

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Penelitian

Pada setiap sektor kehidupan dan di berbagai bagian dunia, masyarakat dituntut untuk mampu bekerja dengan data. Dunia pada abad ke-21 merupakan dunia yang penuh dengan unsur numerik terutama pada bidang pendidikan. Pembelajaran dalam biologi pada umumnya hanya menuntut siswa untuk menghafal suatu konsep dan hanya sedikit yang mengembangkan kemampuan literasi kuantitatif (Steen, 2001). Keterampilan kuantitatif penting dimiliki oleh siswa guna memahami berbagai representasi matematis sehingga siswa mampu menarik kesimpulan berdasarkan data yang diperoleh. Representasi matematis dapat berupa angka, simbol, bentuk tabel dan grafik. Berbagai informasi yang disajikan dalam bentuk angka-angka, tabel, grafik dan bentuk representasi matematis lainnya akan berkembang di abad 21 ini (Nuraeni & Rahmat, 2014). Kemampuan numerasi tersebut disebut dengan istilah literasi kuantitatif. Speth, dkk. (2010) berpendapat bahwa pada abad 21 biologi mulai berkembang menjadi sains kuantitatif sehingga pada saat ini tuntutan akan literasi kuantitatif menjadi tuntutan pendidik, bukan hanya ahli matematika saja.

Berbagai definisi literasi kuantitatif telah dikemukakan oleh banyak ahli. Steen (2001) mengungkapkan bahwa literasi kuantitatif adalah kemampuan menginterpretasikan data dan memahami angka-angka dalam situasi yang nyata (kontekstual). Literasi kuantitatif merupakan kemampuan bernalar seseorang yang melibatkan berbagai informasi kuantitatif untuk menyelesaikan masalah (Survani dkk., 2014). Speth, dkk. (2010) menjelaskan bahwa literasi kuantitatif sebagai kemampuan untuk mengaplikasikan matematika pada konteks spesifik suatu disiplin ilmu. Konsep dalam sebuah disiplin ilmu berperan sebagai konteks nyata untuk mengasah dan mengaplikasikan literasi kuantitatif. Apabila siswa dapat menghubungkan antara konsep dengan bukti kuantitatif yang bersangkutan maka pemahaman siswa dapat lebih baik (Miller, 2010).

Berbagai data menunjukkan lemahnya literasi kuantitatif siswa Indonesia. Hasil *Program for International Student Assessment (PISA)* dan *TIMSS (Trends*

International Mathematics and Science Study) beberapa tahun terakhir menunjukkan siswa Indonesia masih lemah dalam aspek kuantitatif (Nuraeni, Rahmat, Redjeki, & Riandi, 2014). Berdasarkan laporan survei PISA tahun 2015, Indonesia menempati peringkat ke-63 dari 69 negara yang di evaluasi. Peringkat tersebut menggambarkan bahwa siswa Indonesia memiliki prestasi yang masih termasuk pada kategori rendah, terutama untuk soal literasi matematis (Rafianti, Setiani, & Novaliyosi, 2018). Hasil tes literasi kuantitatif yang dilakukan oleh *Organisation for Economic Co-Operation and Development* (OECD) menunjukkan bahwa siswa Indonesia berada pada peringkat 64 dari 65 negara yang terdiri dari 70 peserta berusia 20-25 tahun, hal ini terjadi karena siswa Indonesia belum bisa menyelesaikan masalah terkait data kuantitatif (Stacey, 2015). Sejalan dengan tes yang dilakukan oleh OECD, hasil TIMSS dari publikasi *International Association for the Evaluation of Educational Achievement* (IEA) mengemukakan peringkat anak-anak Indonesia berada di posisi 38 dari 45 negara untuk prestasi matematika, dan berada pada urutan ke 40 dari 45 negara untuk prestasi sains yang diikuti Indonesia pada tahun 2011 (Widiarini, Supriatno, Anggraeni, & Saefudin, 2016). Kusumah (2011) menjelaskan bahwa siswa Indonesia dominan dalam level rendah atau lebih pada kemampuan menghafal pada bidang sains dan matematika. Hasil penelitian terdahulu memaparkan persentase jumlah siswa pada kemampuan literasi kuantitatif kategori rendah (24,9%), dasar (21,6%), menengah (45,1%) dan tinggi (8,33%), data tersebut menunjukkan bahwa literasi kuantitatif siswa Sekolah Menengah Atas (SMA) pada materi perkembangan dan pertumbuhan tumbuhan masih berada pada kemampuan dibawah rata-rata atau dapat dikatakan menengah ke bawah (Munawaroh, 2013). Berdasarkan uraian diatas, maka upaya yang dapat dilakukan untuk mengembangkan literasi kuantitatif di Indonesia dimulai dari sekolah.

Sementara bidang biologi menjadi semakin kuantitatif, terbukti kemampuan siswa relatif lambat pada saat menggabungkan keterampilan kuantitatif ke dalam mata pelajaran biologi. Hal tersebut menyebabkan panggilan nasional untuk meningkatkan kemampuan kuantitatif siswa (AAAS, 2011). Menanggapi panggilan tersebut, peneliti melihat bahwa perlu adanya peningkatan upaya untuk lebih mengintegrasikan matematika ke dalam mata pelajaran biologi sebagai bentuk

reformasi. Reformasi tersebut menggabungkan pengajaran keterampilan kuantitatif (misalnya, melalui modul atau pengalaman penelitian di dalam kelas) ke dalam biologi (Hoffman dkk., 2016) dan mengintegrasikan mata pelajaran matematis-biologis sepenuhnya (Hester, Buxner, Elfring, & Nagy, 2014). Tujuan dari reformasi tersebut adalah untuk memastikan bahwa siswa mengembangkan keterampilan kuantitatif yang akan mempersiapkan mereka di bidang biologi modern.

Salah satu tantangan dari upaya mengintegrasikan matematika ke dalam mata pelajaran biologi adalah sikap negatif siswa terhadap matematika, yang dianggap sangat umum di kalangan siswa terhadap mata pelajaran biologi (Thompson dkk., 2013). Namun, Teori *Expectancy-value* menunjukkan bahwa sikap siswa terhadap tugas adalah prediktor penting dari prestasi (Eccles & Wigfield, 2002). Menurut penelitian Andrews, Runyon, & Aikens, (2017) nilai-nilai pribadi siswa terhadap penggunaan matematika dalam konteks biologi mempengaruhi pencapaian dan perilaku mereka. Nilai-nilai tersebut terdiri dari tiga aspek yang berbeda yaitu 1) aspek minat, 2) aspek utilitas, 3) kesulitan yang dirasakan. Menurut teori *Expectancy-value* tentang motivasi prestasi, kinerja siswa (misalnya, pencapaian pada tugas kuantitatif) tergantung pada seberapa baik mereka menyelesaikan tugas dan mengharapkan nilai dari tugas yang dikerjakan. Siswa yang yakin bahwa mereka dapat mengerjakan tugas dengan baik, termotivasi untuk bertahan dan menyelesaikan tugas. (Andrews dkk., 2017). Dengan demikian, memahami sikap siswa terhadap matematika dalam konteks biologi merupakan langkah penting dalam proses pengembangan reformasi kuantitatif yang efektif. Untuk menentukan sikap ini secara empiris, terdapat sebuah instrumen yang telah divalidasi untuk mengukur nilai-nilai pribadi siswa terhadap penggunaan matematika dalam konteks biologi yaitu *Math–Biology Values Instrument* (MBVI). Pada saat ini belum ada instrumen untuk mengukur sikap matematis-biologis siswa selain MBVI.

Luttrell, dkk. (2010) telah mengembangkan dan memvalidasi MVI yang kemudian dimodelkan *Math–Biology Values Instrument* (MBVI) sebagai ukuran nilai tugas matematika siswa. Pada penelitian sebelumnya, instrumen tersebut telah digunakan untuk mengukur sikap siswa terhadap matematika dalam biologi yang mencakup empat nilai, diantaranya yaitu ketertarikan atau minat, nilai utilitas atau

kebermanfaatan, nilai pencapaian dan kesulitan yang dirasakan. Andrews, dkk. (2017) meyakini bahwa MBVI dapat digunakan oleh pengajar dan peneliti untuk membantu mengidentifikasi strategi pembelajaran yang mempengaruhi nilai tugas matematis-biologis dan untuk membantu memahami bagaimana nilai tugas matematis-biologis berhubungan dengan pencapaian siswa dan perilaku siswa, seperti keputusan siswa untuk mampu pada mata pelajaran berbasis literasi kuantitatif. Salah satu materi dalam mata pelajaran biologi yang dapat memunculkan literasi kuantitatif siswa diantaranya materi ekosistem.

Berbagai materi pada mata pelajaran biologi dapat diintegrasikan dengan kemampuan literasi kuantitatif diantaranya adalah genetika, biologi sel, biokimia, pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan, fisiologi, dinamika populasi, ekologi dan masih banyak lagi (Steen, 2001). Pada penelitian ini dipilih materi ekosistem. Sejalan dengan Khairina (2012), pemilihan konsep materi ekosistem dikarenakan pada materi ini dapat memunculkan kemampuan literasi kuantitatif siswa. Kemampuan literasi kuantitatif pada materi ekologi di jenjang SMA masih perlu dikembangkan lagi, hal ini sesuai dengan tuntutan salah satu Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD) dari kurikulum nasional yang diterapkan di Indonesia, bahwa di dalam pembelajaran harus memuat kegiatan mengolah, menalar dan menyaji ranah konkret dan ranah abstrak yang dipelajari di sekolah secara mandiri dengan menggunakan metoda yang sesuai. Sedangkan KD mengenai materi ekologi yaitu melakukan analisis informasi/data dari berbagai sumber tentang ekosistem dan semua interaksi yang berlangsung di dalamnya, serta mensimulasikan interaksi antar komponen dalam suatu ekosistem. Kegiatan tersebut masih merupakan bagian dari berliterasi kuantitatif.

Berdasarkan uraian-uraian sebelumnya tentang lemahnya kemampuan literasi kuantitatif, adanya pengaruh sikap penggunaan matematika terhadap kemampuan literasi kuantitatif serta tuntutan pengembangan materi ekosistem berbasis literasi kuantitatif maka kajian sikap matematis-biologis dengan pembelajaran berbasis literasi kuantitatif pada materi ekosistem perlu dilakukan. Oleh karena itu, tujuan penelitian ini untuk menerapkan instrumen MBVI guna menggambarkan sikap siswa terhadap penggunaan matematika dalam konteks biologi dalam pembelajaran ekosistem berbasis literasi kuantitatif.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah dipaparkan, dapat dirumuskan permasalahan dalam penelitian ini yaitu, Bagaimana “sikap matematis-biologis” siswa melalui penerapan MBVI pada pembelajaran ekosistem berbasis literasi kuantitatif?” Berdasarkan rumusan masalah tersebut, agar penelitian ini lebih terarah maka rumusan masalah dijabarkan menjadi beberapa pertanyaan penelitian diantaranya:

1. Bagaimana kemampuan literasi kuantitatif siswa sebelum dan setelah pembelajaran ekosistem pada kelas kontrol dan kelas eksperimen?
2. Bagaimana kemampuan literasi kuantitatif siswa pada setiap indikator sebelum dan setelah pembelajaran ekosistem pada kelas kontrol dan kelas eksperimen?
3. Bagaimana sikap matematis-biologis siswa yang dijangkit menggunakan MBVI sebelum dan setelah pembelajaran ekosistem pada kelas kontrol dan kelas eksperimen?
4. Bagaimana sikap matematis-biologis siswa pada setiap komponen yang dijangkit menggunakan MBVI sebelum dan setelah pembelajaran ekosistem pada kelas kontrol dan kelas eksperimen?
5. Bagaimana hubungan sikap matematis-biologis siswa terhadap kemampuan literasi kuantitatif siswa dalam pembelajaran ekosistem berbasis literasi kuantitatif? Berapa besar kontribusi sikap matematis-biologis siswa terhadap kemampuan literasi kuantitatif siswa dalam pembelajaran ekosistem berbasis literasi kuantitatif?

1.3. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk menggambarkan “sikap matematis-biologis” siswa melalui penerapan MBVI pada pembelajaran ekosistem berbasis literasi kuantitatif. Secara rinci tujuan khusus dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Mendapatkan informasi tentang kemampuan literasi kuantitatif siswa sebelum dan setelah pembelajaran ekosistem pada kelas kontrol dan kelas eksperimen.
2. Mendapatkan informasi tentang kemampuan literasi kuantitatif siswa pada setiap indikator sebelum dan setelah pembelajaran ekosistem pada kelas kontrol dan kelas eksperimen.

3. Mendapatkan informasi tentang sikap matematis-biologis siswa yang diaring menggunakan MBVI sebelum dan setelah pembelajaran ekosistem pada kelas kontrol dan kelas eksperimen.
4. Mendapatkan informasi tentang sikap matematis-biologis siswa pada setiap komponen yang diaring menggunakan MBVI sebelum dan setelah pembelajaran ekosistem pada kelas kontrol dan kelas eksperimen.
5. Mendapatkan informasi tentang hubungan dan besar kontribusi sikap matematis-biologis siswa terhadap kemampuan literasi kuantitatif dalam pembelajaran ekosistem berbasis literasi kuantitatif.

1.5. Batasan Masalah

Pada penelitian ini diperlukan batasan masalah, agar permasalahan yang dikaji tidak terlalu luas. Adapun batasan masalah penelitian ini ialah:

1. Aspek sikap matematis-biologis siswa pada penelitian ini diaring menggunakan MBVI mencakup empat aspek/nilai yaitu nilai ketertarikan atau minat (*interest value*), nilai utilitas atau *utility value*, nilai pencapaian atau *attainment value* dan kesulitan yang dirasakan. Selain itu juga diukur kemampuan literasi kuantitatif siswa yang mencakup empat indikator yaitu interpretasi, representasi, kalkulasi dan analisis.
2. Strategi pembelajaran yang dilaksanakan terhadap siswa pada kelas eksperimen menggunakan strategi pembelajaran berbasis literasi kuantitatif dengan metode praktikum, sementara pembelajaran yang dilaksanakan terhadap siswa pada kelas kontrol secara konvensional dengan metode praktikum.
3. Materi pelajaran biologi yang digunakan dalam penelitian ini yaitu materi ekosistem pada kelas X semester genap yang disesuaikan dengan Kompetensi Dasar pada Kurikulum 2013, yaitu KD 3.10. *Menganalisis informasi/data dari berbagai sumber tentang ekosistem dan semua interaksi yang berlangsung didalamnya.* dengan subkonsep, hirarki ekologi, komponen ekosistem, peran komponen ekosistem, dan jenis interaksi yang terjadi dalam ekosistem.
4. Siswa SMA dalam penelitian ini dipilih dari 2 sekolah berdasarkan daerah yaitu satu sekolah di Kota Bandung yakni SMA Negeri 10 Bandung dan satu sekolah di Kabupaten Bandung Barat yakni SMA Negeri 1 Parongpong.

1.6. Hipotesis

Hipotesis dalam penelitian ini yaitu setelah diterapkannya MBVI, “sikap matematis-biologis siswa” pada pembelajaran ekosistem berbasis literasi kuantitatif cenderung negatif.

1.7. Manfaat Penelitian

Setiap penelitian atau temuan pasti memiliki manfaat, begitupun dengan penelitian ini. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi beberapa pihak.

1. Bagi Siswa

Penggunaan strategi literasi kuantitatif diharapkan dapat membuat siswa terlibat langsung dalam kegiatan pembelajaran sehingga dapat mengembangkan kemampuan literasi kuantitatif dan meningkatkan respon atau sikap siswa terhadap penggunaan matematika dalam biologi.

2. Bagi Guru

Pembelajaran dengan strategi literasi kuantitatif dapat membantu guru mencapai tujuan sesuai dengan Kompetensi Dasar 3.10 Menganalisis informasi/data dari berbagai sumber tentang ekosistem dan semua interaksi yang berlangsung di dalamnya. Selain itu pada penelitian ini dihasilkan produk berupa Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), Lembar Kerja Peserta didik (LKPD), serta instrumen penelitian yang dapat digunakan dalam pembelajaran di kelas.

3. Bagi Peneliti Lain

Peneliti lain dapat memperoleh gambaran mengenai “sikap matematis-biologis” siswa melalui penerapan MBVI dalam pembelajaran ekosistem berbasis literasi kuantitatif dan dapat digunakan sebagai sumber referensi atau sebagai studi pendahuluan bagi penelitian terkait untuk pengembangan lebih lanjut mengenai “sikap matematis-biologis” siswa dalam pembelajaran ekosistem berbasis literasi kuantitatif melalui penerapan MBVI. Hasil penelitian ini juga diharapkan dapat menjadi pertimbangan untuk mengembangkan literasi kuantitatif siswa.

1.8. Struktur Organisasi Skripsi

Struktur organisasi skripsi ini menjelaskan mengenai gambaran umum isi skripsi yakni tentang “Penerapan MBVI untuk mengidentifikasi Sikap Matematis-Biologis Siswa pada Pembelajaran Ekosistem berbasis Literasi Kuantitatif”. Skripsi ini terdiri atas lima bab yang penulisannya mengacu pada pedoman karya tulis ilmiah Universitas Pendidikan Indonesia tahun 2018 sebagai berikut.

1. BAB I Pendahuluan. Pada Bab 1 tersusun atas latar belakang dilakukannya penelitian ini yakni negatifnya sikap matematis-biologis siswa, lemahnya kemampuan literasi kuantitatif, tuntutan pemahaman materi ekosistem. Rumusan masalah dan pertanyaan penelitian yaitu masalah yang akan dipecahkan pada hasil penelitian tentang sikap matematis-biologis dan kemampuan literasi kuantitatif. Tujuan penelitian yaitu tujuan dilakukannya penelitian ini yakni mendapatkan informasi tentang sikap matematis-biologis dan kemampuan literasi kuantitatif. Batasan masalah berisi hal-hal yang akan dikaji. Hipotesis yaitu dugaan sementara mengenai hasil penelitian. Manfaat penelitian yang ditujukan pada siswa, guru dan peneliti selanjutnya. Struktur organisasi skripsi tentang gambaran umum tentang isi penelitian.
2. BAB II MBVI, Sikap Matematis-Biologis, Literasi Kuantitatif dan Materi Pembelajaran Ekosistem. Pada bab II dibahas mengenai konsep-konsep, teori yang menjelaskan inti permasalahan yang diangkat dalam penelitian. Adapun teori-teori yang sudah dikaji yaitu MBVI, Sikap Matematis-Biologis, Literasi Kuantitatif dan Materi Pembelajaran Ekosistem dan Analisis Kompetensi Dasar.
3. BAB III Metode Penelitian. Pada bab ini menjelaskan tentang metodologi penelitian yang digunakan oleh peneliti dalam menyusun skripsi. Metode penelitian yang diuraikan dalam bab ini terdiri dari metode dan desain penelitian, definisi operasional, partisipan, instrumen penelitian sebagai alat yang digunakan pada penelitian, validasi instrumen penelitian, analisis data, prosedur penelitian serta alur penelitian.
4. BAB IV Temuan dan Pembahasan. Pada bab IV memaparkan tentang temuan dan pembahasan. Pada bab ini dijelaskan mengenai data temuan hasil penelitian tentang data sikap matematis-biologis, literasi kuantitatif, hasil

wawancara dan LKPD yang kemudian dibahas dengan mengembangkan data yang diperoleh.

5. BAB V Simpulan, Implikasi dan Rekomendasi. Pada bab ini memaparkan tentang simpulan yang menjawab rumusan masalah dan pertanyaan penelitian. Rekomendasi ditulis berdasarkan evaluasi terhadap topik penelitian, metode penelitian beserta permasalahan yang ditemukan selama pelaksanaan penelitian. Implikasi dan rekomendasi ditujukan kepada guru, siswa, peneliti berikutnya yang akan melakukan penelitian selanjutnya.