

# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang Masalah

Salah satu tujuan diselenggarakannya pendidikan tinggi menurut Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi (2003) adalah untuk menyiapkan peserta didik menjadi anggota masyarakat yang memiliki kemampuan akademik dan/atau profesional yang dapat menerapkan, mengembangkan dan/atau menciptakan ilmu pengetahuan dan teknologi dan/atau kesenian. Sehubungan dengan pernyataan di atas, lembaga pendidikan tenaga kependidikan (LPTK) sebagai bagian dari institusi formal penghasil tenaga pendidikan mengemban amanat yang strategis yakni melahirkan guru atau tenaga pendidikan yang bermutu dan profesional.

Pengawasan pada mutu pembelajaran LPTK diarahkan pada pengamanan mutu proses belajar mengajar di kelas. Pengawasan ini bertujuan untuk meningkatkan profesional dosen, yang tercermin pada aspek (1) perencanaan belajar, (2) kualitas pembelajaran, (3) *assessment* dan pemanfaatan hasil *assessment*, (5) pelayanan prima kepada mahasiswa, (6) pengkondisian lingkungan belajar yang positif, (7) melaksanakan penelitian tindakan kelas bagi perbaikan pembelajaran.

Dalam Standar Kompetensi Guru Pemula (SKGP) SMP-SMU guru merupakan jabatan profesional yang menuntut akuntabilitas publik. Oleh karenanya untuk menduduki jabatan tersebut, seorang calon guru perlu memenuhi

persyaratan kemampuan secara akademik dan pedagogis (Depdiknas-Dikti, 2003:1). Kompetensi guru meliputi empat (4) kelompok sesuai dengan Tabel 1.1.

**Tabel 1.1**  
**Kompetensi Guru**

Standar Kompetensi	Keterangan
Penguasaan Bidang Studi	Pemahaman materi dan metodologi disiplin ilmu sumber bahan ajaran, pemahaman kurikulum sekolah dalam bidang studi yang bersangkutan serta cara pengemasannya dan pemanfaatan lingkungan dalam pengembangan materi kurikulum.
Pemahaman Peserta Didik	Pemahaman berbagai ciri peserta didik, pemahaman tahap-tahap perkembangan peserta didik dalam berbagai aspek, terutama usia 13-18 tahun, dan penerapannya dalam optimalisasi pengembangan potensi dan keefektifan peserta didik
Penguasaan Pembelajaran yang Mendidik	Pemahaman konsep dasar serta proses pendidikan dan pembelajaran, pemahaman model dan proses pembelajaran bidang studi yang bersangkutan, serta penerapannya dalam pelaksanaan dan pengembangan proses pembelajaran yang multi makna.
Pengembangan Kepribadian dan Keprofesionalan	Pemilikan ciri warganegara yang religius dan berkepribadian, pemilikan sikap dan kemampuan mengaktualisasi diri, serta pemilikan sikap dan kemampuan mengembangkan profesionalisme kependidikan.

(Sumber: SKGP, Depdiknas-Dikti, 2003)

Agar SKGP dapat diwujudkan oleh LPTK perlu dikembangkan suatu *proses pembelajaran* yang tepat. Proses pembelajaran yang meliputi *proses dan interaksi* antara mahasiswa diupayakan berbasis lingkungan. Lingkungan dalam hal ini meliputi fasilitas belajar, sumber belajar dan media belajar, serta dosen sebagai pembimbing dan pengelola pembelajaran. Orientasi *hasil belajar* dalam bentuk pemerolehan kompetensi diwujudkan secara optimal, sehingga diupayakan dan didesain secara sistemik sesuai dengan prinsip belajar. Proses pembelajaran dikelola secara fleksibel berdasarkan perencanaan yang ditetapkan, dan dinilai dengan menggunakan instrumen yang tepat. Dalam proses pembelajaran untuk

pencapaian kompetensi perlu dirumuskan kegiatan belajar (*learning task*) yang memungkinkan para mahasiswa calon guru memiliki pengalaman belajar yang berkaitan dengan pencapaian kompetensi tersebut (Depdiknas-Dikti, 2003:17).

Mengacu pada filsafat konstruktivisme, siswa merupakan pembelajar aktif yang mengkonstruksi sendiri pengetahuannya. Siswa diberi kesempatan untuk berinteraksi langsung dengan obyek belajar, mengamati, mengembangkan pertanyaan, menghubungkan fakta dengan sumber pengetahuan, mengambil kesimpulan, dan mengkomunikasikan. Guru menjadi fasilitator agar pengalaman belajar di atas dapat berhasil dilaksanakan (Poedjiadi, 1999:63).

Henrichsen & Jarrett (1999:4) menyatakan bahwa pada pembelajaran IPA (*science*) inkuiri merupakan esensi kegiatan ilmiah (*scientific enterprise*) dan merupakan suatu strategi pengajaran dan pembelajaran sains. Sebagai suatu strategi pengajaran dan pembelajaran, inkuiri memiliki karakteristik utama, yakni: (1) adanya koneksi antara pengetahuan pribadi dengan konsensus ilmiah, (2) mendesain eksperimen, (3) melakukan investigasi terhadap fenomena, dan (4) mengkonstruksi makna dari data dan observasi. Karakteristik utama di atas bersifat jelas, dapat diamati (*observable*), dan perilaku-perilakunya dapat diukur (*measurable behaviors*). Berbagai metode dapat dilaksanakan dalam strategi inkuiri, seperti metode tanya jawab, diskusi, ceramah, demonstrasi, eksperimen, penugasan, proyek, dan karyawisata. *National Science Education Standards*, (1999) menekankan pemahaman konsep sains dilakukan dalam standard inkuiri. Dasar-dasar inkuiri ilmiah dalam *Benchmark for Science Literacy* (AAAS,

1993:10) telah diperkenalkan mulai kelas kindergarten (k-2) sampai kelas 12 (K-12). Standard kemampuan dasar inkuiri ilmiah diketahui diakhir belajar siswa.

Lebih lanjut, menurut *Standard for Science Teacher Preparation: Inquiry* (NSTA & AETS, 1998) seorang guru professional seharusnya memiliki karakteristik berikut. Pertama, secara kontinu mengajak siswa dalam diskusi kritis tentang hasil inkuirinya, interpretasi hasilnya, implikasi kesimpulan dan permasalahan baru. Kedua, secara sistematis mengintegrasikan investigasi dengan format berbeda dalam kegiatan, dan menghubungkan kerja siswa pada tradisi penelitian yang menjadi pola beragam sains. Ketiga, dengan keterampilannya dapat memfasilitasi diskusi kelas melalui pertanyaan, refleksi, analisis data kritis, mengarahkan siswa pada pemahaman yang mendalam dari proses inkuiri. Penggunaan pertanyaan berguna dalam mendefinisikan permasalahan dan menemukan kemungkinan penyelesaian.

Untuk mewujudkan hal tersebut, dibutuhkan suatu pembekalan pembelajaran bagi calon guru (*pre-service*) IPA yang dalam *Standard for Science Teacher Preparation: Inquiry* (NSTA & AETS, 1998) dinyatakan dengan beberapa indikator berikut. Pertama, perencanaan dan implementasi aktivitas berbasis data, siswa dapat merefleksikan penemuannya, membuat inferensi, hubungan ide baru pada pengetahuan sebelumnya. Kedua, perencanaan dan implementasi kegiatan dengan struktur yang berbeda untuk inkuiri yang meliputi induktif, korelasional dan deduksi. Ketiga, menggunakan pertanyaan untuk mendorong inkuiri dan menyelidiki untuk mendapatkan respons divergen siswa dan memberi respons dengan pertanyaan bila diperlukan.

Pembekalan pembelajaran dengan berorientasi inkuiri tidak lepas dari berbagai tantangan. Inkuiri bukanlah hal yang baru, kajian Lawson (1994) menyatakan beberapa alasan mengapa inkuiri kurang digemari guru di Amerika Serikat, diantaranya: (1) membutuhkan waktu dan energi yang banyak, (2) metode yang lambat, (3) ketidakmatangan siswa. (4) sulit mengubah perilaku mengajar sebelumnya. Sementara itu, banyak pula nilai positif yang dapat diperoleh dengan mengembangkan pembelajaran berbasis inkuiri (Tabel 1.2).

Hakekat pembelajaran biologi di perguruan tinggi menyajikan dasar pemikiran tentang biologi sebagai upaya untuk mengarahkan dirinya untuk memahami alam semesta (Sudarwanto dkk, 2001:2). Melalui pembelajaran biologi peserta didik (*learner*) dapat memahami konsep dan mengasah kemampuan berpikirnya. Pesatnya perkembangan ilmu dan teknologi mengarahkan bioteknologi sebagai cabang biologi yang harus dikuasai untuk mengejar ketinggalan bangsa Indonesia terhadap meningkatnya produk-produk impor yang menggunakan dasar-dasar bioteknologi. Produk impor yang saat ini bermunculan misalnya PST (Protein Sel Tunggal), zat aditif makanan, bahan bakar hidrogen, hormon, *interferon*. Selain itu keberhasilan rekayasa genetika untuk menghasilkan hormon insulin dari bakteri telah membuka cakrawala berpikir manusia. Naisbit (2002:149) menyatakan pada abad mendatang teknologi genetika akan mengungguli teknologi lain. seperti teknologi informasi. Produk ilmu teknologi genetika seperti rekayasa genetika, kloning, dan rekayasa transgenik akan mengusung masalah sosial, medis dan etis yang ditimbulkannya.

Oleh karena itu, fenomena bioteknologi menjadi hal yang tidak dapat dipisahkan dengan kehidupan manusia.

**Tabel 1. 2**  
**Perbandingan Model Pembelajaran**  
**Inquiry Based Science dan Traditional Science**

<b>Indikator</b>	<b><i>Inquiry based science</i></b>	<b><i>Traditional Science</i></b>
Model Pembelajaran	Siswa aktif, guru pemandu	Ceramah dan kerja individu
Fokus	<i>Student-centered</i>	<i>Teacher-centered</i>
Berpikir kritis	Dikembangkan	Tidak dikembangkan
Kreativitas	Dikembangkan	Tidak dikembangkan
Miskonsepsi	Dapat dicegah	Sering terjadi

(Sumber: NSTA & AETS, 1998)

Hasil studi lapangan pada kalangan guru SMA (Zulfiani, 2004:12) menunjukkan: (1) topik bioteknologi merupakan topik yang menarik dan penting bagi siswa—di sekolah tertentu guru yang kreatif dan peka, menyampaikan topik bioteknologi dengan memberikan kesempatan siswanya untuk menemukan konsepnya sendiri—(2) topik bioteknologi dapat disisipi dengan keterampilan hidup dan bermanfaat bila siswa tidak melanjutkan ke perguruan tinggi, (3) topik bioteknologi perlu diajarkan di perguruan tinggi secara seimbang antara teori dan prakteknya.

Sementara itu hasil studi lapangan pada mahasiswa LPTK (Zulfiani, 2004: 10) menunjukkan: (1) bioteknologi merupakan mata kuliah yang penting dan menarik untuk dipelajari karena berisi isu-isu biologi modern; (2) mata kuliah bioteknologi perlu dikembangkan secara seimbang antara teori dan praktek yang langsung berkenaan dengan kehidupan sehari-hari; (3) materi kuliah lain pendukung konsep bioteknologi masih berdiri sendiri-sendiri tidak membentuk keterpaduan; (4) diperlukan suatu pengemasan mata kuliah bioteknologi terpadu



materi-etika-keterampilan berpikir bagi mahasiswa calon guru, karena bioteknologi memiliki pendekatan etika dan keterampilan berpikir tertentu; (5) adanya beberapa topik bioteknologi (hewan transgenik, kloning gen) yang sulit dipahami. Pemahaman mahasiswa terhadap isu etika dan moral bioteknologi bersifat parsial, belum menjadi pengetahuan yang terintegrasi dengan pengetahuan bioteknologi yang dipelajarinya.

Menyadari pentingnya bioteknologi yang erat kaitannya dengan kehidupan sehari-hari, juga perlunya mengangkat isu etika dan moral bioteknologi untuk mengembangkan keterampilan berpikir mahasiswa sebagai bekal kemampuan berinkuiri, maka dituntut kreativitas dosen untuk mengemasnya menjadi materi yang mudah dipahami oleh peserta didik. Hal ini mengingat ditinjau dari analisis konsep materi bioteknologi (Teknologi DNA) mengandung konsep-konsep yang bersifat abstrak (Zulfiani, 2003:39). Pada pembelajaran konsep abstrak diperlukan kombinasi modalitas visual (penglihatan), auditori (pendengaran) dan kinestetik (aktivitas tubuh) sebagai cara agar bahan ajar dapat diterima dengan mudah. Grinder (1991) dalam Porter & Hernacki (1999:112) melaporkan 73 % siswa belajar secara efektif dengan kombinasi ketiga modalitas tersebut.

Modalitas merupakan kemampuan peserta didik menyerap informasi. Bioteknologi dapat dipelajari melalui transfer visual, yakni model animasi dalam komputer. Pemanfaatan komputer sebagai media bantu pengajaran dilaporkan Waxman, *et al.* (2002:14) telah memberi dampak positif pada hasil belajar siswa.

Modalitas lain yang dapat digunakan sebagai transfer pengetahuan materi bioteknologi yakni melalui modalitas kinestetik. Aktivitas praktikum--yang di



dalamnya melibatkan aktivitas tubuh (kinestetik)—menuntut siswa melakukan kegiatan eksperimentasi. Eksperimen merupakan kegiatan dasar para saintis, yang membutuhkan berbagai keterampilan dasar seperti: mengamati, memperkirakan, mengukur, dan memanipulasi alat dan bahan. Melalui praktikum peserta didik dapat melatih kemampuan dasar bereksperimen seperti melakukan pengamatan bakteri dengan mikroskop, bekerja secara aseptik. Selain itu menurut Rustaman (2000:2) peserta didik perlu dilatih secara akurat dengan instrumen sederhana maupun canggih agar dapat memperluas sifat-sifat fisis yang berada di luar jangkauan indera manusia.

Dengan mempertimbangkan aspek filosofis pembelajaran biologi di perguruan tinggi (LPTK), konsep dasar dan etika bioteknologi, pengembangan berbagai metode belajar dalam pendekatan inkuiri, maka dilakukan penelitian yang bertema “Pengembangan Program Pembelajaran Bioteknologi untuk Meningkatkan Kemampuan Inkuiri Calon Guru”.

## **B. Rumusan Masalah**

Agar proses pendidikan dapat diselenggarakan secara maksimal, pendidik harus memperhatikan beberapa komponen, seperti: masukan mentah (*raw input*), sarana pendidikan (*instrumental input*), lingkungan (*environmental input*), proses pendidikan, *input lain*, *output*, dan *outcome*. Untuk dapat menghasilkan *output* dan *outcome* yang berkualitas, proses pendidikan menghendaki penggunaan metode dan pendekatan yang kondusif. Penggunaan metode dan pendekatan dalam proses pembelajaran oleh pendidik perlu memperhatikan ketersediaan



sarana pendidikan (*instrumental input*) yang memadai. Dalam konteks ini, pemanfaatan berbagai metode dalam pendekatan inkuiri dilaksanakan dengan harapan calon guru/mahasiswa dapat mencapai hakikat pendidikan IPA secara maksimal yang meliputi proses-produk.

Rumusan masalah yang menjadi kajian dalam penelitian ini adalah: “Bagaimanakah program pembelajaran untuk meningkatkan kemampuan inkuiri di LPTK pada mata kuliah bioteknologi?”. Untuk memudahkan proses analisis dan sekaligus pemecahan masalah, rumusan masalah di atas dirinci ke dalam beberapa pertanyaan sebagai berikut.

1. Program pembelajaran yang bagaimanakah yang dapat dikembangkan untuk meningkatkan kemampuan inkuiri pada mata kuliah bioteknologi?
2. Apakah keunggulan dan kelemahan dari program pembelajaran yang dikembangkan untuk meningkatkan kemampuan inkuiri?
3. Bagaimanakah tanggapan mahasiswa terhadap pengembangan program pembelajaran untuk meningkatkan kemampuan inkuiri pada mata kuliah bioteknologi?
4. Apakah faktor pendukung dan penghambat keberhasilan implementasi program pembelajaran?

### **C. Tujuan Penelitian**

Secara umum penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan program pembelajaran untuk meningkatkan kemampuan inkuiri di LPTK pada mata kuliah



bioteknologi. Kemampuan inkuiri ilmiah ini diharapkan dapat meningkatkan pemahaman materi bioteknologi secara utuh dan bermakna.

Secara lebih rinci penelitian ini bertujuan untuk:

1. Mengembangkan program pembelajaran yang dapat meningkatkan kemampuan inkuiri melalui mata kuliah bioteknologi.
2. Menemukan keunggulan dan kelemahan program pembelajaran yang dikembangkan untuk meningkatkan kemampuan inkuiri pada mata kuliah bioteknologi.
3. Memperoleh tanggapan mahasiswa terhadap pengembangan program pembelajaran pada mata kuliah bioteknologi di LPTK.
4. Mendeteksi faktor pendukung dan penghambat keberhasilan implementasi program pembelajaran yang dikembangkan untuk meningkatkan kemampuan inkuiri pada mata kuliah bioteknologi.

#### **D. Kegunaan Penelitian**

Hasil penelitian ini diharapkan memiliki kegunaan teoritik dan praktis, terutama memberikan sumbangan untuk meningkatkan kualitas proses dan hasil belajar.

1. Kegunaan Teoritik, yakni menghasilkan temuan-temuan dan dalil-dalil pembelajaran yang terkait dengan pengembangan program untuk meningkatkan kemampuan inkuiri bioteknologi.
2. Kegunaan Praktik

- a. *Bagi dosen* pada umumnya, khususnya dosen pada mata kuliah biologi, memberikan wawasan terhadap pentingnya pengembangan program pembelajaran untuk meningkatkan kemampuan inkuiri pada mata kuliah bioteknologi. Kemampuan ini diharapkan dapat menjadi bekal calon guru IPA untuk mengembangkannya di lapangan kelak.
- b. *Bagi LPTK* yang mengelola program pendidikan calon guru, hasil penelitian ini merupakan bentuk akuntabilitas LPTK terhadap masyarakat untuk menghasilkan guru profesional.
- c. *Bagi para peneliti* yang tertarik pada upaya pengembangan dan peningkatan mutu pendidikan *pre-service*.
- d. *Bagi mahasiswa*, pembekalan kemampuan inkuiri ilmiah ini dapat meningkatkan pemahaman konsep bioteknologi secara utuh dan bermakna.

#### **E. Definisi Operasional**

Untuk menghindari kesalahpahaman, dipandang perlu untuk memberikan batasan-batasan terhadap beberapa konsep dan istilah, sebagai berikut:

##### **1. Kemampuan Inkuiri**

Kemampuan inkuiri meliputi kemampuan dalam (1) perencanaan, (2) analisis informasi, (3) proses, (4) produksi, (5) komunikasi, dan (6) refleksi.

##### **2. Program Pembelajaran**

Program pembelajaran merupakan rencana pembelajaran yang memiliki tujuan dan keberhasilannya dapat diukur. Rencana

pembelajaran disusun untuk mengarahkan belajar, yakni digunakan dalam menyusun materi pembelajaran dan memberi petunjuk kepada dosen di dalam kelas dalam rangka menciptakan lingkungan yang memungkinkan terjadinya proses pembelajaran yang interaktif antara dosen dan mahasiswa sehingga mempermudah penguasaan konsep.

