadap hasil PISA 2018 dan 20 poin terhadap hasil PISA 2015. Perolehan skor pada PISA tahun 2022 juga menyebabkan Indonesia menempati peringkat 67 dari 81 negara yang berpartisipasi (OECD, 2023). Selain itu, berdasarkan hasil Asesmen Nasional (AN) (Kemendikbudristek, 2024b) menunjukkan bahwa hanya 38,5% siswa pada jenjang SMA yang mencapai kompetensi minimum literasi. Skor tersebut menunjukkan bahwa literasi siswa tergolong dalam kategori kurang.

Studi pendahuluan yang dilakukan untuk mengkaji tingkat literasi sains masih menunjukkan perlunya peningkatan terhadap literasi sains siswa (Nasor *et al.*, 2023; Rahmadani *et al.*, 2022; Wardi & Jauhariyah, 2023). Nasor *et al.* (2023)

dalam penelitiannya di SMP Negeri 2 Sukorejo menunjukkan bahwa kemampuan literasi sains siswa berada dalam berbagai level. Sebanyak 45 dari 102 siswa tergolong dalam kategori rendah, dan hanya 19 siswa yang mencapai kategori tinggi. Sementara itu, Wardi & Jauhariyah (2023) menemukan bahwa pada tingkat SMA di kabupaten Gresik, kompetensi menginterpretasikan data dan bukti secara ilmiah memiliki nilai rata-rata paling rendah yaitu sebesar 45,88, dengan rata-rata seluruh indikator literasi sains pada kategori cukup. Sementara itu, Ilannur *et al.* (2020) menemukan bahwa pada tingkat SMP soal yang bermuatan kompetensi menjelaskan fenomena secara ilmiah hanya mencakup 1,86% dari total 267 soal yang dianalisis. Rahmadani *et al.* (2022) berdasarkan temuannya di kelas X SMA 1 Kuripan juga menyatakan bahwa keterampilan literasi sains siswa masih tergolong rendah.

Literasi sains yang rendah menyebabkan siswa sulit untuk memecahkan masalah dan lambat dalam membuat keputusan pada aktivitas sehari-hari (Masithoh *et al.*, 2024). Rendahnya literasi sains, dapat disebabkan oleh beberapa faktor. Salah satu faktor utama yaitu siswa tidak terbiasa memecahkan persoalan yang berkaitan dengan sains (Hidayah *et al.*, 2019). Kurangnya pengetahuan guru mengenai literasi sains, dalam hal ini—literasi sains berarti menerapkan pengetahuan sains, membuat siswa sulit dalam mengerjakan soal yang berkaitan dengan sains (Shihab *et al.*, 2019; Suparya *et al.*, 2022). Selain itu, kegiatan pembelajaran yang tidak kontekstual membuat siswa sulit dalam menerapkan konsep pada situasi nyata (Fuadi *et al.*, 2020). Dengan demikian, diperlukan strategi pembelajaran yang lebih kontekstual sehingga dapat memfasilitasi pengembangan literasi sains siswa.

Pengembangan literasi sains diperlukan untuk menghadapi tuntutan perkembangan zaman (Alowayyid, 2023; Azizah, 2022). Menurut *Organization for Economic Cooperation and Development* (OECD) melalui *framework Programme for International Student Assessment* (PISA), literasi sains didefinisikan sebagai kemampuan untuk menggunakan pengetahuan dan keterampilan dalam menganalisis, bernalar, dan menarik kesimpulan berdasarkan bukti yang berkaitan dengan alam serta perubahan lingkungan akibat tindakan manusia (Majewska, 2023). Literasi sains tidak hanya mencakup pemahaman konsep-konsep ilmiah, tetapi juga mencakup kemampuan untuk menerapkannya dalam kehidupan sehari-

hari, seperti mengembangkan solusi berbasis sains yang relevan dengan kehidupan (Diana *et al.*, 2015; Rachmatullah *et al.*, 2016). Oleh karena itu, proses pembelajaran perlu membekali siswa dengan keterampilan berpikir kritis agar mampu mengambil keputusan dan bertanggung jawab terhadap pilihannya secara ilmiah maupun sosial.

Pembelajaran biologi sebagai salah satu cabang ilmu pengetahuan memegang peran penting untuk mengembangkan literasi sains (Rahmawati *et al.*, 2023). Literasi sains meliputi keterampilan menggunakan pengetahuan serta pemecahan masalah ilmiah maupun isu-isu sosial dalam kehidupan. Pembelajaran biologi memberikan dasar pengetahuan dan keterampilan ilmiah yang dibutuhkan siswa untuk menentukan solusi menggunakan pengetahuan ilmiah yang mereka miliki (Kambaila *et al.*, 2019). Melalui pemahaman konsep biologi, dapat membantu siswa mengembangkan pengetahuan, analisis, dan pemecahan masalah dalam situasi nyata (Bórquez-Sánchez, 2024). Namun, beberapa konsep dalam biologi bersifat abstrak, sehingga proses pembelajarannya perlu melibatkan teori dan praktik agar lebih efektif untuk diajarkan (Kambaila *et al.*, 2019; Supriatno, 2018). Oleh sebab itu, pembelajaran biologi perlu dirancang untuk membekali siswa dengan keterampilan berpikir ilmiah yang aplikatif dalam kehidupan.

Pembelajaran praktikum merupakan salah satu kegiatan yang mampu memfasilitasi keterampilan berpikir ilmiah. Millar (2004) menyatakan bahwa praktikum adalah aktivitas belajar yang melibatkan siswa dalam melakukan observasi atau manipulasi terhadap objek yang sedang dipelajari. Abrahams & Millar (2008) berpendapat bahwa praktikum dapat menjadi jembatan antara konsep ilmiah yang diajarkan dengan observasi yang dilakukan. Praktikum penting untuk dilibatkan dalam pembelajaran sains agar dapat mengembangkan kemampuan intelektual seperti berpikir kritis, inkuiri ilmiah, dan keterampilan praktis (Byukusenge *et al.*, 2022). Kegiatan praktikum juga dapat memotivasi siswa, merangsang minat dan membuat siswa *literate* terhadap sains (Shana & Abulibdeh, 2020). Oleh karena itu, praktikum penting untuk membangun literasi sains siswa melalui pengalaman langsung dalam menggunakan pengetahuan ilmiah serta memperluas cara berpikir ilmiah mereka.

Praktikum menjadi komponen penting dalam pembelajaran biologi. Penelitian oleh Sumarni *et al.* (2021) menemukan bahwa praktikum mampu memfasilitasi peningkatan literasi sains siswa. Namun, kenyataannya kegiatan praktikum masih jarang dilakukan dan belum mengarahkan untuk membangun literasi sains (Jumrodah *et al.*, 2023; Windyariani, 2017). Sementara Fuadi *et al.* (2020), menyatakan bahwa siswa cenderung menghafal konsep tanpa memahami proses serta maknanya dalam konteks kehidupan nyata. Hal ini menunjukkan adanya kesenjangan antara praktikum sebagai strategi untuk meningkatkan literasi sains dengan praktik pembelajaran yang ada. Padahal Rokhiyah *et al.* (2023), menemukan bahwa praktikum dapat membantu menguatkan pemahaman konsep melalui penerapan pengetahuan ilmiah, mengembangkan komunikasi dan sikap ilmiah sebagai bagian dari literasi sains. Dengan demikian, diperlukan metode pembelajaran praktikum yang tidak hanya menguatkan konsep tetapi juga memfasilitasi kompetensi literasi sains siswa.

Kegiatan pembelajaran yang mendorong pengembangan literasi sains sejalan dengan kurikulum merdeka. Capaian Pembelajaran Kurikulum Merdeka pada fase F, menuntut siswa untuk memiliki menerapkan dan menganalisis bioproses yang terjadi di dalam sistem organ (Kemendikbudristek, 2024a). Materi sistem pencernaan termasuk materi yang relevan untuk memfasilitasi pengembangan kemampuan tersebut, karena mencakup berbagai konsep yang aplikatif dan relevan dalam kehidupan. Namun umumnya, implementasi praktikum pada materi sistem pencernaan terbatas pada uji zat makanan. Laporan yang diperoleh berupa data kualitatif seperti perubahan warna pada zat makanan yang diuji (Adiyanto *et al.*, 2020). Dengan demikian, kegiatan praktikum yang dilakukan oleh siswa cenderung mengulang prosedur yang sama sejak Sekolah Menengah Pertama, tanpa adanya keterampilan ilmiah yang lebih tinggi.

Untuk mengatasi hal tersebut, praktikum kuantifikasi seperti uji kalori dan kadar glukosa dapat diaplikasikan ke dalam praktikum sistem pencernaan. Hal ini karena praktikum berbasis kuantifikasi kalori, secara umum belum menjadi bagian dari pembelajaran biologi di SMA (Adiyanto *et al.*, 2020; Jumrodah *et al.*, 2023). Padahal, praktikum kuantifikasi dapat memfasilitasi literasi sains siswa melalui pengumpulan, analisis serta penarikan kesimpulan. Dengan demikian, integrasi

praktikum ini, tidak hanya membuat siswa menjadi *literate* terhadap sains tetapi juga memperkuat pemahaman konseptual, pengalaman ilmiah, berpikir kritis, logis dan memiliki prediksi yang akurat sebagai komponen literasi sains, di era global.

Upaya pengembangan literasi sains melalui pembelajaran praktikum kuantitatif juga sejalan dengan arah kebijakan pendidikan nasional. Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi telah mengembangkan kerangka kurikulum nasional, melalui Kurikulum Merdeka sebagai langkah utama dalam meningkatkan kualitas pendidikan (Kemendikbudristek, 2024a). Kurikulum Merdeka bertujuan untuk memberikan kebebasan serta fleksibilitas pada satuan pendidikan. Kebebasan diberikan sebagai upaya agar terciptanya suasana belajar yang dinamis dan responsif terhadap perubahan (Eppendi *et al.*, 2024) dengan penekanan pada materi esensial yang dibutuhkan di abad ke-21.

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah dijelaskan, penelitian ini memiliki tujuan mengkaji peningkatan kompetensi literasi sains siswa melalui pembelajaran praktikum kuantifikasi kalori dan kadar glukosa pada materi sistem pencernaan. Meskipun banyak penelitian yang menyoroti penerapan praktikum dalam meningkatkan literasi sains (Doloksaribu & Suaka, 2021; Kambaila *et al.*, 2019; Rahmawati *et al.*, 2023; Rokhiyah *et al.*, 2023; Sumarni *et al.*, 2021; Windyariani, 2017), belum ada penelitian praktikum kuantifikasi pada materi sistem pencernaan yang secara spesifik memfasilitasi peningkatan literasi sains. Oleh karena itu, praktikum kuantifikasi kalori dan kadar glukosa digunakan untuk memfasilitasi peningkatan kompetensi literasi sains siswa secara lebih terukur, terutama dalam menafsirkan data, merancang penyelidikan, dan menjelaskan fenomena ilmiah pada materi bioproses yang terjadi di dalam sistem pencernaan.

1.2 Rumusan Masalah dan Pertanyaan Penelitian

Rumusan masalah berdasarkan pemaparan latar belakang penelitian yaitu “Bagaimana peningkatan kompetensi literasi sains siswa melalui praktikum kuantifikasi kalori dan kadar glukosa?”

Berdasarkan rumusan masalah di atas, diperoleh pertanyaan penelitian sebagai berikut:

1. Bagaimana peningkatan kompetensi literasi sains setelah pembelajaran praktikum kuantifikasi kalori dan kadar glukosa?

2. Bagaimana keterlaksanaan kegiatan pembelajaran praktikum kuantifikasi kalori dan kadar glukosa?
3. Bagaimana respon siswa terhadap pembelajaran praktikum kuantifikasi kalori dan kadar glukosa?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis peningkatan kompetensi literasi sains siswa melalui praktikum kuantifikasi kalori dan kadar glukosa, dengan penjabaran tujuan penelitian sebagai berikut:

1. Mendapatkan gambaran kemampuan literasi sains siswa setelah pembelajaran praktikum kuantifikasi kalori dan kadar glukosa.
2. Memperoleh informasi mengenai keterlaksanaan kegiatan pembelajaran praktikum kuantifikasi kalori dan kadar glukosa dalam memfasilitasi peningkatan kompetensi literasi sains siswa.
3. Memperoleh informasi mengenai respon siswa terhadap pembelajaran praktikum kuantifikasi kalori dan kadar glukosa yang memfasilitasi peningkatan kompetensi literasi sains siswa.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat bagi berbagai pihak, diantaranya:

1. Bagi peneliti, penerapan pembelajaran praktikum kuantifikasi kalori dan kadar glukosa bermanfaat sebagai upaya untuk mendapatkan gambaran informasi terhadap peningkatan kompetensi literasi sains siswa terutama dalam pembelajaran biologi.
2. Bagi guru, penerapan praktikum kuantifikasi kalori dan kadar glukosa dapat menjadi salah satu strategi pembelajaran dalam memfasilitasi peningkatan literasi sains serta hasil belajar siswa pada materi sistem pencernaan.
3. Bagi siswa, praktikum kuantifikasi kalori dan kadar glukosa dapat memberikan pengalaman belajar yang baru, terutama dalam meningkatkan kompetensi literasi sains.
4. Bagi peneliti lain, bermanfaat sebagai referensi untuk penelitian lanjutan mengenai pembelajaran praktikum kuantitatif yang memfasilitasi peningkatan kompetensi literasi sains dalam pembelajaran biologi.

1.5 Batasan Masalah

Untuk memastikan cakupan penelitian tidak meluas dan lebih terarah, peneliti menetapkan batasan masalah pada ruang lingkup masalah yang diteliti, yaitu sebagai berikut:

1. Literasi sains berdasarkan *framework* PISA 2018 dibedakan dalam tiga dimensi yaitu dimensi kompetensi, pengetahuan, dan konteks. Literasi sains yang diukur dalam penelitian ini difokuskan pada dimensi kompetensi dengan indikator menjelaskan fenomena secara ilmiah, mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah, serta menafsirkan data dan bukti ilmiah.
2. Praktikum yang diberikan pada siswa adalah praktikum tentang uji zat makanan kelas XI sesuai dengan kurikulum pada topik bioproses dalam sistem pencernaan. Praktikum terdiri dari pengukuran kandungan kalori dan pengukuran kadar glukosa makanan.
3. Peningkatan kompetensi literasi sains siswa dinyatakan melalui perubahan pada nilai *N-Gain* sebelum dan setelah diterapkannya pembelajaran praktikum kuantifikasi kalori dan kadar glukosa.

1.6 Asumsi Penelitian

Beberapa asumsi utama yang mendasari penelitian, diuraikan sebagai berikut.

1. Pembelajaran berbasis praktikum mendorong pemahaman siswa tentang sains. Aktivitas praktikum mendukung siswa untuk memvisualisasikan teori dan konsep abstrak dengan situasi nyata yang konkret dalam memperkuat pemahaman konsep sains.
2. Pembelajaran berbasis praktikum mengembangkan kemampuan pemecahan masalah yang dapat diaplikasikan dalam kehidupan berdasarkan pengalaman langsung melalui proses pengamatan, prediksi, interpretasi dan penarikan kesimpulan.
3. Pembelajaran berbasis praktikum mendorong siswa untuk aktif berpartisipasi pada kegiatan pembelajaran. Keterlibatan pada praktikum menghasilkan pengalaman belajar yang lebih bermakna dan memotivasi siswa dalam pembelajaran sains.

1.7 Hipotesis Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah dan tujuan penelitian yang telah diuraikan, dirumuskan hipotesis penelitian bahwa pembelajaran praktikum kuantifikasi kalori dan kadar glukosa dapat meningkatkan kompetensi literasi sains siswa.

1.8 Struktur Organisasi Skripsi

Penyusunan sistematika skripsi berjudul “Peningkatan Kompetensi Literasi Sains Siswa Melalui Praktikum Kuantifikasi Kalori dan Kadar Glukosa” mengikuti ketentuan Pedoman Penulisan Karya Tulis Ilmiah Universitas Pendidikan Indonesia tahun 2024. Melalui acuan pedoman tersebut, skripsi ini disusun dalam lima bab, yang masing-masing dijelaskan sebagai berikut.

Pada Bab I, diuraikan latar belakang yang menggambarkan urgensi dilakukannya penelitian berjudul “Peningkatan Kompetensi Literasi Sains Siswa Melalui Praktikum Kuantifikasi Kalori dan Kadar Glukosa”. Selain itu, diuraikan rumusan masalah dan pertanyaan penelitian, tujuan, manfaat, serta ruang lingkup penelitian mencakup batasan masalah, asumsi, hipotesis dan sistematika penulisan.

Pada Bab II, diuraikan mengenai teori, konsep dan penelitian terdahulu yang relevan dengan penelitian tentang literasi sains, pembelajaran praktikum dan konsep sistem pencernaan sebagai dasar untuk mendukung penelitian. Sementara itu, pada Bab III, dibahas metodologi yang digunakan dalam penelitian. Komponen yang dijelaskan mencakup metode, desain, karakteristik populasi dan sampel, teknik pengumpulan data, definisi operasional, instrumen beserta pengembangannya, prosedur pelaksanaan penelitian, serta prosedur analisis data.

Pada Bab IV, disajikan temuan beserta pembahasannya. Temuan yang diperoleh diuraikan melalui penyajian data dalam bentuk tabel atau grafik, disertai dengan interpretasinya. Pada bagian ini juga temuan dikaitkan dengan teori, konsep atau penelitian terdahulu yang relevan untuk mendukung hasil penelitian. Sementara itu, pada Bab V disajikan simpulan yang menyajikan ringkasan temuan utama yang menjawab rumusan masalah. Kemudian diuraikan rekomendasi yang berisi saran sebagai referensi untuk penelitian mendatang.