

**RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER
(RPS)**

**MATA KULIAH
BIOPROSES
BIO 5114**

**Oleh:
Dr. Anthoni Agustien, M.Si.
Dr. Zozy Aneloi Noli, MP.
Prof. Dr. Mansyurdin, MS**

**Jurusan Biologi
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Andalas
Padang, 2017**



**PROGRAM STUDI BIOLOGI
FAKULTAS MIPA
UNIVERSITAS ANDAIAS**

No Dokumen:

RENCANA PEMBELAJARAN (RPS)

Tanggal dikeluarkan	:	10 Januari 2015		
Tanggal direvisi	:	09 Februari 2017		
Otorisasi	:	Penanggung Jawab Mata Kuliah	Divalidasi oleh Kepala Laboratorium Fistumb	Diketahui oleh Ketua Prodi S2
		Dr. Anthoni Agustien	Dr. Zozy Aneloi Noli, MP	Dr. Jabang
Nama mata kuliah	:	Bioproses		
Kode mata kuliah	:	BIO 5114		
Bobot sks	:	3		
Bidang kajian	:	Fisiologi		
Kelompok mata kuliah	:	Institusi		
Sifat mata kuliah	:	Pilihan		
Semester	:	tiga		
Dosen pengampu mata kuliah	:	Prof. Dr. Mansyurdin Dr. Anthoni Agustien, M.Si. Dr. Zozy Aneloi Noli,MP.		

1. CAPAIAN PEMBELAJARAN

Capaian Pembelajaran (CP) Catatan: ST = sikap dan tata nilai PP = penguasaan pengetahuan KK = ketrampilan khusus KU = keterampilan umum	CP Lulusan yang diamatkan kepada Matakuliah Biologi Sel dan Molekuler	
	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 .
	ST10	Menginternalisasi nilai, norma, dan etika akademik.
	ST11	Menginternalisasi nilai kejujuran ilmiah dalambertindak dan berkarya.
	PP1	Menguasai teori biologi, mencakup tingkat kajian sel dan molekul, biologi organisme, ekologi, evolusi, dan biosfer.
	KS7	Mampu meningkatkan kapasitas pembelajaran secara mandiri;
	CP Mata kuliah	

- 1) Mampu menjelaskan hubungan antara dogma sentral dengan pertumbuhan dan perkembangan.
- 2) Mampu menelaah pengendalian perkembangan tanaman: pensinyalan untuk diferensiasi sel dan organogenesis.
- 3) Mampu menelaah pengendalian pertumbuhan tanaman: konvrsi energi (rantai respirasi) dan peran hormon tumbuh (auksin, sitokinin, giberelin, asam absisat) untuk pensinyalan pertumbuhan.
- 4) Mampu mensimulasikan produksi metabolit sekunder: elisitasi dan induksi metabolit sekunder dan ketahanan tanaman
- 5) Mampu menelaah pengendalian perkembangan hewan: mekanisme seluler diferensiasi sel dan gerak dalam perkembangan.
- 6) Mampu menelaah pengendalian pertumbuhan hewan: peran hormon (growth hormones) untuk pensinyalan pertumbuhan
- 7) Mampu menelaah sistem imun: dasar seluler imunitas, sifat-sifat fungsional antibodi, reseptor *T-Cells*, *T-Cells* sitotoksik.
- 8) Mampu menelaah *pathways* dalam menghasilkan energi pada mikroba: *Ednert dedorof pathway*, *Ernes Meyernof Parnas pathway*, dan *Penthosa phosphate*,
- 9) Mampu menelaah regulasi anabolisme pada mikroba: biosintesis karbohidrat, biosintesis protein, biosintesis lipid.
- 10) Mampu menelaah respon, adaptasi dan resistensi mikroba: respon atau adaptasi terhadap lingkungan ekstrem (pH alkalin/asam, suhu tinggi/rendah, dan salinitas tinggi), resistensi terhadap antibiotik dan logam berat).
- 11) Mampu menelaah *state of art* bioproses tumbuhan.
- 12) Mampu menelaah II *state of art* bioproses hewan.
- 13) Mampu menelaah *state of art* bioproses Mikroba.

2. DESKRIPSI SINGKAT MATA KULIAH

Deskripsi singkat mata kuliah	:	Materi dari mata kuliah Bioproses mencakup ubungan dogma sentral dengan pertumbuhan dengan perkembangan, pengendalian perkembangan tanaman, pengendalian pertumbuhan tanaman, produksi metabolit sekunder, pengendalian perkembangan hewan, pengendalian pertumbuhan hewan, sistem imun, pathways dalam menghasilkan energi pada mikroba, regulasi anabolisme pada mikroba, respon dan adaptasi serta resistensi mikroba, <i>state of art</i> bioproses tumbuhan, hewan dan mikroba.
-------------------------------	---	--

3. POKOK BAHASAN MATA KULIAH

Pokok bahasan mata kuliah	:	<ol style="list-style-type: none"> 1) Pendahuluan: hubungan dogma sentral dengan pertumbuhan dan perkembangan. 2) Pengendalian perkembangan tanaman: pensinyalan untuk diferensiasi sel dan organogenesis. 3) Pengendalian pertumbuhan tanaman: konversi energi (rantai respirasi) dan peran hormon tumbuh (auksin, sitokinin, giberelin, asam absisat) untuk pensinyalan pertumbuhan. 4) Produksi metabolit sekunder: elisitasi dan induksi metabolit sekunder dan ketahanan tanaman 5) Pengendalian perkembangan hewan: mekanisme seluler diferensiasi sel dan gerak dalam perkembangan. 6) Pengendalian pertumbuhan hewan: peran hormon (<i>growth hormones</i>) untuk pensinyalan pertumbuhan
---------------------------	---	---

	7) Sistem imun: dasar seluler imunitas, sifat-sifat fungsional antibodi, reseptor <i>T-Cells</i> , <i>T-Cells</i> sitotoksik. 8) <i>Pathways</i> dalam menghasilkan energi pada mikroba: <i>Ednert dedorof pathway</i> , <i>Ernes Meyernof Parnas pathway</i> , dan <i>Penthosa phosphate</i> , 9) Regulasi anabolisme pada mikroba: biosintesis karbohidrat, Biosintesis protein, Biosintesis lipid. 10) Respon, adaptasi dan resistensi mikroba: respon atau adaptasi terhadap lingkungan ekstrem (pH alkalin/asam, suhu tinggi/rendah, dan salinitas tinggi), resistensi terhadap antibiotik dan logam berat). 11) Topik khusus I <i>state of art</i> bioproses tumbuhan. 12) Topik khusus II <i>state of art</i> bioproses hewan. 13) Topik khusus III <i>state of art</i> bioproses Mikroba.
--	---

4. PUSTAKA

Pustaka	:	Utama
		1. Plant Development. The Celluler Basis. R.F. Lyndon. 2. Plant Physiology. Elsavier. J. Sabenek. 1992. 3. Plant Growt and Development. Hormone and Environment. Front Matter Copyright, L.M. Srivastava, 2002. 4. Text book of Animal Physiology. P.B. Reddy. 2015. 5. Microbial Physiology. Fourth Edition, A.G. Moat, J.W. Foster, M.P. Spector. 2003
	:	Pendukung
		Secondary Plant Metabolism. MacMillan, Cambridge Rare Book UK. Margaret L. & Brian Vickery. 1981.

5. Metode Pembelajaran

Proses pembelajaran pada mata kuliah Biologi Sel dan Molekuler menerapkan pendekatan *Student Centered Learning* (SCL) dengan metode *cooporative learning* (pembelajaran kooperatif), pada pokok bahasan 1 sampai 8 dan menggunakan metode pembelajaran penemuan (*discovery learning = DL*) pada pokok bahasan 9 dan 10.

Pembelajaran kooperatif merupakan bagian dari teknik pembelajaran dimana mahasiswa berinteraksi dengan yang lainnya untuk memperoleh dan mempraktekan elemen-elemen dari suatu materi perkuliahan dan menemukan capaian pembelajaran umum kelompok. Metode ini menciptakan iklim yang bersifat kolaboratif, suportif dan kooperatif.

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

Pembelajaran penemuan (*discovery learning = DL*) merupakan suatu metode pembelajaran yang difokuskan pada pemanfaatan informasi yang tersedia, baik yg diberikan dosen maupun yg dicari sendiri oleh mahasiswa, untuk membangun pengetahuan dengan cara belajar mandiri.

Proses pembelajaran yang menggunakan metode DL terdiri dari:

- a) Materi apa yang akan dipelajari mahasiswa secara detail tidak diberikan oleh dosen, namun ditemukan sendiri oleh mahasiswa.
- b) Dosen mendorong mahasiswa agar mempunyai pengalaman dan melakukan eksperimen dengan memungkinkan mereka menemukan prinsip-prinsip atau konsep-konsep bagi diri mereka sendiri.
- c) Metode DL dapat mendorong mahasiswa untuk bertanya dan memformulasikan jawaban sementara mereka, serta menyimpulkan prinsip-prinsip umum dari contoh-contoh praktis atau pun pengalaman.
- d) Hal-hal yang dilakukan mahasiswa dalam proses *DL* adalah; mencari, mengumpulkan, dan menyusun informasi yang ada untuk mendeskripsikan suatu pengetahuan.
- e) Hal-hal yang dilakukan dosen adalah; menyediakan data, atau petunjuk (metode) untuk menelusuri suatu pengetahuan yang harus dipelajari oleh mahasiswa, memeriksa dan memberi ulasan terhadap hasil belajar mandiri mahasiswa.

6. Pengalaman Belajar Mahasiswa

a) Pembelajaran kooperatif (*Cooperative learning*)

Mahasiswa membuat kelompok kecil yang terdiri dari dua sampai tiga orang dan pemilihan anggota kelompok harus berdasarkan perbedaan tingkat kemampuan, respon dan tanggung jawab. Dengan perbedaan tersebut maka setiap anggota akan berusaha membentuk kelompok yang kooperatif sehingga lebih produktif. 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.

Berdasarkan tugas tersebut 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. 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 Magister Biologi.

b). Pembelajaran penemuan (*discovery learning*)

Pada metode *discovery learning* mahasiswa bisa bekerja individual atau membentuk kelompok yang terdiri dari 2 sampai 3 orang. Metode ini merangsang mahasiswa untuk mencari, mengumpulkan, dan menyusun informasi yang ada untuk mendeskripsikan suatu pengetahuan. Metode *DL* dapat membangkitkan keingintahuan mahasiswa dan motivasi mereka untuk terus bekerja hingga menemukan jawaban. Selanjutnya mahasiswa harus menganalisis berbagai informasi yang telah diperoleh, sehingga mempunyai kesempatan untuk berlatih dalam mempertajam kemampuan berpikir kritis secara mandiri.

Dengan mengaplikasikan metode ini diharapkan mahasiswa dapat meningkatkan kemampuan analisis, berpikir kritis dan belajar mandiri yang akan mengembangkan kemampuan *intrapersonal skills* dan *interpersonal skills* lulusan Program Studi Magister 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 *interpersonal skills* (kemampuan kerja kelompok dan komunikasi lisan). Penilaian hasil pembelajaran dari capaian pembelajaran penguasaan pengetahuan dalam matakuliah Biologi Sel dan Molekuler terdiri atas Ujian Tengah Semester (UTS) dan Ujian Akhir Semester (UAS).

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

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

<ul style="list-style-type: none"> ○ Mampu mengembangkan pegalaman belajar melalui tugas-tugas kelompok yang mencapai keluasan, kedalaman, memberikan contoh-contoh, atau aplikasinya); ○ materi yang dihasilkan berdasarkan sumber -sumber yang dapat dipercaya; ○ tetapi tidak membuat rangkuman dan tidak menguasai materi 	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 sumbernya, tidak membuat rangkuman dan tidak menguasai materi. 	1
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; ○ dan keluasan sudut pandang atau kedalaman berpikir dalam menyampaikan masalah berdasarkan sumber -sumber yang dapat dipercaya. 	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; ○ tetapi keluasan sudut pandang atau kedalaman berpikir dalam menyampaikan masalah tidak berdasarkan <u>sumber -sumber</u> yang dapat dipercaya. 	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 <u>sumber -sumber</u> yang dapat dipercaya. 	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
Mahasiswa tidak mampu menemukan masalah yang relevan (kekurangan) pada tugas kelompok lain	0
3. 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; ○ dan memimpin atau memotivasi pembagian dan penuntasan tugas setiap anggota dalam kelompok. 	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.; ○ tetapi tidak jelas yang memimpin atau memotivasi pembagian dan penuntasan tugas setiap anggota dalam kelompok. 	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 penuh tanggungjawab. 	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
4. 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 lain minimal tiga kali. 	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 lain minimal dua kali. 	3
<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 lain minimal satu kali. 	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)

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

No.	Komponen Penilaian	Bobot (%)
Penilaian proses		
1.	<i>Intrapersonal skill:</i>	
	- Berpikir kreatif	10
	- Berpikir kritis	10
2.	<i>Interpersonal skill:</i>	
	- Kerja dalam tim	10
	- Komunikasi lisan	10
Penilaian hasil		
3.	UTS	30
4.	UAS	30
	Total	100

8. Norma Akademik

Pada awal perkuliahan disampaikan norma akademik yang berlaku dalam perkuliahan biologi sel, sebagai berikut:

- Kehadiran mahasiswa dalam pembelajaran minimal 75% dari total pertemuan kuliah yang terlaksana.
- Kegiatan pembelajaran sesuai jadwal resmi dan jika terjadi perubahan ditetapkan bersama antara dosen dan mahasiswa.
- Toleransi keterlambatan 15 menit.
- Selama proses pembelajaran berlangsung HP dimatikan.
- Pengumpulan dan presentasi tugas kelompok ditetapkan sesuai jadwal
- Yang berhalangan hadir karena sakit (harus ada keterangan sakit/surat pemberitahuan sakit) dan halangan lainnya harus menghubungi dosen sebelum perkuliahan.
- Berpakaian sopandan bersepatu dalam perkuliahan, saat UTS dan UAS.
- Kecurangan dalam ujian, nilai mata kuliah yang bersangkutan nol.

Form Penilaian Capaian Individu dan Kelompok

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

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

6. Rencana kegiatan pembelajaran mingguan

Minggu ke	Kemampuan Akhir yang Diharapkan	Pokok bahasan, Sub Pokok bahasan dan Referensi	Metode Pembelajaran dan Alokasi Waktu	Pengalaman Belajar Mahasiswa	Peran dosen	Instrumen Penilaian	Bobot Penilaian (%)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1	Mampu memahami RPS dan kontrak perkuliahan	- RPS - Kontrak Perkuliahan	-	<ul style="list-style-type: none"> - Mendengarkan penjelasan RPS dan kontrak perkuliahan - Mengakses RPS pada laman <i>I-Learning</i> - Mempelajari RPS sebagai panduan belajar - Pemahaman <i>Cooperative Learning</i> dan <i>Discovery Learning</i> 	<ul style="list-style-type: none"> - Menjelaskan RPS - Menjelaskan Kontrak Perkuliahan - Memberikan tugas kepada semua kelompok tentang manfaat, hambatan serta solusi <i>Cooperative Learning</i> dan <i>Discovery Learning</i> - Memberi pengarahan Pembentukan kelompok mahasiswa - Menjelaskan tugas kelompok untuk pokok bahasan pada minggu ke-2 	-	0
2	Pendahuluan	Hubungan dogma sentral dengan pertumbuhan dan perkembangan	Cooperative Learning	<ul style="list-style-type: none"> - Mendiskusikan dan menyusun tugas kelompok tentang manfaat, hambatan serta solusi Cooperative Learning; - Mencari materi sesuai dengan pokok bahasan 	<ul style="list-style-type: none"> - Memfasilitasi diskusi kelompok - Melengkapi materi sesuai dengan caapaian pembelajaran - Melakukan penilaian proses terhadap kelompok yang 	<ul style="list-style-type: none"> - Menilai capaian pembelajaran kelompok terhadap kemampuan berfikir kreatif, kerja kelompok, kemampuan komunikasi - Menilai kemampuan komunikasi, berfikir 	4

				<ul style="list-style-type: none"> - Menyusun materi dalam bentuk PPT - Mengirimkan tugas kelompok kepada dosen via email mansyurdin@gmail.com - Presentasi pokok bahasan oleh kelompok - Menjawab pertanyaan anggota kelompok lain 	<ul style="list-style-type: none"> - ditugaskan dan anggota kelompok lainnya - Memberi tugas kelompok yaitu perluasan materi. - Menjelaskan tugas kelompok untuk pokok bahasan pada minggu ke-3 	<ul style="list-style-type: none"> - kritis bagi anggota lainnya 	
3	Pengendalian perkembangan tanaman	Pensinyalan untuk diferensiasi sel dan organogenesis	Cooperative Learning	<ul style="list-style-type: none"> - Mencari materi sesuai dengan pokok bahasan - Menyusun materi dalam bentuk PPT - Mengirimkan tugas kelompok kepada dosen via email - Presentasi pokok bahasan oleh kelompok - Menjawab pertanyaan anggota kelompok lain 	<ul style="list-style-type: none"> - Memfasilitasi diskusi kelompok - Melengkapi materi sesuai dengan caapaian pembelajaran - Melakukan penilaian proses terhadap kelompok yang ditugaskan dan anggota kelompok lainnya - Memberi tugas kelompok yaitu perluasan materi. - Menjelaskan tugas kelompok untuk pokok bahasan pada minggu ke-4 	<ul style="list-style-type: none"> - Menilai capaian pembelajaran kelompok terhadap kemampuan berfikir kreatif, kerja kelompok, kemampuan komunikasi - Menilai kemampuan komunikasi, berfikir kritis bagi anggota lainnya 	4
4	Pengendalian pertumbuhan tanaman	<ul style="list-style-type: none"> a. Konversi energi (rantai respirasi). dan b. peran hormon tumbuh (auksin, sitokinin, giberelin, asam 	Cooperative Learning	<ul style="list-style-type: none"> - Mencari materi sesuai dengan pokok bahasan - Menyusun materi dalam bentuk PPT - Mengirimkan tugas kelompok kepada dosen via email - Presentasi pokok 	<ul style="list-style-type: none"> - Memfasilitasi diskusi kelompok - Melengkapi materi sesuai dengan caapaian pembelajaran - Melakukan penilaian proses terhadap kelompok yang 	<ul style="list-style-type: none"> - Menilai capaian pembelajaran kelompok terhadap kemampuan berfikir kreatif, kerja kelompok, kemampuan komunikasi - Menilai kemampuan komunikasi, berfikir 	4

		absisat) untuk pensinyalan pertumbuhan.		<p>bahasan oleh kelompok</p> <ul style="list-style-type: none"> - Menjawab pertanyaan anggota kelompok lain 	<p>ditugaskan dan anggota kelompok lainnya</p> <ul style="list-style-type: none"> - Memberi tugas kelompok yaitu perluasan materi. - Menjelaskan tugas kelompok untuk pokok bahasan pada minggu ke-4 	<p>kritis bagi anggota lainnya</p>	
5	Produksi metabolit sekunder	<p>a. Elisitasi metabolit sekunder; dan</p> <p>b. induksi ketahanan tanaman</p>	Cooperative Learning	<ul style="list-style-type: none"> - Mencari materi sesuai dengan pokok bahasan - Menyusun materi dalam bentuk PPT - Mengirimkan tugas kelompok kepada dosen via email - Presentasi pokok bahasan oleh kelompok - Menjawab pertanyaan anggota kelompok lain 	<ul style="list-style-type: none"> - Memfasilitasi diskusi kelompok - Melengkapi materi sesuai dengan caapaian pembelajaran - Melakukan penilaian proses terhadap kelompok yang ditugaskan dan anggota kelompok lainnya - Memberi tugas kelompok yaitu perluasan materi. - Menjelaskan tugas kelompok untuk pokok bahasan pada minggu ke-5 	<ul style="list-style-type: none"> - Menilai capaian pembelajaran kelompok terhadap kemampuan berfikir kreatif, kerja kelompok, kemampuan komunikasi - Menilai kemampuan komunikasi, berfikir kritis bagi anggota lainnya 	4
6	Pengendalian perkembangan hewan	Mekanisme seluler diferensiasi sel dan gerak dalam perkembangan.	Cooperative Learning	<ul style="list-style-type: none"> - Mencari materi sesuai dengan pokok bahasan - Menyusun materi dalam bentuk PPT - Mengirimkan tugas kelompok kepada dosen via email - Presentasi pokok bahasan oleh kelompok - Menjawab pertanyaan 	<ul style="list-style-type: none"> - Memfasilitasi diskusi kelompok - Melengkapi materi sesuai dengan caapaian pembelajaran - Melakukan penilaian proses terhadap kelompok yang ditugaskan dan anggota kelompok lainnya 	<ul style="list-style-type: none"> - Menilai capaian pembelajaran kelompok terhadap kemampuan berfikir kreatif, kerja kelompok, kemampuan komunikasi - Menilai kemampuan komunikasi, berfikir kritis bagi anggota lainnya 	4

				anggota kelompok lain	<ul style="list-style-type: none"> - Memberi tugas kelompok yaitu perluasan materi. - Menjelaskan tugas kelompok untuk pokok bahasan pada minggu ke-6 		
7	Pengendalian pertumbuhan hewan	Mekanisme seluler diferensiasi sel dan gerak dalam perkembangan	Cooperative Learning	<ul style="list-style-type: none"> - Mencari materi sesuai dengan pokok bahasan - Menyusun materi dalam bentuk PPT - Mengirimkan tugas kelompok kepada dosen via email - Presentasi pokok bahasan oleh kelompok - Menjawab pertanyaan anggota kelompok lain 	<ul style="list-style-type: none"> - Memfasilitasi diskusi kelompok - Melengkapi materi sesuai dengan caapaian pembelajaran - Melakukan penilaian proses terhadap kelompok yang ditugaskan dan anggota kelompok lainnya - Memberi tugas kelompok yaitu perluasan materi. - Menjelaskan tugas kelompok untuk pokok bahasan pada minggu ke-7 	<ul style="list-style-type: none"> - Menilai capaian pembelajaran kelompok terhadap kemampuan berfikir kreatif, kerja kelompok, kemampuan komunikasi - Menilai kemampuan komunikasi, berfikir kritis bagi anggota lainnya 	4
8	UTS						25
9	Sistem imun	<ul style="list-style-type: none"> a. Dasar seluler imunitas; b. sifat-sifat fungsional antibody; c. reseptor <i>T-Cells</i> dan <i>T-Cells</i> sitotoksik 	Cooperative Learning	<ul style="list-style-type: none"> - Mencari materi sesuai dengan pokok bahasan - Menyusun materi dalam bentuk PPT - Mengirimkan tugas kelompok kepada dosen via email - Presentasi pokok bahasan oleh kelompok - Menjawab pertanyaan 	<ul style="list-style-type: none"> - Memfasilitasi diskusi kelompok - Melengkapi materi sesuai dengan caapaian pembelajaran - Melakukan penilaian proses terhadap kelompok yang ditugaskan dan anggota kelompok lainnya 	<ul style="list-style-type: none"> - Menilai capaian pembelajaran kelompok terhadap kemampuan berfikir kreatif, kerja kelompok, kemampuan komunikasi - Menilai kemampuan komunikasi, berfikir kritis bagi anggota lainnya 	4

				anggota kelompok lain	<ul style="list-style-type: none"> - Memberi tugas kelompok yaitu perluasan materi. - Menjelaskan tugas kelompok untuk pokok bahasan pada minggu ke-9 		
10	Pathways dalam menghasilkan energi pada mikroba	<ul style="list-style-type: none"> a. <i>Ednert dedorof pathway</i>; b. <i>Ernes Meyernof Parnas pathway</i>; dan c. <i>Penthosa phosphate</i>. 	Cooperative Learning	<ul style="list-style-type: none"> - Mencari materi sesuai dengan pokok bahasan - Menyusun materi dalam bentuk PPT - Mengirimkan tugas kelompok kepada dosen via email - Presentasi pokok bahasan oleh kelompok - Menjawab pertanyaan anggota kelompok lain 	<ul style="list-style-type: none"> - Memfasilitasi diskusi kelompok - Melengkapi materi sesuai dengan caapaian pembelajaran - Melakukan penilaian proses terhadap kelompok yang ditugaskan dan anggota kelompok lainnya - Memberi tugas kelompok yaitu perluasan materi. - Menjelaskan tugas kelompok untuk pokok bahasan pada minggu ke-10 	<ul style="list-style-type: none"> - Menilai capaian pembelajaran kelompok terhadap kemampuan berfikir kreatif, kerja kelompok, kemampuan komunikasi - Menilai kemampuan komunikasi, berfikir kritis bagi anggota lainnya 	4
11	Regulasi anabolisme pada mikroba.	<ul style="list-style-type: none"> a. biosintesis karbohidrat; b. Biosintesis protein; dan c. Biosintesis lipid. 	Cooperative Learning	<ul style="list-style-type: none"> - Mencari materi sesuai dengan pokok bahasan - Menyusun materi dalam bentuk PPT - Mengirimkan tugas kelompok kepada dosen via email - Presentasi pokok bahasan oleh kelompok - Menjawab pertanyaan anggota kelompok lain 	<ul style="list-style-type: none"> - Memfasilitasi diskusi kelompok - Melengkapi materi sesuai dengan caapaian pembelajaran - Melakukan penilaian proses terhadap kelompok yang ditugaskan dan anggota kelompok lainnya - Memberi tugas kelompok 	<ul style="list-style-type: none"> - Menilai capaian pembelajaran kelompok terhadap kemampuan berfikir kreatif, kerja kelompok, kemampuan komunikasi - Menilai kemampuan komunikasi, berfikir kritis bagi anggota lainnya 	4

					yaituperluasanmateri. - Menjelaskan tugas kelompok untuk pokok bahasan pada minggu ke-11		
12	Respon, adaptasi dan resistensi mikroba	a. Respon atau adaptasi terhadap lingkungan ekstrem (pH alkalin/asam, suhu tinggi/rendah, dan salinitas tinggi); dan b. resistensi terhadap antibiotik dan logam berat).	Cooperative Learning	- Mencari artikel terbaru mengenai biologi sel. - Mereview dan meringkas jurnal dan sibuat dalam bentuk PPT. - Mengirimkan tugas individual/kelompok kepada dosen via email - Presentasi artikel kelompok - Menjawab pertanyaan anggota kelompok lain	- Memfasilitasi mencari artikel terbaru mengenai biologi sel. - Melakukan penilaian proses terhadap individu dan kelompok anggota kelompok lainnya -	- Menilai capaian pembelajaran kelompok terhadap kemampuan berfikir kreatif, kerja kelompok, kemampuan komunikasi - Menilai kemampuan komunikasi, berfikir kritis bagi anggota lainnya	4
13	<i>State of art</i> bioproses tumbuhan	Presentasi artikel terbaru pada jurnal internasional tentang <i>state of art</i> bioproses tumbuhan	Cooperative Learning	- Mencari artikel terbaru mengenai biologi sel. - Mereview dan meringkas jurnal dan sibuat dalam bentuk PPT. - Mengirimkan tugas individual/kelompok kepada dosen via email - Presentasi artikel kelompok - Menjawab pertanyaan anggota kelompok lain	- Memfasilitasi mencari artikel terbaru mengenai biologi sel. - Melakukan penilaian proses terhadap individu dan kelompok anggota kelompok lainnya -	- Menilai capaian pembelajaran kelompok terhadap kemampuan berfikir kreatif, kerja kelompok, kemampuan komunikasi - Menilai kemampuan komunikasi, berfikir kritis bagi anggota lainnya	4
14	<i>State of art</i> bioproses hewan	Presentasi artikel terbaru pada jurnal internasional tentang <i>state of art</i> bioproses hewan	discovery learning	- Mencari artikel terbaru mengenai biologi molekuler - Mereview dan meringkas jurnal dan	- Memfasilitasi mencari artikel terbaru mengenai biologi sel. - Melakukan penilaian proses terhadap individu	- Menilai capaian pembelajaran kelompok terhadap kemampuan berfikir kreatif, kerja kelompok, kemampuan	4

				sibuat dalam bentuk PPT. - Mengirimkan tugas individual/kelompok kepada dosen via email - Presentasi artikel kelompok - Menjawab pertanyaan	dan kelompok anggota kelompok lainnya -	komunikasi - Menilai kemampuan komunikasi, berfikir kritis bagi anggota lainnya	
15	<i>State of art</i> bioproses mikroba	Presentasi artikel terbaru pada jurnal internasional tentang <i>state of art</i> bioproses mikroba	discovery learning	- Mencari artikel terbaru mengenai biologi molekuler - Mereview dan meringkas jurnal dan sibuat dalam bentuk PPT. - Mengirimkan tugas individual/kelompok kepada dosen via email - Presentasi artikel kelompok - Menjawab pertanyaan	- Memfasilitasi mencari artikel terbaru mengenai biologi sel. - Melakukan penilaian proses terhadap individu dan kelompok anggota kelompok lainnya -	- Menilai capaian pembelajaran kelompok terhadap kemampuan berfikir kreatif, kerja kelompok, kemampuan komunikasi - Menilai kemampuan komunikasi, berfikir kritis bagi anggota lainnya	4
16	UAS						25