

RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER
(RPS)

BIOTEKNOLOGI MIKROBA

BIO 4510 (3 sks) Semester VI



Pengampu Mata Kuliah :

Dr. Fuji Astuti Febria

Dr. Antoni Agustien

JURUSAN BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS ANDALAS
2017

Rencana Pembelajaran Semester

BIOTEKNOLOGI MIKROBA

A. LATAR BELAKANG

Bioteknologi Mikroba merupakan salah satu bidang terapan sains dan teknologi yang mempelajari teknik pemanfaatan potensi mikroba pada lingkungan terkendali untuk menghasilkan produk maupun jasa. Dalam pelaksanaannya, mata kuliah Bioteknologi Mikroba merupakan mata kuliah pilihan dalam struktur kurikulum. Mata kuliah ini berkaitan erat dengan bidang ilmu lainnya seperti mikrobiologi, biokimia, biologi sel dan molekuler.

Capaian pembelajaran yang ditargetkan pada mata kuliah Bioteknologi Mikroba adalah penguasaan konsep teoritis dan aplikasi mikroba dalam bioteknologi. Upaya mendukung capaian pembelajaran tersebut maka dilakukan inovasi pembelajaran dengan mengintegrasikan *soft skills* dan tata nilai dalam pendekatan *Student Centered Learning* (SCL) dengan metode *Cooperative Learning*. Penerapan metode ini merupakan paduan *hard skills* untuk keilmuan dan *soft skills* serta *core values* sebagai modal dasar bagi mahasiswa untuk bersaing memasuki pasar kerja nantinya.

B. PERENCANAAN PEMBELAJARAN

1. DESKRIPSI SINGKAT MATA KULIAH

Matakuliah Bioteknologi Mikroba Bio 4510 merupakan salah satu matakuliah pilihan Jurusan Biologi FMIPA Universitas Andalas dengan muatan 3 SKS yang ditawarkan pada semester VI (Genap). Untuk mengambil mata kuliah ini, mahasiswa diwajibkan telah mengambil mata kuliah Perspektif Biologi, Biprospeksi dan Mikrobiologi.

Materi yang dipelajari pada mata kuliah ini meliputi: Pendahuluan, meliputi pengertian dan ruang lingkup bioteknologi, perkembangan bioteknologi, aplikasi

mikroba dalam bioteknologi, bioteknologi mikroba tradisional, bioteknologi mikroba modern

2. TUJUAN PEMBELAJARAN

Setelah menyelesaikan mata kuliah Boteknologi Mikroba, diharapkan :

- a. Mahasiswa memahami konsep dasar bioteknologi serta aplikasi mikroba dalam bioteknologi tradisional maupun modern.
- b. Mahasiswa memiliki *softskills* terhadap pengetahuan dan keterampilan bidang biologi khususnya aplikasi mikroba dalam bioteknologi
- c. Mahasiswa memiliki sikap dan tata nilai yang menjadi modal dasar untuk terjun ke masyarakat maupun dunia kerja.

3. CAPAIAN PEMBELAJARAN DAN KEMAMPUAN AKHIR YANG DIHARAPKAN

3.1. Capaian Pembelajaran terkait Sikap (CPs)

- a. Mahasiswa mampu menjunjung tinggi nilai-nilai kemanusiaan dalam menjalankan tugas berdasarkan agama, moral, dan etika
- b. Mahasiswa mampu menginternalisasi nilai, norma, dan etika akademik
- c. Mahasiswa mampu menghargai keragaman dalam agama, budaya, cara pandang, dan kepercayaan, serta pendapat atau temuan orisinil orang lain
- d. Mahasiswa mampu berkontribusi dalam peningkatan mutu kehidupan bermasyarakat, berbangsa, bernegara, dan kemajuan peradaban berdasarkan Pancasila
- e. Mahasiswa mampu bekerja sama dan memiliki kepekaan sosial serta kepedulian terhadap masyarakat dan lingkungan
- f. Mahasiswa harus taat hukum dan disiplin dalam kehidupan bermasyarakat dan bernegara
- g. Mahasiswa mampu menginternalisasi semangat kemandirian, kejuangan, dan kewirausahaan
- h. Mahasiswa harus menunjukkan sikap bertanggung jawab atas pekerjaan di bidang keahliannya secara mandiri

- i. Mahasiswa harus memiliki tata nilai (*core values*) agar lulusan dapat hidup harmonis di masyarakat dan lingkungan kerja.

3.2. Capaian Pembelajaran terkait Penguasaan Pengetahuan (CPp)

- a. Mahasiswa memahami konsep bioteknologi secara umum, serta aplikasi mikroba di bidang bioteknologi.
- b. Mahasiswa memahami aplikasi bioteknologi mikroba secara tradisional
- c. Mahasiswa memahami aplikasi bioteknologi mikroba secara modern.
- c. Mahasiswa mampu mengembangkan ide-ide aplikasi mikroba dibidang bioteknologi maupun dalam menghasilkan produk maupun jasa

3.3. Capaian Pembelajaran terkait Ketrampilan Umum (CPu):

- a. Diharapkan mahasiswa mampu menerapkan pemikiran logis, kritis, sistematis, dan inovatif dalam konteks pengembangan atau implementasi ilmu pengetahuan dan/atau teknologi
- b. Diharapkan mahasiswa mampu mengkaji implikasi pengembangan atau implementasi ilmu pengetahuan atau teknologi sesuai dengan keahliannya berdasarkan kaidah, tata cara dan etika ilmiah untuk menghasilkan solusi, gagasan, desain atau kritik.
- c. Diharapkan mahasiswa mampu mengambil keputusan secara tepat dalam konteks penyelesaian masalah berdasarkan hasil analisis terhadap informasi dan data
- d. Diharapkan mahasiswa mampu mengelola pembelajaran secara mandiri
- e. Diharapkan mahasiswa mampu mengembangkan dan memelihara jaringan kerja.
- f. Diharapkan mahasiswa mampu mengembangkan *intrapersonal skills* dan *interpersonal skills* untuk meningkatkan daya saing.

4. BAHAN KAJIAN DAN DAFTAR REFERENSI

Mata kuliah ini akan mengkaji tentang;

- a. Pendahuluan meliputi ; meliputi pengertian dan ruang lingkup bioteknologi, perkembangan bioteknologi
- b. Penerapan mikroba dalam bioteknologi
- c. Metabolisme mikroba dan regulasi
- d. Enzim mikroba dan regulasi

- e. Produk bioteknologi mikroba
- f. Produk jasa bioteknologi mikroba
- g. Genetika Mikroba
- h. Aplikasi prinsip genetika mikroba di bidang bioteknologi
- i.

Bahan bacaan

- Ray, RC., 2006. *Microbial Biotechnology in Agriculture and Aquaculture Vol 2*. Science Publishers. USA
- Nicklin, J., K Graeme-Cook T. Paget & R Killington. 1999. *Instant Notes in Microbiology*. Bios Scientific Publishers Limited
- Glick, BR & JJ Pasternak. 1994. *Molecular Biotechnology Principles and Applications of Recombinant DNA*. ASM Press, Washington, D.C.
- Smith, JE., 2009. *Biotechnology. Fifth Edition*. Cambridge University Press, New York
- Jurnal ataupun report yang terkait

5. METODE PEMBELAJARAN DAN ALOKASI WAKTU

Pembelajaran dilaksanakan baik dalam bentuk kuliah dan praktek bersama ataupun tugas mandiri/kelompok. Metode pembelajaran yang diterapkan adalah *Student Centered Learning (SCL)*.

Capaian pembelajaran mengutamakan pengembangan kreativitas, kapasitas, kepribadian dan kebutuhan mahasiswa, mengembangkan kemandirian dalam mencari dan menemukan pengetahuan. Pemahaman materi bisa disampaikan baik dalam bentuk ceramah, diskusi maupun tugas mandiri sehingga mahasiswa bisa memahami kajian bioteknologi mikroba baik secara teoritis maupun aplikasi di lapangan.

6. PENGALAMAN BELAJAR MAHASISWA

Diharapkan setelah mengambil mata kuliah ini mahasiswa memiliki pengalaman belajar, menganalisis kajian penerapan mikroba dalam bioteknologi serta dapat membandingkan biotek mikroba tradisional dan biotek mikroba moderen sehingga diharapkan dapat memberikan kesempatan kepada mahasiswa untuk berfikir secara lebih terbuka dan lebih luas.

7. KRITERIA PENILAIAN

Kriteria penilaian yang diterapkan adalah keterlibatan mahasiswa dalam proses pembelajaran yakni kehadiran di kelas, keaktifan di kelas, tugas serta minimal kehadiran dari total perkuliahan sebanyak 75%. Indikator penilaian dari dimensi *softskills* dijelaskan pada tabel berikut.

Tabel 1. Indikator penilaian dari dimensi *softskills*

Kriteria penilaian dari masing-masing dimensi <i>soft skills</i>	Skor
<i>Intrapersonal skills</i>	
1. Berpikir kreatifif	
<ul style="list-style-type: none">○ Mampu mengembangkan pegalaman belajar melalui tugas-tugas kelompok yang mencapai <u>keluasan, kedalaman, memberikan contoh-contoh, atau aplikasinya</u>);○ materi yang dihasilkan berdasarkan <u>sumber -sumber</u> yang dapat dipercaya;○ membuat <u>rangkuman</u> atau <u>simpulan</u> dari materi tersebut;○ dan menguasai materi dengan baik.	4
<ul style="list-style-type: none">○ Mampu mengembangkan pegalaman belajar melalui tugas-tugas kelompok yang mencapai <u>keluasan, kedalaman, memberikan contoh-contoh, atau aplikasinya</u>);○ materi yang dihasilkan berdasarkan <u>sumber -sumber</u> yang dapat dipercaya;○ membuat <u>rangkuman</u> atau <u>simpulan</u> dari materi tersebut;○ tetapi kurang menguasai materi.	3
<ul style="list-style-type: none">○ Mampu mengembangkan pegalaman belajar melalui tugas-tugas kelompok yang mencapai <u>keluasan, kedalaman, memberikan contoh-contoh, atau aplikasinya</u>);○ materi yang dihasilkan berdasarkan <u>sumber -sumber</u> yang dapat dipercaya;○ tetapi <u>tidak membuat rangkuman dan tidak menguasai materi</u>	2
<ul style="list-style-type: none">○ Mampu mengembangkan pegalaman belajar melalui tugas-tugas kelompok yang mencapai keluasan, kedalaman, memberikan contoh-contoh, atau aplikasinya);○ tetapi tidak jelas <u>sumbernya, tidak membuat rangkuman dan tidak menguasai materi</u>	1
<ul style="list-style-type: none">○ Tidak mampu menyelesaikan tugas-tugas kelompok yang yang ditetapkan	0

○ 2. Berpikir kritis:	
<ul style="list-style-type: none"> ○ Mahasiswa mampu menemukan masalah yang relevan (kekurangan) pada tugas kelompok lain; ○ mahasiswa mampu memberikan solusi atau masukan atas masalah berdasarkan pengalaman belajarnya; ○ mahasiswa memiliki keluasan sudut pandang atau kedalaman berpikir dalam menyampaikan masalah; 	4
<ul style="list-style-type: none"> ○ Mahasiswa mampu menemukan masalah yang relevan (kekurangan) pada tugas kelompok lain; ○ mahasiswa mampu memberikan solusi atau masukan atas masalah berdasarkan pengalaman belajarnya; ○ mahasiswa memiliki keluasan sudut pandang atau kedalaman berpikir dalam menyampaikan masalah; 	3
<ul style="list-style-type: none"> ○ Mahasiswa mampu menemukan masalah yang relevan (kekurangan) pada tugas kelompok lain; ○ mahasiswa mampu memberikan solusi atau masukan atas masalah berdasarkan pengalaman belajarnya; ○ tetapi tidak memiliki keluasan sudut pandang atau kedalaman berpikir dalam menyampaikan masalah serta tidak berdasarkan sumber -sumber yang dapat 	2
<ul style="list-style-type: none"> ○ Mahasiswa mampu menemukan masalah yang relevan (kekurangan) pada tugas kelompok lain; ○ tetapi tidak mampu memberikan solusi atau masukan atas masalah berdasarkan pengalaman belajarnya 	1
<ul style="list-style-type: none"> ○ Mahasiswa mampu menemukan masalah yang relevan (kekurangan) pada tugas kelompok lain 	0
○ 3. Bekerja mandiri:	
<ul style="list-style-type: none"> ○ Mampu menelusuri artikel-artikel ilmiah internasional bereputasi yang relevan dengan tugas mandiri; ○ membuat <u>rangkuman</u> atau <u>simpulan</u> dari artikel ilmiah tersebut; ○ dan <u>menguasainya</u> dengan baik. 	4
<ul style="list-style-type: none"> ○ Mampu menelusuri artikel-artikel ilmiah internasional bereputasi yang relevan dengan tugas mandiri; ○ mampu membuat <u>rangkuman</u> atau <u>simpulan</u> dari artikel ilmiah tersebut; ○ tetapi kurang <u>menguasainya</u>. 	3
<ul style="list-style-type: none"> ○ Mampu menelusuri artikel-artikel ilmiah internasional bereputasi yang relevan dengan tugas mandiri; ○ tetapi kurang mampu membuat <u>rangkuman</u> atau <u>simpulan</u> dari artikel ilmiah tersebut serta kurang <u>menguasainya</u>. 	2
Hanya mampu menelusuri artikel-artikel ilmiah yang tidak bereputasi yang relevan dengan tugas man dan kurang membuat <u>rangkuman</u> atau <u>simpulan</u> dari artikel ilmiah tersebut serta kurang <u>menguasainya</u> .	1
Tidak mampu menelusuri artikel-artikel ilmiah yang relevan dengan tugas mandiri	0
<i>Interpersonal skills</i>	

4. Kerja dalam tim:	
<ul style="list-style-type: none"> ○ Mampu menyelesaikan tugas kelompok sesuai dengan capaian pembelajaran dari sub pokok atau materi bahasan yang ditugaskan; ○ masing-masing anggota kelompok memiliki peran yang jelas dalam melengkapi materi yang ditugaskan; ○ masing-masing anggota kelompok memiliki peran yang jelas dalam persiapan presentasi tugas kelompok seperti, menterjemahkan materi, membuat power point secara adil dan penuh tanggungjawab; 	4
<ul style="list-style-type: none"> ○ Mampu menyelesaikan tugas kelompok sesuai dengan capaian pembelajaran dari sub pokok atau materi bahasan yang ditugaskan; ○ masing-masing anggota kelompok memiliki peran yang jelas dalam melengkapi materi yang ditugaskan; ○ masing-masing anggota kelompok memiliki peran yang jelas dalam persiapan presentasi tugas kelompok seperti, menterjemahkan materi, membuat power point secara adil dan penuh tanggungjawab.; 	3
<ul style="list-style-type: none"> ○ Mampu menyelesaikan tugas kelompok sesuai dengan capaian pembelajaran dari sub pokok atau materi bahasan yang ditugaskan; ○ masing-masing anggota kelompok memiliki peran yang jelas dalam melengkapi materi yang ditugaskan; ○ tetapi tidak jelas peran masing-masing anggota dalam persiapan presentasi tugas kelompok seperti menterjemahkan materi membuat power point secara adil dan 	2
<ul style="list-style-type: none"> ○ Mampu menyelesaikan tugas kelompok sesuai dengan capaian pembelajaran dari sub pokok atau materi bahasan yang ditugaskan; ○ tetapi tidak jelas peran masing-masing anggota baik dalam melengkapi materi maupun persiapan presentasi tugas kelompok. 	1
Tidak mampu menyelesaikan tugas kelompok sesuai dengan capaian pembelajaran dari sub pokok atau materi bahasan yang ditugaskan.	0
5. Komunikasi lisan:	
<ul style="list-style-type: none"> ○ Berperan aktif menyajikan dalam presentasi tugas kelompok sendiri; ○ berperan aktif menjawab pertanyaan terhadap tugas kelompok sendiri; ○ dan berperan aktif bertanya, memberi masukan atau saran terhadap tugas kelompok 	4
<ul style="list-style-type: none"> ○ Berperan aktif menyajikan dalam presentasi tugas kelompok sendiri; ○ berperan aktif menjawab pertanyaan terhadap tugas kelompok sendiri; ○ dan berperan aktif bertanya, memberi masukan atau saran terhadap tugas kelompok 	3
<ul style="list-style-type: none"> ○ Berperan aktif menyajikan dalam presentasi tugas kelompok sendiri; ○ berperan aktif menjawab pertanyaan terhadap tugas kelompok sendiri; ○ tetapi tidak berperan aktif bertanya, memberi masukan atau saran terhadap tugas 	2
Hanya berperan aktif menyajikan materi dalam presentasi tugas, menjawab pertanyaan dalam kelompok sendiri atau bertanya, memberi masukan atau saran terhadap tugas kelompok lain.	1

Tidak pernah berperan aktif menyajikan materi dalam presentasi tugas, menjawab pertanyaan dalam kelompok sendiri, bertanya, memberi masukan atau saran terhadap tugas kelompok lain.	0
--	---

Keterangan:

- 4 = sangat berkembang (nilai $<85 \leq 100$);
- 3 = berkembang baik (nilai $= <66 \leq 85$);
- 2 = kurang berkembang (nilai $= <50 \leq 66$);
- 1 = sangat kurang berkembang (nilai $= 1 \leq 50$); dan
- 0 = sama sekali tidak berkembang (nilai = 0)

8. BOBOT PENILAIAN

Bobot penilaian untuk masing-masing komponen tertera pada tabel berikut.

Tabel 2. Bobot penilaian untuk masing-masing komponen


No.	Komponen Penilaian	Bobot
A. Penilaian proses		
1.	<i>Intrapersonal skill:</i>	
	• Berpikir kreatifif	10
	• Berpikir kritis	10
	• Kerja Mandiri	10
2.	<i>Interpersonal skill:</i>	
	• Kerja dalam tim	10
	• Komunikasi lisan	10
B. Penilaian hasil		
3.	Ujian Tengah Semester (UTS)	25
4.	Ujian Akhir Semester (UAS)	25
Total Nilai		100

9. NORMA AKADEMIK

Norma akademik yang diperhatikan antara lain;

- a. Perkuliahan diselenggarakan sesuai dengan jadwal yang telah ditetapkan dengan batas toleransi keterlambatan 10 menit
- b. Jadwal perkuliahan dilaksanakan sesuai jadwal resmi dan jika terjadi perubahan maka jadwal ditetapkan bersama antara dosen dan mahasiswa.
- c. Selama perkuliahan berlangsung *mobile phone* di non-aktifkan
- d. Menjaga tata nilai kesopanan di dalam ruang kelas
- e. Apabila tidak dapat mengikuti perkuliahan disampaikan secara tertulis atau menghubungi dosen sebelum perkuliahan.
- f. Berpakaian sopan dan menggunakan sepatu dalam perkuliahan.
- g. Pada saat penyelenggaraan UTS dan UAS mahasiswa diwajibkan memakai baju/kemeja putih dan celana/rok hitam

FORM RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER

	RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER (RPS)				
	JURUSAN BIOLOGI - FAKULTAS MIPA				
	UNIVERSITAS ANDALAS				
MATA KULIAH	KODE	RUMPUN	BOBOT	SEMESTER	TANGGAL PENYUSUNAN
Bioteknologi Mikroba	Bio 4510	BIOLOGI	3 SKS	VI	24 - 01-2017
OTORISASI	DOSEN PENGEMBANG RPS		DIVALIDASI OLEH GKM		KETUA JURUSAN
	Dr. Wilson Novarino		Dr. Resti Rahayu		Dr. Jabang Nurdin
CAPAIAN PEMBELAJARAN Catatan: Cps = sikap dan tata nilai CPp = penguasaan pengetahuan CPk = ketrampilan khusus CPu = keterampilan umum		CAPAIAN			
		Cps 2	Menjunjung tinggi nilai-nilai kemanusiaan dalam menjalankan tugas berdasarkan agama, moral, dan etika;		
		Cps 3	Menginternalisasi nilai, norma, dan etika akademik;		
		Cps 4	Menghargai keanekaragaman budaya, agama, pandangan, dan kepercayaan, serta pendapat atau temuan orisinal orang lain;		
		Cps 5	Berkontribusi dalam peningkatan mutu kehidupan bermasyarakat, berbangsa, bernegara, dan kemajuan peradaban berdasarkan Pancasila;		
		Cps 6	Bekerja sama dan memiliki kepekaan sosial serta kepedulian terhadap masyarakat dan lingkungan;		
		Cps 7	Taat hukum dan disiplin dalam kehidupan bermasyarakat dan bernegara;		
		Cps 8	Menginternalisasi semangat kemandirian, kejuangan, dan kewirausahaan;		
		Cps 9	Menunjukkan sikap bertanggungjawab atas pekerjaan di bidang keahliannya secara mandiri.		
		Cps 11	Memiliki tata nilai (<i>core values</i>) agar lulusan dapat hidup harmonis di masyarakat dan lingkungan kerja.		
		CAPAIAN MATA KULIAH			
		Mahasiswa memahami pengertian bioteknologi mikroba serta aspek-aspek pendukung yang berkaitan.			

		Mampu membedakan lingkup bioteknologi mikroba tradisional dan moderen
		Memiliki kemampuan mengkomunikasikan pikiran dan gagasan secara lisan dan tertulis.
		Mampu bekerja sama dengan orang lain
DESKRIPSI SINGKAT MATA KULIAH	Matakuliah Bioteknologi Mikroba Bio 4510 merupakan salah satu matakuliah pilihan Jurusan Biologi FMIPA Universitas Andalas dengan muatan 3 SKS yang ditawarkan pada semester VI (Genap).	
MATERI PEMBELAJARAN / POKOK BAHASAN	<ul style="list-style-type: none"> a. Pendahuluan meliputi ; meliputi pengertian dan ruang lingkup bioteknologi, perkembangan bioteknologi b. Penerapan Mikroba dalam Bioteknologi c. Metabolisme Mikroba d. Regulasi metabolisme dan sistem enzim e. Produk bioteknologi mikroba f. Produk jasa bioteknologi mikroba g. Genetika Mikroba h. Aplikasi prinsip genetika mikroba di bidang bioteknologi 	
PUSTAKA	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Ray, RC., 2006. Microbial Biotechnology in Agriculture and Aquaculture Vol 2. Science Publishers. USA ➤ Nicklin,J., KGraeme-CookT.Paget & R Killington. 1999. Instant Notes in Microbiology. Bios Scientific Publishers Limited ➤ Glick, BR & JJ Pasternak. 1994. Molecular Biotechnology Principles and Applications of Recombinant DNA. ASM Press, Washington, D.C. ➤ Smith, JE., 2009. Biotechnology. Fifth Edition. Cambridge University Press, New York ➤ Jurnal ataupun report yang terkait 	
MEDIA PEMBELAJARAN	Notebook, LCD Projector	
TEAM PENGAJAR	Dr. Fuji Astuti Febria, Dr. Antoni Agustien	
ASSESSMENT		
MATA KULIAH SYARAT	Mahasiswa yang akan mengambil mata kuliah ini, telah mengambil mata kuliah Perspektif Biologi, Biprospeksi, dan Mikrobiologi	

RENCANA KEGIATAN PEMBELAJARAN MINGGUAN

Minggu ke	Kemampuan akhir yang diharapkan	Bahan kajian dan referensi	Metode pembelajaran dan alokasi waktu	Pengalaman belajar mahasiswa	Kriteria penilaian	Bobot penilaian
1	<p>Mahasiswa memahami tentang bioteknologi, perkembangan bioteknologi, serta ruang lingkungannya</p> <p>Membentuk kelompok tugas</p>	<p>a. Kontrak perkuliahan</p> <p>b. Definisi bioteknologi</p> <p>c. Perkembangan Bioteknologi</p>	<p>Kuliah Pengantar</p> <p>Audiovisual</p> <p>Diskusi</p>	<p>Memperhatikan,</p> <p>Berdiskusi</p> <p>Berfikir kritis □</p> <p>Menganalisis</p> <p>Berkomunikasi</p> <p>Berargumentasi</p>	<p>Memahami konsep bioteknologi dan perkembangan bioteknologi</p>	
2	<p>Mahasiswa dapat menjelaskan tentang penerapan mikroba dalam bioteknologi untuk menghasilkan produk</p>	<p>a. Penerapan mikroba dalam bioteknologi</p> <p>b. Penerapan mikroba dalam bioteknologi untuk menghasilkan produk baik di bidang pangan, medis, pertanian</p>	<p>Kuliah Pengantar + Diskusi</p>	<p>Memperhatikan,</p> <p>Berdiskusi</p> <p>Berfikir kritis □</p> <p>Menganalisis</p> <p>Berkomunikasi</p>	<p>Memahami penerapan mikroba dalam bioteknologi serta fungsi penerapan mikroba dalam bioteknologi untuk menghasilkan produk beserta</p>	

Minggu ke	Kemampuan akhir yang diharapkan	Bahan kajian dan referensi	Metode pembelajaran dan alokasi waktu	Pengalaman belajar mahasiswa	Kriteria penilaian	Bobot penilaian
				Berargumentasi	contohnya	
3	Mahasiswa dapat menjelaskan tentang penerapan mikroba dalam bioteknologi untuk menghasilkan jasa	Penerapan mikroba dalam bioteknologi untuk menghasilkan jasa terutama dalam hal penyehatan lingkungan (bioremediasi lingkungan tercemar berbasis mikroba	Kuliah Pengantar + Diskusi	Memperhatikan, Berdiskusi Berfikir kritis □ Menganalisis Berkomunikasi Berargumentasi	Memahami penerapan mikroba dalam bioteknologi serta fungsi penerapan mikroba dalam bioteknologi untuk menghasilkan jasa serta contohnya	
3	Memahami konsep metabolisme dalam bioproses untuk menghasilkan produk dan jasa dalam koridor bioteknologi mikroba	a. Pemahaman tentang proses metabolisme mikroba b. Produk metabolisme mikroba c. Regulasi metabolisme mikroba	Kuliah Pengantar, Audio visual Diskusi	Memperhatikan, Berdiskusi Berfikir kritis □ Menganalisis Berkomunikasi Berargumentasi	Memahami metabolisme mikroba mikroba sehingga mengetahui seluk beluk bioproses dalam penerapan mikroba dalam biotek	

Minggu ke	Kemampuan akhir yang diharapkan	Bahan kajian dan referensi	Metode pembelajaran dan alokasi waktu	Pengalaman belajar mahasiswa	Kriteria penilaian	Bobot penilaian
4	Memahami enzim mikroba	a. Enzim mikroba serta seluk beluknya	Kuliah Pengantar, Audio visual Diskusi	Memperhatikan, Berdiskusi Berfikir kritis □ Menganalisis Berkomunikasi Berargumentasi	Mampu memahami dan menganalisis tentang seluk beluk enzim mikroba sebagai mesin dalam menghasilkan produk dan jasa	
5	Memahami Regulasi Enzim	a. Lingkup regulasi enzim	Kuliah Pengantar, Audio visual Diskusi	Memperhatikan, Berdiskusi Berfikir kritis □ Menganalisis Berkomunikasi Berargumentasi	Mampu memahami seluk beluk regulasi enzim	
6	Memahami produk apa saja yang dapat dihasilkan oleh	a. Produksi pangan, konversi bahan mentah, produksi	Kuliah Pengantar, Audio visual	memperhatikan,	Mampu menganalisis dan	

Minggu ke	Kemampuan akhir yang diharapkan	Bahan kajian dan referensi	Metode pembelajaran dan alokasi waktu	Pengalaman belajar mahasiswa	Kriteria penilaian	Bobot penilaian
	mikroba dalam konteks biotek mikroba	obat-obatan, biopestisida, metabolit, dll.,	Diskusi	Berdiskusi Berfikir kritis <input type="checkbox"/> Menganalisis Berkomunikasi Berargumentasi Merancang Merekayasa	memberikan gambaran contoh dari produk mikroba	
7	Memahami produk jasa berupa apa saja yang dapat dihasilkan oleh mikroba dalam konteks biotek mikroba	Menghasilkan enerhi alternative Menyehatkan lingkungan tercemar (bioremediasi), dll	Kuliah Pengantar Simulasi Diskusi	Memperhatikan, Berdiskusi Berfikir kritis <input type="checkbox"/> Menganalisis Berkomunikasi Berargumentasi	Mampu memaparkan produk jasa dari mikroba	
8	Ujian Tengah Semester					
9	Memahami Genetika mikroba sebagai basis	DNA dan RNA	Kuliah Pengantar	Memperhatikan,	Mampu menganalisis,	

Minggu ke	Kemampuan akhir yang diharapkan	Bahan kajian dan referensi	Metode pembelajaran dan alokasi waktu	Pengalaman belajar mahasiswa	Kriteria penilaian	Bobot penilaian
	bioteknologi moderen	Plasmid Rekombinasi bakteri	Diskusi	Berdiskusi Berfikir kritis □ Menganalisis Berkomunikasi Berargumentasi		
10.	Dasar Rekayasa Genetika Mikroba	Isolasi gen, enzim restriksi, elektroforesis, southern blot dan hibridisasi, PCR dan sekuensing				
11	Memahami dan mengetahui contoh aplikasi rekayasa genetika mikroba di bidang bioteknologi			Berdiskusi Berfikir kritis □ Menganalisis Berkomunikasi Berargumentasi	Mampu menganalisis, dan memberikan contoh aplikasi rekayasa genetika mikroba di bidang bioteknologi	
12	Small discussion group	a. Bedah jurnal	Kerja kelompok	Memperhatikan, Berdiskusi	Mampu menganalisis, menyusun bahan	

Minggu ke	Kemampuan akhir yang diharapkan	Bahan kajian dan referensi	Metode pembelajaran dan alokasi waktu	Pengalaman belajar mahasiswa	Kriteria penilaian	Bobot penilaian
				Berfikir kritis <input type="checkbox"/> Menganalisis Berkomunikasi Berargumentasi	hasil diskusi untuk dipaparkan	
13-14	Presentation small discussion group	Diskusi jurnal	Presentasi hasil analisis dan diskusi kelompok	Memperhatikan, Berdiskusi Berfikir kritis <input type="checkbox"/> Menganalisis Berkomunikasi Berargumentasi	Mampu menganalisis, memaparkan dan berfikir kritis,	
15	Review materi	Seluruh materi	Diskusi Kelas Audiovisual	Memperhatikan, Berdiskusi Berfikir kritis <input type="checkbox"/> Menganalisis	Mampu menganalisis,	

Minggu ke	Kemampuan akhir yang diharapkan	Bahan kajian dan referensi	Metode pembelajaran dan alokasi waktu	Pengalaman belajar mahasiswa	Kriteria penilaian	Bobot penilaian
				Berkomunikasi Berargumentasi		
16	Ujian akhir semester					