



**KEMENTERIAN RISET TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI**  
**UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA**  
**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM**

---

**RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER**

Program Studi	Biologi		
:			
Nama Mata Kuliah	Bioteknologi	Kode: BIM6223	SKS: 2
:			
Semester	III		
:			
Mata Kuliah	Biokimia		
Prasyarat :			
Dosen Pengampu	Dr. Ixora Sartika Mercuriani		
:			
Deskripsi Mata Kuliah :	Mempelajari teknologi yang melibatkan atau menggunakan organisme, sistem, ataupun proses biologi untuk menghasilkan barang dan jasa yang bermanfaat bagi manusia, makhluk hidup lain, dan lingkungan; serta aplikasinya di berbagai bidang. Materi yang dibahas meliputi: (1) Isu-isu fundamental dalam bioteknologi; (2) Teknologi DNA rekombinan dan berbagai teknik analisis molekuler; (3) Aplikasi bioteknologi (baik konvensional maupun modern) di berbagai bidang, yaitu: Pertanian (pangan, sandang, papan), Lingkungan (bioremediasi dan bioenergi), dan Medis (pembuatan antibodi monoklonal, cloning hewan, hewan transgenik); serta (4) <i>biosafety</i> dan <i>bioethics</i> dalam bioteknologi		
Capaian Pembelajaran :	Mahasiswa memahami dan mampu menjelaskan pengertian bioteknologi, metoda-metoda yang digunakan dalam bioteknologi, aplikasi bioteknologi di berbagai bidang beserta contoh-contoh produk bioteknologi yang sudah dihasilkan, serta <i>biosafety</i> dan <i>bioethics</i> dalam bioteknologi dengan logika berpikir dan kemampuan menyampaikan pendapat yang baik, terstruktur, dan menjunjung tinggi sopan santun.		

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Pertemuan Ke-	SubCapaian Pembelajaran (SubKomp)	Bahan Kajian/ Pokok Bahasan	Bentuk/ Model Pembelajaran	Pengalaman Belajar	Indikator Penilaian	Teknik Penilaian	Bobot Penilaian (per subkomp)	Waktu	Referensi
1	Dapat menjelaskan isu-isu fundamental tentang bioteknologi, yaitu: pengertian, sejarah dan perkembangan bioteknologi, potensi manfaat, serta potensi kepedulian masyarakat terhadap proses dan produk bioteknologi	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pengertian bioteknologi</li> <li>2. Ruang lingkup bioteknologi</li> <li>3. Sejarah perkembangan bioteknologi (konvensional dan modern)</li> <li>4. Manfaat bioteknologi</li> <li>5. Kepedulian masyarakat tentang produk dan proses bioteknologi</li> </ol>	Ceramah dan diskusi	Mendengarkan, memperhatikan, menganalisa, dan menjelaskan pemahaman tentang bioteknologi sesuai pokok bahasan	Mampu mendiskripsikan dan menjelaskan pemahaman tentang bioteknologi sesuai dengan capaian yang ditargetkan	Teknik Penilaian: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sikap (Instrumen: observasi)</li> <li>2. Pengetahuan (Instrumen: tes)</li> </ol>	5%	100'	1 – 4

2 dan 3	Dapat menjelaskan prinsip dasar teknologi DNA rekombinan (TDR), mampu melakukan simulasi (dengan gambar) tentang konstruksi DNA rekombinan	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Struktur DNA</li> <li>2. Genom Prokaryot dan Eukaryot</li> <li>3. Dogma sentral ekspresi gen</li> <li>4. Pinsip dasar TDR (pemotongan dan penyambungan gen/DNA, transfer DNA rekombinan ke dalam sel bakteri, seleksi bakteri rekombinan)</li> </ol>	Ceramah, diskusi, dan penugasan simulasi konstruksi DNA rekombinan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mendengarkan, memperhatikan, menganalisa, dan menjelaskan pemahaman tentang bioteknologi sesuai pokok bahasan</li> <li>• Melakukan simulasi (dengan gambar) tentang konstruksi DNA rekombinan</li> </ul>	Mampu mendiskripsikan dan menjelaskan pemahaman tentang bioteknologi sesuai dengan capaian yang ditargetkan	Teknik Penilaian: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sikap (Instrumen: observasi)</li> <li>2. Pengetahuan (Instrumen: tes)</li> <li>3. Keterampilan (Instrumen: tugas)</li> </ol>	10%	100'	1 – 4
4	Dapat menjelaskan tujuan, metoda, dan manfaat teknik analisis molekuler : Polimerase Chain Reaction (PCR) dan Hibridisasi (Southern, Northern, dan Western)	Teknik analisis molekuler: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. PCR</li> <li>2. Hibridisasi (Southern, Northern, dan Western)</li> </ol>	Ceramah dan diskusi	Mendengarkan, memperhatikan, menganalisa, dan menjelaskan pemahaman tentang bioteknologi sesuai pokok bahasan	Mampu mendiskripsikan dan menjelaskan pemahaman tentang bioteknologi sesuai dengan capaian yang ditargetkan	Teknik Penilaian: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sikap (Instrumen: observasi)</li> <li>2. Pengetahuan (Instrumen: tes)</li> </ol>	10%	100'	1 – 4

5	Dapat menjelaskan aplikasi bioteknologi dalam produksi pangan dan antibiotika	<p>1. Bioteknologi Pangan: produksi roti, protein sel tunggal (<i>single cell protein</i>), minyak sel tunggal (<i>single cell oil</i>), minuman beralkohol, makanan terfermentasi, fermentasi asam laktat, ethanol, asam asetat, asam sitrat, asam amino, asam aspartat, dan asam glutamat</p> <p>2. Produksi antibiotika: organism sumber, aplikasi, mekanisme aksi, resistensi, jenis-jenis antibiotika yang telah dikembangkan dan diproduksi dalam skala industri (antibiotika <math>\beta</math>-lactam, asam amino dan peptide, aminoglikosida, tetrasiklin, kinon, kinolon,</p>	Ceramah dan diskusi	<p>1. Membaca, menganalisa, dan menjelaskan pemahaman tentang bioteknologi sesuai pokok bahasan</p> <p>2. Mempersiapkan dan mengelola presentasi dan diskusi dalam kelas</p>	Mampu mendiskripsikan dan menjelaskan pemahaman tentang bioteknologi sesuai dengan capaian yang ditargetkan	Teknik Penilaian: 1. Sikap (Instrumen: observasi) 2. Pengetahuan (Instrumen: tes) 3. Keterampilan (Instrumen: observasi)	10%	100'	1 – 4
---	-------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----	------	-------

		dan antibiotika aromatik)							
6	Dapat menjelaskan aplikasi bioteknologi dalam produksi enzim	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Klasifikasi, produksi, dan registrasi</li> <li>2. Nomenklatur enzim sebagai katalisator</li> <li>3. Peran enzim dalam analisis atau diagnosis</li> <li>4. Enzim sebagai bahan aditif (tambahan) dalam industri makanan, detergen, kertas, tekstil, dan kulit.</li> </ol>	Ceramah, presentasi, dan diskusi	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Membaca, menganalisa, dan menjelaskan pemahaman tentang bioteknologi sesuai pokok bahasan</li> <li>2. Mempersiapkan dan mengelola presentasi dan diskusi dalam kelas</li> </ol>	Mampu mendiskripsikan dan menjelaskan pemahaman tentang bioteknologi sesuai dengan capaian yang ditargetkan	Teknik Penilaian: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sikap (Instrumen: observasi)</li> <li>2. Pengetahuan (Instrumen: tes)</li> <li>3. Keterampilan (Instrumen: observasi)</li> </ol>	10%	100'	1 – 4

7	Dapat menjelaskan prinsip dasar <i>bioengineering</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Bioteknologi fermentasi</li> <li>2. Sifat fermentasi</li> <li>3. Prinsip kultivasi mikroba dalam sistem cair</li> <li>4. Desain bioreaktor</li> <li>5. Desain media</li> <li>6. Instrumentasi dan pengendalian proses dalam bioreactor</li> <li>7. Proses <i>up stream</i> dan <i>down stream</i></li> </ol>	Ceramah, presentasi, dan diskusi	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Membaca, menganalisa, dan menjelaskan pemahaman tentang bioteknologi sesuai pokok bahasan</li> <li>2. Mempersiapkan dan mengelola presentasi dan diskusi dalam kelas</li> </ol>	Mampu mendiskripsikan dan menjelaskan pemahaman tentang bioteknologi sesuai dengan capaian yang ditargetkan	Teknik Penilaian: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sikap (Instrumen: observasi)</li> <li>2. Pengetahuan (Instrumen: tes)</li> <li>3. Keterampilan (Instrumen: observasi)</li> </ol>	10%	100'	1 – 4
8 dan 9	Dapat menjelaskan aplikasi bioteknologi dalam pengelolaan limbah	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pengelolaan limbah cair secara aerobik</li> <li>2. Pengelolaan limbah cair secara anaerobik</li> <li>3. Pengendalian pencemaran udara</li> <li>4. Bioremediasi tanah</li> <li>5. Pencucian mikrobia, biofilm, dan biokorosi</li> </ol>	Ceramah, presentasi, dan diskusi	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Membaca, menganalisa, dan menjelaskan pemahaman tentang bioteknologi sesuai pokok bahasan</li> <li>2. Mempersiapkan dan mengelola presentasi dan diskusi dalam kelas</li> </ol>	Mampu mendiskripsikan dan menjelaskan pemahaman tentang bioteknologi sesuai dengan capaian yang ditargetkan	Teknik Penilaian: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sikap (Instrumen: observasi)</li> <li>2. Pengetahuan (Instrumen: tes)</li> <li>3. Keterampilan (Instrumen: observasi)</li> </ol>	10%	100'	1 – 4

10, 11, dan 12	Dapat menjelaskan bioteknologi tanaman: aplikasi bioteknologi di bidang pertanian	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kultur tanaman <i>in vitro</i>: prinsip, jenis, dan aplikasi</li> <li>2. Perbaikan sifat tanaman dengan mutasi dan hibridisasi <i>in vitro</i> (fusi protoplasma)</li> <li>3. Metoda dalam pembuatan tanaman transgenik</li> <li>4. Berbagai contoh tanaman transgenik yang sudah dikembangkan: tomat, jagung, kapas, kedelai, padi, dan papaya transgenik</li> </ol>	Ceramah, presentasi, dan diskusi	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Membaca, menganalisa, dan menjelaskan pemahaman tentang bioteknologi sesuai pokok bahasan</li> <li>2. Mempersiapkan dan mengelola presentasi dan diskusi dalam kelas</li> </ol>	Mampu mendiskripsikan dan menjelaskan pemahaman tentang bioteknologi sesuai dengan capaian yang ditargetkan	Teknik Penilaian: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sikap (Instrumen: observasi)</li> <li>2. Pengetahuan (Instrumen: tes)</li> <li>3. Keterampilan (Instrumen: observasi)</li> </ol>	15%	100'	1 – 4
13, 14, dan 15	Dapat menjelaskan bioteknologi hewan: aplikasi bioteknologi di bidang pertanian, kelautan, dan medis	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Persilangan pada hewan</li> <li>2. Transfer embryo dan kloning hewan</li> <li>3. Kultur sel hewan: prinsip dasar dan aplikasi</li> <li>4. Antibodi monoklonal: produksi dan kegunaan</li> <li>5. Pembuatan peta genetik pada hewan</li> <li>6. Hewan transgenik</li> </ol>	Ceramah, presentasi, dan diskusi	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Membaca, menganalisa, dan menjelaskan pemahaman tentang bioteknologi sesuai pokok bahasan</li> <li>2. Mempersiapkan dan mengelola presentasi dan diskusi dalam kelas</li> </ol>	Mampu mendiskripsikan dan menjelaskan pemahaman tentang bioteknologi sesuai dengan capaian yang ditargetkan	Teknik Penilaian: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sikap (Instrumen: observasi)</li> <li>2. Pengetahuan (Instrumen: tes)</li> <li>3. Keterampilan (Instrumen: observasi)</li> </ol>	15%	100'	1 – 4

		<p>7. Terapi gen embrional</p> <p>8. <i>Gene farming</i> dan <i>Xenotransplantation</i></p> <p>9. produksi human protein, hormone, <i>Human growth factor</i>, Faktor pembekuan darah (<i>Clotting Factor</i>) VII dan IX, Interferon B</p>							
16	Dapat menjelaskan <i>biosafety</i> dan <i>bioethics</i> dalam bioteknologi	<p>1. Biosafety produk bioteknologi</p> <p>2. Bioethics dalam bioteknologi</p> <p>3. Regulasi produk turunan dari bioteknologi</p> <p>4. Paten dalam bioteknologi</p>	Ceramah dan diskusi	Membaca, menganalisa, dan menjelaskan pemahaman tentang bioteknologi sesuai pokok bahasan	Mampu mendiskripsikan dan menjelaskan pemahaman tentang bioteknologi sesuai dengan capaian yang ditargetkan	<p>Teknik Penilaian:</p> <p>1. Sikap (Instrumen: observasi)</p> <p>2. Pengetahuan (Instrumen: tes)</p>	5%		1 – 4

**Penetapan Nilai Akhir:**

(Bobot nilai per subkomp x 60) + (Nilai UAS x 40)

NA = -----

100

**Catatan: aspek afektif tetap dinilai, masuk ke subkompetensi, dimunculkan dalam indikator tersendiri pada subkomp. Itu.**

## Referensi

1. Schmid, R.D. 2003. Pocket Guide to Biotechnology and Genetic Engineering. Weinheim: Wiley-VCH Verlag GmbH & Co.
2. Baret, J.M., Peter Abramoff, Kumaran, A.K., and Millington, W.F. 1986. *Biology*. New Jersey: Prentice Hall.
3. Higgins, I.J. 1985. *Biotechnology Principles and Applications*. London: Blackwell Scientific Publications.
4. Raven, P.H. 1986. *Biology*. New York: Times Mirror/Mosby College Publishing.

Mengetahui,  
Ketua Jurusan Pend. Biologi

Dr. Slamet Suyanto, M.Pd  
NIP. 19620702 199101 1 001

Yogyakarta, 18 Agustus 2015  
Dosen,

Dr. Ixora Sartika Mercuriani, M.Si.  
NIP. 19730923 200501 2 001

