

## **Analisis Perangkat Pembelajaran Sebagai Dasar Pengembangan Modul Bioteknologi Bermuatan Hasil Riset Untuk Mahasiswa Biologi**

**Nurul Fauziah\*, Iffa Ichwani Putri**

Program Studi Pendidikan Biologi FKIP Universitas Islam Riau  
Jalan Kaharuddin Nasution No. 113 Perhentian Marpoyan Pekanbaru Riau  
\*email: fauziahnurul@edu.uir.ac.id/Telp.+6285274828441

Received: September 18, 2019

Accepted: October 25, 2019

Online Published: November 18, 2019

**Abstract:** *An Analysis of Learning Devices as a Basis for Development of Biotechnology Module with Research Results for Biology Students. The purpose of this study is to describe the initial investigation data obtained as a basis for the development of biotechnology modules containing research results that will be developed later. The development model used in this study is the Plomp model which has been carried out until the initial investigation data stage. The results revealed in the analysis of the curriculum and the Semester Learning Plan (RPS) there were ten topics in biotechnology learning. The results of interviews conducted with lecturers in biotechnology courses also revealed obstacles in the implementation of biotechnology lectures, one of which was the lack of student references to study biotechnology. Student problem questionnaire revealed that students do not yet have a biotechnology module with a percentage of 1.08%. Student needs questionnaire revealed that students strongly agree the need to develop biotechnology modules containing research results with a percentage of 100%. The conclusion of this study is the need to develop biotechnology modules containing research results for biology students to help the lecture process in the classroom.*

**Keywords:** *biotechnology module, learning devices, research results*

**Abstrak:** **Analisis Perangkat Pembelajaran sebagai Dasar Pengembangan Modul Bioteknologi Bermuatan Hasil Riset untuk Mahasiswa Biologi.** Tujuan penelitian ini adalah untuk mendeskripsikan data investigasi awal yang didapatkan sebagai dasar pengembangan modul bioteknologi bermuatan hasil riset yang akan dikembangkan nantinya. Model pengembangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah model Plomp yang telah dilakukan sampai tahap data investigasi awal. Hasil penelitian mengungkapkan pada analisis kurikulum dan Rencana Pembelajaran Semester (RPS) terdapat 8 topik dalam pembelajaran bioteknologi. Hasil wawancara yang telah dilakukan terhadap dosen pengampu mata kuliah bioteknologi juga mengungkapkan kendala yang terdapat pada pelaksanaan perkuliahan bioteknologi yang salah satunya kurangnya referensi mahasiswa untuk mempelajari bioteknologi. Angket permasalahan mahasiswa mengungkapkan mahasiswa belum memiliki modul bioteknologi dengan presentase 1,08%. Angket kebutuhan mahasiswa mengungkapkan mahasiswa sangat setuju perlu dikembangkannya modul bioteknologi bermuatan hasil riset dengan presentase 100%. Kesimpulan penelitian ini adalah perlu dikembangkannya modul bioteknologi bermuatan hasil riset untuk mahasiswa biologi untuk membantu proses perkuliahan di kelas.

**Kata kunci:** hasil riset, modul bioteknologi, studi pendahuluan

## PENDAHULUAN

Modul dapat membantu mahasiswa belajar secara individual. Ketersediaan modul membantu mahasiswa memperoleh informasi tentang materi pembelajaran. Mulyasa (2006) menyatakan, modul merupakan paket belajar mandiri yang meliputi serangkaian pengalaman belajar yang direncanakan dan dirancang secara sistematis untuk membantu mahasiswa mencapai tujuan belajar.

Bioteknologi adalah salah satu mata kuliah yang dipelajari pada Program Studi Pendidikan Biologi di Universitas Islam Riau. Menurut Zulfarina (2007), bioteknologi adalah pemanfaatan prinsip-prinsip dan kerakayasaan terhadap organisme, untuk meningkatkan potensi organisme maupun menghasilkan produk dan jasa bagi kepentingan manusia. Mata kuliah bioteknologi membutuhkan bahan ajar dengan proses ilmiah yang lebih spesifik berupa modul yang dilengkapi dengan hasil riset.

Wawancara yang dilakukan kepada dosen pengampu mata kuliah Bioteknologi FKIP Universitas Islam Riau, menyatakan bahwa dalam perkuliahan bioteknologi, belum memiliki modul perkuliahan yang dibuat sendiri oleh dosen pengampu mata kuliah. Perkuliahan masih didominasi oleh dosen dan mahasiswa kurang mempunyai referensi dalam perkuliahan, sehingga berdampak kepada proses perkuliahan. Mahasiswa menjadi kurang aktif, dan berdampak pada penurunan kompetensi yang harusnya bisa dicapai oleh mahasiswa.

Dasar pengembangan modul dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut: melakukan analisis

kurikulum (analisis Rencana Pembelajaran Semester), melakukan wawancara terhadap dosen pengampu mata kuliah bioteknologi, melakukan analisis terhadap angket permasalahan dan angket kebutuhan yang diisi oleh mahasiswa, dan melakukan analisis pada modul Bioteknologi yang telah digunakan sebelumnya dalam perkuliahan. Hal ini dilakukan supaya modul yang akan dikembangkan sesuai dengan RPS yang dipakai dalam proses perkuliahan, dan sesuai dengan kebutuhan mahasiswa untuk menunjang proses perkuliahan bioteknologi.

Berdasarkan hal tersebut maka perlu dilakukan analisis perangkat pembelajaran sebagai dasar pengembangan modul bioteknologi bermuatan hasil riset, karena bioteknologi adalah ilmu yang terus berkembang dan banyak menghasilkan riset-riset terbaru. Mahasiswa perlu memiliki referensi modul bioteknologi bermuatan hasil riset karena bisa membantu memahami materi dalam proses pembelajaran di kelas dan dapat meningkatkan kompetensi mahasiswa. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Marthalena (2016) yang menyatakan bahwa analisis perangkat pembelajaran perlu dilakukan karena akan menjadi dasar dalam pengembangan modul yang dikembangkan.

## METODE

Jenis penelitian ini adalah penelitian deskriptif, dengan mendeskripsikan hasil yang didapatkan. Dasar pengembangan modul Bioteknologi bernuansa hasil riset untuk mahasiswa Pendidikan Biologi menggunakan model Plomp (2013) yang terdiri dari tiga tahap, yaitu tahap investigasi awal (*preliminary investigation*), tahap prototipe (*prototype phase*), dan tahap penilaian (*assessment phase*). Pada penelitian ini hanya

dilakukan sampai tahap investigasi awal saja.

Tahap *preliminary investigation* bertujuan menetapkan dan mendefinisikan syarat-syarat yang dibutuhkan dalam pengembangan penuntun praktikum. Ada lima langkah pokok dalam tahap *preliminary*, yaitu: analisis kurikulum, wawancara terhadap dosen mata kuliah bioteknologi, analisis bahan ajar (modul yang digunakan), dan analisis permasalahan dan kebutuhan mahasiswa Program Studi Pendidikan Biologi di Universitas Islam Riau.

Subjek pada penelitian ini adalah mahasiswa Program Studi Pendidikan Biologi Universitas Islam Riau FKIP UIR angkatan 2016 sebanyak 93 orang untuk mengisi angket permasalahan dan angket kebutuhan modul bioteknologi yang akan dikembangkan. Jenis data pada penelitian ini terdiri dari data kualitatif yang didapatkan dari lembar pedoman wawancara dan angket.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

**Data Investigasi Awal (*Preliminary Investigation*) Analisis Kurikulum.** Berdasarkan analisis kurikulum yang telah dilakukan dengan cara menganalisis Rencana Pembelajaran Semester (RPS) yang digunakan dalam perkuliahan bioteknologi, maka didapatkan sepuluh topik utama dalam pembelajaran bioteknologi. Topik pada perkuliahan bioteknologi dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Topik Perkuliahan yang Terdapat pada Mata Kuliah Bioteknologi

No	Topik	Sub Topik
1.	Pendahuluan bioteknologi.	a. Pengertian dan ruang lingkup bioteknologi b. Sejarah perkembangan bioteknologi. c. Jenis bioteknologi. d. Prinsip dasar bioteknologi dan keterkaitannya dengan bidang keilmuan lain.

No	Topik	Sub Topik
		e. Peranan, aplikasi dan pengembangan bioteknologi. f. Dampak positif dan negatif bioteknologi.
2.	Prinsip bioteknologi dan keterkaitannya dengan bidang keilmuan lain.	a. Keterkaitan bioteknologi dengan ilmu kimia. b. Keterkaitan bioteknologi dengan ilmu biokimia. c. Keterkaitan bioteknologi dengan ilmu rekayasa biokimia. d. Keterkaitan bioteknologi dengan ilmu teknik kimia. e. Keterkaitan bioteknologi dengan ilmu mikrobiologi. f. Keterkaitan bioteknologi dengan ilmu biologi.
3.	Perkembangan bioteknologi dari zaman sebelum masehi sampai zaman modern.	a. Perkembangan bioteknologi zaman sebelum masehi. b. Perkembangan bioteknologi zaman modern.
4.	Peranan dan mekanisme enzimatik mikroba dalam bioteknologi.	a. Peranan enzimatik mikroba dalam bioteknologi. b. Mekanisme enzimatik mikroba dalam bioteknologi. c. Reaksi enzimatik oleh mikroba. d. Aktivitas enzimatik mikroorganisme.
5.	Bioteknologi konvensional dan modern.	a. Pengertian bioteknologi konvensional dan modern. b. Penjelasan dan contoh bioteknologi konvensional yang produksinya masih belum murni. c. Penjelasan dan contoh bioteknologi konvensional yang sudah steril. d. Penjelasan dan contoh bioteknologi modern.
6.	Pengklonan organisme.	a. Kloning pada tumbuhan (kultur jaringan). b. Kloning pada hewan. c. Sel punca hewan. d. Tujuan kloning pada hewan dan tumbuhan. e. Mekanisme atau metode pembuatan hewan dan tumbuhan kloning. f. Kelemahan kloning.
7.	Teknologi rekombinan DNA.	a. Pengertian rekombinan DNA. b. Prinsip rekombinan DNA. c. Komponen untuk melakukan rekombinan DNA. d. Manfaat teknologi rekombinan DNA.
8.	Teknik-teknik dalam bioteknologi modern (teknik analisis DNA).	a. Elektroforsis . b. Hibridisasi. c. Sekuensing. d. <i>Imunoblotting</i> atau <i>westernblotting</i> . e. PCR f. <i>Sothern Blotting</i>
9.	Aplikasi bioteknologi dalam berbagai	a. Aplikasi bioteknologi pada bidang kesehatan dan forensik. b. Aplikasi bioteknologi di

No	Topik	Sub Topik
	bidang ilmu.	lingkungan. c. Aplikasi bioteknologi pada bidang pertanian.
10.	Etika dalam bioteknologi dan perundang-undangan GMO.	a. Pengertian bioetik. b. Fungsi bioetik. c. Prinsip-prinsip bioetik dalam penelitian. d. Penelitian yang etis. e. Perundang-undangan GMO ( <i>genetically modified organism</i> ).

### Wawancara kepada Dosen Pengampu Mata Kuliah Bioteknologi.

Berdasarkan hasil wawancara yang telah dilakukan kepada dosen pengampu mata kuliah bioteknologi terdapat beberapa kendala dalam perkuliahan bioteknologi, diantaranya dalam perkuliahan Bioteknologi, belum memiliki modul perkuliahan yang dibuat sendiri oleh dosen pengampu mata kuliah. Perkuliahan masih didominasi oleh dosen dan mahasiswa kurang mempunyai referensi dalam perkuliahan, sehingga berdampak kepada proses perkuliahan. Mahasiswa menjadi kurang aktif, dan berdampak pada penurunan kompetensi yang harusnya bisa dicapai oleh mahasiswa.

**Analisis Angket Permasalahan Mahasiswa dalam Perkuliahan Bioteknologi.** Hasil analisis permasalahan mahasiswa dalam perkuliahan bioteknologi yang telah diisi oleh 93 orang mahasiswa Program Studi Pendidikan Biologi yang telah mengambil mata kuliah bioteknologi dapat dilihat pada Tabel 2.

**Analisis Angket Kebutuhan Mahasiswa dalam Perkuliahan Bioteknologi.** Hasil analisis kebutuhan mahasiswa dalam perkuliahan bioteknologi yang telah diisi oleh 93 orang mahasiswa Program Studi Pendidikan Biologi yang telah mengambil mata kuliah bioteknologi dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 2. Hasil Analisis Angket Permasalahan Mahasiswa dalam Perkuliahan Bioteknologi

Item Pernyataan	Persentase
Satu	1,08%
Dua	80,65%
Tiga	88,17%
Empat	20,43
Lima	11,83%
Enam	9,68%
Tujuh	10,75%
Delapan	11,83%
Sembilan	11,83%
Sepuluh	9,68%
Sebelas	9,68%
Dua Belas	8,60%
Tiga Belas	7,53%
Empat Belas	5,38%
Lima Belas	5,38%
Enam Belas	8,60%
Tujuh Belas	75,27%
Delapan Belas	81,72%
Sembilan Belas	77,42%
Dua Puluh	95,70%

Tabel 3. Hasil Analisis Angket Kebutuhan Mahasiswa dalam Perkuliahan Bioteknologi

No.	Item Pernyataan	Persentase
1.	Modul bioteknologi bermuatan hasil riset.	100%
2.	Modul bioteknologi mengandung hasil riset kependidikan dan sains.	99%
3.	Terdapat 10 topik dalam modul bioteknologi bermuatan hasil riset yang akan dikembangkan.	99%
4.	Modul bioteknologi bermuatan hasil riset dilengkapi dengan gambar dan warna.	98%
5.	Modul bioteknologi bermuatan hasil riset dikembangkan sesuai format yang telah ditentukan.	98%
6.	Cover modul bioteknologi bermuatan hasil riset	38%

No.	Item Pernyataan	Persentase
	didominasi warna hijau muda.	
7.	Isi modul bioteknologi bermuatan hasil riset didominasi warna putih	31%
8.	Cover modul bioteknologi bermuatan hasil riset memakai jenis tulisan <i>times new roman</i> .	42%
9.	Isi modul bioteknologi bermuatan hasil riset memakai jenis tulisan <i>times new roman</i> .	66%

**Analisis Modul Bioteknologi.**

Hasil analisis modul bioteknologi yang digunakan sebelumnya dalam perkuliahan bioteknologi dapat dilihat pada Tabel 4. Modul dianalisis berdasarkan panduan penyusunan perangkat pembelajaran dan bahan ajar dari Kementerian Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi Direktorat Jenderal Pembelajaran dan Kemahasiswaan Direktorat Pembelajaran (2017).

Dasar pengembangan modul dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut: melakukan analisis kurikulum (analisis Rencana Pembelajaran Semester), melakukan wawancara terhadap dosen pengampu mata kuliah bioteknologi, melakukan analisis terhadap angket permasalahan dan angket kebutuhan yang diisi oleh mahasiswa, dan melakukan analisis pada modul bioteknologi yang telah digunakan sebelumnya dalam perkuliahan. Ini dilakukan supaya modul yang akan dikembangkan sesuai dengan RPS yang dipakai dalam proses perkuliahan, dan sesuai dengan kebutuhan mahasiswa untuk menunjang proses perkuliahan Bioteknologi. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Fauziah (2016) yang menyatakan bahwa data *preliminary investigation* perlu

dilakukan karena akan menjadi dasar dalam pengembangan modul yang dikembangkan.

Berdasarkan analisis kurikulum yang telah dilakukan, maka telah didapatkan sepuluh topik yang akan dibahas dalam perkuliahan bioteknologi. Analisis RPS ini dilakukan sebagai dasar pengembangan topik atau cakupan materi yang sesuai dengan kurikulum dan RPS yang dipakai dalam perkuliahan bioteknologi.

Tabel 4. Hasil Analisis Modul Bioteknologi

No.	Komponen yang Dianalisis	Keterangan
1.	Kelayakan Isi	Cakupan materi didalam modul bioteknologi sudah sangat bagus tetapi belum mengandung hasil-hasil riset terbaru mengenai bioteknologi.
2.	Penyajian	Pendukung penyajian materi di dalam modul masih kurang (gambar yang disajikan di dalam modul).
3.	Kebahasaan	Kebahasaan pada modul sudah sangat baik.
4.	Kegrafikan	Komponen kegrafikan masih banyak yang belum terpenuhi sesuai dengan panduan penyusun perangkat pembelajaran dan bahan ajar yang ditetapkan oleh Kementerian Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi Direktorat Jenderal Pembelajaran dan Kemahasiswaan Direktorat Pembelajaran Tahun 2017.

Kesesuaian cakupan materi dengan RPS yang digunakan akan memudahkan tercapainya tujuan pembelajaran yang harus dicapai oleh mahasiswa dalam perkuliahan bioteknologi. Hal ini sejalan dengan pendapat Kusumam, dkk (2016) yang menyatakan bahwa pendidik memegang peran sentral terhadap proses dan hasil pendidikan karena pendidik merupakan subjek yang diharapkan mampu menganalisis kurikulum menjadi lebih

operasional dalam bentuk silabus/RPS maupun bahan ajar.

Wawancara yang telah dilakukan kepada dosen pengampu mata kuliah bioteknologi telah mengungkapkan kendala/permasalahan yang terdapat pada perkuliahan bioteknologi. Hasil wawancara yang telah dilakukan kepada dosen pengampu mata kuliah bioteknologi pada Program Studi Pendidikan Biologi mengungkapkan bahwa dalam perkuliahan bioteknologi, belum memiliki modul perkuliahan yang dibuat sendiri oleh dosen pengampu mata kuliah.

Perkuliahan masih didominasi oleh dosen dan mahasiswa kurang mempunyai referensi dalam perkuliahan, sehingga berdampak kepada proses perkuliahan. Mahasiswa menjadi kurang aktif, dan berdampak pada penurunan kompetensi yang harusnya bisa dicapai oleh mahasiswa. Hal ini sejalan dengan pendapat Wisudariani, dkk (2013) yang menyatakan bahwa hasil analisis kebutuhan dosen pengampu mata kuliah menjadi titik awal peneliti untuk mengembangkan suatu bahan ajar.

Hasil analisis angket permasalahan mahasiswa dalam perkuliahan bioteknologi mengungkapkan mahasiswa belum memiliki modul bioteknologi untuk menunjang proses perkuliahan dengan persentase 1,08%. Sedangkan hasil analisis angket kebutuhan mahasiswa dalam perkuliahan bioteknologi mengungkapkan perlu adanya pengembangan modul bioteknologi bermuatan hasil riset dengan persentase 100% dan telah mahasiswa telah menentukan jenis tulisan dan warna yang akan dipakai pada modul tersebut. Ini perlu dilakukan supaya dihasilkannya modul bioteknologi yang sesuai dengan kebutuhan mahasiswa. Hal ini sejalan dengan pendapat Aflah, dkk (2018) yang menyatakan bahwa analisis kebutuhan

memiliki peran penting di dalam pengajaran dikarenakan melalui analisis kebutuhan, dosen/guru, peserta didik, bahan ajar, prosedur pengajaran; semua dapat terhubung dengan harmonis guna meningkatkan proses pembelajaran peserta didik.

Hasil analisis modul bioteknologi yang digunakan sebelumnya dalam proses perkuliahan bioteknologi mengungkapkan bahwa modul yang digunakan sebelumnya sudah memiliki cakupan materi yang baik, kebahasaan yang baik, dan penyajian yang baik, tetapi dalam komponen kegrafikan masih belum sesuai dengan acuan standar bahan ajar untuk mahasiswa, seperti tidak adanya halaman prakata, halaman daftar tabel, daftar tabel serta daftar lampiran serta belum memiliki daftar pustaka pada setiap babnya. Panduan penyusunan perangkat pembelajaran dan bahan ajar telah ditetapkan oleh Kementerian Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi Direktorat Jenderal Pembelajaran dan Kemahasiswaan Direktorat Pembelajaran (2017).

## **SIMPULAN**

Berdasarkan data *preliminary investigation* yang telah didapatkan, maka dapat dilakukan pengembangan modul bioteknologi bermuatan hasil riset untuk mahasiswa biologi.

## **UCAPAN TERIMA KASIH**

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada Direktorat Riset dan Pengabdian Masyarakat Direktorat Jenderal Penguatan Riset dan Pengembangan Kementerian Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi sesuai dengan kontrak penelitian tahun anggaran 2019 Nomor SP DIPA-042.06.1.401516/2019, tanggal 5 Desember 2018.

## DAFTAR RUJUKAN

- Aflah, M., Rahmani, E. 2018. Analisa Kebutuhan (*Need Analysis*) Mata Kuliah Bahasa Inggris untuk Mahasiswa Kejuruan. *Jurnal Pendidikan Bahasa*, 7 (1). (Online), (<http://journal.ikippgriptk.ac.id/index.php/bahasa/article/download/828/727>, diakses tanggal 10 September 2019).
- Fauziah, N. 2016. Pengembangan Penuntun Praktikum Biologi Umum Berbasis Pendekatan Saintifik untuk Mahasiswa. *Tesis tidak Diterbitkan*. Program Pascasarjana Universitas Negeri Padang.
- Kementrian Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi Direktorat Jenderal Pembelajaran dan Kemahasiswaan Direktorat Pembelajaran. 2017. *Panduan penyusunan perangkat pembelajaran dan bahan ajar*. (Online), (<https://scribd.com/document/372035699/133-Panduan-Perangkat-Bahan-Ajar>, diakses tanggal 10 April 2019).
- Kusuman, A., Muchidin., dan Bachtian. 2016. Pengembangan Bahan Ajar Mata Pelajaran Dasar dan Pengukuran Listrik untuk Sekolah Menengah Kejuruan. *Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan*, 23(1). (Online), (<https://media.neliti.com/media/publications/164045-ID-pengembangan-bahan-ajar-mata-pelajaran-d.pdf>, diakses tanggal 10 September 2016).
- Marthalena. 2016. Pengembangan Modul Bermuatan Hasil Riset pada Mata Kuliah Ekologi Hewan untuk Mahasiswa Biologi. *Tesis tidak Diterbitkan*. Program Pascasarjana Universitas Negeri Padang.
- Mulyasa. 2006. *Kurikulum yang Disempurnakan Pengembangan Standar Kompetensi dan E dasar*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.
- Plomp, T and Nieveen, N. 2013. *Educational Design Research*. Enschede, University of Twente.
- Wisudariani, N.M. Rai., I.W. Rasna., I.M. Gosong. 2013. Pengembangan Bahan Ajar Mata Kuliah Berbicara II Berbasis Pendidikan Karakter di Jurusan Pendidikan Bahasa dan Sastra Indonesia. *e-Journal Program Pascasarjana Universitas Pendidikan Ganesha Program Studi Pendidikan Bahasa dan Sastra Indonesia*, 2. (Online). (<https://media.neliti.com/media/publications/206820-pengembangan-bahan-ajar-mata-kuliah-berb.pdf>, diakses tanggal 10 September 2019).
- Zulfarina, dkk. 2007. *Modul Bioteknologi*. FKIP. Universitas Riau Pekanbaru.