

BAB III

ANALISIS, PEMBAHASAN DAN GAGASAN

A. Analisis

Pokok bahasan bioteknologi dalam kurikulum 2006 untuk madrasah Aliyah diberikan baik di kelas X maupun di kelas XII dengan kompetensi dasar yang berbeda. BSNP 2006 pokok bahasan bioteknologi ini disampaikan di semester 2 dan merupakan bab terakhir. Hasil pengkajian materi ajar dalam pokok bahasan bioteknologi dimungkinkan untuk mengukur keterampilan proses sains siswa terutama pada topik aplikasi bioteknologi sederhana seperti pembuatan makanan dan minuman tape, tempe, roti, yoghurt dan lain-lain. Berbagai hasil penelitian yang berkaitan dengan pembelajaran inkuiri dan keterampilan proses sains telah banyak dilakukan. Berikut ini hasil terdahulu tentang model pembelajaran inkuiri dan keterampilan proses yang berupa diantaranya dalam bidang biologi adalah sebagai berikut:

1. Listiawati (2006) dalam tesisnya melakukan penelitian tentang Pembelajaran Bioteknologi melalui pendekatan Inkuiri untuk meningkatkan keterampilan kerja ilmiah dan penguasaan konsep siswa SMP kelas IX. Dari hasil penelitiannya ternyata pembelajaran bioteknologi dapat meningkatkan keterampilan kerja ilmiah melalui pendekatan inkuiri di siswa SMP kelas IX.
2. Juanengsih (2006) dalam tesisnya menyelidiki meningkatkan penguasaan konsep dan kemampuan kerja ilmiah siswa di kelas X pada konsep

Bioteknologi dengan pembelajaran Inkuiri. Hasil penelitiannya penguasaan konsep dan kemampuan kerja ilmiah siswa pada konsep bioteknologi dapat ditingkatkan melalui pembelajaran Inkuiri.

3. Angraeni *et al*, (2005) melaporkan bahwa pembelajaran inkuiri terstruktur pada pembelajaran biologi dapat meningkatkan kemampuan inkuiri siswa namun masih dalam kategori rendah, dengan tingkat pencapaian sebesar 17% (SMAN 9 Bandung) dan 28% (SMAN Lembang). Rendahnya pengaruh pembelajaran inkuiri ini dikarenakan baik guru maupun siswa masih dalam tahap pemula.
4. Zulfiani (2006) dalam disertasinya melakukan penyelidikan pengembangan program pembelajaran bioteknologi untuk meningkatkan kemampuan guru, dengan hasil penelitiannya model pembelajaran bioteknologi berbasis inkuiri dapat meningkatkan kemampuan inkuiri dan penugasan konsep mahasiswa secara signifikan dengan gain ternormalisasi ($t_{g} \geq 0,42$), dan model pembelajaran bioteknologi dapat meningkatkan kemampuan inkuiri pada kegiatan eksperimen Discovery Inquiry, Guided Inquiry, Open Inquiry.

B. Pembahasan

Berdasarkan hasil dari beberapa penelitian yang menggunakan pembelajaran inkuiri untuk meningkatkan keterampilan proses sains siswa dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran inkuiri memiliki keberhasilan belajar baik pengetahuan konsep bioteknologi maupun meningkatkan

keterampilan proses sains siswa sehingga mendukung terhadap tercapainya tujuan pembelajaran.

Dari hasil penelitian yang dilakukan Listiawati (2006) pembelajaran inkuiri secara umum telah dapat menjawab rumusan masalah dan telah dapat membuktikan kebenaran hipotesis Pembelajaran Bioteknologi melalui pendekatan Inkuiri untuk meningkatkan keterampilan kerja ilmiah dan penugasan konsep siswa SMP kelas IX. Dari hasil penelitiannya ternyata pembelajaran bioteknologi dapat meningkatkan keterampilan kerja ilmiah melalui pendekatan inkuiri di siswa SMP kelas IX. Hal ini juga senada dengan yang dikemukakan oleh Juanengsih (2006) bahwa peningkatan hasil penguasaan konsep dan kemampuan kerja ilmiah siswa di kelas X pada konsep Bioteknologi dengan pembelajaran Inkuiri. Hasil penyelidikannya penguasaan konsep dan kemampuan kerja ilmiah siswa pada konsep bioteknologi dapat ditingkatkan melalui pembelajaran Inkuiri. Hal ini juga senada dengan Angraeni *et al* (2005) melaporkan bahwa pembelajaran inkuiri terstruktur pada pembelajaran biologi dapat meningkatkan kemampuan inkuiri siswa namun masih dalam kategori rendah, dengan tingkat pencapaian sebesar 17% (SMAN 9 Bandung) dan 28% (SMAN Lembang). Rendahnya pengaruh pembelajaran inkuiri ini dikarenakan baik guru maupun siswa masih dalam tahap pemula.

C. Gagasan Pemecahan Masalah

Seperti yang diuraikan dalam pendahuluan terdahulu, mengajarkan atau merancang rencana program pembelajaran untuk kajian model pembelajaran inkuiri pada konsep bioteknologi dengan metode eksperimen. Model pembelajaran inkuiri dikembangkan Richard Suchman (dalam Ibrahim, 2007), seorang ahli psikologi yang membuat review mengenai hakekat proses itu, model teoritis inkuiri dan komponen-komponen penting untuk proses inkuiri yang efektif. Model pembelajaran ini dirancang untuk melibatkan siswa dalam berpikir sebab akibat dan untuk mengajukan pertanyaan sehingga siswa lebih komunikatif. Henderson dan Knutton (1990) menyatakan, bahwa Bioteknologi adalah penggunaan organisme hidup (*Biological Organism*) dengan segala perangkat dan sistem yang dimilikinya untuk keperluan industri, dalam skala kecil yaitu industri rumah tangga dan skala besar yang bersifat komersil. Sedangkan Rustaman (1997) mengemukakan dalam merencanakan eksperimen, yang dilakukan siswa adalah menentukan : a) alat dan bahan, b) variabel kontrol dan variabel ubah, c) apa yang diamati, diukur atau ditulis, d) cara dan langkah kerja, dan e) cara mengolah data untuk dapat disimpulkan.

1. Merancang Rencana Program Pembelajaran (RPP) untuk Kajian Model Pembelajaran Inkuiri

Perencanaan merupakan awal dari suatu kegiatan untuk mencapai tujuan. Dalam perencanaan ditentukan berbagai hal yang berkaitan dengan apa yang akan dicapai, apa yang akan dilakukan, bagaimana cara

melakukannya dan siapa yang akan melakukannya, sehingga segala sesuatu telah dipertimbangkan secara matang melalui alternatif-alternatif terbaik yang dapat dilaksanakan untuk mencapai tujuan. Oleh karena itu perencanaan menempati posisi penting dalam suatu kerangka atau sistematika kegiatan.

Berkaitan dengan hal ini, Lutan (2000: 3) menyatakan:

“Perencanaan adalah penentuan lebih dulu tujuan yang ingin dicapai dan alat-alat yang digunakan untuk mencapai tujuan itu. Perencanaan atau rencana itu mencakup apa yang akan dilakukan, bagaimana melakukan, dan siapa yang akan melakukannya.”

Program dapat diartikan sebagai suatu rancangan kerja tertulis untuk dijadikan dasar atau pedoman kegiatan. Sedangkan pembelajaran adalah proses penyampaian informasi dari pendidik kepada peserta didik. Oleh karena itu Rencana Program Pembelajaran dapat digambarkan sebagai perangkat pembelajaran yang di dalamnya berisi materi, informasi, dan berbagai hal yang diperlukan untuk kegiatan pembelajaran. Berkaitan dengan rencana pengajaran, Rustaman dkk. (2007: 43) menjelaskan, “Seorang guru wajib membuat rencana mengajar sebelum melaksanakan kegiatan pembelajaran. Dalam rencana mengajar tersebut terdapat komponen-komponen, seperti tujuan, materi, strategi pembelajaran, termasuk di dalamnya metode dan media pembelajaran”.

a. Menyusun Tujuan Pembelajaran Khusus (TPK)

Tujuan Pembelajaran Khusus (TPK) merupakan tujuan pembelajaran yang paling spesifik. Dalam hal ini tujuan tersebut digambarkan

melalui kompetensi dasar (KD) yang harus dikuasai siswa setelah kegiatan pembelajaran berakhir.

Perumusan TPK yang bermacam-macam akan menghasilkan hasil belajar atau perubahan perilaku anak yang bermacam-macam pula. Itu berarti keberhasilan proses belajar mengajar bervariasi pula. Perilaku mana yang hendak dihasilkan, menghendaki perumusan TPK yang sesuai dengan perilaku yang hendak dihasilkan. Bila perilaku yang guru hendak capai adalah agar anak dapat membaca, maka perumusan TPK-nya harus mendukung tercapainya keterampilan membaca yang diinginkan. Apabila perilaku yang guru hendak dicapai agar anak dapat menulis, maka perumusan TPKnya harus mendukung tercapainya keterampilan menulis yang diinginkan. Apabila perilaku yang guru hendak dicapai agar anak mempunyai keterampilan proses sains dan dapat bereksperimen, maka perumusan TPKnya harus mendukung untuk tercapainya keterampilan proses sains dan kemampuan bereksperimen. Itu pun harus didukung dengan teori belajarnya (Selengkapnya TPK ada di lampiran).

b. Kegiatan Pembelajaran

Dalam Kurikulum 2004 (Dikmenum, 2003) konsep Bioteknologi dikelas X dijabarkan menjadi beberapa materi pokok yaitu prinsip dasar perkembangan bioteknologi, peran dan produk bioteknologi serta implikasi bioteknologi. Dengan alokasi waktu 4 kali 45 menit untuk materi pokok prinsip dasar pengembangan bioteknologi, 5 kali 45 menit untuk materi peran dan produk bioteknologi, dan 4 kali 45 menit untuk materi pokok implikasi

bioteknologi. Dengan demikian keseluruhan materi tersebut adalah 13 kali 45 menit. Memang di sisi lain pada kenyataan konsep bioteknologi ini terkadang tidak sempat dibahas karena waktu yang tidak cukup.

Dalam buku-buku sumber biologi kelas Madrasah Aliyah ketiga materi pokok bahan kajian bioteknologi dijabarkan ke dalam tiga sub pokok bahasan yaitu perkembangan bioteknologi, peran dan produk bioteknologi, dan implikasi bioteknologi (Juanengsih, 2006). Materi pokok perkembangan bioteknologi membahas mengenai sejarah bioteknologi pada zamannya. Materi pokok peran dan produk bioteknologi membahas peranan dan contoh-contoh produk bioteknologi dalam bidang makanan, pertanian, peternakan, dan kesehatan (medis). Materi pokok implikasi bioteknologi membahas mengenai dampak positif dan negatif dari produk-produk bioteknologi yang dihasilkan baik terhadap masyarakat maupun terhadap ilmu pengetahuan dan teknologi.

Diantara pengalaman belajar yang disarankan diperoleh siswa adalah melakukan percobaan di bidang bioteknologi. Sebagaimana diketahui bahwa model pembelajaran inkuiri mungkin paling tepat apabila digunakan dengan proses metode pembelajaran eksperimen pada materi pokok peran dan produk bioteknologi. Terutama peran dan produk bioteknologi di bidang makanan yang membahas produk-produk makanan yang beredar di masyarakat yang menghasilkan melalui penerapan prinsip bioteknologi. Misalnya penerapan prinsip fermentasi pada pembuatan tempe, tape, minyak kelapa, yoghurt, keju dan produk makanan lainnya.

Pemilihan pembelajaran inkuiri ini dengan alasan bahwa pada pembelajaran inkuiri, guru menjadi model dengan memberi contoh cara mengerjakan sesuatu langkah demi langkah yang selanjutnya ditiru siswa, dengan demikian siswa diharapkan lebih cepat mampu menguasai keterampilan yang diajarkan.

Manfaat bagi guru adalah mendapat suatu strategi guna memperbaiki dan meningkatkan mutu pembelajaran di kelas dalam hal ini strategi meningkatkan keterampilan proses merencanakan eksperimen. Sedangkan manfaat bagi siswa adalah dapat meningkatkan keterampilan siswa dalam merencanakan eksperimen.

c. Penentuan Metode Eksperimen

Produk-produk IPA, yaitu konsep, prinsip, hukum, dan teori ditemukan melalui proses ilmiah yang dilandasi dengan sikap ilmiah oleh para ilmuwan. Oleh karena itu menurut Ibrahim (2007), mengajar IPA yang paling baik adalah sebagaimana IPA itu ditemukan. Untuk itu siswa membutuhkan keterampilan tertentu yang disebut keterampilan proses IPA. Salah satu keterampilan proses yang dituntut untuk bisa dikuasai siswa Madrasah Aliyah adalah keterampilan proses bereksperimen.

Supaya eksperimen berjalan dengan baik maka eksperimen harus direncanakan dengan baik pula, sebagaimana dikemukakan oleh Semiawan (1987), bahwa dalam melakukan eksperimen, guru perlu melatih siswa dalam merencanakan eksperimen, karena tanpa rencana bisa terjadi pemborosan waktu, tenaga, dan biaya serta hasilnya mungkin tak sesuai dengan yang

diharapkan. Oleh karena itu siswa juga perlu memiliki keterampilan proses merencanakan eksperimen.

Ragam keterampilan proses IPA adalah keterampilan proses dasar dan keterampilan proses terpadu. Keterampilan bereksperimen merupakan keterampilan proses terpadu yang melibatkan berbagai keterampilan proses dasar seperti pengamatan, pengukuran, klasifikasi, komunikasi, dan bertanya.

Dari sistem mengajaran di Madrasah Aliyah untuk mata pelajaran Biologi pada tahun-tahun sebelumnya bahwa pada saat siswa mengerjakan LKS yang di dalamnya siswa diminta untuk merumuskan masalah dan membuat hipotesis, mereka mengalami kesulitan untuk melakukan itu dan hasilnya tidak sesuai dengan yang diharapkan guru. Refleksi terhadap permasalahan rendahnya keterampilan proses ini adalah karena guru tidak memberikan waktu khusus untuk mengajarkan cara merencanakan eksperimen langkah demi langkah.

d. Melaksanakan Pembelajaran dengan Model Inkuiri di Madrasah Aliyah

Dalam kegiatan pembelajaran, dapat dipilih salah satu atau beberapa percontohan yang bisa dilakukan oleh siswa dan dimungkinkan untuk diukur beberapa eksperimen sebagaimana yang disarankan dalam kurikulum dan strategi pembelajaran biologi. Adapun pendekatan yang dapat digunakan dalam pembelajarannya, kurikulum 2004 menyarankan beberapa pendekatan salah satu diantaranya adalah pembelajaran inkuiri.

Penggunaan pembelajaran inkuiri dimungkinkan untuk mengembangkan kemampuan bereksperimen. Dalam pendekatan ini siswa diajak untuk terlibat secara langsung melakukan suatu penyelidikan, pengamatan, melibatkan pembanding atau kontrol dan penggunaan alat-alat praktikum dalam bereksperimen.

Misalnya dalam topik percobaan pembuatan tempe dan pembuatan yoghurt, siswa dapat diajak untuk melakukan percobaan tersebut. Siswa diberi suatu permasalahan dan dituntut untuk merencanakan, melaksanakan, mengkomunikasikan hasil penelitiannya dengan menerapkan eksperimen. Dalam kegiatan percobaan/eksperimen ini siswa tidak hanya mengetahui bagaimana cara pembuatannya saja, tetapi juga diajak untuk melakukan suatu penelitian tentang pengaruh variabel bebas terhadap variabel terikat. Pembelajaran ini memberi tantangan kepada siswa untuk mencari jawaban terhadap permasalahan yang diajukan, jadi di sini siswa diajak untuk melakukan suatu kegiatan yang mengembangkan metode eksperimen sebagaimana yang biasa dilakukan oleh para ilmuwan.

Permasalahan yang dapat diberikan kepada siswa terkait dengan pembuatan tempe secara fermentasi diantaranya adalah siswa diminta untuk menyelidiki pengaruh penguapan, lamanya rendaman, ataupun pengaruh kapang pada oncom yang digunakan terhadap lamanya rendaman. Adapun permasalahan yang dapat diberikan kepada siswa terkait dengan pembuatan yoghurt diantaranya adalah siswa bisa diminta untuk menyelidiki pengaruh suhu inkubasi, lamanya inkubasi, ataupun pengaruh jenis susu terhadap

kualitas yoghurt. Dalam pelaksanaan pembelajaran kedua percobaan pembuatan produk bioteknologi tersebut siswa dituntut untuk melakukan berbagai kegiatan yang merupakan kegiatan eksperimen dan kerja ilmiah, yaitu mulai dari merumuskan masalah, membuat hipotesis, mengendalikan variabel, menentukan langkah kerja, melaksanakan percobaan sampai kepada mengkomunikasikan hasil percobaan yang diperoleh.

2. Gagasan Pembelajaran Konsep Bioteknologi untuk meningkatkan Keterampilan Proses Sains Siswa

a. Sebelum Pembelajaran (Pra PKM)

1). Kegiatan Guru

- a) Menyiapkan analisis materi pelajaran (AMP) yaitu dengan mendata prinsip-prinsip penting yang harus disampaikan sesuai dengan GBPP.
- b) Membuat satuan pelajaran dan rencana pembelajaran yang memuat tujuan pembelajaran umum dan pembelajaran khusus.
- c) Memberi penugasan kepada siswa atau kelompok untuk mempelajari konsep bioteknologi yang berkaitan dengan keterampilan proses sains

2). Kegiatan Siswa

- a) Mempelajari dengan seksama konsep bioteknologi.
- b). Mempelajari dengan seksama alat-alat bahan yang akan diekperimenkan.

b. Saat Pembelajaran (KBM)

1. Kegiatan Guru

- a. Memberikan prasyarat untuk memotivasi dan mendorong siswa mempelajari konsep bioteknologi yang berkaitan dengan keterampilan proses sains
- b. Membimbing dan mengarahkan siswa mengenai keterkaitan konsep biotknologi

2. Kegiatan siswa

- a. Siswa mendengarkan penjelasan guru mengenai keterkaitan konsep bioteknologi
- b. Siswa melakukan observasi, menafsirkan hasil pengamatan, berkomunikasi, berhipotesis, mengajukan pertanyaan, menerapkan konsep, merencanakan penyelidikan, melakukan penyelidikan
- c. Siswa menarik kesimpulan mengenai keterkaitan keterampilan proses sains dengan konsep bioteknologi

3. Setelah Pelaksanaan KBM

Untuk mengetahui hasil belajar dari konsep bioteknologi, dilakukan evaluasi dengan memberikan pertanyaan-pertanyaan secara lisan dan memberikan tugas berupa laporan-laporan hasil eksperimen.

Pembelajaran konsep bioteknologi yang dapat meningkatkan keterampilan proses sains yang diwujudkan dalam satuan pelajaran maupun rencana pelaksanaan pembelajaran.