

## BAB I

### PENDAHULUAN

#### A. Latar Belakang Masalah

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang demikian pesat menuntut perubahan cara dan strategi guru dalam mengajar. Guru dituntut membimbing siswa dalam hal mencari, mengolah dan mengembangkan data dan informasi secara mandiri. Oleh karena itu, dalam upaya meningkatkan kualitas pembelajaran, peran guru yang semula sebagai pusat informasi (*teacher centered*) perlu diubah menjadi pemfasilitas, penengah, dan pembimbing yang memberikan kondisi yang kondusif untuk konstruksi pengetahuan (Carin, 1997; Usman, 2011).

Guru profesional dituntut merancang dan mengelola proses pembelajaran sebagai kunci utama suksesnya pembelajaran sains untuk memenuhi tuntutan kurikulum. Guru menyediakan lingkungan belajar, memberikan kebebasan agar siswa belajar dan berkembang sendiri, dan mewujudkan rasa ingin tahunya. Dengan demikian, siswa diharapkan mampu mengembangkan potensi diri masing-masing, mengembangkan kreativitas, dan mendorong adanya penemuan keilmuan dan teknologi yang inovatif sehingga para siswa mampu bersaing dalam masyarakat global (Kunandar, 2007; Sukmadinata, 2010).

Persaingan yang terjadi pada era globalisasi menuntut pengembangan kualitas sumber daya manusia yang demikian mendesak. Pendidikan adalah salah satu hal penting dalam pengembangan sumber daya manusia. Hal ini merupakan tantangan bagi pemerintah dan unsur-unsur terkait dalam bidang pendidikan. LPTK (Lembaga Pendidikan Tenaga Kependidikan) merupakan lembaga yang

berperan dalam menghasilkan tenaga kependidikan/calon guru. LPTK turut bertanggung jawab dan harus terpenggil dalam menghadapi kenyataan, harapan, dan tantangan yang ada. Dosen bertugas sebagai staf pengajar LPTK dan berperan sebagai pendidik calon guru. Dosen mengajarkan materi perkuliahan pun harus berkualitas tinggi agar dapat menghasilkan sumber daya manusia yang berkualitas.

Berkaitan dengan fungsi sebagai pendidik calon guru, LPTK bertugas membekali pengetahuan dan membekali kemampuan pedagogik yang berkaitan dengan pembelajaran biologi sebagai salah satu bagian dari sains. Selain itu, calon guru biologi juga harus dibekali berbagai keterampilan berpikir tingkat tinggi sebagai bekal dalam mengembangkan profesinya. Hal ini sesuai dengan tuntutan Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP), pada Standar Kompetensi Lulusan Satuan Pendidikan (SKL-SP) tertera bahwa kelulusan Sekolah Menengah Atas dan sederajat adalah lulusannya antara lain mampu berpikir logis, kritis, kreatif dan inovatif dalam mengambil keputusan (Depdiknas, 2006). Berarti pembelajaran yang dilaksanakan di jenjang Sekolah Menengah Atas harus dapat membekali keterampilan berpikir.

Biokimia merupakan salah satu aspek kajian dalam bidang Biologi yang dapat dijadikan wahana untuk membekali pengetahuan, keterampilan, sikap, dan nilai-nilai ilmiah peserta didik/calon guru dalam pembentukan pengetahuannya. Hasil analisis silabus Biokimia pada beberapa LPTK menunjukkan tujuan perkuliahan biokimia hanya menekankan pada aspek pemahaman konsep sedangkan keterampilan berpikir tingkat tinggi merupakan aspek yang kurang

diperhatikan. Begitu juga dengan pengalaman penulis dalam mengajar mata kuliah Biokimia selama ± 11 tahun, strategi pembelajaran melalui penjelasan atribut konsep dengan memanfaatkan berbagai media dan sumber belajar belum memberi hasil yang memuaskan. Hasil belajar yang dicapai hanya pada penguasaan konsep-konsep terdefinisi, sedangkan kemampuan memahami konsep abstrak dan hubungan antar konsep sulit dicapai.

Salah satu topik kajian dalam biokimia adalah Katabolisme Karbohidrat, meliputi subtopik struktur karbohidrat, glikolisis, dekarboksilasi oksidatif piruvat, siklus Krebs dan fosforilasi oksidatif. Topik Katabolisme Karbohidrat penting diajarkan karena topik ini merupakan topik yang mendasari untuk mempelajari materi lanjutan yang berhubungan dengan reaksi-reaksi kimia pada makhluk hidup. Hasil analisis silabus Biokimia pada jurusan/program studi pendidikan Biologi pada delapan perguruan tinggi/universitas di dalam dan di luar negeri menunjukkan bahwa delapan perguruan tinggi atau universitas tersebut mengajarkan topik Katabolisme Karbohidrat. Topik katabolisme karbohidrat diajarkan pada semua jurusan/program studi pendidikan Biologi di universitas yang terdapat di Indonesia dan di luar negeri (Tabel 1.1). Hal ini mengindikasikan bahwa topik katabolisme karbohidrat penting untuk diajarkan agar mahasiswa mudah memahami materi lanjutan terkait topik katabolisme karbohidrat. Lebih lanjut, hasil penelitian mengenai tingkat kesulitan materi terhadap mahasiswa Pendidikan Biologi, di salah satu LPTK negeri, di Banda Aceh menunjukkan bahwa materi ajar katabolisme karbohidrat lebih sulit dipahami (Rahmatan, 2011). Oleh karena itu, penelitian lanjut untuk pengajaran materi katabolisme karbohidrat

perlu dilakukan agar diperoleh cara yang tepat untuk materi tersebut agar mudah dipahami.

Tabel 1.1. Topik Katabolisme Karbohidrat yang Diajarkan pada Delapan Perguruan Tinggi

No.	Perguruan Tinggi	Subtopik Katabolisme Karbohidrat				
		Struktur Karbohidrat	Glikolisis	Dekarboksilasi Oksidatif Piruvat	Siklus Krebs	Fosforilasi Oksidatif
1.	Andhra University (Visakhapatnam, India)	√	√	√	√	√
2.	Bard College (Annandale-on-Hudson, New York)	–	√	√	√	√
3.	Tamil Nadu Education (Tamil, India)	√	√	√	√	√
4.	UPI (Bandung)	√	√	√	√	√
5.	UM (Malang)	√	√	√	√	√
6.	UNSYIAH (Aceh)	√	√	√	√	√
7.	UNESA (Surabaya)	√	√	√	√	√
8.	UNY (Yogyakarta)	√	√	√	√	√

Materi ajar katabolisme karbohidrat sulit dipahami karena pada topik ini banyak dipaparkan jalur reaksi kimia yang sangat kompleks. Disamping itu, tahapan-tahapan dalam setiap jalur reaksi sulit untuk dimengerti karena melibatkan banyak struktur molekul metabolit, enzim, koenzim dan kofaktor. Pada topik ini kaitan antara satu tahapan dan tahapan reaksi lain diajarkan secara terpisah dalam waktu pembelajarannya, dan setiap tahapan reaksi kimia baik pada anabolisme maupun pada katabolisme seolah-olah terpisah satu sama lain, sehingga secara keseluruhan reaksi tersebut sulit diintegrasikan sebagai satu

kesatuan yang saling berhubungan. Sebagai contoh adalah reaksi respirasi (katabolisme) dan fotosintesis (anabolisme). Keduanya merupakan reaksi yang tidak dapat dipisahkan satu sama lain dan saling berhubungan. Materi respirasi dan fotosintesis merupakan materi yang mendasari untuk mempelajari materi ajar lain seperti Fisiologi Tumbuhan, Fisiologi Hewan, Genetika, Mikrobiologi, Bioteknologi, Ilmu Gizi dan Kesehatan, Pertanian, dan Kehutanan. Agar materi ajar katabolisme karbohidrat dapat lebih mudah dipahami, model pembelajaran untuk pengajaran katabolisme karbohidrat perlu dibuat.

Pada penelitian ini, model pembelajaran berbasis multimedia interaktif dalam bentuk model latihan-dan-praktik untuk materi ajar katabolisme karbohidrat dibuat, untuk memberikan pengalaman belajar yang lebih kongkret melalui penyediaan latihan-latihan soal dan pengujian penampilan mahasiswa dalam menyelesaikan latihan soal. Tahapan model pembelajaran berbasis multimedia interaktif dengan model latihan-dan-praktik meliputi (1), penyajian masalah-masalah dalam bentuk latihan soal; (2), pengerjaan latihan soal; (3), pengevaluasian kinerja mahasiswa (jika mahasiswa menjawab dengan benar maka mereka akan lanjut pada soal berikutnya; sebaliknya jika mahasiswa salah menjawab, maka tersedia fasilitas penjelasan dengan bantuan tautan "materi" yang terkait sehingga mahasiswa dapat memperbaiki jawaban; dan (4), perekaman data kinerja mahasiswa (Nandi, 2006).

Pemanfaatan multimedia interaktif sebagai upaya pengembangan alternatif dalam proses pembelajaran biokimia perlu dipersiapkan dengan baik. Hal ini sangat membantu dosen dalam meningkatkan mutu perkuliahan biokimia.

Mengenai manfaat multimedia interaktif dalam pembelajaran, Waryanto (2008) menjelaskan bahwa (1) multimedia interaktif dapat digunakan sebagai salah satu unsur pembelajaran di kelas; (2) multimedia interaktif dapat digunakan sebagai materi pembelajaran mandiri; (3) multimedia interaktif digunakan sebagai media di dalam pembelajaran. Terkait dengan peningkatan mutu perkuliahan, Sarwiko (2011) mengemukakan bahwa multimedia interaktif menyediakan peluang bagi pendidik untuk mengembangkan teknik pembelajaran sehingga dapat memberikan hasil yang maksimal untuk meningkatkan mutu pendidikan.

Penelitian mengenai pemanfaatan multimedia interaktif untuk meningkatkan pemahaman konsep bagi mahasiswa telah dilakukan oleh beberapa peneliti (Meir *et al.*, 2005; Roberts *et al.*, 2005; Ouyang *et al.*, 2007). Penelitian terhadap miskonsepsi mahasiswa yang dilakukan oleh Meir *et al.* (2005) bahwa, diduga miskonsepsi yang terjadi pada mahasiswa disebabkan karena ketidakmampuannya secara langsung untuk mengamati proses difusi dan osmosis pada tingkat molekuler. Keterbatasan media dalam penyajian konsep abstrak telah memotivasi beberapa peneliti untuk menyajikan materi Biokimia dengan memanfaatkan multimedia interaktif dalam bentuk animasi atau visualisasi seperti yang dilakukan oleh Roberts *et al.* (2005) tentang model-model fisik dari molekuler tiga-dimensi dan program visualisasi komputer, untuk membantu siswa lebih memahami konsep bersifat abstrak. Ouyang *et al.* (2007) juga menyajikan materi perkuliahan biokimia dengan bantuan perangkat multimedia. Secara garis besar peneliti-peneliti ini menyimpulkan bahwa ada peningkatan pemahaman mahasiswa terhadap konsep dalam materi biokimia yang ditandai dengan adanya

peningkatan hasil rata-rata tes penutup dan tanggapan yang positif terhadap visualisasi komputer pada tingkat molekuler.

Lebih lanjut, penelitian mengenai peranan komputer dalam pembelajaran yang dilakukan oleh Griffin (2003) menunjukkan bahwa berbagai pembelajaran dengan menggunakan komputer yang diterapkan dapat meningkatkan efektivitas waktu pembelajaran, kreativitas, keahlian dan berpikir kritis peserta didik. Zacharias dan Anderson (2003) menambahkan bahwa penggunaan simulasi interaktif membantu mahasiswa memvisualisasikan masalah dan pemecahannya. Rusman (2009) mengemukakan bahwa secara garis besar, komputer dapat dimanfaatkan sebagai pembelajaran berbasis komputer. Penggunaan komputer sebagai multimedia interaktif dalam menyampaikan bahan pengajaran memungkinkan untuk melibatkan mahasiswa secara aktif serta memperoleh umpan balik secara cepat dan akurat. Komputer menjadi populer sebagai media pengajaran karena komputer memiliki keistimewaan yang tidak dimiliki oleh media pengajaran lain sebelum adanya komputer (Munir, 2005).

Pembelajaran dengan memanfaatkan multimedia interaktif mempunyai beberapa keistimewaan seperti yang dikemukakan oleh Waryanto (2008), yaitu (1) **terdapat hubungan interaktif**: komputer menyebabkan adanya hubungan antara rangsangan dan tanggapan, menumbuhkan inspirasi dan meningkatkan minat; (2) **dapat dilakukan pengulangan**: komputer memberikan fasilitas bagi pengguna untuk mengulang materi atau bahan pelajaran yang diperlukan, memperkuat proses pembelajaran dan memperbaiki ingatan, memiliki kebebasan dalam memilih materi atau bahan pelajaran; (3) **terdapat umpan balik dan**

**peneguhan**: media komputer membantu mahasiswa memperoleh umpan balik terhadap pelajaran secara leluasa dan dapat memacu motivasi pelajar dengan **peneguhan positif** yang diberikan apabila mahasiswa memberi jawaban; (4) **dapat dilakukan simulasi dan uji coba**: media komputer dapat mensimulasikan atau menguji **coba** penyajian bahan pelajaran yang rumit dan teliti.

Kegiatan pembelajaran dilakukan secara tuntas melalui sistem komputer. Dosen **dapat** melatih mahasiswa secara terus menerus sampai mencapai ketuntasan dalam perkuliahan. Kegiatan perkuliahan dapat diberikan melalui pemberian latihan untuk melatih keterampilan berpikir mahasiswa dalam berinteraksi dengan materi perkuliahan. Melalui latihan yang terus-menerus dan dengan **cara** mengulangi, maka akan tertanam keterampilan berpikir dan kemudian akan menjadi kebiasaan.

Munandar (2009) menyatakan bahwa sistem pendidikan di Indonesia jarang melatih keterampilan berpikir tingkat tinggi terutama keterampilan berpikir kreatif. Penekanan pembelajaran lebih pada hafalan dan mencari satu jawaban yang benar terhadap soal-soal yang diberikan. Salah satu alternatif untuk melatih keterampilan berpikir kreatif yaitu menyediakan suatu model pembelajaran berbasis multimedia interaktif dengan model latihan-dan-praktik.

Reformasi pendidikan perlu dilakukan terutama dalam perubahan pedagogi, yaitu pergeseran dari pengajaran tradisional (keterampilan berpikir tingkat **rendah**) ke pembelajaran yang menekankan pada keterampilan berpikir tingkat **tinggi** khususnya keterampilan berpikir kreatif (Tsapartis dan Zoller, 2003; Lubezki *et al.*, 2004). Keterampilan berpikir tingkat tinggi khususnya-



keterampilan berpikir kreatif dalam bidang pendidikan hendaknya perlu dipandu (dibina), dipupuk (**dikembangkan** dan ditingkatkan) dan dilatih agar siswa mampu mencari pemecahan yang imajinatif dalam menghadapi kemajuan teknologi (Munandar, 2009). Menurut Filsaime (2008) ada empat langkah untuk mengajarkan berpikir kreatif dan meningkatkan daya berpikir kreatif pada siswa yaitu: 1) **menghilangkan** penghalang-penghalang dari daya berpikir kreatif pada siswa; 2) membuat mereka sadar akan asal-usul berpikir kreatif; 3) mengenalkan dan mempraktikkan strategi-strategi berpikir kreatif; dan 4) menciptakan sebuah lingkungan kreatif.

Studi untuk meningkatkan keterampilan berpikir kreatif telah dilakukan oleh beberapa peneliti, seperti yang dilakukan oleh De Haan (2009) bahwa melalui latihan pemecahan masalah dalam pendidikan IPA dapat meningkatkan keterampilan berpikir kreatif, dan Newman (2004) melakukan penelitian dengan mengaplikasikan konsep dan teori yang telah dipelajari ke dalam latihan pemecahan masalah juga dapat meningkatkan keterampilan berpikir kreatif. Hamza & Griffith (2006) juga melakukan penelitian dengan menjelajahi, menyelidiki dan mengidentifikasi metode pengajaran yang dilakukan oleh beberapa guru teladan di dalam ruang kelas dapat mengembangkan pembelajaran yang berorientasi pada peningkatan keterampilan berpikir kreatif dan pemecahan masalah.

Beranjak dari kenyataan tersebut, perbaikan perkuliahan biokimia, khususnya topik Katabolisme Karbohidrat perlu dilakukan melalui penerapan lingkungan belajar yang membiasakan mahasiswa mengkonstruksi

pengetahuannya sendiri, dan melatih keterampilan berpikir kreatif melalui pembelajaran berbasis multimedia interaktif. Upaya perbaikan tersebut tidak terlepas dari persiapan dosen mengajar, materi yang diajarkan, strategi pembelajaran yang sesuai dengan materi yang diajarkan dan cara mahasiswa belajar. Peran dosen lebih diposisikan untuk membantu, membimbing, dan mengarahkan mahasiswa dalam membangun keterampilan dan pengetahuannya. Untuk dapat membekali dan mengembangkan berbagai keterampilan tersebut diperlukan suatu metode yang tepat dan handal, sehingga proses pembelajaran calon guru/mahasiswa dapat lebih bermakna (*meaningfull learning*).

Berdasarkan uraian permasalahan pada latar belakang, perlu dilakukan suatu penelitian tentang pengembangan model perkuliahan berbasis multimedia interaktif untuk meningkatkan penguasaan konsep dan keterampilan berpikir kreatif mahasiswa calon guru pada mata kuliah Biokimia, khususnya topik Katabolisme Karbohidrat.

## **B. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang masalah yang dipaparkan sebelumnya, maka permasalahan yang perlu dipecahkan melalui penelitian ini adalah: “Bagaimanakah pengembangan model perkuliahan berbasis multimedia interaktif pada mata kuliah Biokimia, khususnya topik Katabolisme Karbohidrat dalam meningkatkan penguasaan konsep dan keterampilan berpikir kreatif mahasiswa calon guru Biologi?”

Dari rumusan masalah di atas, disusun beberapa pertanyaan penelitian untuk menentukan langkah-langkah penelitian agar lebih operasional sebagai berikut:

1. Bagaimana karakteristik model perkuliahan berbasis multimedia interaktif pada topik Katabolisme Karbohidrat?
2. Bagaimana penerapan model perkuliahan berbasis multimedia interaktif dapat meningkatkan penguasaan konsep mahasiswa pada topik Katabolisme Karbohidrat?
3. Bagaimana penerapan model perkuliahan berbasis multimedia interaktif pada topik Katabolisme Karbohidrat dapat meningkatkan keterampilan berpikir kreatif mahasiswa?
4. Bagaimanakah tanggapan mahasiswa terhadap penerapan model perkuliahan berbasis multimedia interaktif pada topik Katabolisme Karbohidrat?
5. Bagaimanakah tanggapan dosen terhadap penerapan model perkuliahan berbasis multimedia interaktif pada topik Katabolisme Karbohidrat?
6. Bagaimana keunggulan dan keterbatasan penerapan model perkuliahan berbasis multimedia interaktif pada topik Katabolisme Karbohidrat?

### **C. Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah: mengembangkan model perkuliahan berbasis multimedia interaktif pada topik Katabolisme Karbohidrat yang dapat meningkatkan penguasaan konsep dan keterampilan berpikir kreatif mahasiswa calon guru Biologi.

#### **D. Manfaat Penelitian**

Manfaat teoritis dari hasil penelitian ini adalah (a) meningkatkan penguasaan konsep, teori, dan prinsip-prinsip pembekalan calon guru biologi; (b) meningkatkan keterampilan berpikir kreatif. Manfaat praktis hasil penelitian ini adalah (a) menyumbangkan satu perangkat model perkuliahan berbasis multimedia interaktif untuk lembaga pendidikan dan prinsip-prinsip pengembangan model dapat diadaptasi oleh bidang ilmu lain yang serumpun; (b) memberikan pengalaman langsung kepada mahasiswa dalam pembelajaran Katabolisme Karbohidrat berbasis multimedia interaktif sehingga pembelajaran lebih bermakna.

#### **E. Penjelasan Istilah**

Untuk mempermudah dalam memahami desain penelitian ini, maka dirumuskan beberapa penjelasan istilah sebagai berikut:

- 1) Model perkuliahan berbasis multimedia interaktif didefinisikan sebagai pembelajaran yang menggunakan model latihan-dan praktik berbasis interaktif dengan mengkonstruksi pengetahuan sendiri melalui bantuan materi yang disediakan untuk mengembangkan keterampilan berpikir kreatif (Holmes dan Gardner, 2006; Arends, 2007; Worst, S.J. 2007).
- 2) Keterampilan berpikir kreatif merupakan suatu proses berpikir seseorang yang menjadi sensitif terhadap masalah, kekurangan-kekurangan, kesenjangan informasi, adanya unsur yang hilang, ketidakharmonisan, mengidentifikasi masalah secara jelas, membuat hipotesis, menguji hipotesis tersebut dan kemungkinan perbaikannya, pengujian kembali atau

bahkan mendefinisikan ulang masalah dan akhirnya menyimpulkan dan mengkomunikasikan hasilnya (Torrance, 1976).

- 3) Materi perkuliahan biokimia yang dikembangkan dalam penelitian ini terbatas pada topik Katabolisme Karbohidrat. Pemilihan materi ini berdasarkan pada studi pendahuluan mengenai tingkat kesulitan materi terhadap mahasiswa Pendidikan Biologi, di suatu LPTK negeri, di Banda Aceh menunjukkan bahwa materi ajar katabolisme karbohidrat lebih sulit dipahami karena keabstrakan konsepnya disertai banyak proses reaksi sehingga perlu divisualisasikan (Rahmatan, 2011b).

#### **F. Sistematika Penulisan**

Penulisan disertasi ini dibagi menjadi lima pokok bahasan, dengan rincian sebagai berikut: Bab I memuat latar belakang, rumusan masalah beserta pertanyaan penelitian, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan penjelasan istilah dalam penelitian. Pada bagian ini juga ditawarkan alternatif penyelesaian masalah yang ditemukan. Bab II memuat penjelasan teoritis tentang variabel-variabel dalam penelitian seperti pembelajaran katabolisme karbohidrat berbasis multimedia interaktif, teori belajar dalam pembelajaran berbasis multimedia interaktif, keterampilan berpikir kreatif dalam pembelajaran, studi pendahuluan yang relevan, dan deskripsi konsep Katabolisme Karbohidrat. Bab III menjelaskan metode penelitian yang digunakan untuk menyelesaikan masalah yang ditemukan, termasuk instrumen yang digunakan dan proses pengolahan datanya. Bab IV menjelaskan hasil-hasil penelitian yang telah dilakukan disertai pembahasan pada

kecenderungan dan temuan-temuan menarik dalam penelitian. Bab V sebagai penutup, digunakan untuk memaparkan kesimpulan dari temuan yang merupakan jawaban dari pertanyaan penelitian pada Bab I. Selain itu, rekomendasi diberikan sebagai tindak lanjut dan masukan pada penelitian-penelitian lanjutan.