

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pendidikan abad 21 tidak hanya sekedar mempelajari muatan akademis, namun juga bagaimana membekali siswa dengan *21st-century skills* atau keterampilan abad 21, seperti keterampilan berpikir kritis, kreativitas, kolaborasi, dan komunikasi yang perlu dikuasai siswa. Kemampuan ini diakui sebagai kompetensi esensial yang harus dimiliki oleh siswa untuk memecahkan masalah yang kompleks dan membuat keputusan yang cerdas di era global ini. Kurikulum merdeka dengan keterampilan abad 21 memiliki tujuan yang sama yaitu untuk memenuhi kebutuhan siswa dan untuk mengikuti perkembangan zaman, dimana keduanya dituntut untuk dapat menguasai penggunaan teknologi. Kurikulum merdeka sangat relevan dengan keterampilan abad 21 karena proses pembelajaran yang berorientasi atau berpusat pada siswa (*Student Centered Learning*), sehingga berkaitan dengan aspek keterampilan abad 21 yaitu 4C (*Critical thinking, Communication, Collaboration, and Creativity*) yang harus dikuasai siswa (Maulidia et al., 2023). Dalam konteks pendidikan global yang berkembang pesat, pendidikan berkualitas menjadi kunci utama untuk membentuk generasi yang mampu beradaptasi dan bersaing secara global.

Literasi sains merupakan kemampuan untuk memahami, membaca, mengevaluasi, mengkomunikasikan dan menggunakan pengetahuan sains untuk membuat keputusan dalam memecahkan masalah. Literasi sains juga melatih kemampuan berpikir kritis, menganalisis, bekerja sama, dan berkomunikasi pada siswa karena proses ilmiah mendorong siswa untuk terlibat aktif dalam pemecahan masalah nyata. Dalam literasi sains, siswa dituntut untuk berpikir kritis melalui pengamatan, analisis data, dan pengambilan keputusan berbasis bukti. Siswa juga belajar menganalisis informasi secara mendalam, mengidentifikasi pola, serta menarik kesimpulan dari data. Selain itu, kolaborasi sering menjadi bagian dari pembelajaran sains, dimana siswa bekerja dalam tim, berbagi ide, dan menyelesaikan tugas bersama. Kemampuan komunikasi terasah saat siswa harus menjelaskan hasil eksperimen dan menyampaikan gagasan secara jelas kepada orang lain, baik secara lisan maupun tertulis. Hal ini disebabkan karena dalam pembelajaran yang mengembangkan kemampuan literasi akan menghubungkan konsep sains yang mencakup makhluk hidup beserta kehidupannya dalam memecahkan masalah. Oleh sebab itu literasi sains merupakan bagian dari keterampilan abad 21 yang harus dikuasai oleh siswa (Turiman et al., 2012).

Literasi sains adalah kemampuan menggunakan pengetahuan ilmiah, mengidentifikasi pertanyaan, dan menarik kesimpulan berdasarkan bukti. Literasi sains juga berkaitan dengan isu-isu ilmiah dalam kehidupan sehari-hari, seperti isu kesehatan, bumi dan lingkungan hidup, serta

teknologi. Menurut *Program for International Student Assessment-Organization for Economic Co-operation and Development*, (2019) literasi ilmiah mengacu pada kemampuan individu untuk terlibat dalam aktivitas terkait sains, seperti mendeskripsikan fenomena ilmiah, menganalisis dan merencanakan penyelidikan ilmiah, serta memproses data dan bukti secara ilmiah (Xie et al., 2023). Sedangkan menurut Gormally dkk. (2012) literasi sains mengacu pada kemampuan seseorang dalam membedakan fakta ilmiah dari berbagai jenis informasi, kemampuan mengenali dan menganalisis metode penelitian ilmiah, serta kemampuan mengorganisasikan, menganalisis, dan menafsirkan data dan informasi kuantitatif kemampuan sains (Winata et al., 2017).

Kemampuan metakognitif adalah kesadaran dan pengetahuan seseorang tentang proses kognitifnya, serta kemampuannya untuk memahaminya, mengendalikannya, dan memanipulasinya. Metakognitif merupakan kemampuan untuk menyadari, mengontrol, dan mengevaluasi proses berpikir sendiri dalam pembelajaran. Kemampuan ini berkaitan erat dengan berpikir kritis, dimana seseorang mampu mengevaluasi cara berpikir dan mengambil keputusan yang lebih rasional dan reflektif. Dalam hal kreativitas, metakognitif memungkinkan individu untuk mengenali cara-cara berpikir baru, berinovasi, dan mengatasi hambatan dalam pemecahan masalah. Selain itu, metakognitif mendukung kolaborasi karena individu yang sadar akan proses berpikir sendiri lebih efektif dalam mendengarkan, memahami sudut pandang lain, dan bekerja sama.

Kemampuan komunikasi, membantu seseorang untuk merencanakan, mengatur, dan menyampaikan informasi secara lebih jelas dan strategis, sehingga pesan dapat diterima dengan baik oleh audiens. Oleh sebab itu kemampuan metakognitif merupakan bagian dari keterampilan abad 21 yang harus dikuasai oleh siswa (Damayanti et al., 2021).

Menurut Dori & Mevarech (2018) metakognitif merupakan proses mental yang disengaja, terencana, dan berorientasi pada tujuan, menggunakan keterampilan berpikir tingkat tinggi yang diterapkan pada pikiran dan pengalaman seseorang (Kusuma & Baskara, 2022). Menurut Chen & McDunn (2022); Kuhn (2022) mengatakan bahwa keterampilan metakognitif seperti kesadaran diri, pengaturan diri, dan pemikiran reflektif penting untuk keberhasilan pembelajaran karena memungkinkan siswa memahami proses belajarnya sendiri, menyesuaikan strategi, dan belajar lebih dalam (Popandopulo et al., 2024). Sedangkan menurut Farah et al., (2019); Liu, (2020); Yusoff et al., (2021) seseorang yang memiliki keterampilan metakognitif merupakan seseorang yang mampu menyusun strategi secara efektif, mengontrol strategi kognitif, memotivasi diri, memiliki kepercayaan diri yang baik serta kemandirian belajar yang tinggi (Erayani & I Nyoman Jampel, 2022).

Literasi sains dan kemampuan metakognitif memiliki keterkaitan yang erat dimana kemampuan metakognitif dapat berfungsi sebagai alat untuk meningkatkan literasi sains. Siswa yang memiliki kemampuan metakognitif yang baik dapat dengan mudah untuk memecahkan masalah

sains karena siswa mampu mengontrol proses berpikirnya sendiri, mengevaluasi pemahaman, dan menyesuaikan strategi belajar sesuai kebutuhan (Erayani & I Nyoman Jampel, 2022).

Pembelajaran biologi adalah suatu pembelajaran yang menekankan munculnya sebuah pengalaman secara langsung. Menurut Sanjaya (2009), suatu pembelajaran biologi idealnya harus berkesinambungan dengan hakikatnya sebagai sains, yaitu terdiri dari suatu proses, produk, dan sikap (Angraini et al., 2022). Pembelajaran biologi dalam kerangka kurikulum merdeka dan keterampilan abad 21 menuntut siswa untuk memiliki sejumlah kemampuan penting, yaitu: (1) berpikir kritis dan kreatif; (2) mengamati, mendeskripsikan, menganalisis, memecahkan masalah, mengaitkan ilmu pengetahuan dengan dunia nyata; (3) bekerja sama dengan baik dalam tim; serta (4) menguasai teknologi informasi dan komunikasi. Pembelajaran biologi yang efektif sesuai dengan tuntutan ini harus berpusat pada siswa, menggunakan pendekatan kontekstual dan berbasis inkuiri, serta mendorong penerapan proyek-proyek yang mengutamakan kemampuan berpikir kritis, kolaborasi, dan penggunaan teknologi. Pada dasarnya, literasi sains dan kemampuan metakognitif memainkan peran kunci untuk mendukung tuntutan kurikulum merdeka dan keterampilan abad 21 yang di implementasikan dalam pembelajaran biologi. Literasi sains memungkinkan siswa memahami dan menghubungkan konsep biologi dengan kehidupan nyata, sementara kemampuan metakognitif membantu siswa mengendalikan dan

mengevaluasi proses berpikir. Dengan kemampuan ini, siswa mampu berpikir reflektif, menyelesaikan masalah dengan baik, serta memanfaatkan teknologi secara efektif dalam pembelajaran. Literasi sains dan metakognisi menjadi fondasi bagi siswa untuk berkembang sesuai tuntutan pembelajaran modern.

Berdasarkan observasi yang dilakukan, didapatkan bahwa terdapat sekolah SMA di Kabupaten Kuningan yang sudah menerapkan program literasi, dimana siswa diharuskan untuk membaca buku, baik buku non-fiksi atau buku fiksi setiap pagi hari di lapangan sekolah. Namun, dalam proses pembelajaran biologi, belum spesifik mengarah pada pengembangan kemampuan literasi sains. Dimana pembelajaran cenderung berfokus pada penguasaan konsep-konsep teoritis tanpa memberikan cukup perhatian pada penerapan sains dalam konteks kehidupan sehari-hari, siswa masih mengalami kesulitan dalam pemahaman ilmiah, dan pemecahan masalah yang kompleks. Hal ini terlihat ketika siswa diminta menganalisis masalah sains, siswa masih kesulitan memahami masalah dan cara menyelesaikannya. Siswa juga sulit menghubungkan konsep sains dengan kehidupan sehari-hari, seperti menjaga kebersihan lingkungan, terbukti dari kebiasaan membuang sampah sembarangan meskipun sudah ada tempat sampah, hal ini menunjukkan bahwa literasi sains siswa belum berkembang. Serta, menurut hasil observasi lainnya menunjukkan bahwa kegiatan pembelajaran masih berpusat pada guru atau *teacher centered learning*,

siswa kesulitan dalam berpikir kritis dan reflektif terhadap informasi yang siswa terima, karena siswa cenderung menerima informasi begitu saja tanpa memeriksa kebenaran atau mempertanyakan asumsi yang ada. Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan metakognitif siswa, seperti pemahaman dan pengendalian proses berpikir, belum berkembang dengan baik dalam pembelajaran biologi.

Literasi sains dan kemampuan metakognitif merupakan bagian yang esensial dan harus dikembangkan dalam pembelajaran biologi sesuai dengan tuntutan kurikulum merdeka dan keterampilan abad 21. Literasi sains memungkinkan siswa untuk memahami dan menghubungkan konsep-konsep biologi dengan dunia nyata, sedangkan kemampuan metakognitif membantu siswa mengelola proses berpikir, belajar secara mandiri, serta memecahkan masalah dengan lebih efektif. Penguasaan kedua aspek ini tidak hanya memperkuat kemampuan siswa dalam berpikir kritis, kreatif, berkolaborasi, dan berkomunikasi, tetapi juga mempersiapkan siswa menghadapi tantangan global yang kompleks di masa depan. Padahal literasi sains dan kemampuan metakognitif sangat penting dikembangkan dalam pembelajaran biologi karena keduanya menjadi kunci untuk membantu siswa memahami konsep-konsep ilmiah secara lebih mendalam dan aplikatif. Tanpa pengembangan kedua aspek ini, siswa akan kesulitan memenuhi tuntutan pembelajaran abad 21, yang menuntut keterampilan berpikir tingkat tinggi, kreativitas, kolaborasi, dan komunikasi dalam menghadapi tantangan global yang dinamis.

Penelitian ini memberikan kontribusi baru dalam kajian kemampuan literasi sains dan metakognitif siswa, khususnya dalam konteks pembelajaran biologi di tingkat SMA. Kebaruan utama terletak pada penggunaan kombinasi instrumen yang lebih komprehensif dibandingkan penelitian sebelumnya. Jika studi-studi terdahulu umumnya hanya menggunakan tes atau wawancara sebagai alat pengumpulan data, penelitian ini memadukan empat instrumen sekaligus, yaitu tes, kuesioner, wawancara, dan dokumentasi modul ajar. Pendekatan ini memungkinkan pemetaan yang lebih mendalam terhadap kemampuan literasi sains dan metakognitif siswa. Selain itu, kebaruan lain dari penelitian ini yaitu berfokus pada pembelajaran biologi dan sampel yang terdiri dari siswa kelas XI SMA, berbeda dari penelitian sebelumnya yang lebih banyak berfokus pada mata pelajaran kimia, fisika, bahasa asing, serta melibatkan peserta dari kelas X SMA atau mahasiswa. Walaupun kajian terkait literasi sains dan metakognitif telah banyak dilakukan, penelitian ini memberikan kontribusi baru melalui pendekatan pemetaan yang digunakan untuk menggambarkan secara rinci kemampuan siswa dalam kedua aspek tersebut pada mata pelajaran biologi.

Berdasarkan hasil observasi, maka diperlukan pemetaan kemampuan literasi sains dan metakognitif, untuk mengetahui apakah literasi sains dan kemampuan metakognitif sudah terakomodir atau belum dalam pembelajaran biologi di SMA Kabupaten Kuningan. Oleh karena itu peneliti akan melakukan penelitian dengan judul penelitian **“Analisis**

Kemampuan Literasi Sains dan Metakognitif dalam Pembelajaran Biologi di SMA”, penelitian ini dilakukan di 3 SMA Kabupaten Kuningan. Peneliti berharap dengan melakukan penelitian ini dapat menjadikan bekal bagi guru untuk dapat menciptakan pembelajaran biologi yang efektif, inovatif, dan relevan sehingga dapat lebih optimal dalam mengembangkan kemampuan literasi sains dan metakognitif.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan, maka peneliti dapat mengidentifikasi masalah dalam penelitian ini yaitu :

1. Proses pembelajaran yang dilakukan, siswa masih kesulitan dalam memahami, menganalisis masalah, dan memecahkan masalah dalam pembelajaran biologi.
2. Pembelajaran masih berpusat pada guru atau *teacher centered learning*, sehingga siswa kesulitan dalam berpikir kritis dan reflektif terhadap informasi yang siswa terima.
3. Pembelajaran yang belum mengakomodir literasi sains dan kemampuan metakognitif menyebabkan siswa kesulitan memenuhi tuntutan pembelajaran abad 21, yang menuntut keterampilan berpikir tingkat tinggi, kreativitas, kolaborasi, dan komunikasi dalam menghadapi tantangan global yang dinamis.

C. Batasan Masalah

Untuk membuat penelitian ini lebih fokus dan terarah, maka peneliti membatasi hal-hal berikut :

1. Penelitian ini dilakukan di 3 SMA Kabupaten Kuningan, yaitu SMA Negeri 2 Kuningan, SMA Negeri 1 Cidahu, dan SMA Negeri 1 Pasawahan. Adapun subjek pada penelitian ini yaitu peserta didik dan Guru Biologi kelas XI SMA Kabupaten Kuningan.
2. Penelitian berfokus pada kemampuan literasi sains yang terdiri dari indikator, menurut kerangka PISA (2025), indikator literasi sains terdiri dari tiga kompetensi. Tiga kompetensi literasi sains tersebut yaitu (a) Menjelaskan fenomena ilmiah, (b) Membangun dan mengevaluasi desain untuk penyelidikan ilmiah dan menafsirkan data dan bukti ilmiah secara kritis, (c) Meneliti, mengevaluasi dan menggunakan informasi ilmiah untuk pengambilan keputusan dan tindakan.
3. Penelitian berfokus pada kemampuan metakognitif yang terdiri dari indikator, menurut Amir (2018), menyatakan bahwa keterampilan metakognitif menggunakan tiga indikator: (a) *Planning*; (b) *Monitoring*; (c) *Evaluation*.
4. Instrumen yang digunakan yaitu, wawancara untuk guru biologi dan siswa, kuesioner kemampuan metakognitif untuk siswa, tes literasi sains dan kemampuan metakognitif untuk siswa, dan dokumentasi modul ajar.

D. Rumusan Masalah

Setelah memaparkan batasan masalah, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana analisis kemampuan literasi sains dan metakognitif dalam pembelajaran biologi di SMA di Kabupaten Kuningan?”

E. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah, maka tujuan penelitian ini untuk menganalisis kemampuan literasi sains dan metakognitif dalam pembelajaran biologi di SMA di Kabupaten Kuningan.

F. Manfaat Penelitian

1. Manfaat Teoritis

Penelitian ini diharapkan dapat memperkaya kajian ilmiah di bidang pendidikan, khususnya terkait pengembangan literasi sains dan kemampuan metakognitif dalam pembelajaran biologi di tingkat SMA.

2. Manfaat Praktis

Hasil penelitian ini dapat digunakan oleh guru biologi sebagai dasar dalam mengembangkan literasi sains dan kemampuan metakognitif siswa dalam pembelajaran biologi di tingkat SMA.