



# UNIVERSITAS ISLAM NEGERI FATMAWATI SUKARNO BENGKULU

## TARBIYAH

### S1 TADRIS ILMU PENGETAHUAN ALAM

#### RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER

MATA KULIAH (MK)	KODE	Rumpun MK	Bobot (sks)	SEMESTER	Tgl Penyusunan
Bioteknologi	IPA 61032	BIOLOGI	3	6	
<b>OTORISASI</b>		<b>Pengembang RPS</b>	<b>Koordinator RMK</b>	<b>Ketua PRODI</b>	
		Tanda Tangan	Tanda Tangan	Tanda Tangan	
		Khos'i'in, M.Pd.Si	Khos'i'in, M.Pd.Si	Meirita Sari, M.Pd.Si	

<b>Capaian Pembelajaran (CP)</b>	<b>CPL-PRODI yang dibebankan pada MK</b>
	CPL-1 Menunjukkan sikap bertanggungjawab atas pekerjaan di bidang keahliannya secara mandiri (S9);
	CPL-2 Melakukan pendalaman bidang kajian IPA sesuai dengan lingkungan dan perkembangan jaman (P18);
	CPL-3 Terampil mengkaji implikasi pengembangan atau implementasi ilmu pengetahuan teknologi yang memperhatikan dan menerapkan nilai humaniora sesuai dengan keahliannya berdasarkan kaidah, tata cara, dan etika ilmiah dalam rangka menghasilkan solusi, gagasan, desain, atau kritik seni, menyusun deskripsi saintifik hasil kajiannya dalam bentuk skripsi dan mengunggahnya dalam laman perguruan tinggi (KU3);
	CPL- Mampu memanfaatkan teknologi informasi dan komunikasi secara efektif dan berdaya guna untuk pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam di Sekolah/Madrasah (KK4)
<b>Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)</b>	
CPMK-1 Memahami definisi Bioteknologi,dan prinsip-prinsip bioteknologi baik bioteknologi konvensional maupun modern	
CPMK-2 Menjelaskan peranan bioteknologi pada proses fermentasi serta menguasai teknologi pemanfaatan organisme pada bidang makanan dan minuman, komponen rekayasa genetika, bidang pertanian, bidang kesehatan, pada bidang lingkungan serta peran bioteknologi pada pendidikan IPA.	
CPMK-3 Menerapkan tahapan pada proses-proses bioteknologi dalam menganalisis keterkaitan antar kajian Biologi, Fisika, dan Kimia untuk setiap topik	
CPMK-4 Merancang project percobaan fermentasi konvensional di bidang makanan dan minuman, bioteknologi pada bidang pertanian, bidang kesehatan, dan bidang lingkungan	

<b>Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub- CPMK)</b>
1. Membangun kesepahaman tentang kegiatan perkuliahan, sistem penilaian, dan aturan-aturan yg diberlakukan untuk mata kuliah Bioteknologi serta tagihan-tagihan dalam perkuliahan 2. Memahami pengertian bioteknologi, menjelaskan ruang lingkup dan perkembangan bioteknologi serta mengkomparasi bioteknologi modern dan tradisional 3. Memahami peranan bioteknologi pada proses fermentasi, menerapkan dan merancang projek fermentasi tradisional/ modern dengan

memanfaatkan organisme maupun produk dari organisme untuk memenuhi kebutuhan manusia

4. Memahami penerapan Bioteknologi pada bidang makanan dan minuman serta menerapkan dan merancang projek bioteknologi tradisional dan modern dalam bidang makanan dan minuman dengan membuat produk bioteknologi sederhana yang dapat dimanfaatkan dalam kehidupan sehari-hari (membuat tape, tempe, nata, fermentasi sari buah, dll.)
5. Menjelaskan penerapan bioteknologi di bidang pertanian seperti kultur jaringan serta mampu mengkonstruksi dan membuat produk bioteknologi sederhana yang dapat dimanfaatkan dalam kehidupan sehari-hari (penanaman secara hidroponik, aeroponik , pengomposan, dll.)
6. Menjelaskan penerapan bioteknologi pada bidang kesehatan melalui pengendalian penyakit infeksi, pengendalian penyakit parasit,dan transplantasi organ
7. Menjelaskan penerapan bioteknologi pada bidang lingkungan melalui Pengolahan limbah industri secara biologis,penguraian senyawa xenobiotik dalam lingkungan dan bioremediasi
8. Menganalisis dan mengkomunikasikan hasil penerapan bioteknologi dengan memberikan contoh peran bioteknologi pada pendidikan IPA dan menguraikan prospek peran bioteknologi pada pendidikan IPA

#### Koreksi CMPK terhadap sub-CMPK

	Sub-CMPK 1	Sub-CMPK 2	Sub-CMPK 3	Sub-CMPK 4	Sub-CMPK 5	Sub-CMPK 6	Sub-CMPK 7	Sub-CMPK 8
CMPK-1	✓							
CMPK-2		✓	✓					
CPMK-3				✓	✓	✓		
CPMK-4							✓	✓

**Deskripsi Singkat MK** Mata kuliah Bioteknologi merupakan mata kuliah wajib dalam kelompok bidang biologi. Untuk mengambil mata kuliah ini, mahasiswa diwajibkan telah mengambil mata kuliah wajib biologi umum, keanekaragaman makhluk hidup dan Konservasi kerafian lokal. Ruang lingkup pembahasan: Mengkaji tentang sejarah bioteknologi, bioteknologi perbanyak tanaman (makropropagasi, mikropropagasi), bioteknologi konvensional, bioteknologi modern, aplikasi bioteknologi di bidang pangan, kedokteran, lingkungan, pertanian, bioetika

**Bahan Kajian Materi Pembelajaran**

1. Ruang Lingkup Bioteknologi
2. Bioteknologi konvensional (Peranan bioteknologi pada proses fermentasi)
3. Bioteknologi modern (Komponen rekayasa genetika: teknologi DNA rekombinan, enzim restriksi endonuklease, dan teknik hibridoma)
4. Aplikasi bioteknologi bidang pertanian (Kultur jaringan, Mikropropagasi, Makropropagasi, Pupuk dari Tanaman Liar)
5. Bioteknologi pada bidang kesehatan yang meliputi : pengendalian penyakit infeksi, pengendalian penyakit parasit dan transplantasi organ,
6. Bidang industri (Bioteknologi pada bidang makanan dan minuman)
7. Bidang lingkungan (Biogas, Biodegradasi dan Bioremediasi dalam Biodiversitas, Pemanfaatan sampah plastik sebagai bahan bakar minyak dan paving block)
8. Bioetika
9. Peran bioteknologi pada pendidikan IPA

**Pustaka**

**Utama:**

1. Nurlia Latipah, Khosi'in. 2023. ENERGI ALTERNATIF (Konversi Sampah Plastik menjadi Bahan Bakar Minyak).Cv.Elsi Pro
2. Nur Hidayat, Khosi'in, Azizah Aryati , Zul fikri Muhammad. 2024. Aplikasi Bioteknologi Tanaman Terintegrasi Nilai-Nilai Agama Islam. Cv.Elsi Pro.

3. Nugroho, Arinto. 2000. *Pedoman Pelaksanaan Kultur Jaringan*. Jakarta: Penebar Swadaya
4. Wijayani, Ari. 1994. *Teknik Kultur Jaringan*. Yogyakarta: Kanisius.
5. Wudianto. Rini, 1991. *Membuat Setek, Cangkok dan Okulasi*. Jakarta: Penebar Swadaya.
6. Yusnita. 2003. *Kultur Jaringan: Cara memperbanyak tanaman secara efisien*. Jakarta: AgroMedia Pustaka
7. Wulf Crueger and Anneliese Crueger. 1984. *Biotechnology : a Textbook of Industrial Microbiology*
8. Endang Gumbira Sa'id. 1987. *Bioindustri; Penerapan Teknologi Fermentasi*
9. Sardjoko, 1991. *Biotehnologi, Latar belakang dan beberapa penerapannya*
10. Steve Prentis. 1990. *Biotehnologi; Suatu Revolusi Industri yang Baru*.
11. Jean, L. Marx. 1991. *Revolusi Biotehnologi*
12. M. Nasir. 2002. *Biotehnologi ; Potensi dan Keberhasilannya dalam Bidang Pertanian*
13. Muljono Judoamidjojo, Abdul Aziz Darwis & Endang Gumbira Sa'id. 1990. *Teknologi Fermentasi*
14. R. Hikmah. 2017. Did You Know Series : Biotehnologi. Azka Pressindo
15. Triwibowo Yuwono, 2005. *Biologi Molekular*
16. John E. Smith, 2009. *Biotechnology*. 5th Ed. University of Strathclyde. Cambridge University Press
17. Soemartono, Nasrullah & Hari Hartiko. 1992. *Genetika kuantitatif dan Biotehnologi Tanaman*

**Pendukung:**

1. Uji Kuat (Kuat Tekan) Paving Block Hasil Konversi Sampah Plastik, K Khosiin, N Latpah. BIOEDUSAINS: Jurnal Pendidikan Biologi dan Sains 6 (2), 551-558
2. Development of an Integrated Religious Biotechnology Textbook. Nur Hidayat, Khosi'in, Azizah Aryati. Jurnal Penelitian Pendidikan IPA (Journal of Research in Science Education ...
3. Jurnal lain

<b>Media Pembelajaran</b>	<b>Perangkat lunak:</b>	<b>Perangkat keras:</b>					
<b>Dosen Pengampu</b>	Khosi'in, M.Pd.Si						
<b>Matakuliah Syarat</b>	Lulus Mata Kuliah Biologi Umum, Kimia Dasar dan Fisika Dasar						
<b>Mg Ke-</b>	<b>Sub-CPMK (Kemampuan akhir tiaptahapan belajar)</b>	<b>Penilaian</b>	<b>Bentuk Pembelajaran, Metode Pembelajaran, Penugasan Mahasiswa [ Estimasi Waktu ]</b>	<b>Materi Pembelajaran [ Pustaka ]</b>			
		<b>Indikator</b>	<b>Kriteria &amp; Bentuk</b>	<b>Bobot Penilaian (%)</b>			
			<b>Luring (offline)</b>	<b>Daring (online)</b>			

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1	Membangun kesepahaman tentang kegiatan perkuliahan, sistem penilaian, dan aturan-aturan yg diberlakukan untuk mata kuliah Bioteknologi serta tagihan-tagihan dalam perkuliahan	✓ Melaksanakan tugas yang sudah disepakati	- menyiapkan pembibitan tanaman durian/nangka/alpukat untuk kegiatan praktikum sambung pucuk	Kartu Permainan untuk meninjau kemampuan awal mahasiswa tentang bioteknologi	-	<b>Kontrak Kuliah dan tugas mandiri</b>	-
2	Memahami pengertian bioteknologi, menjelaskan ruang lingkup dan perkembangan bioteknologi serta mengkomparasi bioteknologi modern dan tradisional	➤ Ketepatan Jawaban ➤ Keaktifan dalam proses pembelajaran ➤ Kerjasama kelompok ➤ Ketepatan tugas	➤ Membuat resensi dari berbagai literatur ➤ Memaparkan hasil kajian ➤ Bekerja sama dalam kelompok ➤ Menganalisis dan menentukan pemecahan suatu masalah pengembangan bioteknologi	✓ <i>Project Based Learning (PjBL)</i> ✓ Presentasi, ✓ Diskusi ✓ Kelompok, ✓ <i>Active Learning</i>	➤ Mengaploud video resensi di aplikasi flip	Pengantar Bioteknologi: 1. Pengertian, ruang lingkup dan perkembangan Bioteknologi 2. Bioteknologi Modern dan Bioteknologi tradisional  (Nur Hidayat, Khosi'in, Azizah Aryati , Zul fikri Muhammad. 2024. Aplikasi Bioteknologi Tanaman Terintegrasi Nilai-Nilai Agama Islam. Cv.Elsi Pro) (Muhiddin, Ramlawati, Yanti & Mun'im, 2019)	5
3	Memahami peranan bioteknologi pada proses fermentasi,	Ketepatan jawaban ● Keaktifan dalam proses pembelajaran	Membuat resensi dari berbagai literatur	<i>Project Based Learning (PjBL)</i>	Mengaploud video resensi di aplikasi flip	Peranan Bioteknologi pada proses fermentasi:	
4	menerapkan dan merancang projek fermentasi tradisional/modern dengan	dand Kerjasama kelompok	● Memaparkan hasil kajian ● Bekerja sama dalam	● Active Learning , Tanya jawab dan	pada proses fermentasi: 1. Teknologi fermentasi tradisional 2. Teknologi fermentasi modern (Muhiddin,		

	memanfaatkan organisme maupun produk dari organisme untuk memenuhi kebutuhan manusia	Ketepatan tugas	kelompok ● Menganalisis dan menentukan pemecahan suatu masalah pengembangan bioteknologi	percobaan <b>(PRAKTIKUM)</b>		Ramlawati, Yanti & Mun'im, 2019)	
5 - 6	Memahami penerapan Bioteknologi pada bidang makanan dan minuman serta menerapkan merancang projek bioteknologi tradisional dan modern dalam bidang makanan dan minuman dengan membuat produk bioteknologi sederhana yang dapat	Ketepatan jawaban ● Keaktifan dalam proses pembelajaran ● Kerjasama kelompok ● Ketepatan tugas	Melakukan literasi dari berbagai sumber ● Menyusun makalah, presentasi dan diskusi sesuai hasil literasi ● Membentuk kelompok dan mengembangkan rancangan produk dalam melakukan percobaan/penye lidikan ● Membuat jurnal prosedur praktikum ● Menyusun laporan hasil praktikum	<i>Project Based Learning</i> (PjBL) ● Active Learning dan projek ● Tanya jawab, percobaan <b>(Praktikum)</b>	Mengaploud video resensi di apliasi flip dosen dan bisa saling curhat (diskusi) tentang perkuliahan materi perkuliahan	Penerapan Bioteknologi pada bidang makanan dan minuman 1. Bioteknologi perkuliahan dan tradisional dalam bidang makanan dan minuman 2. Bioteknologi modern dalam bidang makanan dan minuman (Yanti, Ahmad, & Muhiddin, 2018; Yanti, Ahmad, Ambardini, Muhiddin & Sulaiman, 2017; Ahmad, Yanti, & Muhiddin, 2019; Muhiddin, Ramlawati, Yanti & Mun'im, 2019)	
7	Menjelaskan bioteknologi melalui rekayasa genetika serta mampu menggambarkan komponen rekayasa genetika, teknologi DNA rekombinan, enzim restriksi dan teknik hibridoma	Ketepatan jawaban ● Keaktifan dalam proses pembelajaran ● Kerjasama kelompok ● Ketepatan tugas	Mengkaji Bahan Kajian utama dan sumber-sumber lain ● Menyusun strukturisasi materi ● Menyusun Makalah	<i>Project Based Learning</i> (PjBL) ● Active Learning Percobaan <b>(Praktikum)</b>		Rekayasa genetika : 1. Komponen rekayasa genetika 2. Teknologi DNA rekombinan 3. Enzim restriksi endonuklease 4. Teknik Hibridoma	

			Membuat Slide ● Presentasi Interaktif				
<b>8</b>	<b>UTS</b>						
<b>9-10</b>	Menjelaskan dan mempresentasikan penerapan bioteknologi di bidang pertanian seperti kultur jaringan serta mampu mengkonstruksi dan membuat produk bioteknologi sederhana yang dapat dimanfaatkan dalam kehidupan sehari-hari (Kultur jaringan, Mikropropagasi, Makropropagasi, Pupuk dari Tanaman Liar, penanaman secara hidroponik, aeroponik , pengomposan, dll.)	Ketepatan jawaban ● Keaktifan dalam proses ● Kerjasama kelompok ● Ketepatan tugas	Melakukan literasi dari berbagai sumber ● Menyusun Makalah, presentasi dan diskusi sesuai hasil literasi ● Membentuk kelompok dan mengembangkan rancangan produk dalam melakukan percobaan/penye lidikan ● Membuat prosedur praktikum ● Menyusun laporan hasil praktikum	<i>Project Based Learning</i> (PjBL) ● Active Learning Percobaan ● Teknik Moderasi menggunakan kartu ZOP untuk meninjau pengetahuan awal mahasiswa yg berkaitan dengan jurnal Bioteknologi pada bidang pertanian, pemaparan projek		Bioteknologi pada bidang pertanian: 1. Kultur jaringan 2. Mikropropagasi 3. Makripropagasi 4. Hidroponik 5. Biopestisida dan Biofertilizer	
<b>11-12</b>	Menjelaskan dan mempresentasikan penerapan bioteknologi pada bidang kesehatan melalui pengendalian penyakit infeksi, pengendalian penyakit parasit,dan transplantasi organ	Ketepatan jawaban ● Keaktifan dalam proses ● Kerjasama kelompok ● Ketepatan tugas	Mengkaji Bahan Kajian utama dan sumbersumber lain ● Menyusun strukturisasi materi ● Menyusun makalah ● Membuat Slide Presentasi Interaktif	<i>Based Learning</i> (PjBL) ● Active Learning Percobaan		Penerapan Bioteknologi pada bidang kesehatan 1. Pengendalian penyakit infeksi 2. Pengendalian penyakit parasit 3. Transplantasi organ	
<b>13-14</b>	Menjelaskan dan mempresentasikan	Ketepatan jawaban ● Keaktifan dalam	Mengkaji Bahan Kajian utama	<i>Project Based</i>		Penerapan Bioteknologi pada	

	penerapan bioteknologi pada bidang lingkungan melalui Pengolahan limbah industri secara penguraian senyawa dalam lingkungan dan bioremediasi	Proses pembelajaran ●Kerjasama kelompok ●Ketepatan tugas	dan sumber- sumber lain ●Menyusun strukturisasi materi ●Menyusun makalah ●Membuat Slide Presentasi Interaktif	<i>Learning</i> (PjBL) ● Active Learning Percobaan		bidang lingkungan 1. Pengolahan limbah industri secara biologis 2. Penguraian senyawa xenobiotik dalam lingkungan 3. Bioremediasi (Yanti, Ahmad, & Muhiddin, 2018; Yanti, Ahmad, Ambardini, Muhiddin & Sulaiman, 2017; Ahmad, Yanti, & Muhiddin, 2019; Muhiddin, Ramlawati, Yanti & Mun'im, 2019; Muhiddin, Ramlawati, Yanti & Mun'im, 2019)	
15	Menganalisis dan mengkomunikasikan peran bioteknologi pada pembelajaran pendidikan IPA dengan memberikan contoh peran bioteknologi pada pendidikan IPA dan menguraikan prospek peran bioteknologi pada pendidikan IPA serta bioetika dalam pengembangan Bioteknologi	Ketepatan jawaban ●Keaktifan dalam proses pembelajaran ●Kerjasama kelompok ●Ketepatan tugas	Mengkaji Bahan Kajian utama dan sumber- sumber lain ● Menyusun strukturisasi materi ● Menyusun makalah ● Membuat Slide Presentasi Interaktif	<i>Project Based Learning</i> (PjBL) ● Active Learning Percobaan		Peran Bioteknologi pada pendidikan IPA 1. Contoh peran bioteknologi pada pendidikan IPA 2. Prospek peran Bioteknologi pada pendidikan IPA 3. Bioetika (Muhiddin, Ramlawati, Yanti & Mun'im, 2019)	
16	UAS						

## PENILAIAN DAN EVALUASI MK. BIOTEKNOLOGI

Evaluasi dilaksanakan secara menyeluruh dan berkesinambungan sepanjang semester.

Aspek-aspek yang dinilai berupa aspek kognitif, afektif. Bobot masing-masing penilaian adalah:

1. Aktivitas (kehadiran) : 10%
2. Proyek (laporan praktikum dan produk bioteknologi) : 40%
3. Tugas (makalah, penampilan/presentasi, kinerja diskusi) ; 10 %
4. Quiz (response dan ujian praktikum) : 10%
5. UTS : 15 %
6. UAS : 15 %

### Standar Penilaian

$$\text{SAM} = \frac{10\% \text{ SA} + 40\% \text{ SP} + 10\% \text{ ST} + 10\% \text{ SQ} + 15\% \text{ STS} + 15\% \text{ SAS}}{100} \times 100$$

Keterangan :

SAM : Skor Akhir Mahasiswa/i

SA : Skor Aktivitas

SP : Skor Produk

ST : Skor Tugas

SQ : Skor Quiz

STS : Skor Tengah Semester

SAS : Skor Akhir Semester

RENTANG NILAI	HURUF MUTU	ANGKA MUTU
90 – 100	A	4
80 – 89	A-	3,50
75 – 79	B	3
70 – 74	B-	2,50
65 – 69	C	2
60 – 64	C-	1,50
50 – 59	D	1
> 49	E	0

### RUBRIK HOLISTIK UNTUK TUGAS PROJECT

NO	ASPEK PENILAIAN	SKOR
1	Identitas Percobaan	5
2	Tujuan Percobaan	5
3	Kajian Teori	15
4	Prosedur Kerja	10
5	Hasil Pengamatan	15
6	Pembahasan	15
7	Kesimpulan	10
8	Daftar Pustaka	10
9	Produk	15
Jumlah		100

### Catatan:

1. Capaian Pembelajaran Lulusan PRODI (CPL-PRODI) adalah kemampuan yang dimiliki oleh setiap lulusan PRODI yang merupakan internalisasi dari sikap, penguasaan pengetahuan dan keterampilan sesuai dengan jenjang prodinya yang diperoleh melalui proses pembelajaran.
2. CPL yang dibebankan pada mata kuliah adalah beberapa capaian pembelajaran lulusan program studi (CPL-PRODI) yang digunakan untuk pembentukan/pengembangan sebuah mata kuliah yang terdiri dari aspek sikap, keterampilan umum, keterampilan khusus dan pengetahuan.

3. CP Mata kuliah (CPMK) adalah kemampuan yang dijabarkan secara spesifik dari CPL yang dibebankan pada mata kuliah, dan bersifat spesifik terhadap bahan kajian atau materi pembelajaran mata kuliah tersebut.
  4. Sub-CP Mata kuliah (Sub-CPMK) adalah kemampuan yang dijabarkan secara spesifik dari CPMK yang dapat diukur atau diamati dan merupakan kemampuan akhir yang direncanakan pada tiap tahap pembelajaran, dan bersifat spesifik terhadap materi pembelajaran mata kuliah tersebut.
  5. Indikator penilaian kemampuan dalam proses maupun hasil belajar mahasiswa adalah pernyataan spesifik dan terukur yang mengidentifikasi kemampuan atau kinerja hasil belajar mahasiswa yang disertai bukti-bukti.
  6. Kriteria Penilaian adalah patokan yang digunakan sebagai ukuran atau tolok ukur ketercapaian pembelajaran dalam penilaian berdasarkan indikator-indikator yang telah ditetapkan. Kriteria penilaian merupakan pedoman bagi penilai agar penilaian konsisten dan tidak bias. Kriteria dapat berupa kuantitatif ataupun kualitatif.
7. Bentuk penilaian: tes dan non-tes.
8. Bentuk pembelajaran: Kuliah, Responsi, Tutorial, Seminar atau yang setara, Praktikum, Praktik Studio, Praktik Bengkel, Praktik Lapangan, Penelitian, Pengabdian Kepada Masyarakat dan/atau bentuk pembelajaran lain yang setara.
  9. Metode Pembelajaran: Small Group Discussion, Role-Play & Simulation, Discovery Learning, Self-Directed Learning, Cooperative Learning, Collaborative Learning, Contextual Learning, Project Based Learning, dan metode lainnya yg setara.
  10. Materi Pembelajaran adalah rincian atau uraian dari bahan kajian yg dapat disajikan dalam bentuk beberapa pokok dan sub-pokok bahasan.
  11. Bobot penilaian adalah presentasi penilaian terhadap setiap pencapaian sub-CPMK yang besarnya proporsional dengan tingkat kesulitan pencapaian sub-CPMK tsb., dan totalnya 100%.
  12. TM=tatap muka, PT=penugasan terstruktur, BM=belajar mandiri