

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pendidikan merupakan hal mendasar yang tidak dapat dipisahkan dari kehidupan manusia. Melalui pendidikan yang tepat, pembentuk pribadi dan karakter setiap individu dapat dibentuk menurut ukuran normatif. Pada prinsipnya pendidikan ini bersifat mutlak dan erat kaitannya dalam menentukan kualitas suatu bangsa.

Berbicara mengenai pendidikan, tentunya tidak dapat dipisahkan dari aspek pengetahuan. Terlebih lagi pada abad 21 ini merupakan abad pengetahuan. Pada abad pengetahuan ini, setiap individu dituntut untuk memiliki dan mampu meningkatkan kompetensi yang lebih tinggi dan berkualitas. Di abad 21 ini pengetahuan akan menjadi landasan utama dalam berbagai aspek kehidupan (Trilling dan Hood, 1999 dalam Hasan, 2010). Selain itu, abad 21 juga merupakan abad pendidikan kuantitatif yang mengarahkan pada pelibatan data-data numerik dalam proses pembelajaran. Steen *et al.* (2001) menyatakan bahwa dunia pada abad 21 adalah dunia yang dibanjiri angka-angka. Hal ini sangat berpengaruh terhadap dunia pendidikan dan dunia kerja. Melalui dunia pendidikan sumber daya manusia dididik sedemikian rupa guna memiliki serangkaian kompetensi untuk kehidupan di masyarakat. Dalam era 21 ini tentu kompetisi semakin erat dan rumit. Perubahan-perubahan signifikan ini dikatalisasi oleh perkembangan ilmu

pengetahuan dan psikologi yang sangat pesat serta perkembangan teknologi yang luar biasa. Di samping itu dipengaruhi pula oleh adanya transformasi nilai-nilai budaya.

Kondisi demikian menuntut sumber daya manusia untuk senantiasa meningkatkan kompetensinya dalam berbagai aspek. Namun, fakta yang mencengangkan mengenai kondisi pendidikan Indonesia di abad 21 ini yakni, Indonesia mengalami penurunan peringkat pendidikan di urutan dunia menjadi peringkat 69 dari 127 negara (Rahardjo, 2011). Hal ini sangat memprihatinkan di tengah zaman yang semakin maju. Berkaitan dengan abad 21 yang merupakan abad pengetahuan dan pendidikan kuantitatif, Speth *et al.* (2010) melakukan penelitian mengenai literasi kuantitatif dalam Pengantar Biologi. Hasil penelitian menginformasikan bahwa sebagian besar mahasiswa mengalami kesulitan dalam melakukan perhitungan sederhana, merepresentasikan data dalam grafik, dan mengartikulasikan data menjadi argumen. Di samping itu mayoritas siswa di Amerika Serikat lulus dengan keterampilan kuantitatif yang rendah.

Pada dasarnya keterampilan kuantitatif ini memiliki peranan penting bagi kehidupan manusia. Masyarakat saat ini dituntut untuk meningkatkan penggunaan berpikir kuantitatif di tempat kerja, pendidikan, dan di setiap lapangan pekerjaan sehari-hari (Steen *et al.*, 2001). Dalam kehidupan sehari-hari, literasi kuantitatif ini seringkali digunakan untuk menginterpretasikan informasi numerik dan membuat suatu klaim atau pernyataan berdasarkan data-data yang tersedia. Di samping itu, nilai penting dari kemampuan literasi

kuantitatif juga dapat mengarahkan pada kemampuan memahami parameter yang digunakan, mengkonversi unit-unit yang digunakan, dan mendapatkan konsep yang tepat dari hasil yang diperoleh.

Pentingnya kemampuan numerik ini tidak hanya diungkap dalam literasi kuantitatif saja, Keterampilan Proses Sains (KPS) dan Keterampilan Generik Sains juga berupaya mengembangkan kemampuan numerik melalui beberapa aspek yang dimilikinya. Salah satu indikator dalam KPS adalah berkomunikasi. Berkomunikasi ini merupakan keterampilan dalam hal membaca grafik, tabel, atau diagram dari hasil percobaan. Selain itu menggambarkan data empiris dengan grafik, tabel, atau diagram juga termasuk dalam keterampilan berkomunikasi. Dalam Keterampilan Generik Sains terdapat beberapa indikator yang terkait dengan kemampuan numerik diantaranya adalah kesadaran akan skala besaran (*sense of scale*), yakni adanya penggunaan berbagai ukuran besaran dan skala misalnya ukuran besaran panjang, massa, skala waktu. Indikator yang kedua adalah menggunakan bahasa simbolik. Banyak perilaku alam yang tidak dapat diungkapkan dengan bahasa komunikasi sehari-hari, khususnya perilaku yang bersifat kuantitatif. Sifat kuantitatif tersebut menyebabkan adanya keperluan untuk menggunakan bahasa yang kuantitatif juga. Indikator yang ketiga adalah membuat pemodelan matematika. Pemodelan matematika sering disebut sebagai model simbolik karena bersifat abstrak dan dapat diungkapkan secara simbolik dalam rumus. Pemodelan matematika umumnya bertujuan untuk memperoleh hubungan yang lebih akurat yang berlaku dalam

suatu sistem dalam alam. Dengan demikian sangatlah jelas bahwa kemampuan numerik ini sangat penting dalam menentukan kompetensi setiap individu, dan keterampilan numerik ini masih terus dikembangkan dalam berbagai keterampilan sains.

Sains tanpa matematika adalah tidak mungkin (Thurber dan Collette, 1959). Dengan demikian pendidikan kuantitatif menjadi suatu hal mutlak untuk diterapkan dalam Biologi. Pada umumnya Biologi dianggap sebagai sains yang bersifat kualitatif dan *innumerical*. Hal tersebut sesuai dengan hasil survey Tariq *et al.* (2005), ketika responden diminta menuliskan karakteristik biologi, poin pertama dan kedua terbanyak yang muncul adalah bahwa biologi cenderung tidak melibatkan angka (*inumerate*) serta cenderung fobia dan terlepas dari sifat numerik. Namun pendapat tersebut tidak tepat, banyak hal yang dapat dikembangkan dalam Biologi melalui kegiatan praktikum, terutama keterampilan kuantitatif.

Di sisi lain para praktisi pendidikan cenderung menganggap bahwa kuantitatif ini hanya milik matematika saja. Lebih dari 20 abad, Matematika menjadi pasangan terdekat Fisika, sedangkan Biologi disebut sebagai mata pelajaran yang bersifat non matematika (Thurber dan Collette, 1959). Akan tetapi hal ini kemudian berubah, Biologi pada abad 21 berkembang menjadi sains yang bersifat kuantitatif (Speth *et al.*, 2010).

Pernyataan Speth *et al.* (2010) tersebut mengarahkan bahwa disiplin ilmu Biologi pun harus memiliki pengembangan kompetensi kuantitatif. Terlebih lagi pada abad 21 ini kompetensi literasi dan numerasi turut berkontribusi

dalam menentukan kualitas pendidikan seseorang. Kemampuan kuantitatif ini kemudian dikenal sebagai literasi kuantitatif. Literasi kuantitatif merupakan kemampuan untuk mengelola suatu kondisi ataupun kemampuan untuk memecahkan masalah secara praktis yang melibatkan aspek informasi kuantitatif (matematika dan statistik) yang dapat disajikan secara verbal, grafis, tabular ataupun dalam bentuk simbol-simbol (Frith dan Prince dalam Frith dan Gunston, 2011).

Seperti yang telah diketahui bahwa proses pembelajaran Biologi tidak dapat dipisahkan dari kegiatan praktikum. Kegiatan praktikum mampu menyajikan objek yang dapat diamati secara langsung sehingga mendukung pada pemahaman dan penguasaan konsep, prinsip, maupun teori. Woolnough dan Allops (Rustaman, *et al.*, 2003) mengemukakan pentingnya kegiatan praktikum IPA. Pertama, praktikum membangkitkan motivasi belajar IPA. Kedua, praktikum mengembangkan keterampilan dasar melakukan eksperimen. Ketiga, praktikum menjadi wahana belajar pendekatan ilmiah. Keempat, praktikum menunjang materi pelajaran.

Kegiatan praktikum ini mampu memberikan pengalaman belajar konkret pada siswa dengan melibatkan indera terhadap objek yang diteliti. Hal ini kemudian mampu mengarahkan siswa untuk lebih memahami dan menguasai konsep-konsep yang dipelajari. Dalam pepatah Cina kuno diungkapkan sebuah pernyataan, “Saya mendengar dan saya lupa, saya melihat dan saya ingat, saya melakukan dan saya mengerti” atau *I hear and I forget, I see and I remember, I do and I understand* (Rustaman *et al.*, 2003).

Steen *et al.* (2001) menyatakan bahwa keterampilan literasi kuantitatif harus diajarkan dan dipelajari dalam situasi yang *meaningful and memorable*. Dengan demikian jelas bahwa kegiatan praktikum merupakan fasilitas yang tepat untuk menerapkan kemampuan literasi kuantitatif. Untuk meningkatkan kemampuan literasi kuantitatif siswa, guru hendaknya harus mengajarkan kepada siswa untuk mengamati dan menerapkan matematika pada setiap kegiatan yang mereka lakukan.

Frith dan Gunston (2011) mengembangkan dua dimensi yang diharapkan muncul dalam literasi kuantitatif, yakni dimensi kompetensi kuantitatif yang meliputi *knowing; identifying and distinguishing; deriving meaning; applying mathematical technique; higher order thinking;* dan *expressing quantitative concepts*, serta dimensi matematika dan statistik yang meliputi *quantity, number, and operation; relationship; change and rate of change; shape, dimension, and space; data representation and analysis;* dan *chance and uncertainty*. Aspek-aspek di atas ini dapat dijadikan acuan untuk mengidentifikasi literasi kuantitatif yang terdapat dalam proses pembelajaran.

Pengembangan kompetensi literasi kuantitatif pada setiap individu ini tentunya membutuhkan serangkaian proses yang panjang dan dilakukan secara bertahap. Pada jenjang Pendidikan Anak Usia Dini (PAUD) dan Sekolah Dasar (SD) konsep mengenai kuantitatif ini sebenarnya sudah mulai diterapkan, misalnya penerapan operasi hitung sederhana dalam setiap materi ajar. Memasuki jenjang Sekolah Menengah Pertama (SMP) kompetensi literasi kuantitatif kemudian lebih diperdalam lagi, dan saat memasuki

jenjang Sekolah Menengah Atas (SMA) penguatan dan pendalaman lebih matang terus dilakukan sebagai bekal untuk jenjang selanjutnya ataupun untuk terjun di dunia kerja.

Pada penelitian ini, analisis literasi kuantitatif difokuskan pada jenjang SMA kelas XII yang merupakan ujung tombak sebagai bekal di masa mendatang. Materi ajar di kelas XII ini meliputi pertumbuhan dan perkembangan, metabolisme, substansi genetika, pembelahan sel, pola-pola hereditas, mutasi, evolusi, dan bioteknologi. Melalui studi pendahuluan yang peneliti lakukan pada jenjang SMA kelas XII ini ternyata materi metabolisme memiliki potensi dalam mengembangkan literasi kuantitatif. Pada materi ini terdapat banyak variasi desain kegiatan praktikum yang berupaya mengembangkan literasi kuantitatif. Namun demikian, dengan banyaknya variasi ini memunculkan suatu pertanyaan mengenai ketepatan literasi kuantitatif yang dikembangkan dalam desain kegiatan praktikum tersebut dan dimensi apa saja yang dapat dikembangkan melalui desain kegiatan praktikum tersebut.

Dengan demikian profil mengenai literasi kuantitatif dalam kegiatan praktikum Biologi tentu saja dapat diidentifikasi melalui analisis desain kegiatan praktikum yang mengacu pada dimensi-dimensi yang dikembangkan oleh Frith dan Gunston (2011). Oleh karena itu berdasarkan latar belakang yang dipaparkan, maka akan dilakukan penelitian mengenai literasi kuantitatif yang dikembangkan dalam desain kegiatan praktikum Biologi pada materi Metabolisme di SMA Negeri Kota Bandung.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka rumusan masalah pada penelitian ini adalah “Bagaimana literasi kuantitatif dalam desain kegiatan praktikum Biologi pada materi Metabolisme di SMAN Kota Bandung?”

Supaya penelitian ini lebih fokus dan terarah, maka rumusan masalah di atas dijabarkan dalam pertanyaan penelitian sebagai berikut:

1. Apakah hasil eksekusi langkah kerja dalam desain kegiatan praktikum mengarahkan pada pengumpulan data yang bersifat kuantitatif?
2. Apakah pertanyaan pengarah dalam desain kegiatan praktikum mengacu pada data kuantitatif hasil kegiatan praktikum?
3. Dimensi kompetensi kuantitatif apa saja yang terdapat dalam desain kegiatan praktikum Biologi pada materi Metabolisme?
4. Dimensi kompetensi matematika dan statistik apa saja yang terdapat dalam desain kegiatan praktikum Biologi pada materi Metabolisme?
5. Bagaimana frekuensi kemunculan kompetensi literasi kuantitatif dalam desain kegiatan praktikum Biologi pada materi Metabolisme?

C. Tujuan Penelitian

Sesuai dengan permasalahan yang telah dirumuskan, maka tujuan umum dari penelitian ini adalah memperoleh gambaran mengenai literasi kuantitatif dalam desain kegiatan praktikum Biologi pada materi Metabolisme di SMAN

Kota Bandung. Tujuan umum tersebut dijabarkan dalam beberapa tujuan khusus berikut ini:

1. Memperoleh gambaran mengenai mengarahkan atau tidaknya hasil eksekusi langkah kerja desain kegiatan praktikum pada pengumpulan data yang bersifat kuantitatif.
2. Memperoleh gambaran mengenai mengacu atau tidaknya pertanyaan pengarah dalam desain kegiatan praktikum terhadap data kuantitatif hasil kegiatan praktikum.
3. Memperoleh gambaran mengenai dimensi kompetensi kuantitatif yang terdapat dalam desain kegiatan praktikum Biologi pada materi Metabolisme.
4. Memperoleh gambaran mengenai dimensi matematika dan statistik yang terdapat dalam desain kegiatan praktikum Biologi pada materi Metabolisme.
5. Memperoleh gambaran mengenai frekuensi kemunculan kompetensi literasi kuantitatif dalam desain kegiatan praktikum Biologi pada materi Metabolisme.

D. Batasan Masalah

1. Literasi kuantitatif yang dianalisis mencakup jenis-jenis kompetensi literasi kuantitatif yang terdiri dari dimensi kompetensi kuantitatif literasi serta dimensi matematika dan statistik yang dikembangkan oleh Frith dan Gunston (2011).

2. Desain kegiatan praktikum dalam penelitian ini adalah desain kegiatan praktikum kelas XII berdasarkan KTSP (Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan) yang digunakan di SMA Negeri Kota Bandung. Desain kegiatan praktikum ini diambil dari LKS, buku paket, serta desain praktikum yang dibuat oleh guru biologi. Desain kegiatan praktikum ini berbasis pada kegiatan eksperimen dan observasi yang dilakukan di laboratorium.

E. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat dalam hal:

1. Sebagai bahan kajian dalam mengembangkan desain kegiatan praktikum Biologi berbasis literasi kuantitatif.
2. Memberikan gambaran mengenai kualitas desain kegiatan praktikum berdasarkan literasi kuantitatif.
3. Menambah wawasan praktisi pendidikan mengenai pentingnya melibatkan literasi kuantitatif dalam proses pembelajaran.
4. Sebagai bahan masukan untuk memperluas pengetahuan dan wawasan mengenai literasi kuantitatif.