

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Mikrobiologi merupakan cabang ilmu yang mempelajari organisme berukuran mikroskopis yang tidak dapat diamati secara jelas dengan mata telanjang. Bidang ini mencakup kajian berbagai mikroorganisme seperti bakteri, virus, dan fungi, serta menjadi salah satu disiplin ilmu yang terus berkembang karena perannya yang penting dalam berbagai aspek kehidupan dan kemajuan ilmu pengetahuan modern (Akram et al., 2025; S. R. Mane et al., 2023). Isu kesehatan global, keamanan pangan, dan keberlanjutan lingkungan menjadi tantangan besar bagi masyarakat pada era modern, sehingga pemahaman yang mendalam mengenai mikroorganisme beserta aktivitasnya menjadi hal yang sangat penting.

Literasi mikrobiologi adalah kemampuan menggunakan pengetahuan mikrobiologi untuk memahami isu, fenomena, dan gagasan yang berkembang di masyarakat, serta menjelaskan aktivitas mikroba yang relevan dan dampaknya terhadap kehidupan manusia dan lingkungan (Rachmatullah et al., 2016; Timmis et al., 2019). Literasi mikrobiologi memiliki peran penting bagi murid karena mikroorganisme bersinggungan langsung dengan berbagai aspek kehidupan, seperti kesehatan, lingkungan, industri, dan dinamika ekosistem (Delgado-Baquerizo et al., 2018; Timmis et al., 2019). Kondisi tersebut menunjukkan bahwa literasi mikrobiologi bukan hanya sekadar pengetahuan tambahan, tetapi menjadi komponen penting yang perlu ditumbuhkan melalui pembelajaran biologi di sekolah menengah, agar murid mampu mengambil keputusan pribadi dan sosial yang lebih bertanggung jawab terkait isu kesehatan, pangan, dan keberlanjutan lingkungan (Mustofa et al., 2025; Timmis et al., 2019).

Keterkaitan literasi mikrobiologi dengan pembelajaran terletak pada fakta bahwa literasi mikrobiologi adalah hasil sekaligus tujuan pembelajaran. Semakin baik desain pembelajaran yang aktif, kontekstual, dan berbasis penyelidikan, semakin kuat pula pemahaman konsep, motivasi, keterampilan berpikir kritis, dan kemampuan murid menerapkan mikrobiologi dalam kehidupan nyata (Rachmatullah et al., 2016; Timmis et al., 2019). Hal ini menunjukkan bahwa

capaian literasi mikrobiologi secara langsung mencerminkan hasil belajar murid, seberapa jauh murid tidak hanya memahami konsep, tetapi juga mampu menggunakannya secara bermakna dalam situasi nyata, sehingga pengukurannya menjadi penting untuk mengetahui ketercapaian tujuan pembelajaran biologi yang sesungguhnya (Csapó & Molnár, 2019; Rachmatullah et al., 2016). Kondisi ini menegaskan urgensi pengembangan instrumen yang mampu mengukur capaian literasi mikrobiologi murid secara terstandar dan komprehensif, sebagai dasar evaluasi yang valid dan dapat diandalkan.

Instrumen tes literasi mikrobiologi yang tersedia saat ini sebagian besar dikembangkan untuk jenjang pendidikan tinggi dan jumlahnya masih terbatas. Contohnya, pertama penelitian menggunakan instrumen *Microbiology Concept Inventory (MCI)* terbukti andal dan memiliki daya diskriminasi yang baik (Paustian et al., 2017). Kedua, penelitian dengan instrumen *Microbiology for Health Sciences Concept Inventory (MHSCI)* terbukti andal dan diskriminatif (Seitz et al., 2017). Ketiga, penelitian dengan produk instrumen *Molecular Biology Capstone Assessment (MBCA)* dikembangkan dengan format *multiple-true/false* yang inovatif untuk memetakan pemahaman konseptual tingkat lanjut pada mahasiswa tingkat akhir (Couch et al., 2015).

Penggunaan instrumen-instrumen tersebut, khususnya MCI telah diperluas untuk tujuan evaluasi program. Contohnya penerapan MCI secara efektif memetakan pemahaman murid, mengungkap miskonsepsi, dan mendukung pengembangan kurikulum berbasis bukti (Rennpferd et al., 2023). Penelitian lain seperti yang dilakukan oleh Briggs et al. (2017) berfungsi mengungkap miskonsepsi umum mahasiswa tentang konsep mikrobiologi. Contoh penelitian pengembangan instrumen untuk jenjang SMA dengan produk VBD-Test (*Virus Bacteria Diagnostic Test*) terbukti berfungsi untuk mengukur validitas empiris dan miskonsepsi (Zulfia et al., 2019). Penelitian lainnya mengenai pengukuran literasi biologi murid SMA pada materi virus dengan menggunakan kerangka empat level literasi biologi (nominal berkaitan dengan pengenalan istilah dan konsep, fungsional mencakup kemampuan menjelaskan peran, struktural berfokus pada pemahaman hubungan antar konsep, dan multidimensional menilai kemampuan mengaitkan konsep dengan multidisiplin ilmu) yang dikemukakan oleh Uno &

Bybee (1994) menunjukkan sebagian besar murid masih berada pada level nominal dan fungsional (Suhadi et al., 2023).

Berdasarkan analisis instrumen tes literasi yang telah disebutkan, ketersediaan instrumen yang secara khusus mengukur literasi mikrobiologi murid SMA dengan ruang lingkup materi dasar yang lebih luas, mencakup virus, bakteri, dan jamur sekaligus, serta disusun dengan karakteristik soal bergaya PISA masih terbatas. Kondisi ini menimbulkan kesenjangan antara kebutuhan evaluasi literasi mikrobiologi di sekolah menengah dan ketersediaan alat ukur, sehingga diperlukan pengembangan instrumen tes literasi mikrobiologi untuk murid SMA.

Instrumen tes memiliki peran penting dalam pembelajaran karena memberikan gambaran tingkat pemahaman konseptual murid, instrumen juga mendukung pengambilan keputusan dalam pembelajaran berbasis data (Arbeni et al., 2025; Zhang et al., 2023). Instrumen tes yang baik diperlukan untuk memetakan pemahaman konseptual murid secara mendalam, bukan hanya pada pengetahuan permukaan. Penelitian mengenai mekanisme pengukuran dibutuhkan untuk memastikan instrumen yang dikembangkan mampu mengungkap kemampuan murid secara akurat dan mampu menangkap kecakapan murid dalam memahami fenomena mikrobiologis secara utuh. (Briggs et al., 2017; Rachmatullah et al., 2016; Fidiastuti, 2024).

Kerangka literasi mikrobiologi pada penelitian ini merujuk pada modifikasi empat dimensi literasi biologi yang dikembangkan oleh Uno & Bybee (1994), dimensi nominal berkaitan dengan pengenalan istilah dan konsep mikroorganisme dasar, seperti bakteri, virus, dan jamur. Dimensi fungsional mencakup kemampuan menjelaskan peran mikroorganisme dalam kehidupan sehari-hari, termasuk fermentasi, dekomposisi, serta interaksi mikroba dengan organisme lain. Dimensi struktural berfokus pada pemahaman hubungan antar konsep mikrobiologi serta keterkaitannya dengan sistem biologis yang lebih luas. Dimensi multidimensional menilai kemampuan mengaitkan konsep mikrobiologi dengan isu global, seperti bioteknologi, keamanan pangan, dan keberlanjutan lingkungan. Keempat dimensi tersebut menjadi dasar konseptual dalam pengembangan instrumen literasi mikrobiologi serta menjadi acuan penyusunan indikator dan butir soal yang mengukur kemampuan murid secara komprehensif dan kontekstual.

Penelitian ini berfokus pada pengembangan instrumen tes literasi mikrobiologi pada materi virus, bakteri, dan jamur untuk murid kelas X SMA. Instrumen yang dikembangkan diharapkan memenuhi kriteria validitas, reliabilitas, kelayakan, dan kepraktisan sehingga dapat dimanfaatkan sebagai alat ukur yang mendukung peningkatan kualitas pembelajaran biologi di sekolah menengah.

B. Fokus Penelitian

Fokus penelitian ini adalah mengembangkan instrumen tes literasi mikrobiologi yang valid, reliabel, layak, dan praktis untuk mengukur aspek kognitif literasi mikrobiologi murid SMA.

C. Perumusan Masalah

Perumusan masalah penelitian ini adalah bagaimana mengembangkan instrumen tes literasi mikrobiologi yang valid, reliabel, layak, dan praktis untuk mengukur aspek kognitif literasi mikrobiologi murid SMA?

D. Manfaat Hasil Penelitian

Hasil dari penelitian pengembangan ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi berbagai pihak, diantaranya:

1. Bagi murid, hasil pengembangan instrumen tes literasi mikrobiologi ini dapat membantu murid mengetahui tingkat pemahaman mereka terhadap konsep mikrobiologi sehingga dapat memperbaiki strategi belajar secara lebih tepat.
2. Bagi pendidik, hasil pengembangan instrumen tes literasi mikrobiologi ini dapat digunakan sebagai instrumen tes untuk mengukur kemampuan literasi mikrobiologi murid SMA dan membantu dalam meningkatkan strategi pembelajaran.
3. Bagi peneliti lain, hasil pengembangan instrumen tes literasi mikrobiologi ini dapat menjadi model atau contoh saat melakukan penelitian pengembangan instrumen tes pada topik yang berbeda.