

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Buku ajar merupakan media pembelajaran berbasis teks yang disusun secara sistematis untuk keperluan proses belajar mengajar. Buku ajar digunakan sebagai buku pegangan dalam suatu mata kuliah yang ditulis dan disusun oleh pakar bidang terkait dan memenuhi kaidah buku teks, serta diterbitkan secara resmi dan disebarluaskan. Penggunaan buku ajar diharapkan dapat mengakomodasi kesulitan mahasiswa dalam memahami topik pembelajaran, membangun motivasi mahasiswa untuk belajar secara mandiri, menciptakan pembelajaran yang efektif, serta menjaga kualitas pendidikan yang baik dengan tercapainya tujuan pembelajaran dan kompetensi capaian lulusan (*International Insitute For Educational Planning*, 2009; Lembaga Penelitian Universitas Trisakti, 2020). Oleh karena itu, buku ajar menjadi salah satu bahan ajar yang penting dan paling sering digunakan di dalam proses pembelajaran (Gottfried, 1992; Juwita *et al.*, 2017).

Penyediaan buku ajar merupakan suatu kebutuhan dalam setiap mata kuliah. Salah satunya adalah Fisiologi Hewan, ilmu yang mengkaji keterkaitan antarsistem dan proses-proses yang terjadi pada tubuh hewan, serta hubungan antarafaal hewan dengan lingkungannya (Hasmunarti *et al.*, 2018; Probowati *et al.*, 2020). Fisiologi Hewan merupakan mata kuliah wajib di Jurusan Biologi Universitas Negeri Medan dengan beban 3 SKS.

Sesuai dengan Rancangan Pembelajaran Semester (RPS) Fisiologi Hewan 2021, Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK) yang wajib dimiliki oleh mahasiswa yaitu mampu menguasai materi pembelajaran tentang sel dan membran sel, sistem pencernaan makanan, cairan tubuh dan sistem sirkulasi, pertukaran gas, fisiologi gerak pada hewan, sistem saraf, sistem endokrin pada hewan, ekskresi, osmoregulasi, serta bioluminesensi. Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL) mencakup ranah sikap, pengetahuan, dan keterampilan. Hal yang mendasar dari CPL tersebut adalah mahasiswa diharapkan memiliki sikap dan karakter yang baik, menguasai prinsip keilmuan, penelitian Biologi dan termasuk

penerapannya dalam memecahkan permasalahan terkait ilmu Biologi. Selain itu, memiliki keterampilan dalam menerapkan atau mengembangkan ilmu pengetahuan dan teknologi melalui pemikiran yang logis, kritis, sistematis, dan inovatif. Secara khusus, terampil dalam menghasilkan karya kreatif konsep-konsep biologi sebagai sebuah solusi dan adaptasi perkembangan pendidikan ilmu Biologi.

Dalam kaitannya antara CPL dengan perkembangan isu pendidikan terkini adalah mahasiswa juga diharapkan menguasai keterampilan abad 21. Salah satu keterampilan yang penting dan dibutuhkan adalah kemampuan berpikir kritis dan memecahkan masalah. Mahasiswa yang memiliki keterampilan tersebut akan mampu memecahkan berbagai permasalahan kontekstual terutama berkaitan dengan perkembangan ilmu Fisiologi Hewan dengan menggunakan logika berpikir yang kritis dan rasional. Untuk membangun keterampilan ini, maka perlu dilakukan suatu proses pembelajaran hingga penilaian yang berbasis keterampilan berpikir tingkat tinggi (Isbandiyah & Sanusi, 2019). Menurut Anderson dan Krathwohl (2001) melalui revisi taksonomi Bloom (1956) menyatakan bahwa yang termasuk kemampuan berpikir tingkat tinggi adalah kemampuan menganalisis, mengevaluasi, dan mencipta.

Hasil studi *Programme for International Students Assesment* (2018) menunjukkan bahwa keterampilan berpikir tingkat tinggi peserta didik di Indonesia masih rendah. Hal ini dapat dilihat dari rendahnya kemampuan dalam mengintegrasikan informasi, menalar suatu kejadian dan menyimpulkan solusi, merumuskan masalah dunia nyata menjadi suatu konsep pembelajaran, serta melakukan suatu investigasi atau temuan. Rendahnya kemampuan berpikir tingkat tinggi akan berpengaruh terhadap proses adaptasi pada sistem pembelajaran di jenjang perguruan tinggi yang menuntut kemandirian dalam memecahkan masalah dan konsep-konsep pembelajaran melalui cara berpikir yang sistematis, kritis, dan logis. Namun, permasalahannya adalah sistem pembelajaran, seperti penggunaan buku ajar, belum mendorong ke arah peningkatan kemampuan berpikir tingkat tinggi dan membangun kemandirian peserta didik dalam memecahkan masalah. Soal-soal evaluasi pembelajaran masih terbatas dalam kemampuan berpikir tingkat rendah (Isbandiyah & Sanusi, 2019).

Permasalahan lain yang menjadi kendala di dalam proses pembelajaran adalah kesulitan mahasiswa untuk mempelajari mata kuliah dengan topik pembelajaran yang bersifat abstrak, seperti Fisiologi Hewan. Studi pendahuluan telah dilakukan pada 40 mahasiswa yang mengambil mata kuliah Fisiologi Hewan. Angket sebagai instrumen studi pendahuluan dapat dilihat pada Lampiran 2. Berdasarkan hasil analisis data, 60% mahasiswa menyatakan bahwa pembelajaran Fisiologi Hewan sulit untuk dikuasai. Lazarowitz & Penso (1992) mengemukakan bahwa kesulitan pembelajaran pada ilmu-ilmu yang terkait dengan Biologi, terletak di tingkat molekuler, sel, jaringan, dan organ. Peserta didik tidak mampu menjelaskan prinsip dasar dari struktur dan fungsi tingkatan organisasi kehidupan (molekuler hingga organ), serta tidak mampu menjelaskan fakta-fakta ataupun proses yang terjadi di dalamnya secara spesifik. Hal-hal ini sangat erat kaitannya dengan materi pembelajaran Fisiologi Hewan. Hasil analisis kebutuhan mahasiswa menyatakan bahwa 95% mahasiswa memilih buku ajar sebagai media pembelajaran yang dapat mengatasi kesulitan mereka dalam mempelajari topik pembelajaran yang kompleks dan abstrak. Oleh karena itu, penyediaan buku ajar penting untuk dilakukan agar kesulitan mahasiswa tersebut dapat teratasi.

Dalam perkembangan terkini, kajian buku Fisiologi Hewan sudah berkembang pesat sesuai dengan kebutuhan dan perkembangan ilmu pengetahuan. Beragam buku Fisiologi Hewan sudah pada tahap pengkajian secara komparatif atau membandingkan keragaman fungsional dari berbagai jenis organisme, serta menggabungkan banyak bidang ilmiah yang berbeda (Hill *et al.*, 2012; Moyes & Schulte, 2014; Reddy, 2014). Dalam konstruksinya, buku Fisiologi Hewan terkini telah berisikan kajian komparatif dari kelompok hewan yang memiliki struktur tubuh yang sederhana atau termasuk hewan invertebrata hingga tingkatan kelompok hewan yang memiliki struktur tubuh yang lebih kompleks atau vertebrata. Selain itu, pembahasan dalam setiap topik juga dihubungkan dengan kajian disiplin ilmu lain dengan informasi yang terbaru sesuai dengan perkembangan ilmu Fisiologi Hewan. Hal ini seharusnya juga terpenuhi di dalam penulisan buku ajar. Terutama berkaitan dengan tinjauan fisiologi komparatif agar konteks dan cakupan ilmu yang terdapat di dalam buku ajar padat dan lengkap.

Di Jurusan Biologi Universitas Negeri Medan, ada buku ajar Fisiologi Hewan yang ditulis tahun 2013 oleh Drs. Hudson Sidabutar, M.Si., Dr. Melva Silitonga, M.S., dan Dra. Adriana Yulinda D. Lumban Gaol, M.Kes. Namun, dalam dua tahun terakhir buku tersebut tidak digunakan lagi sebagai buku ajar. Berdasarkan informasi yang diperoleh dari dosen Fisiologi Hewan, isi materi pembelajaran yang terdapat pada buku ajar Fisiologi Hewan tersebut masih kurang luas sesuai dengan tuntutan CPL dan CPMK. Pada buku tersebut tidak ada pembahasan tentang bioluminesensi yang merupakan bagian dari CPMK. Selain itu, masih ada kekurangan dalam penjelasan tentang proses fisiologi di setiap kelompok hewan vertebrata dan invertebrata pada beberapa sistem organ, misalnya pada sistem pencernaan, fisiologi gerak, dan sistem pernapasan. Di samping itu, terdapat bab mengenai sistem reproduksi hewan yang sudah tidak ada lagi dalam CPMK. Penjelasan tentang capaian pembelajaran dan istilah penting juga tidak ada. Hal ini seharusnya dibuat agar dapat meningkatkan kemandirian belajar mahasiswa sebagaimana fungsi dari buku ajar itu sendiri.

Permasalahan lainnya adalah buku ajar Fisiologi Hewan di Jurusan Biologi Universitas Negeri Medan belum berbasis keterampilan berpikir tingkat tinggi. Hal ini dilihat dari soal-soal latihan yang disajikan di dalam buku ajar tersebut masih terbatas dalam kemampuan mengingat dan memahami atau termasuk kategori LOTS (*Lower Order Thinking Skills*). Sementara itu, belum ada ditemukan soal-soal HOTS (*Higher Order Thinking Skills*) yang mengarahkan mahasiswa untuk menganalisis, mengevaluasi, dan mencipta. Mengingat tuntutan kurikulum saat ini yang mewajibkan mahasiswa untuk memiliki keterampilan berpikir tingkat tinggi, maka penyediaan buku ajar berbasis keterampilan berpikir tingkat tinggi itu sangat penting. Hasil studi pendahuluan terhadap kebutuhan buku ajar Fisiologi Hewan menunjukkan bahwa 55% mahasiswa memerlukan dan 42,5% lainnya sangat memerlukannya adanya penyediaan buku ajar Fisiologi Hewan yang memuat kebaruan isi dengan mengarah pada peningkatan kemampuan berpikir tingkat tinggi.

Ada beberapa buku ajar Fisiologi Hewan yang digunakan di beberapa perguruan tinggi lain seperti Buku Ajar Fisiologi Hewan (Yustina dan Darmadi, 2017). Buku ajar tersebut masih mengulas soal-soal latihan yang terbatas pada

kemampuan mengingat dan termasuk kategori LOTS (*Lower Order Thinking Skills*). Tidak ada kajian pembahasan ataupun tugas yang mengarahkan mahasiswa untuk berpikir kritis ataupun memecahkan suatu permasalahan. Buku tersebut hanya mengandung lima bab dengan penjabaran judul Bab I sampai dengan Bab V, yaitu Membran Sel, Darah, Sistem Sirkulasi Darah, Nutrisi dan Sistem Pencernaan, serta Sistem Ekskresi dan Osmoregulasi.

Buku berikutnya adalah Fisiologi Hewan (Purnamasari dan Santi, 2017). Buku tersebut terdiri dari tujuh bab yaitu dengan penjabaran judul Bab I sampai Bab VII adalah Sistem Sirkulasi, Sistem Saraf, Sistem Pencernaan, Sistem Pernapasan, Sistem Reproduksi, Sistem Endokrin/Hormon, serta Sistem Ekskresi dan Osmoregulasi. Struktur penyajian buku ajar secara keseluruhan belum mengarah pada keterampilan berpikir tingkat tinggi. Hal ini dilihat dari struktur buku yang hanya mengulas materi secara umum saja. Tidak ada kajian berpikir tingkat tinggi, tugas atau soal-soal latihan yang dapat dikerjakan oleh mahasiswa. Hal ini juga dinilai kurang membangun kemandirian mahasiswa untuk memecahkan permasalahan terkait Fisiologi Hewan. Jika Jurusan Biologi Universitas Negeri Medan menggunakan kedua buku ini juga belum memenuhi CPL dan CPMK.

Berdasarkan permasalahan di atas, upaya yang dapat dilakukan yaitu dengan pengembangan buku ajar Fisiologi Hewan yang sesuai untuk CPL dan CPMK, serta dapat meningkatkan keterampilan berpikir tingkat tinggi mahasiswa. Pengembangan buku ajar ini dilakukan dengan model pengembangan 4D, yaitu pendefinisian (*define*), perancangan (*design*), pengembangan (*develop*), dan diseminasi (*disseminate*) (Thiagarajan *et al.*, 1974). Model pengembangan 4D memiliki kelebihan, yaitu tersusun secara sistematis dengan urutan-urutan kegiatan yang sesuai dan tepat digunakan untuk mengembangkan perangkat pembelajaran (Arywiantari *et al.*, 2015).

Pengembangan buku ajar diyakini menjadi solusi untuk mengatasi kesulitan mahasiswa dalam memahami materi pembelajaran dan meningkatkan keterampilan berpikir tingkat tinggi. Di samping itu, pengembangan buku ajar memiliki fungsi dalam menyelesaikan berbagai masalah di bidang pendidikan lainnya. Menurut penelitian Rusilowati *et al.* (2016), pengembangan buku ajar

berbasis literasi sains sebagai cara untuk memecahkan permasalahan yang berkaitan dengan rendahnya kemampuan literasi sains peserta didik menunjukkan hasil yang efektif. Robinson *et al.* (2014) mengemukakan bahwa penyediaan dan pengembangan buku ajar yang mudah diakses secara terbuka oleh peserta didik memberikan keuntungan yang positif dalam hal peningkatan hasil belajar. Sukaesih *et al.* (2019) juga menyatakan bahwa pengembangan buku ajar berbasis kompetensi dapat meningkatkan keterampilan dan pengetahuan peserta didik.

Berdasarkan permasalahan terkait pembelajaran Fisiologi Hewan dan banyaknya manfaat yang bisa diperoleh dari pengembangan buku ajar, maka perlu dilakukan penelitian pengembangan buku ajar Fisiologi Hewan berbasis keterampilan berpikir tingkat tinggi di Jurusan Biologi Universitas Negeri Medan.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang penelitian, maka dapat diidentifikasi beberapa masalah yang perlu untuk dikaji, yaitu sebagai berikut:

1. Penggunaan buku ajar belum mendorong ke arah peningkatan kemampuan berpikir tingkat tinggi.
2. Topik pembelajaran Fisiologi Hewan yang kompleks dan abstrak sulit dipahami oleh mahasiswa.
3. Buku ajar Fisiologi Hewan yang ditulis oleh Drs. Hudson Sidabutar, M.Si., Dr. Melva Silitonga, M.S., dan Dra. Adriana Yulinda D. Lumban Gaol, M.Kes. tidak digunakan dalam dua tahun terakhir sebagai buku ajar di Jurusan Biologi Universitas Negeri Medan.
4. Buku ajar Fisiologi Hewan di Jurusan Biologi Universitas Negeri Medan belum memenuhi tuntutan CPL dan CPMK.
5. Buku ajar Fisiologi Hewan di Jurusan Biologi Universitas Negeri Medan belum berbasis keterampilan berpikir tingkat tinggi.
6. Cakupan materi dalam buku ajar Fisiologi Hewan perguruan tinggi lain belum memenuhi CPL dan CPMK Fisiologi Hewan di Jurusan Biologi Universitas Negeri Medan.

1.3 Batasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah yang telah diuraikan di atas, maka batasan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Penelitian dilaksanakan di Jurusan Biologi Universitas Negeri Medan.
2. Materi buku ajar Fisiologi Hewan yang dikembangkan adalah sesuai dengan Rancangan Pembelajaran Semester (RPS) 2021.
3. Pengembangan buku ajar menggunakan model 4D menurut Thiagarajan *et al.* (1974).
4. Sistematika dan format penulisan buku ajar sesuai aturan UNESCO.
5. Buku ajar yang telah dikembangkan divalidasi oleh 2 ahli materi, 1 ahli bahasa, dan 1 ahli desain.
6. Keterampilan berpikir tingkat tinggi pada buku ajar disajikan di dalam tugas dan soal-soal latihan pada setiap bab.
7. Uji efektivitas buku ajar Fisiologi Hewan dilakukan kepada mahasiswa PSPB angkatan 2019 yang sedang mengikuti mata kuliah Fisiologi Hewan.
8. Uji efektivitas dilakukan pada 5 bab, yaitu Bab VII Sistem Saraf, Bab VIII Sistem Endokrin, Bab IX Sistem Ekskresi, Bab X Osmoregulasi dan Termoregulasi, dan Bab XI Bioluminesensi.

1.4 Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang terdapat pada penelitian ini adalah:

1. Bagaimana pengembangan buku ajar Fisiologi Hewan berbasis keterampilan berpikir tingkat tinggi?
2. Bagaimana tingkat kelayakan buku ajar Fisiologi Hewan berbasis keterampilan berpikir tingkat tinggi menurut ahli materi?
3. Bagaimana tingkat kelayakan buku ajar Fisiologi Hewan berbasis keterampilan berpikir tingkat tinggi menurut ahli bahasa?
4. Bagaimana tingkat kelayakan buku ajar Fisiologi Hewan berbasis keterampilan berpikir tingkat tinggi menurut ahli desain?
5. Bagaimana efektivitas buku ajar Fisiologi Hewan berbasis keterampilan berpikir tingkat tinggi terhadap keterampilan berpikir tingkat tinggi mahasiswa?

1.5 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan diadakannya penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengembangkan buku ajar Fisiologi Hewan berbasis keterampilan berpikir tingkat tinggi.
2. Untuk mengetahui tingkat kelayakan buku ajar Fisiologi Hewan berbasis keterampilan berpikir tingkat tinggi menurut ahli materi.
3. Untuk mengetahui tingkat kelayakan buku ajar Fisiologi Hewan berbasis keterampilan berpikir tingkat tinggi menurut ahli bahasa.
4. Untuk mengetahui tingkat kelayakan buku ajar Fisiologi Hewan berbasis keterampilan berpikir tingkat tinggi menurut ahli desain.
5. Untuk mengetahui keefektifan buku ajar Fisiologi Hewan berbasis keterampilan berpikir tingkat tinggi terhadap keterampilan berpikir tingkat tinggi mahasiswa.

1.6 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan memiliki manfaat, baik secara teoritis maupun praktis. Manfaat teoritis adalah: (1) Menambah pengetahuan untuk meningkatkan kualitas pembelajaran Fisiologi Hewan, dan (2) Sebagai sumbangan pemikiran untuk penelitian lebih lanjut mengenai pengembangan buku Fisiologi Hewan.

Manfaat praktis dari penelitian ini adalah sebagai sumber referensi bagi mahasiswa untuk mempelajari Fisiologi Hewan dan sebagai alternatif bahan ajar yang dapat digunakan oleh dosen Fisiologi Hewan dalam upaya meningkatkan keterampilan berpikir tingkat tinggi mahasiswa.