

**RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER
(RPS)**

**MIKROBA DAN HOST
BIO 80220**



Oleh:

**Dr. FESKAHARNY ALAMSJAH, MSi
Dr. ANTHONI AGUSTIEN. MS
Dr. NURMIATI**

**Departemen Biologi
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Andalas
Padang, 2022**

RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER (RPS) FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM JURUSAN / PROGRAM STUDI BIOLOGI					
MATA KULIAH	KODE	URL <i>I-Learn</i> Mata Kuliah	Bobot (sks)	Semester	Tanggal Penyusunan
Mikroba dan Host	BIO 80220	-	2 (2:0)	II	30 Agustus 2021
Otorisasi	Pengembang RPS		Ketua Prodi		
	Dr. Feskaharny Alamsjah, MSi		Prof. Dr. Indra Junaidi		
Team Teaching	Dr. Feskaharny Alamsjah, MSi, Dr. Anthoni Agustien, MS, Dr. Nurmiati				
Intended Learning Outcomes (ILO), Performance Indicators (PI), Capaian Mata mata kuliah (CPMk)	ILO-1: Menginternalisasi kejujuran akademik, berpikiran terbuka, tangguh dan kepedulian penyelamatan biodiversitas.				
	PI-1 : Menunjukkan sikap menerima keberagaman agama, suku, ras, budaya dan inklusi. PI-2 : Menunjukkan sikap jujur dalam melaporkan data dan sumber literasi PI-3 : Memiliki rasa ingin tahu tentang state of the art dalam bidangnya. PI-4 : Memiliki sikap bertanggung jawab penuh terhadap tugas yang diberikan. PI-5 : Memiliki kepedulian dalam penyelamatan ekosistem, spesies dan sumber daya genetika.				
	ILO-2: Mempunyai kapasitas dalam bekerja kelompok dan mandiri, berkomunikasi tertulis dan oral, berpikir analisis, berpikir kreatif dan inovatif..				
	PI-1. Menunjukkan kapasitas kerja mandiri dalam penyelesaian tugas-tugas perkuliahan dan tugas akhir. PI-2 Menunjukkan kapasitas komunikasi tertulis dan oral dalam tugas -tugas perkuliahan, diseminasi hasil penelitian				

<p>dan thesis</p> <p>PI-3 Menunjukkan kapasitas berpikir analisis, kreatif dan inovatif dalam penyelesaian masalah pada tugas akhir.</p> <p>PI-4 Menunjukkan kapasitas berpikir analisis, kreatif dan inovatif dalam proses pembelajaran</p>
<p>ILO-3: Mendalami teori dan konsep bidang molekuler, fisiologi, biosistemik, ekologi dan mikrobiologi.</p>
<p>PI-1 Mampu mendalami dan mengkorelasikan teori biologi mencakup tingkat kajian molekuler, pertumbuhan, biosistemik, ekologi dan mikrobiologi</p> <p>CPMk 1. Mampu mendeskripsikan konsep dasar mikroba dan host, bentuk-bentuk interaksi, kajian fisiologi dan biokimia interaksi mikroba dan host</p> <p>CPMk 2. Mampu mendeskripsikan mikroba endofitik (siklus hidup, sifat biologi dan ekologi), mekanismenya untuk menghasilkan antibiotik, dan lain-lain</p> <p>CPMk 3. Mampu mendeskripsikan mekanisme kerja biofertilizer/mikroba sebagai agen hayati</p> <p>CPMk 4. Mampu mendeskripsikan bioinduksi mikroba untuk menghasilkan metabolit sekunder (mekanisme kerja, faktor biotik dan abiotik yang berperan)</p> <p>CPMk 5. Mampu mendeskripsikan mikroba sebagai agensia biokontrol dan penghasil biopestisida (mekanisme kerjanya, contoh: <i>B. thuringiensis</i>, <i>Trichoderma</i>, dan lain-lain)</p> <p>CPMk 6. Mampu mendeskripsikan restorasi lahan secara mikrobiologis</p> <p>PI-2 Mampu menemukan state of the art teori biologi, mencakup tingkat kajian molekuler, pertumbuhan, biosistemik, ekologi dan mikrobiologi</p> <p>CPMk 7. Mampu menelaah “State of the art” mikroba dan host dalam: bioteknologi dan biodiversitas tropika</p> <p>ILO-5. Mampu mengidentifikasi dan memecahkan masalah terkait dengan biodiversitas tropis melalui pendekatan induksi dan deduksi.</p> <p>PI-1 Mampu membuat rancangan penelitian sesuai kaidah ilmiah.</p> <p>CPMk.8. Mampu merencanakan proyek ilmiah</p> <p>PI-2 Mampu melaksanakan kegiatan penelitian dengan memperoleh data yang akurat, dan lengkap untuk menarik kesimpulan</p> <p>CPMk. 9. Mampu melaksanakan proyek ilmiah</p> <p>CPMk 10. Mampu menghasilkan dan menganalisis data dari proyek</p> <p>PI-3 Mampu menyusun laporan penelitian berdasarkan analisis data dengan metoda yang sesuai</p> <p>CPMk. 11. Mampu mengkomunikasikan hasil proyek</p>

	CPMk. 12. Mampu menghasilkan karya dari proyek
Diskripsi Singkat Mata Kuliah	Mata kuliah Mikroba dan Host mengkaji tentang Konsep dasar mikroba dan host, bentuk-bentuk interaksi, kajian fisiologi dan biokimia interaksi mikroba dan host, mikroba endofitik (siklus hidup, sifat biologi dan ekologi) serta mekanismenya untuk menghasilkan antibiotik, dan lain-lain, mekanisme kerja biofertilizer/mikroba sebagai agen hayati, bioinduksi mikroba untuk menghasilkan metabolit sekunder (mekanisme kerja, factor biotik dan abiotik yang berperan), mikroba sebagai agensia biokontrol dan penghasil biopestisida (mekanisme kerjanya, contoh: <i>B. thuringensis</i> , <i>Trichoderma</i> , dan lain-lain), restorasi lahan secara mikrobiologis, “State of the art” mikroba dan host dalam bioteknologi dan biodiversitas tropika.
Bahan Kajian	<ol style="list-style-type: none"> 1. Konsep dasar mikroba dan host, bentuk-bentuk interaksi, kajian fisiologi dan biokimia interaksi mikroba dan host. 2. Mikroba endofitik (siklus hidup, sifat biologi dan ekologi) serta mekanismenya untuk menghasilkan antibiotik, dan lain-lain 3. Mekanisme kerja biofertilizer/mikroba sebagai agen hayati 4. Bioinduksi mikroba untuk menghasilkan metabolit sekunder (mekanisme kerja, faktor biotik dan abiotik yang berperan) 5. Mikroba sebagai agensia biokontrol dan penghasil biopestisida (mekanisme kerjanya, contoh: <i>B. thuringiensis</i>, <i>Trichoderma</i>, dan lain-lain) 6. Restorasi lahan secara Mikrobiologis 7. “State of the art” mikroba dan host dalam bioteknologi dan biodiversitas tropika
Pustaka	<ol style="list-style-type: none"> 1. Madigan, M.T., J.M. Martinko and J. Parker. 2000. <i>Biology of Microorganisms</i>. 9th Ed. Prentice Hall International, Inc., New Jersey. 2. Francisco, S.M., Francisco, S.B. 2016. <i>Host-Microbe Interactions (Progress in Molecular Biology and Translational Science, Volume 142)</i> 1st Edition. Academic Press. United States 3. Lugtenberg, B. <i>Principles of Plant-Microbe Interactions; Microbes for Sustainable Agriculture</i>. 2015. Springer International Publishing Switzerland 4. Pelczar, M. J. E. C. S. Chan & N. R. Krieg, 1993, <i>Microbiology concept and application</i>, McGraw Hill, Inc., Toronto 5. Atlas, R.M. and M. Ronald, 1997. <i>Principles of Microbiology</i>. 2nd Edition, WBC Mc Grow-Hill Book, New

	<p>York.</p> <p>6. Kumar. A., Radhakrishnan, E.K. 2020. Microbial Endophytes; Functional Biology and Applications..</p>	
	<p>Pendukung :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Black, J. 2007. Microbiology: Principles and Applications, 7th ed. John Wiley 2. Larkins,B. 1996. The Plant Cell : Plant-Microbe Interactions. American Society of Plant Physiologist. Rockvylle-Maryland 	
Media Pembelajaran	Perangkat lunak :	Perangkat keras :
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Power Point 2. Zoom meeting 3. MS team 4. Ilearn 	<ol style="list-style-type: none"> 1. LCD Projector 2. Whiteboard
Pendekatan, Metode dan Strategi Pembelajaran	<p>a. Pendekatan Pembelajaran: Terpusat pada mahasiswa (<i>Student Centered Learning</i>), yaitu mahasiswa berperan aktif mencari sumber belajar dan mengolahnya menjadi suatu informasi berupa bahan ajar, sedangkan dosen berperan sebagai motivator dan fasilitator bagaimana cara belajar untuk mencapai capaian pembelajaran mata kuliah.</p> <p>b. Metode Pembelajaran:</p> <p>b.1. Pembelajaran kooperatif (<i>Cooperative Learning</i>)</p> <p>Pembelajaran kooperatif merupakan bagian dari teknik pembelajaran dimana mahasiswa berinteraksi dengan yang lainnya untuk memperoleh dan mempraktekan elemen-elemen dari materi perkuliahan dan menemukan capaian pembelajaran mata kuliah secara berkelompok.</p> <p>Mahasiswa membuat kelompok kecil yang terdiri dari 2 (dua) sampai 3 (tiga) orang dan pemilihan anggota kelompok harus berdasarkan perbedaan tingkat kemampuan, respon dan tanggung jawab sehingga saling mendukung. 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 utama dan tambahan yang relevan dengan sub pokok bahasan. Pokok bahasan dan sub pokok bahasan dipelajari secara berkelompok untuk dipresentasikan dan didiskusikan di dalam kelas.</p>	

Metode pembelajaran kooperatif ini diharapkan mahasiswa mendapat pengalaman untuk belajar sepanjang hayat (*life long learning*). Selanjutnya melalui metode pembelajaran kooperatif, mahasiswa dituntut melatih dan mengembangkan diri dalam kemampuan kerja kelompok dan kemampuan komunikasi (*interpersonal skills*), berfikir kreatif dan berfikir kritis (*intrapersonal skills*), yang bermanfaat bagi lulusan dalam kesuksesan dalam mendapatkan pekerjaan dan karir di dunia kerja.

b.2. Pembelajaran Berbasis Proyek (Project-Based Learning, PjBL)

PjBL merupakan model pembelajaran yang terpusat pada mahasiswa untuk membangun dan mengaplikasikan konsep dari kegiatan investigasi dan pemecahan masalah dalam menghasilkan suatu produk atau karya nyata. Prinsip yang utama pada PjBL yaitu melibatkan mahasiswa dalam investigasi yang konstruktif baik berupa proses desain, penemuan masalah, pemecahan masalah, pengambilan keputusan, ataupun proses pengembangan model. Kelebihan PjBL dalam proses pembelajaran yaitu dapat mengintegrasikan penguasaan pengetahuan, keterampilan laboratorium/lapangan, sikap dan keterampilan umum/soft skills. PjBL mengarahkan mahasiswa melalui proyek untuk mengembangkan daya pikir, mencari sendiri cara pemecahan masalah, mengembangkan kemampuan kerjasama atau mandiri, kemampuan menelusuri literatur, kemampuan menyampaikan informasi, dan melakukan evaluasi sendiri terhadap temuan-temuannya.

c. **Strategi Pembelajaran:**

c.1. Cooperative Learning

- Tugas kelompok; kelompok mencari sumber belajar dan meringkasnya menjadi materi ajar
- Presentasi tugas; masing-masing anggota kelompok mempresentasikan sub pokok bahasan yang ditugaskan
- Diskusi dalam kelas; anggota kelompok lain akan bertanya, mengkritik, dan atau memberikan masukan, sedangkan anggota kelompok yang presentasi memberikan penjelasan.

c.2. Project-Based Learning

- Pemilihan topik proyek: dosen memilih topik proyek yang merupakan aplikasi dari konsep teoritis yang telah dipelajari oleh mahasiswa pada pertemuan sebelumnya.
- Perancangan proyek: mahasiswa menyusun rencana proyek yang mencakup: i) identifikasi masalah; ii) landasan teori; iii) tujuan; iv) teknik investigasi; dan v) parameter pengamatan.
- Pelaksanaan proyek: mahasiswa melaksanakan investigasi sesuai dengan rencana proyek.
- Analisis dan interpretasi data: mahasiswa menganalisis data dan menginterpretasikannya menjadi suatu produk atau karya nyata sehingga bermanfaat bagi masyarakat ilmiah atau dalam kehidupan sehari-hari.
- Diskusi proyek: mahasiswa mempresentasikan produk atau karya nyata berdasarkan hasil investigasi di depan kelas.

	- Laporan tugas proyek: mahasiswa menyusun laporan tugas proyek, yang mencakup: i) latar belakang proyek; ii) analisis dan interpretasi data; iii) kesimpulan dan saran; dan iv) referensi.				
Asesmen Pembelajaran	<p>Asesmen Pembelajaran terdiri dari:</p> <p>a. Asesmen tugas proyek independen</p> <p>a.1. Asesmen sikap dalam proyek independen (0%) dengan menggunakan teknik observasi dan instrumen rubrik (Lampiran I), mencakup:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sikap menerima perbedaan - Sikap jujur - Rasa ingin tahu yang tinggi. - Bersikap sopan. <p>a.2. Asesmen keterampilan umum dalam proses proyek independen (25%) dengan menggunakan teknik partisipasi dan instrumen rubrik (Lampiran II), mencakup:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Interpersonal skills (15%): <ul style="list-style-type: none"> Berfikir kreatif (5%) Berfikir kritis (5%) Berpikir analitik (5%) - Intrapersonal skills (10%): <ul style="list-style-type: none"> Kemampuan komunikasi oral (5%) Kemampuan menuangkan ide dalam bentuk tulisan saintifik (5%) <p>a.3. Asesmen karya dari proyek independent (45%) dengan menggunakan teknik unjuk kerja dan instrumen kriteria penilaian (Lampiran II), mencakup:</p> <ul style="list-style-type: none"> Perancangan proyek (10%) Pelaksanaan investigasi proyek (20%) Kualitas karya dari proyek (15%) <p>b. Asesmen hasil pembelajaran dengan menggunakan teknik tes tertulis dan instrumen soal ujian, mencakup:</p> <ul style="list-style-type: none"> Ujian Tengah Semester (15%) Ujian Akhir Semester (15%) 				
Mata kuliah prasyarat					
Minggu ke-	CP-MK	Performance Indicator (Indicator ketercapaian)	Materi Pembelajaran	Aktivitas Pembelajaran [Estimasi Waktu]	Asesmen Pembelajaran

			[Referensi]	Luring Luring/Daring (AK)*	Media	
1	<ul style="list-style-type: none"> - Mahasiswa memahami CP mata kuliah, performance indicators, pokok-pokok bahasan, dan referensi. - Mahasiswa memahami metode cooperative learning dan project-based learning, penilaian proses dan penilaian hasil pembelajaran. - Mahasiswa mampu mendeskripsikan konsep dasar mikroba dan host serta ruang lingkup mikroba dan host (CPMk 1.1) 	<ul style="list-style-type: none"> - Mampu memahami CP mata kuliah, performance indicators - Mampu mempedomani RPS dan kontrak perkuliahan - Mampu memahami konsep dasar mikroba dan host serta ruang lingkup mikroba dan host 	<ul style="list-style-type: none"> - RPS - Kontrak Perkuliahan - Konsep dasar Mikroba dan host - Ruang lingkup Mikroba dan Host <p>(Referensi 1,4)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Dosen menjelaskan RPS dan kontrak perkuliahan (30') - Dosen menjelaskan tugas kelompok untuk pokok bahasan pada minggu ke-2 sampai minggu ke-14 (15') - Dosen memberi pengarahannya pembentukan kelompok (10') - Mahasiswa membentuk kelompok (5') -Dosen memfasilitasi diskusi terkait dengan Konsep dasar mikroba dan host serta ruang lingkungnya (40') (CPMk 1.1) 	<ul style="list-style-type: none"> - PPT - MS team - Conference app 	Asesmen sikap dalam proses pembelajaran dengan menggunakan teknik observasi dan instrumen rubrik
2	CPMk.2. Mampu mendeskripsikan mikroba endofitik (siklus hidup, sifat biologi dan ekologi), mekanismenya untuk menghasilkan antibiotik, dan lain-lain	<ul style="list-style-type: none"> - Mampu mendeskripsikan mikroba endofitik dan siklus hidupnya - Mampu mendeskripsikan sifat biologi dan ekologi dari mikroba endofitik - Mampu mendeskripsikan mekanisme mikroba endofitik dalam menghasilkan antibiotik, dan lain-lain 	<ul style="list-style-type: none"> - Mikroba endofitik dan siklus hidupnya - Sifat biologi dan ekologi dari mikroba endofitik - Mekanisme mikroba endofitik dalam menghasilkan antibiotik, dan lain-lain <p>(Referensi 1,6)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Kelompok 1 mencari materi sesuai dengan pokok bahasan dan menyusun materi dalam bentuk PPT (120') - Mengirimkan tugas kelompok kepada dosen via email atau media online lainnya. - Kelompok menyempurnakan tugas dalam 1 minggu dan siap dibagikan kepada kelompok lain <p>Tugas presentasi di kelas</p>	<ul style="list-style-type: none"> PPT Conference app Interactive class Email 	<p>Asesmen sikap dalam proses pembelajaran dengan teknik observasi dan instrumen rubrik ILO: PI-4</p> <p>Asesmen keterampilan umum/soft skills dalam proses pembelajaran dengan teknik observasi dan instrumen rubrik</p>

				<ul style="list-style-type: none"> - Presentasi pokok bahasan oleh kelompok (60') - Menjawab pertanyaan anggota kelompok lain (30') - Menerima umpan balik tentang tugas oleh dosen (10') 		<p>ILO2: PI-1, PI-2, PI- 3, PI-4</p> <p>Asesmen hasil tugas tentang materi pembelajaran secara berkelompok</p> <p>ILO3: PI-1, PI-2</p>
3	CPMk.3. Mampu mendeskripsikan mekanisme kerja biofertilizer/mikroba sebagai agen hayati	<ul style="list-style-type: none"> -Mampu mendeskripsikan mekanisme kerja biofertilizer/mikroba sebagai agen hayati - Mampu mendeskripsikan beberapa contoh fungi, bakteri sebagai biofertilizer dan cara memperbanyak inokulumnya 	<p>-Mekanisme kerja mikroba sebagai agen hayati/biofertilizer</p> <ul style="list-style-type: none"> - Beberapa contoh fungi, bakteri sebagai biofertilizer dan cara memperbanyak inokulumnya <p>(Referensi 2,3,5)</p>	<p>Tugas terstruktur:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kelompok II mencari materi sesuai dengan pokok bahasan dan menyusun materi dalam bentuk PPT (120') - Mengirimkan tugas kelompok kepada dosen via email atau media online lainnya. - Kelompok menyempurnakan tugas dalam 1 minggu dan siap dibagikan kepada kelompok lain. <p>Tugas presentasi di kelas</p> <ul style="list-style-type: none"> - Presentasi pokok bahasan oleh kelompok (60') - Menjawab pertanyaan anggota kelompok lain (30') - Menerima umpan balik 	<p>PPT</p> <p>Conference app</p> <p>Interactive class</p> <p>Email</p>	<p>Asesmen sikap dalam proses pembelajaran dengan teknik observasi dan instrumen rubrik</p> <p>ILO: PI-4</p> <p>Asesmen keterampilan umum/soft skills dalam proses pembelajaran dengan teknik observasi dan instrumen rubrik</p> <p>ILO2: PI-1, PI-2, PI- 3, PI-4</p> <p>Asesmen hasil tugas tentang materi</p>

				tentang tugas oleh dosen (10')		pembelajaran secara berkelompok ILO3: PI-1, PI-2
4	CPMk.4. Mampu mendeskripsikan bioinduksi mikroba untuk menghasilkan metabolit sekunder (mekanisme kerja, faktor biotik dan abiotik yang berperan)	<ul style="list-style-type: none"> - Mampu mendeskripsikan mekanisme bioinduksi mikroba untuk menghasilkan metabolit sekunder - Mampu mendeskripsikan faktor biotik dan abiotik yang berperan dalam proses bioinduksi mikroba 	<ul style="list-style-type: none"> - Mekanisme bioinduksi mikroba untuk menghasilkan metabolit sekunder - Faktor biotik dan abiotik yang berperan dalam proses bioinduksi mikroba <p>(Referensi 2, 4)</p>	<p>Tugas terstruktur:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kelompok III mencari materi sesuai dengan pokok bahasan dan menyusun materi dalam bentuk PPT (120') - Mengirimkan tugas kelompok kepada dosen via email atau media online lainnya. - Kelompok menyempurnakan tugas dalam 1 minggu dan siap dibagikan kepada kelompok lain <p>Tugas presentasi di kelas</p> <ul style="list-style-type: none"> - Presentasi pokok bahasan oleh kelompok (60') - Menjawab pertanyaan anggota kelompok lain (30') - Menerima umpan balik tentang tugas oleh dosen (10') 	<p>PPT Conference app Interactive class Email</p>	<p>Asesmen sikap dalam proses pembelajaran dengan teknik observasi dan instrumen rubrik ILO: PI-4</p> <p>Asesmen keterampilan umum/soft skills dalam proses pembelajaran dengan teknik observasi dan instrumen rubrik ILO2: PI-1, PI-2, PI- 3, PI-4</p> <p>Asesmen hasil tugas tentang materi pembelajaran secara berkelompok ILO3: PI-1, PI-2</p>
5	CPMk.5. Mampu mendeskripsikan Mikroba sebagai agensia biokontrol dan penghasil biopestisida (mekanisme kerjanya, contoh: <i>B. thuringiensis</i> , <i>Trichoderma</i> , dll)	<ul style="list-style-type: none"> - Mampu mendeskripsikan mekanisme mikroba sebagai agensia Biokontrol - Mampu mendeskripsikan mekanisme mikroba sebagai penghasil 	<ul style="list-style-type: none"> -Mekanisme mikroba sebagai agensia Biokontrol - Mekanisme mikroba sebagai 	<p>Tugas terstruktur:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kelompok IV mencari materi sesuai dengan pokok bahasan dan menyusun materi dalam bentuk PPT (120') 	<p>PPT Conference app Interactive class Email</p>	<p>Asesmen sikap dalam proses pembelajaran dengan teknik observasi dan instrumen rubrik</p>

		<p>biopestisida</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mampu mendeskripsikan beberapa contoh mikroba yang berperan sebagai agensia biokontrol dan penghasil biopestisida 	<p>penghasil biopestisida</p> <ul style="list-style-type: none"> - Beberapa contoh mikroba yang berperan sebagai agensia biokontrol dan penghasil biopestisida <p>(Referensi 2,3,4)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Mengirimkan tugas kelompok kepada dosen via email atau media online lainnya. - Kelompok menyempurnakan tugas dalam 1 minggu dan siap dibagikan kepada kelompok lain <p>Tugas presentasi di kelas</p> <ul style="list-style-type: none"> - Presentasi pokok bahasan oleh kelompok (60') - Menjawab pertanyaan anggota kelompok lain (30') - Menerima umpan balik tentang tugas oleh dosen (10') 		<p>ILO: PI-4</p> <p>Asesmen keterampilan umum/soft skills dalam proses pembelajaran dengan teknik observasi dan instrumen rubrik ILO2: PI-1, PI-2, PI- 3, PI-4</p> <p>Asesmen hasil tugas tentang materi pembelajaran secara berkelompok ILO3: PI-1, PI-2</p>
6	CPMk.6. Mampu mendeskripsikan restorasi lahan secara mikrobiologis	<ul style="list-style-type: none"> - Mampu mendeskripsikan restorasi lahan secara mikrobiologis - Mampu mendeskripsikan peranan dari interaksi mikroba dan host dalam mengembalikan sumber daya alam yang telah rusak menjadi kondisi seperti semula - Mampu mendeskripsikan beberapa contoh interaksi mikroba dan host yang berperan dalam restorasi lahan 	<ul style="list-style-type: none"> - Mekanisme restorasi lahan secara mikrobiologis - Peranan dari interaksi mikroba dan host dalam mengembalikan sumber daya alam yang telah rusak menjadi kondisi seperti semula - Beberapa 	<p>Tugas terstruktur:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kelompok V mencari materi sesuai dengan pokok bahasan dan menyusun materi dalam bentuk PPT (120') - Mengirimkan tugas kelompok kepada dosen via email atau media online lainnya. - Kelompok menyempurnakan tugas dalam 1 minggu dan siap dibagikan kepada kelompok lain. 	<p>PPT Conference app Interactive class Email</p>	<p>Asesmen sikap Asesmen sikap dalam proses pembelajaran dengan teknik observasi dan instrumen rubrik ILO: PI-4</p> <p>Asesmen keterampilan umum/soft skills dalam proses pembelajaran dengan teknik</p>

			<p>contoh interaksi mikroba dan host yang berperan dalam restorasi lahan</p> <p>(Referensi 3,4)</p>	<p>Tugas presentasi di kelas</p> <ul style="list-style-type: none"> - Presentasi pokok bahasan oleh kelompok (60') - Menjawab pertanyaan anggota kelompok lain (30') - Menerima umpan balik tentang tugas oleh dosen (10') 		<p>observasi dan instrumen rubrik ILO2: PI-1, PI-2, PI- 3, PI-4</p> <p>Asesmen hasil tugas tentang materi pembelajaran secara berkelompok ILO3: PI-1, PI-2</p>
7	<p>CPMk 7. Mampu menelaah "State of the art" mikroba dan host dalam: bioteknologi; biodiversitas tropika dan Ekologi</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Mampu menelaah state of the art dari beberapa contoh aplikasi mikroba dan host dalam bioteknologi - Mampu menelaah state of the art dari beberapa contoh aplikasi mikroba dan host dalam biodiversitas tropika 	<p>Artikel review dan hasil penelitian dari jurnal bereputasi dalam 5 tahun terakhir</p>	<p>Tugas terstruktur:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kelompok 1 mencari materi sesuai dengan pokok bahasan dan menyusun materi dalam bentuk PPT (120') - Mengirimkan tugas kelompok kepada dosen via email atau media online lainnya. - Kelompok menyempurnakan tugas dalam 1 minggu dan siap dibagikan kepada kelompok lain. <p>Tugas presentasi di kelas</p> <ul style="list-style-type: none"> - Presentasi pokok bahasan oleh kelompok (60') - Menjawab pertanyaan anggota kelompok lain (30') - Menerima umpan balik tentang tugas oleh dosen (10') 	<p>PPT Conference app Interactive class Email</p>	<p>Asesmen sikap dalam proses pembelajaran dengan teknik observasi dan instrumen rubrik ILO: PI-4</p> <p>Asesmen keterampilan umum/soft skills dalam proses pembelajaran dengan teknik observasi dan instrumen rubrik ILO2: PI-1, PI-2, PI- 3, PI-4</p> <p>Asesmen hasil tugas tentang materi pembelajaran secara berkelompok</p>

						ILO3: PI-1, PI-2
8	Ujian Tengah Semester					Asesmen CPMk1-7
9	Mahasiswa memahami learning outcomes tugas proyek independen dari project based learning	<ul style="list-style-type: none"> - Mampu memahami metode project based learning - Mampu memahami cara menyusun rencana proyek independen 	<i>Project-based learning</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Dosen menjelaskan penggunaan metode PBL dalam mencapai CPMk (20') - Dosen memberikan dan menjelaskan topik proyek otentik yang akan ditugaskan kepada mahasiswa (20'). - Dosen menjelaskan CPMk yang akan dicapai melalui tugas proyek (20'). - Dosen menjelaskan asesmen untuk pencapaian CPMk (20'). - Diskusi tentang topik, CPMk, metode, dan asesmen tugas proyek (20') 	PPT Conference app Interactive class Email	<ul style="list-style-type: none"> - Asesmen sikap pada proyek dengan teknik observasi dan instrument rubrik ILO: PI-4 - Asesmen keterampilan umum/soft skill pada proyek dengan teknik observasi dan instrument rubrik ILO2: PI-1, PI-2, PI- 3, PI-4 - Asesmen kemajuan tahapan proyek ILO3: PI-1, PI2

10	Mahasiswa mampu merencanakan proyek	<ul style="list-style-type: none"> - Mampu memahami metode project based learning - Mampu memahami cara menyusun rencana proyek 	<ul style="list-style-type: none"> - Identifikasi masalah proyek. - Landasan teori proyek. - Tujuan proyek. - Teknik investigasi pada proyek. - Parameter pengamatan. 	<ul style="list-style-type: none"> - Mahasiswa menyusun perencanaan proyek, yang mencakup: i) identifikasi masalah; ii) landasan teori; iii) tujuan; iv) teknik investigasi; dan v) parameter pengamatan (120'). - Mahasiswa mempresentasikan perancangan proyek di kelas (60'). - Mahasiswa mendapat umpan balik dari mahasiswa lain dan dosen (40'). 	<p>PPT</p> <p>Conferen ce app</p> <p>Interacti ve class</p> <p>Email</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Asesmen sikap pada proyek dengan teknik observasi dan instrument rubrik ILO: PI-4 - Asesmen keterampilan umum/soft skill pada proyek dengan teknik observasi dan instrument rubrik ILO2: PI-1, PI-2, PI-3, PI-4 - Asesmen kemajuan tahapan proyek ILO3: PI-1, PI2
11	Mahasiswa mampu melaksanakan proyek	<ul style="list-style-type: none"> - Mampu melaksanakan pengumpulan data dan informasi pada proyek - Mampu mencari solusi hambatan investigasi proyek. 	<ul style="list-style-type: none"> - Teknik pengumpulan data dan informasi pada proyek - Solusi alternatif terhadap hambatan investigasi proyek. 	<ul style="list-style-type: none"> - Mahasiswa melaksanakan investigasi sesuai dengan teknik yang telah tetap (...') - Mahasiswa mengkonsultasikan hambatan investigasi kepada dosen (...') - Dosen memberikan solusi untuk kelancaran investigasi proyek (...') 	<p>PPT</p> <p>Conferen ce app</p> <p>Interacti ve class</p> <p>Email</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Asesmen sikap pada proyek dengan teknik observasi dan instrument rubrik ILO: PI-4 - Asesmen keterampilan umum/soft skill pada proyek dengan teknik observasi dan instrument rubrik ILO2: PI-1, PI-2, PI-3, PI-4 - Asesmen kemajuan tahapan proyek

						ILO3: PI-1, PI-2
12	Mahasiswa mampu menganalisis data dan informasi pada proyek	<ul style="list-style-type: none"> - Mampu melengkapi data dan informasi pada proyek - Mampu menganalisis data dan informasi pada proyek 	<ul style="list-style-type: none"> - Data dan informasi pada proyek - Analisis data dan informasi pada proyek 	<ul style="list-style-type: none"> - Mahasiswa menuntaskan pelaksanaan investigasi proyek. - Mahasiswa menganalisis data dan informasi proyek, dan meninterpretasikannya berdasarkan teori dan konsep yang relevan. - Mahasiswa melaporkan hasil analisis data dan informasi proyek kepada dosen. - Mahasiswa mendapat umpan balik dari dosen untuk pembahasan hasil analisis data dan/atau informasi 	<ul style="list-style-type: none"> PPT Conferen ce app Interacti ve class Email 	<ul style="list-style-type: none"> - Asesmen sikap pada proyek dengan teknik observasi dan instrument rubrik ILO: PI-4 - Asesmen keterampilan umum/soft skill pada proyek dengan teknik observasi dan instrument rubrik ILO2: PI-1, PI-2, PI- 3, PI-4 - Asesmen kemajuan tahapan proyek ILO3: PI-1, PI2
13	Mahasiswa mampu menulis laporan kemajuan proyek	<ul style="list-style-type: none"> - Mahasiswa mampu menulis latar belakang proyek. - Mahasiswa mampu menginterpretasikan data dan informasi - Mahasiwa mampu membuat kesimpulan dan saran pada proyek. - Mahasiswa mampu merujuk 	<ul style="list-style-type: none"> - Data dan informasi pada proyek - Analisis data dan informasi pada proyek 	<ul style="list-style-type: none"> - Mahasiswa menulis laporan kemajuan proyek mencakup: i) interpretasi data dan informasi; ii) pembahasan; dan iii) penarikan kesimpulan. - Mahasiswa menyerahkan draft laporan kemajuan proyek - Mahasiswa mendapat 	<ul style="list-style-type: none"> PPT Conferen ce app Interacti ve class Email 	<ul style="list-style-type: none"> - Asesmen sikap pada proyek dengan teknik observasi dan instrument rubrik ILO: PI-4 - Asesmen keterampilan umum/soft skill pada proyek dengan

		referensi yang relevan dengan topik proyek		umpan balik dari dosen untuk penyusunan laporan akhir proyek	-	teknik observasi dan instrument rubrik ILO2: PI-1, PI-2, PI- 3, PI-4 - Asesmen kemajuan tahapan proyek ILO3: PI-1, PI2
14	Mahasiswa mampu mengkomunikasikan hasil pekerjaan proyek	- Mampu menyajikan hasil kerja proyek. - Mampu menjawab pertanyaan tentang hasil proyek	- Data dan informasi pada proyek - Analisis data dan informasi pada proyek	- Mahasiswa mempresentasikan laporan proyek di depan kelas. - Mahasiswa menjawab pertanyaan dan/atau menanggapi masukan dari mahasiswa lain. - Mahasiswa mendapat umpan balik dari dosen untuk perbaikan laporan proyek.	PPT Conferen ce app Interacti ve class Email	- Asesmen sikap pada proyek dengan teknik observasi dan instrument rubrik ILO: PI-4 - Asesmen keterampilan umum/soft skill pada proyek dengan teknik observasi dan instrument rubrik ILO2: PI-1, PI-2, PI- 3, PI-4 - Asesmen kemajuan tahapan proyek ILO3: PI-1, PI2
15	Mahasiswa mampu menghasilkan karya dari proyek	Mampu menuntaskan laporan akhir proyek	- Pendahuluan - Laporan (landasan - teori dan tujuan). - Teknik investigasi proyek independen	- Mahasiswa menyempurnakan laporan proyek sesuai dengan umpan balik dari dosen, - Mahasiswa menyerahkan laporan akhir proyek kepada dosen.	PPT Conferen ce app Interacti ve class Email	- Asesmen sikap pada proyek dengan teknik observasi dan instrument rubrik ILO: PI-4 - Asesmen keterampilan umum/soft skill

			<ul style="list-style-type: none"> - Hasil dan pembahasan proyek. - Kesimpulan dan saran - Referensi 			<p>pada proyek dengan teknik observasi dan instrument rubrik ILO2: PI-1, PI-2, PI- 3, PI-4</p> <p>- Asesmen kemajuan tahapan proyek ILO3: PI-1, PI2</p>
16	Ujian Akhir Semester					Asesmen CPMk 9 - 15

* AK = Asinkronus Kolaboratif, yaitu aktivitas pembelajaran pada waktu dan tempat berbeda secara kolaboratif (dengan orang lain)

Lampiran 1.

Rubrik sikap yang diobservasi dalam asesmen proses pembelajaran

Domain	Deskripsi	Kriteria
Menghargai (Respect)	Menghargai: - keberagaman agama, suku, ras dan status sosial orang lain hasil kelompok lain; dan - kualitas pertanyaan, pendapat dan masukan individu atau kelompok lain.	Berkembang
	Menghargai: - keberagaman agama, suku, ras dan status sosial orang lain hasil kelompok lain; atau - kualitas pertanyaan, pendapat dan masukan individu atau kelompok lain.	Kurang berkembang
Jujur (Honesty)	Berlaku jujur dalam: - ujian; dan - mencantumkan sumber referensi materi dari pokok bahasan yang disusun.	Berkembang
	Berlaku jujur dalam: - ujian; atau - mencantumkan sumber referensi materi dari pokok bahasan yang disusun.	Kurang berkembang
Tanggung jawab (Responsible)	Bertanggung jawab terhadap: - penyempurnaan materi dari pokok dan sub pokok bahasan pada tugas kelompok; dan - peran yang diemban oleh individu yang disepakati dalam kelompok	Berkembang
	Bertanggung jawab terhadap: - penyempurnaan materi dari pokok dan sub pokok bahasan pada tugas kelompok; atau - peran yang diemban oleh individu yang disepakati dalam kelompok	Kurang berkembang
Percaya diri (Confidence)	Percaya diri dalam: - mempresentasikan materi tugas kelompok; - bertanya atau menjawab pertanyaan;	Berkembang
	Percaya diri dalam: - mempresentasikan materi tugas kelompok; atau - bertanya atau menjawab pertanyaan;	Kurang berkembang
Sopan (Polite)	Bersikap sopan dalam: - Berpenampilan sesuai kode etik mahasiswa; dan - Berkomunikasi lisan dan tertulis sesuai dengan norma yang berlaku.	Berkembang
	Bersikap sopan dalam: - Berpenampilan sesuai kode etik mahasiswa; atau - Berkomunikasi lisan dan tertulis sesuai dengan norma yang berlaku.	Kurang berkembang

Lampiran 2.

Rubrik penilaian dimensi *softskills* untuk proses pembelajaran

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 <u>menguasai materi</u> 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 <u>keluasan, kedalaman, memberikan contoh-contoh, atau aplikasinya</u>); ○ tetapi tidak jelas <u>sumbernya, tidak membuat rangkuman dan tidak menguasai materi.</u> 	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 <u>sumber -sumber</u> 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 	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> 	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 mampu menemukan masalah yang relevan (kekurangan) pada tugas	0
<i>Interpersonal skills</i>	
1. 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
2. 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 sebanyak lebih minimal dua 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 hanya kali. 	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 kelompok lain. 	2
Hanya berperan aktif menyajikan materi dalam presentasi tugas, menjawab pertanyaan dalam kelompok sendiri atau bertanya, memberi masukan atau	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 koversi = 100);

3 = berkembang baik (nilai koversi = 75);

2 = kurang berkembang (nilai koversi = 50);

1 = sangat kurang berkembang (nilai koversi = 25); dan

0 = sama sekali tidak berkembang (nilai koversi = 0)