RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER
(RPS)

MATA KULIAH

BIOTEKNOLOGI

BIO 5245 (2 sks)

PENGAMPU MATA KULIAH

Dr. Anthoni Agustien

Dr. Fuji Astuti Febria

Dr. Djong Hon Tjong

Jurusan Biologi

Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Universitas Andalas

2017

	RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER (RPS) **PROGRAM MAGISTER BIOLOGI** **FAKULTAS MIPA** **UNIVERSITAS ANDALAS**	No Dokumen:

RENCANA PEMBETAJARAN (RPS)

Tanggal dikeluarkan	:	Juni 2017		
Tanggal direvisi	:	Juni 2018		
Otorisasi	:	Disepakati oleh dosen pengampu matakuliah:		
		Dr. Anthoni Agustien	Dr. Fuji Astuti Febria	Dr. Djong Hon Tjong
Nama mata kuliah	:	Bioteknologi		
Kode mata kuliah	:	**BIO 5245**		
Bobot sks	:	2		
Bidang kajian	:	Bioteknologi		
Kelompok mata kuliah	:	**Inti keilmuan**		
Sifat mata kuliah	:	Pilihan		
Semester	:	2 (Dua)		

1. CAPAIAN PEMBELAJARAN

Capaian Pembelajaran (CP) Catatan: ST = sikap dan tata nilai PP = penguasaaan pengetahuan KK = ketrampilan khusus KU = keterampilan umum	CP Lulusan yang diamatkan kepada Matakuliah Bioteknologi	
	Sikap dan Tata Nilai	
	ST1	Bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa dan mampu menunjukkan sikap religius.
	ST2	Menjunjung tinggi nilai kemanusiaan dalam menjalankan tugas berdasarkan agama, moral, dan etika.
	ST3	Berkontribusi dalam peningkatan mutu kehidupan bermasyarakat, berbangsa, bernegara, dan kemajuan peradaban berdasarkan Pancasila.
	ST4	Berperan sebagai warga negara yang bangga dan cinta tanah air, memiliki nasionalisme serta rasa tanggung jawab pada Negara dan bangsa.
	ST5	Menghargai keanekaragaman budaya, pandangan, agama, dan kepercayaan, serta pendapat atau temuan orisinal orang lain.
	ST7	Taat hukum dan disiplin dalam kehidupan bermasyarakat dan bernegara .
	ST 8	Menunjukkan sikap bertanggungjawab atas pekerjaan dibidang keahliannya secara mandiri
	ST9	Menginternalisasikan semangat kemandirian, kejuangan dan kewirausahaan
	ST10	Menginternalisasi nilai, norma, dan etika akademik.
	ST11	Menginternalisasi nilai kejujuran ilmiahdalambertindakdanberkarya.
	Penguasaan Pengetahuan (PP)	
	PP1	Menguasai teori biologi, mencakup tingkat kajian sel molekul, biologi organisme, ekologi, evolusi dan biosfer
	PP2	Mampu menentukan metode penelitian yang tepat
	PP3	Menguasai prinsip dan konsep pengukuran berbasis pada *state of the art* teknologi untuk analisis dan sinthesis sumber daya hayati.
	PP4	Menguasai teori biodiversitas yang mencakup tingkat kajian diversitas

		ekosistem, diversitas spesies dan diversitas genetik.
	PP5	Menguasai prinsip dan konsep bioproses dalam pengembangan dan pemanfaatan potensi biodiversitas.
	Ketrampilan khusus (KK)	
	KK1	Mampu melakukan pendalaman atau perluasan keilmuan biologi dengan menghasilkan model atau metode atau pengembangan teori yang teruji, dan inovatif;
	KK2	Mampu memecahkan masalah terkait dengan sumber daya hayati melalui pendekatan deduksi dan/atau induksi secara inter- atau multidisipliner;
	KK3	Mengembangkan keilmuan biologi yang dapat diaplikasikan pada lingkup pangan, kesehatan, bioenergi, dan/atau lingkungan.
	KK4	Mampu melakukan pendalaman atau perluasan ekosistem, diversitas spesies dan diversitas genetik untuk kepentingan biokonsrvasi.
	KK5	Mengembangkan potensi biodiversitas yang dapat diaplikasikan dalam bidang pertanian dan industri.
	KS6	Mampu mengelola, mengembangkan dan memelihara jaringan kerja dengan kolega, sejawat di dalam lembaga dan komunitas penelitian yang lebih luas;
	KS7	Mampu meningkatkan kapasitas pembelajaran secara mandiri;
	KS8	Mampu mendokumentasikan, menyimpan, mengamankan, dan menemukan kembali data hasil penelitian dalam rangka menjamin kesahihan dan mencegah plagiasi.
	KS9	Mampu berkomunikasi secara lisan dan tertulis melalui publikasi, dan belajar sepanjang hayat.
	CP Mata kuliah	
	1. Mampu menjelaskan tentang pengertian bioteknologi dan peranan bioteknologi 2. Mampu menjelaskan tentang biomassa sebagai substrat bioteknologi 3. Mampu menjelaskan kaitan ilmu genetika dalam bioteknologi 4. Mampu menjelaskan tentang bioproses atau teknologi fermentasi 5. Mampu menjelaskan tentang teknologi enzim 6. Mampu menjelaskan tentang biofuel terbaharukan 7. Mampu menjelskan tentang bioteknologi lingkungan 8. Mampu menjelaskan tentang bioteknologi tumbuhan dan hutan 9. Mampu menjelaskan tentang bioteknologi serangga dan hewan 10. Mampu menjelaskan tentang bioteknologi makanan dan minuman 11. Mampu menjelaskan tentang obat-obatan dalam bioteknologi 12. Mampu menjelaskan metode *stem cell* dalam bioteknologi 13. Mampu menjelaskan tentang perlindungan dari hasil rekayasa bioteknologi Mampu menjelaskan tetang persepsi masyarakat terhadap bioteknologi, keamanan rekayasa genetika serta moral dan kode etik bioteknologi	

2. DESKRIPSI SINGKAT MATA KULIAH

Deskripsi singkat mata kuliah	:	Matakuliah Bioteknologi Bio 5245 merupakan matakuliah pilihan dalam kelompok bidang Mikrobiologi dan untuk mengambil mata kuliah ini, mahasiswa diwajibkan telah mengambil mata kuliah wajib Mikrobiologi. Kuliah Bioteknologi mencakup: 1) Kontak Perkuliahan dan Pendahuluan 2) Biomasa dari sebuah substrat bioteknologi 3) Imu genetika dalam bioteknologi 4) Bioproses atau

		teknologi fermentasi 5) Teknologi enzim 6) Generasi bahan bakar biologi 7) Bioteknologi lingkungan 8) Bioteknologi tumbuhan dan hutan 9) Bioteknologi serangga dan hewan 10) Bioteknologi makanan dan minuman 11) Obat-obatan dalam bioteknologi 12) metode *stem cell* dalam bioteknologi 13) Perlindungan dari hasil rekayasa bioteknologi 14) Persepsi masyarakat dalam bioteknologi, keamanan rekayasa genetika serta moral dan kode etik bioteknologi

3. POKOK BAHASAN MATA KULIAH

Pokok bahasan mata kuliah	:	Pendahuluan meliputi: pengertian bioteknologi, cabang-cabang ilmu bioteknologi, tiga komponen utama bioteknologi serta kaitan bioteknologi terhadap perkembangan dunia 2) Biomassa dari sebuah substrat biologi meliputi: strategi biomassa, bahan mentah alami, ketersediaan hasil, bahan mentah dan bioteknologi masa depan 3) Ilmu genetika dalam bioteknologi meliputi: genetika industri, protoplas dan teknik fusi sel, rekayasa genetika, reaksi rantai polimer dan sekuensing DNA, probe asam amino, genomik dan proteomik, antisense dan RNA interferen, biologi system, dan potensi laboratorium biohazard dalam rekayasa genetika 4) Bioproses atau bioteknologi fermentasi meliputi: prinsip-prinsip pertumbuhan mikroba, bioreaktor, rancangan media untuk proses fermentasi, fermentasi zat padat, teknologi dari kultur jaringan tumbuhan dan mamalia, rekayasa metabolism, dan down stream proses. 5) Teknologi enzim meliputi : sifat-sifat enzim, aplikasi enzim, penyaringan dan pengembangan dari penghasil strain untuk produksi enzim, teknologi dari produksi enzim, terimobilisasi enzim 6) Generasi bahan bakar biologi meliputi: global warming dan arti penting bahan bakar fosil, fotosintesis sebagai sumber energy utama, bahan bakar alami dari biomassa, biodiesel, metan, hidrogen, gambaran kedepan terhadap bahan bakar alami, dan perbedaan pandangan tentang perubahan iklim 7) Bioteknologi lingkungan meliputi: ekologi mikroba/bioteknologi lingkungan, pembuangan air dan penanganan limbah, teknologi dalam proses penimbunan sampah, pupuk kompos, bioremediasi, deteksi dan monitoring pencemaran-pencemaran, mikroba dan lingkungan geologis, serta keberkelanjutan lingkungan hidup dan teknologi bersih 8) Bioteknologi tumbuhan an hutan meliputi: bioteknologi tumbuhan dan bioteknologi hutan 9) Bioteknologi serangga dan hewan meliputi: manipulasi genetik dan hewan transgenik, hormon dan vaksin yang direkayasa secara genetik, organ hewan untuk pasien manusia, modifikasi serangga secara genetik, dan diagnostik pada tumbuhan dan hewan pertanian 10) Bioteknologi makanan dan minuman meliputi: fermentasi makana dan minuman, mikroorganisme sebagai makanan, proses makanan dan enzim, asam amino, vitamin dan pemanis, asam organik dan polisakarida, diagnosa cepat, teknologi bioproses, dan penerimaan masyarakat dan keamanan makanan bioteknologi baru 11) Bioteknologi dan obat-obatan meliputi: farmasi dan biofarmasi, antibiotik, faksin dan antibody monoklonal, biofarmasi/protein-protein terapi,farmakogeetik, biologi molekuler dan penyakit manusia, diagnostik pada negara-negara berkembang, terapi gen, serta biologi sistem dan obat-obatan 12) Bioteknologi stem cell meliputi: sifat-sifat stem cell, penanaman stem cell,

		embrio hewan-manusia, dan potensi komersil untuk terapi stem cell 13) Perlindungan dari hasil rekayasa bioteknologi meliputi: perlindungan hak cipta, rahasia dagang, dan hak pemulia tanaman 14) Persepsi masyarakat terhadap bioeknologi, keamanan rekayasa geneika, moral dank ode etik meliputi: pelepasan organisme yang dimanipulasi secara genetic kedalam lingkungan, modifikasi genetic dan eksploitasi makanan, dan aplikasi penelitian genetika manusia.

4. REFERENSI

Pustaka	:	Utama
		1. Smith, John E. 2009. Biotechnology Fifth edition. Cambridge. Cambridge University Press. 2. Vallero, Daniel A. 2010. Environmental Biotechnology : A Biosystems Approach. USA. Elsevier Academic Press. 3. Bugg, Tim. 2004. Introduction to Enzyme and Coenzyme Chemistry. UK. Blackwell Publishing. 4. Clark, David. 2005. Moleculer Biology. USA. Elsevier Academic Press.

5. METODE PEMBELAJARAN

Perkuliahan terdiri dari 3 SKS, bisa berupa kuliah dan praktek bersama ataupun tugas mandiri/kelompok. Pendekatan proses pembelajaran menggunakan pola *Student Centered Learning*/SCL. Capaian pembelajaran lulusan diraih melalui proses pembelajaran yang mengutamakan pengembangan kreativitas, kapasitas, kepribadian dan kebutuhan mahasiswa, mengembangkan kemandirian dalam mencari dan menemukan pengetahuan. Pemahaman materi bisa disampaikan baik dalam bentuk ceramah, diskusi, latihan. Kunjungan kuliah lapangan dan tugas mandiri akan dilaksanakan secara terarah sehingga mahasiswa bisa menggali potensi, merencanakan, mengembangkan dan mengelola suatu objek Bioteknologi.

Karakteristik pembelajaran kooperatif terdiri dari lima elemen sebagai berikut:

a) Saling ketergantungan positif: Anggota kelompok harus bekerjasama untuk mencapai tujuan pembelajaran. Setiap anggota memiliki kontribusi tersendiri baik bahan maupun peranannya dalam menuntaskan tugas secara maksimal.
b) Pertanggungjawaban individu dan kelompok: Seluruh anggota dalam kelompok bertanggungjawab penuh terhadap tugas dan seluruh materi yang dipelajari. Selama presentasi dan diskusi, dosen mengamati kontribusi materi maupun peran setiap anggota terhadap tugas dan capaian pembelajaran kelompok.

c) Interaksi promotif**:** Setiap anggota harus memacu kesuksesan anggota lainnya dalam kelompok dengan cara: (i) mengajarkan materi kepada anggota lainnya; (ii) mendiskusikan konsep yang dipelajari; (iii) menjelaskan secara oral bagaimana memecahkan masalah; dan (iv) memeriksa pemahaman anggota lain.

d) Membangun *collaborative skills*atau*interpersonal skills*: Mahasiswa mendorong dan membantu mengembangkan dan mempraktekkan kepercayaan, membuat keputusan, berkomunikasi, dan manajemen konflik.

e) Pemorosesan kelompok: Anggota kelompok merancang capaian kelompok, mengakses apa yang akan dikerjakan, dan menentukan fungsi anggota dalam kelompok sehingga lebih efektif.

6. PENGALAMAN BELAJAR MAHASISWA

Melalui mata kuliah ini mahasiswa diharapkan bisa mendapatkan pengalaman langsung dalam mengamati, mempelajari, menganalisis suatu objek untuk dijadikan daya tarik ekologi akuatik, berpartsipasi aktif dalam melaksanakan kajian terhadap suatu objek, membandingkan dan melakukan penilaian terhadap objek alam, kuliah lapangan diharapkan bisa memberikan kesempatan kepada mahasiswa untuk berfikir secara lebih terbuka, lebih luas dan mendalam.

Mahasiswa membuat kelompok kecil yang terdiri dari dua sampai tiga orang (kalau kelasnya banyak). Masing-masing kelompok diharapkan melakukan kompromi untuk menetapkan tanggung jawab terhadap pokok bahasan dan sub pokok bahasan yang ditugaskan. Selanjutnya masing-masing kelompok mencari materi dari berbagai referensi yang relevan dengan sub pokok bahasan yang telah ditetapkan. Pokok bahasan dan sub pokok bahasan dari masing-masing kelompok dipelajari secara berkelompok dan dibahas serta serta dibuat ringkasan pentingnya. Latar belakang dan metode penelitian yang digunakan serta temuan penting tersebut disampaikan untuk dibahas oleh kelompok lain. Ringkasan penting dari pokok bahasan dijelaskan di depan kelas kepada anggota kelompok lain untuk dibahas secara tuntas. Kalau anggota kelasnya kecil dijadikan satu kelompok pembagian tugas per individu.

Berdasarkan tugas ini diharapkan mahasiswa mendapat pengalaman untuk belajar sepanjang hayat (*life long learning*). Dari pokok dan sub pokok bahasan yang dipelajari, mahasiswa akan mendapat perluasan dan pendalaman materi serta contoh-contoh ataupun aplikasinya dari materi pembelajaran. Perluasan materi dan

pendalaman materi dari tugas kelompok akan berkontribusi terhadap capaian penguasaan pengetahuan pada kurikulum Program Studi S2 Biologi. Selanjutnya penerapan metode pembelajaran kooperatif melalui tugas kelompok, mahasiswa dituntut mengembangkan beberapa domain *intrapersonal skills* dan *interpersonal skills* sehingga akan berkontribusi nyata terhadap capaian pembelajaran umum pada kurikulum Program Studi S2 Biologi.

7. KRITERIA, INDIKATOR, DAN BOBOT PENILAIAN

Penilaian pembelajaran mencakup penilaian proses dan penilaian hasil pembelajaran. Penilaian proses pembelajaran disesuaikan dengan capaian pembelajaran keterampilan umum melalui tugas kelompok, yang mencakup pengembangan beberapa domain *intrapersonal skills* (berfikir kreatif dan kritis) dan *intrapersonal skills* (kemampuan kerja kelompok dan komunikaasi lisan). Penilaian hasil pembelajaran dari capaian pembelajaran penguasaan pengetahuan dalam mata kuliah Ekologi Akuatik terdiri atas Ujian Tengah Semester (UTS) dan Ujian Akhir Semester (UAS).

Untuk mendapatkan penilaian, mahasiswa harus terlibat dalam keseluruhan proses pembelajaran yakni kehadiran di kelas, kuliah lapangan, latihan, dan laporan kuliah lapangan dalam bentuk jurnal. Mengingat adanya kemungkinan-kemungkinan yang tidak bisa dihindari, maka presensi kelas minimal 75 % dan ikut kegiatan kuliah lapangan 100%.

Indikator atau kriteria penilaian dari dimensi *softskills* untuk proses penilaian dicantumkan pada Tabel di bawah ini.

Kriteria penilaian dari masing-masing dimensi *soft skills*	Skor
Intrapersonal skills	
1. Berpikir kreatitif	
O Mampu mengembangkan pegalaman belajar melalui tugas-tugas kelompok yang mencapai keluasan, kedalaman, memberikan contoh-contoh, atau aplikasinya); O materi yang dihasikan berdasarkan sumber -sumber yang dapat dipercaya; O membuat rangkuman atau simpulan dari materi tersebut; O dan menguasai materi dengan baik.	4

O Mampu mengembangkan pegalaman belajar melalui tugas-tugas kelompok yang mencapai keluasan, kedalaman, memberikan contoh-contoh, atau aplikasinya); O materi yang dihasikan berdasarkan sumber -sumber yang dapat dipercaya; O membuat rangkuman atau simpulan dari materi tersebut; tetapi kurang menguasai materi.	3
O Mampu mengembangkan pegalaman belajar melalui tugas-tugas kelompok yang mencapai keluasan, kedalaman, memberikan contoh-contoh, atau aplikasinya); O materi yang dihasilkan berdasarkan sumber -sumber yang dapat dipercaya; O tetapi tidak membuat rangkuman dan tidak menguasai materi	2
O Mampu mengembangkan pegalaman belajar melalui tugas-tugas kelompok yang mencapai keluasan, kedalaman, memberikan contoh-contoh, atau aplikasinya); O tetapi tidak jelas sumbernya, tidak membuat rangkuman dan tidak menguasai materi.	1
Tidak mampu menyelesaikan tugas-tugas kelompok yang yang ditetapkan	0
2. Berpikir kritis:	
o Mahasiswa mampu menemukan masalah yang relevan (kekurangan) pada tugas kelompok lain; o mahasiswa mampu memberikan solusi atau masukan atas masalah berdasarkan pengalaman belajarnya; o mahasiswa memiliki keluasan sudut pandang atau kedalaman berpikir dalam menyampaikan masalah; o dan keluasan sudut pandang atau kedalaman berpikir dalam menyampaikan masalah berdasarkan sumber -sumber yang dapat dipercaya.	4
o Mahasiswa mampu menemukan masalah yang relevan (kekurangan) pada tugas kelompok lain; o mahasiswa mampu memberikan solusi atau masukan atas masalah berdasarkan pengalaman belajarnya; o mahasiswa memiliki keluasan sudut pandang atau kedalaman berpikir dalam menyampaikan masalah; o tetapi keluasan sudut pandang atau kedalaman berpikir dalam menyampaikan masalah tidak berdasarkan sumber -sumber yang dapat dipercaya.	3
o Mahasiswa mampu menemukan masalah yang relevan (kekurangan) pada tugas kelompok lain; o mahasiswa mampu memberikan solusi atau masukan atas masalah berdasarkan pengalaman belajarnya; o tetapi tidak memiliki keluasan sudut pandang atau kedalaman berpikir dalam menyampaikan masalah serta tidak berdasarkan sumber -sumber yang dapat dipercaya.	2
o Mahasiswa mampu menemukan masalah yang relevan (kekurangan) pada tugas kelompok lain; o tetapi tidak mampu memberikan solusi atau masukan atas masalah berdasarkan pengalaman belajarnya.	1
Mahasiswa mampu menemukan masalah yang relevan (kekurangan) pada tugas kelompok lain	0
3. Bekerja mandiri:	

O Mampu menelusuri artikel-artikel ilmiah internasional bereputasi yang relevan dengan tugas mandiiri; O membuat rangkuman atau simpulan dari artikel ilmiah tersebut; O dan menguasainya dengan baik.	4
O Mampu menelusuri artikel-artikel ilmiah internasional bereputasi yang relevan dengan tugas mandiri; O mampu membuat rangkuman atau simpulan dari artikel ilmiah tersebut; O tetapi kurang menguasainya.	3
O Mampu menelusuri artikel-artikel ilmiah internasional bereputasi yang relevan dengan tugas mandiri; O tetapi kurang mampu membuat rangkuman atau simpulan dari artikel ilmiah tersebut serta kurang menguasainya.	2
Hanya mampu menelusuri artikel-artikel ilmiah yang tidak bereputasi yang relevan dengan tugas man dan kurang membuat rangkuman atau simpulan dari artikel ilmiah tersebut serta kurang menguasainya.	1
Tidak mampu menelusuri artikel-artikel ilmiah yang relevan dengan tugas mandiri	0
Interpersonal skills	
4. Kerja dalam tim:	
o Mampu menyelesaikan tugas kelompok sesuai dengan capaian pembelajaran dari sub pokok atau materi bahasan yang ditugaskan; o masing-masing anggota kelompok memiliki peran yang jelas dalam melengkapi materi yang ditugaskan; o masing-masing anggota kelompok memiliki peran yang jelas dalam persiapan presentasi tugas kelompok seperti, menterjemahkan materi, membuat power point secara adil dan penuh tanggungjawab; o dan memimpin atau memotivasi pembagian dan penuntasan tugas setiap annggota dalam kelompok.	4
o Mampu menyelesaikan tugas kelompok sesuai dengan capaian pembelajaran dari sub pokok atau materi bahasan yang ditugaskan; o masing-masing anggota kelompok memiliki peran yang jelas dalam melengkapi materi yang ditugaskan; o masing-masing anggota kelompok memiliki peran yang jelas dalam persiapan presentasi tugas kelompok seperti, menterjemahkan materi, membuat power point secara adil dan penuh tanggungjawab.; o tetapi tidak jelas yang memimpin atau memotivasi pembagian dan penuntasan tugas setiap annggota dalam kelompok.	3
o Mampu menyelesaikan tugas kelompok sesuai dengan capaian pembelajaran dari sub pokok atau materi bahasan yang ditugaskan; o masing-masing anggota kelompok memiliki peran yang jelas dalam melengkapi materi yang ditugaskan; o tetapi tidak jelas peran masing-masing anggota dalam persiapan presentasi tugas kelompok seperti, menterjemahkan materi, membuat power point secara adil dan penuh tanggungjawab.	2
o Mampu menyelesaikan tugas kelompok sesuai dengan capaian pembelajaran dari sub pokok atau materi bahasan yang ditugaskan; o 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:	
○ 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 lain sebanyak lebih minimal dua kali.	4
○ 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 lain hanya kali.	3
○ 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 kelompok lain.	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≤100);
3 = berkembang baik (nilai = <66≤85);
2 = kurang berkembang (nilai = <50≤66);
1 = sangat kurang berkembang (nilai = 1≤50); dan
0 = sama sekali tidak berkembang (nilai = 0)

Bobot dari masing-masing komponen penilaian dicantumkan pada tabel di bawah ini.

No.	Komponen Penilaian	Bobot (%)
Penilaian proses		
1.	*Intrapersonal skill:*	
	- Berpikir kreatitif	10
	- Berpikir kritis	10
	- Kerja Mandiri	10
2.	*Interpersonal skill:*	
	- Kerja dalam tim	10
	- Komunikasi lisan	10
Penilaian hasil		
3.	UTS	25
4.	UAS	25
	Total	100

8. NORMA AKADEMIK

Pada awal perkuliahan disampaikan norma akademik yang berlaku dalam perkuliahan ekologi akuatik, sebagai berikut:

a. Kehadiran mahasiswa dalam pembelajaran minimal 75% dari total pertemuan kuliah yang terlaksana
b. Kegiatan pembelajaran sesuai jadwal resmi dan jika terjadi perubahan ditetapkan bersama antara dosen dan mahasiswa.
c. Keterlambatan maksimal 15 menit
d. Selama proses pembelajaran berlangsung HP dimatikan.
e. Pengumpulan dan presentasi tugas kelompok ditetapkan sesuai jadwal
f. Yang berhalangan hadir karena sakit (harus ada keterangan sakit/surat pemberitahuan sakit) dan halangan lainnya harus menghubungi dosen sebelum perkuliahan
g. Berpakaian sopan dan bersepatu dalam perkuliahan
h. Tidak melakukan kegiatan mencontek, plagiasi
i. Menjaga tata nilai yang ada pada masyarakat pada saat kerja lapangan

9. FORM PENILAIAN CAPAIAN INDIVIDU DAN KELOMPOK

Kelompok		
Hari/Tgl Pembahasan		
Materi		
Nama/No. BP	Kontribusi Materi	Peran dalam Kelompok
1.		
2.		
3.		
4. dst		

10. FORM KEMAMPUAN KOMUNIKASI DAN BERFIKIR KRITIS

Kelas			
Hari / Tanggal			
Materi			
Nama/No. BP	Bertanya/menanggapi/memberi masukan terhadap materi	Skor Kemampuan Komunikasi	Skor Berfikir Kritis

11. 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	Memahami pokok dan sub-pokok bahasan, capaian pembelajaran, metode pembelajaran, sistem penilaian, dan mengetahui referensi utama dan tambahan dan pendahuluan mengenai Bioteknologi	a. Pendahuluan dan kontrak perkuliahan b. penilaian - Metode c. pembelajaran - Materi dan d. silabus	- Tutor 100 menit	- Mendengarkan penjelasan RPS dan kontrak perkuliahan - Mengakses RPS pada laman *I-Learning* - Mempedomani RPS sebagai panduan belajar Mempelajari dan mengirimkan tugas kelompok tentang best practice dari cooperative Learning	- Kerja kelompok, berfikir kreatif, berfikir kritis dan kemampuan komunikasi. - Rubrik penilaian kerja kelompok, berfikir kreatif, berfikir kritis dan kemampuan komunikasi	
2	Mampu menjelaskan tentang Biomasa dari sebuah substrat bioteknologi	a. strategi biomassa b. bahan mentah alami c. ketersediaan hasil d. bahan mentah dan bioteknologi masa depan	- Cooperative Learning - 50 menit presentasi tugas - 30 menit diskusi - 20 menit pengarahan dosen	- Mencari materi sesuai dengan pokok bahasan - Menyusun materi dalam bentuk PPT - Mengirimkan	- kerja kelompok, berfikir kreatif, berfikir kritis dan kemampuan	

Minggu ke	Kemampuan akhir yang diharapkan	Bahan kajian dan referensi	Metode pembelajaran dan alokasi waktu	Pengalaman belajar mahasiswa	Kriteria penilaian	Bobot penilaian
				tugas kelompok kepada dosen - Presentasi pokok tugas kelompok Menjawab pertanyaan anggota kelompok lain	komunikasi. - Rubrik penilaian kerja kelompok, berfikir kreatif, berfikir kritis dan kemampuan komunikasi.	
3	Mampu menjelaskan tentang Generasi bahan bakar biologi	1. a. Global warming dan arti penting bahan bakar fosil 2. Fotosintesis sebagai sumber energy utama 3. Bahan bakar alami dari biomassa 4. Biodiesel 5. Metan 6. Hidrogen 7. Gambaran kedepan terhadap bahan bakar alam 8. Perbedaan pandangan tentang perubahan iklim	Cooperative Learning - 50 menit presentasi tugas - 30 menit diskusi - 20 menit pengarahan dosen	- Mencari materi sesuai dengan pokok bahasan - Menyusun materi dalam bentuk PPT - Mengirimkan tugas kelompok kepada dosen - Presentasi pokok tugas kelompok Menjawab pertanyaan anggota kelompok lain	- kerja kelompok, berfikir kreatif, berfikir kritis dan kemampuan komunikasi. - Rubrik penilaian kerja kelompok, berfikir kreatif, berfikir kritis dan kemampuan	

Minggu ke	Kemampuan akhir yang diharapkan	Bahan kajian dan referensi	Metode pembelajaran dan alokasi waktu	Pengalaman belajar mahasiswa	Kriteria penilaian	Bobot penilaian
					komunikasi.	
4	Mampu menjelaskan Teknologi enzim	a. Sifat-sifat enzim b. Aplikasi enzim c. Penyaringan dan pengembangan dari penghasil strain untuk produksi enzim d. Teknologi dari produksi enzim e. Terimobilisasi enzim	- Cooperative Learning - 50 menit presentasi tugas - 30 menit diskusi - 20 menit pengarahan dosen	- Mencari materi sesuai dengan pokok bahasan - Menyusun materi dalam bentuk PPT - Mengirimkan tugas kelompok kepada dosen - Presentasi pokok tugas kelompok - Menjawab pertanyaan anggota kelompok lain	- kerja kelompok, berfikir kreatif, berfikir kritis dan kemampuan komunikasi. - Rubrik penilaian kerja kelompok, berfikir kreatif, berfikir kritis dan kemampuan komunikasi.	
5	LO5: Mampu menyebutkan dan menjelaskan kinetika pertumbuhan mikroorganisme	a. Pola pertumbuhan mikroorganisme b. Karakteristik pertumbuhan c. Laju pertumbuhan mikroorganisme	- Cooperative Learning - 50 menit presentasi tugas - 30 menit diskusi - 20 menit pengarahan dosen	- Mencari materi sesuai dengan pokok bahasan - Menyusun materi dalam bentuk PPT - Mengirimkan tugas kelompok kepada dosen	- kerja kelompok, berfikir kreatif, berfikir kritis dan kemampuan komunikasi. - Rubrik	

Minggu ke	Kemampuan akhir yang diharapkan	Bahan kajian dan referensi	Metode pembelajaran dan alokasi waktu	Pengalaman belajar mahasiswa	Kriteria penilaian	Bobot penilaian
				- Presentasi pokok tugas kelompok - Menjawab pertanyaan anggota kelompok lain	penilaian kerja kelompok, berfikir kreatif, berfikir kritis dan kemampuan komunikasi	
6	Mampu menjelaskan tentang Bioteknologi lingkungan	a. Ekologi mikroba/bioteknologi lingkungan b. Pembuangan air dan penanganan limbah c. Teknologi dalam proses penimbunan sampah d. Pupuk kompos e. Bioremediasi f. Deteksi dan monitoring pencemaran-pencemaran g. Mikroba dan lingkungan geologis h. Keberkelanjutan lingkungan hidup dan teknologi bersih	- Cooperative Learning - 50 menit presentasi tugas - 30 menit diskusi - 20 menit pengarahan dosen	- Mencari materi sesuai dengan pokok bahasan - Menyusun materi dalam bentuk PPT - Mengirimkan tugas kelompok kepada dosen - Presentasi pokok tugas kelompok - Menjawab pertanyaan anggota kelompok lain	- kerja kelompok, berfikir kreatif, berfikir kritis dan kemampuan komunikasi. - Rubrik penilaian kerja kelompok, berfikir kreatif, berfikir kritis dan kemampuan komunikasi	
7	Ujian Tengah Semester					

Minggu ke	Kemampuan akhir yang diharapkan	Bahan kajian dan referensi	Metode pembelajaran dan alokasi waktu	Pengalaman belajar mahasiswa	Kriteria penilaian	Bobot penilaian
8	Mampu menjelaskan tentang Bioteknologi tumbuhan dan hutan	a. Bioteknologi tumbuhan b. Bioteknologi hutan	- Cooperative Learning - 50 menit presentasi tugas - 30 menit diskusi - 20 menit pengarahan dosen	- Mencari materi sesuai dengan pokok bahasan - Menyusun materi dalam bentuk PPT - Mengirimkan tugas kelompok kepada dosen - Presentasi pokok tugas kelompok - Menjawab pertanyaan anggota kelompok lain	- kerja kelompok, berfikir kreatif, berfikir kritis dan kemampuan komunikasi. - Rubrik penilaian kerja kelompok, berfikir kreatif, berfikir kritis dan kemampuan komunikasi	
9	LO8: Mampu menjelaskan Bioteknologi serangga dan hewan	a. Manipulasi genetik dan hewan transgenik b. Hormon dan vaksin yang direkayasa secara genetik c. Organ hewan untuk pasien manusia d. Modifikasi serangga secara genetik e. Diagnostik pada tumbuhan dan	- Cooperative Learning - 50 menit presentasi tugas - 30 menit diskusi - 20 menit pengarahan dosen	- Mencari materi sesuai dengan pokok bahasan - Menyusun materi dalam bentuk PPT - Mengirimkan tugas kelompok kepada dosen	- kerja kelompok, berfikir kreatif, berfikir kritis dan kemampuan komunikasi. - Rubrik	

Minggu ke	Kemampuan akhir yang diharapkan	Bahan kajian dan referensi	Metode pembelajaran dan alokasi waktu	Pengalaman belajar mahasiswa	Kriteria penilaian	Bobot penilaian
		hewan pertanian		- Presentasi pokok tugas kelompok - Menjawab pertanyaan anggota kelompok lain	penilaian kerja kelompok, berfikir kreatif, berfikir kritis dan kemampuan komunikasi	
10	LO9: Mampu menjelaskan bioteknologi makanan dan minuman	a. Fermentasi makanan dan minuman b. Mikroorganisme sebagai makanan c. Proses makanan dan enzim d. Asam amino, vitamin dan pemanis e. Asam organik dan polisakarida f. Diagnosa cepat g. Teknologi bioproses h. Penerimaan masyarakat dan keamanan makanan bioteknologi baru	- Cooperative Learning - 50 menit presentasi tugas - 30 menit diskusi - 20 menit pengarahan dosen	- Mencari materi sesuai dengan pokok bahasan - Menyusun materi dalam bentuk PPT - Mengirimkan tugas kelompok kepada dosen - Presentasi pokok tugas kelompok - Menjawab pertanyaan anggota kelompok lain	- kerja kelompok, berfikir kreatif, berfikir kritis dan kemampuan komunikasi. - Rubrik penilaian kerja kelompok, berfikir kreatif, berfikir kritis dan kemampuan komunikasi	
11	LO10: Mampu	a. Farmasi dan biofarmasi	- Cooperative Learning	- Mencari materi	- kerja	

Minggu ke	Kemampuan akhir yang diharapkan	Bahan kajian dan referensi	Metode pembelajaran dan alokasi waktu	Pengalaman belajar mahasiswa	Kriteria penilaian	Bobot penilaian
	menjelaskan bioteknologi dan obat-obatan	b. Antibiotik c. Vaksin dan antibodi monoklonal d. Biofarmasi/protein-protein terapi e. Farmakogenetik f. Biologi molekuler dan penyakit manusia g. Diagnostik pada negara-negara berkembang h. Terapi gen i. Biologi sistem dan obat-obatan	- 50 menit presentasi tugas - 30 menit diskusi - 20 menit pengarahan dosen	sesuai dengan pokok bahasan - Menyusun materi dalam bentuk PPT - Mengirimkan tugas kelompok kepada dosen - Presentasi pokok tugas kelompok - Menjawab pertanyaan anggota kelompok lain	kelompok, berfikir kreatif, berfikir kritis dan kemampuan komunikasi. - Rubrik penilaian kerja kelompok, berfikir kreatif, berfikir kritis dan kemampuan komunikasi	
12	LO11: Mampu menjelaskan bioteknologi stem cell	a. Sifat-sifat stem cell b. Penanaman stem cell c. Embrio hewan-manusia d. Potensi komersil untuk terapi stem cell	- Cooperative Learning - 50 menit presentasi tugas - 30 menit diskusi - 20 menit pengarahan dosen	- Mencari materi sesuai dengan pokok bahasan - Menyusun materi dalam bentuk PPT - Mengirimkan tugas kelompok kepada dosen - Presentasi pokok tugas kelompok	- Kerja kelompok, berfikir kreatif, berfikir kritis dan kemampuan komunikasi. - Rubrik penilaian kerja	

Minggu ke	Kemampuan akhir yang diharapkan	Bahan kajian dan referensi	Metode pembelajaran dan alokasi waktu	Pengalaman belajar mahasiswa	Kriteria penilaian	Bobot penilaian
				- Menjawab pertanyaan anggota kelompok lain	kelompok, berfikir kreatif, berfikir kritis dan kemampuan komunikasi	
13	Mampu menjelaskan perlindungan dari hasil rekayasa bioteknologi	a. Perlindungan hak cipta b. Rahasia dagang, dan hak pemulia tanaman	- Cooperative Learning - 50 menit presentasi tugas - 30 menit diskusi - 20 menit pengarahan dosen	- Mencari materi sesuai dengan pokok bahasan - Menyusun materi dalam bentuk PPT - Mengirimkan tugas kelompok kepada dosen - Presentasi pokok tugas kelompok - Menjawab pertanyaan anggota kelompok lain	- kerja kelompok, berfikir kreatif, berfikir kritis dan kemampuan komunikasi. - Rubrik penilaian kerja kelompok, berfikir kreatif, berfikir kritis dan kemampuan komunikasi	
15	LO14: Mampu Menjelaskan persepsi masyarakat terhadap	a. Pelepasan organisme yang dimanipulasi secara genetik kedalam lingkungan	- Cooperative Learning - 50 menit presentasi tugas	- Mencari materi sesuai dengan pokok bahasan	- kerja kelompok, berfikir	

Minggu ke	Kemampuan akhir yang diharapkan	Bahan kajian dan referensi	Metode pembelajaran dan alokasi waktu	Pengalaman belajar mahasiswa	Kriteria penilaian	Bobot penilaian
	bioeknologi, keamanan rekayasa geneika, moral dan ode etik	b. Modifikasi genetik dan eksploitasi makanan c. Aplikasi penelitian genetika manusia.	- 30 menit diskusi - 20 menit pengarahan dosen	- Menyusun materi dalam bentuk PPT - Mengirimkan tugas kelompok kepada dosen - Presentasi pokok tugas kelompok - Menjawab pertanyaan anggota kelompok lain	kreatif, berfikir kritis dan kemampuan komunikasi. - Rubrik penilaian kerja kelompok, berfikir kreatif, berfikir kritis dan kemampuan komunikasi	
16	**Ujian akhir semester**					