



UNIVERSITAS SYIAH KUALA
FAKULTAS PERTANIAN
PROGRAM STUDI ILMU TANAH

**Kode
Dokumen**
54294-090-04-15

RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER

MATA KULIAH (MK)	Kode MK	Kategori	MK Prasyarat	Rumpun MK	Bobot (sks)	Semester	Tgl Penyusunan
BIOREMEDIASI TANAH	SSOL6016	WAJIB	-	Kesuburan Tanah	T= 2	VI	17 Januari 2025
OTORISASI	Koordinator Pengembang RPS			Koordinator MK		Koordinator Program Studi	
	 Dr. Ir. Fikrinda, M.Si			 Dr. Ir. Fikrinda, M.Si		 Dr. Ir. Fikrinda, M.Si	
Dosen Pengampu	Dr. Ir. Fikrinda, M.Si; Yusnizar, S.P., M.Si.; Dr. Ir. Hifnalisa,M.Si ; Yaumil Khairiyah, S.P., M.Si.						
Deskripsi Singkat MK	Membahas tentang pengertian dan pengelolaan polutan anorganik dan organik; faktor-faktor yang mempengaruhi bioremediasi; tipe-tipe bioremediasi in-situ dan ex-situ; bioremediasi menggunakan enzim; studi kasus bioremediasi senyawa organik dan logam berat						
Capaian Pembelajaran	CPL-Prodi (Capaian Pembelajaran Lulusan Program Studi) yang di bebaskan pada MK						
	CPL-04	Menguasai pengetahuan tentang pengelolaan sumberdaya lahan dan lingkungan berbasis teknologi terbaru dan inovatif untuk mendukung pertanian dan lingkungan berkelanjutan					
	CPL-05	Mampu menerapkan pemikiran logis, kritis dan inovatif dalam konteks implementasi dan pengembangan IPTEK yang sesuai dengan bidang keahlian ilmu tanah dan pengelolaan sumberdaya lahan berkelanjutan					
	CPL-07	Mampu menunjukkan kinerja mandiri di bidang ilmu tanah untuk pertanian berkelanjutan					
	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)						
	CPMK1	Dapat memahami pentingnya mempelajari bioremediasi tanah dan mengetahui jenis dan teknik pengelolaan bahan pencemar tanah (organik dan anorganik)					
	CPMK2	Dapat memahami teknik penggunaan mikroba, tumbuhan, dan produk-produk metabolitnya dalam bioremediasi lahan tercemar.					
	CPMK3	Dapat mengambil keputusan secara tepat dalam konteks penyelesaian masalah lingkungan dengan menggunakan metode bioremediasi yang relevan					
	Matriks Korelasi CPL dan CPMK	Korelasi CPL terhadap CPMK					
CPMK		CPL(%)			Bobot CPMK (%)		
		CPL4	CPL5	CPL7			
CPMK1		10%	10%	0%	20%		
CPMK2		10%	10%	10%	30%		
CPMK3		0%	0%	50%	50%		
Bobot CPL (%)		20%	20%	60%	100%		
Matriks Kesesuaian CPMK terhadap Visi Universitas, SDGs, dan Research Based Learning (RBE)		Korelasi CPMK terhadap Visi Universitas, SDGs, dan RBL					
	Aspek	CPMK					
		CPMK1	CPMK3				
	Sosio-Teknopreneur	-	-				

	<table><tr><td>SDGs ke-</td><td>-</td><td>-</td></tr><tr><td>RBL</td><td>-</td><td>-</td></tr></table>	SDGs ke-	-	-	RBL	-	-																																												
SDGs ke-	-	-																																																	
RBL	-	-																																																	
Bahan Kajian / Materi Pembelajaran	1. Pengertian, ruang lingkup, kelebihan dan kelemahan bioremediasi tanah 2. Jenis dan metode pengelolaan polutan organik dan anorganik 3. Faktor-faktor yang emmpengaruhi bioremediasi 4. Tipe-tipe bioremediasi 5. Studi kasus bioremediasi tercemar limbah organik dan logam berat																																																		
Pustaka Pembelajaran	Utama : [1] Saxena, G., Kumar, V and Shah, M.P. (Eds.). 2020. Bioremediation for Environmental Sustainability? Toxicity, Mechanisms of Contaminants Degradation, Detoxification, and Challenges. Elsevier Inc, [2] Latef, A.A.H A., Zayed, E.M. & Omar, A.A. (Eds). 2025. Sustainable Remediation for Pollution and Climate Resilience. Springer [3]Matilda, M.I. and Samue, H.S. 2024. Bioremediation of oil spill: concept, methods and applications. Discover Chemistry (2024) 1:42 [4] Sadasivam, S. and Jawaharlal, M. 2023. Role of Ornamental Plants in Phytoremediation -An Overview Role of Ornamental Plants in Phytoremediation – An Overview. Chem Sci Rev Lett 2022, 11 (44), 478-488 Pendukung : [5] Hodaverdiloo, H., Han, F. X.,Taghlidabad, R.H., Karimi, A., Moradi, N/. Kazery, Joseph A. 2020. Arid Land Research and Management. 34)(4): 361-391 [6] Riaz, M., Kamran, M., Fang, Y., Wang, Q., Cao, H., Yang, G., Deng, L., Wang, Y., Zhou, Y., Anastopoulos, I. and Wang, X. 2021. Arbuscular mycorrhizal fungi-induced mitigation of heavy metal phytotoxicity in metal contaminated soils: A critical review. Hazardous Materials 402: 123919 [7] Chauhan, S., Mahawar, S., Jain, D., Udpadhay, Sudhir K., Mohanty, S. R., Singh, A., and Maharjan, E. 2022. Boosting Sustainable Agriculture by Arbuscular Mycorrhiza under Stress Condition : Mechanism and Future Prospective. Review. Hindawi BioMed Research International. 2022. 28 p. [8] Anekwe, I. M. S. and Isa, Y. M. 2023. Comparative evaluation of wastewater and bioventing system for the treatment of acid mine drainage contaminated soils. Water-Energy Nexus 4: 134-140																																																		
Kriteria Penilaian	Kriteria dan Item Penilaian <table><tr><th>Rentang Skor</th><th>Huruf Mutu</th><th>Kategori</th><th>Status Kelulusan</th></tr><tr><td>≥87</td><td>A</td><td>Sangat Baik</td><td rowspan="5">LULUS</td></tr><tr><td>78 - <87</td><td>AB</td><td>Baik Sekali</td></tr><tr><td>69 - <78</td><td>B</td><td>Baik</td></tr><tr><td>60 - <69</td><td>BC</td><td>Sedang</td></tr><tr><td>51 - <60</td><td>C</td><td>Cukup</td></tr><tr><td>41 - <51</td><td>D</td><td>Kurang</td><td rowspan="2">TIDAK LULUS</td></tr><tr><td><41</td><td>E</td><td>Gagal</td></tr></table>	Rentang Skor	Huruf Mutu	Kategori	Status Kelulusan	≥87	A	Sangat Baik	LULUS	78 - <87	AB	Baik Sekali	69 - <78	B	Baik	60 - <69	BC	Sedang	51 - <60	C	Cukup	41 - <51	D	Kurang	TIDAK LULUS	<41	E	Gagal																							
Rentang Skor	Huruf Mutu	Kategori	Status Kelulusan																																																
≥87	A	Sangat Baik	LULUS																																																
78 - <87	AB	Baik Sekali																																																	
69 - <78	B	Baik																																																	
60 - <69	BC	Sedang																																																	
51 - <60	C	Cukup																																																	
41 - <51	D	Kurang	TIDAK LULUS																																																
<41	E	Gagal																																																	
Rencana Evaluasi	<table><tr><td>Metode Pembelajaran :</td><td>Case Method/Team-Based Project</td><td></td><td>Non Case Method/Team-Based Project</td><td></td><td>*centang yang cocok</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Basis Evaluasi</td><td>Komponen Evaluasi</td><td colspan="3">Distribusi Bobot /CPMK (%)</td><td rowspan="3">Total Bobot Case Method/Team-Based Project</td><td rowspan="3">Total Bobot Non Case Method/Team-Based Project</td></tr><tr><td></td><td></td><td>CPMK 1</td><td>CPMK 2</td><td>CPMK 3</td></tr><tr><td></td><td></td><td>20%</td><td>30%</td><td>50%</td></tr><tr><td>Aktivitas Partisipatif</td><td>Case Method</td><td>-</td><td>-</td><td>100,00</td><td>50,00</td><td></td></tr><tr><td>Hasil Proyek</td><td>Team-Based Project</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>0,00</td><td></td></tr><tr><td>Kognitif/Pengetahuan</td><td>Quis (Q1, Q2, Q3)</td><td>20,00</td><td>20,00</td><td></td><td></td><td>10,00</td></tr></table>	Metode Pembelajaran :	Case Method/Team-Based Project		Non Case Method/Team-Based Project		*centang yang cocok							Basis Evaluasi	Komponen Evaluasi	Distribusi Bobot /CPMK (%)			Total Bobot Case Method/Team-Based Project	Total Bobot Non Case Method/Team-Based Project			CPMK 1	CPMK 2	CPMK 3			20%	30%	50%	Aktivitas Partisipatif	Case Method	-	-	100,00	50,00		Hasil Proyek	Team-Based Project	-	-	-	0,00		Kognitif/Pengetahuan	Quis (Q1, Q2, Q3)	20,00	20,00			10,00
Metode Pembelajaran :	Case Method/Team-Based Project		Non Case Method/Team-Based Project		*centang yang cocok																																														
Basis Evaluasi	Komponen Evaluasi	Distribusi Bobot /CPMK (%)			Total Bobot Case Method/Team-Based Project	Total Bobot Non Case Method/Team-Based Project																																													
		CPMK 1	CPMK 2	CPMK 3																																															
		20%	30%	50%																																															
Aktivitas Partisipatif	Case Method	-	-	100,00	50,00																																														
Hasil Proyek	Team-Based Project	-	-	-	0,00																																														
Kognitif/Pengetahuan	Quis (Q1, Q2, Q3)	20,00	20,00			10,00																																													

Kognitif/Pengetahuan	Tugas (T1, T2, T3)	50,00	50,00			25,00
Kognitif/Pengetahuan	Ujian 1	30,00		-		6,00
Kognitif/Pengetahuan	Ujian 2		30,00			9,00
Total Bobot / CPMK		100,00	100,00	100,00	50,00	50,00
Kesimpulan Jenis Metode Pembelajaran		Case Method/Team-Based Project				
*) Note : Untuk MK Case Method dan PjBL/Team-Based Project (aktivitas partisipatif dan hasil proyek), mempunyai bobot penilaian akumulasi minimal 50%						

JADWAL, URAIAN MATERI DAN KEGIATAN PERKULIAHAN

Mg ke-	Kemampuan Akhir Tiap Tahapan Belajar (Sub-CPMK)	Penilaian		Bentuk Pembelajaran, Metode Pembelajaran, dan Penugasan Mahasiswa [Estimasi Waktu]		Materi Pembelajaran	Bobot Nilai (%)
		Indikator	Kriteria & Teknik				
				Luring (<i>offline</i>)	Daring (<i>online</i>)		
1	Mampu menjelaskan dan menguraikan pengertian, ruang lingkup, kelebihan dan kelemahan bioremediasi tanah	Kemampuan dalam memahami pengertian, ruang lingkup, kelebihan dan kelemahan bioremediasi tanah	Menyelesaikan soal-soal Quiz	• Kuliah [PB: 1mg x (2sks x 50")] * Quiz [PT: 1mg x (2sks x 60")]	• Bahan Kuliah	• Definisi dan ruang lingkup bioremediasi tanah * kelebihan dan kelemahan bioremediasii tanah	2,5
2-3	Mampu memahami dan menguraikan jenis-jenis polutan organik dan anorganik dan pengelolaannya	Kemampuan dalam menjelaskan jenis-jenis polutan organik dan cara mengelolanya	Menyelesaikan soal-soal Quiz	• Kuliah [PB: 1mg x (2sks x 50")] * Quiz [PT: 1mg x (2sks x 60")]	• Bahan Kuliah	• Jenis-jenis polutan organik dan anorganik * Pengelolaan polutan organik dan anorganik	2,5
4	Mampu memahami dan menguraikan faktor-faktor yang mempengaruhi bioremediasi	Kemampuan dalam menjelaskan faktor-faktor yang mempengaruhi bioremediasi	Menyelesaikan soal-soal Quiz	• Kuliah [PB: 1mg x (2sks x 50")] * Quiz [PT: 1mg x (2sks x 60")]	• Bahan Kuliah	Faktor-faktor yang mempengaruhi bioremediasi	5
5-7	Mampu memahami dan menguraikan tipe-tipe bioremediasi	Kemampuam dalam menjelaskan tentang tipe-tipe bioremediasi dan jenis-jenis bioremediasi in situ	Menyelesaikan Tugas I	• Kuliah [PB: 1mg x (2sks x 50")]	• Bahan Kuliah dan Tugas [PT: 1mg x (2sks x 60")] [KM: 1mg x (2sks x 60")]	* Tipe-tipe bioremediasi Bioremediasi in situ (Bioaugmentasi, biostimulasi, bioslurping, bioventing, dan fitoremediasi)	20
8	UJIAN 1						
9-11	Mampu memahami dan menguraikan tipe-tipe bioremediasi ex-situ dan bioremediasi menggunakan enzim	Kemampuam dalam menjelaskan tentang tipe-tipe bioremediasi dan jenis-jenis bioremediasi ex-situ dan bioremediasi menggunakan enzim	Menyelesaikan Tugas 2	• Kuliah [PB: 1mg x (2sks x 50")]	• Bahan Kuliah dan Tugas [PT: 1mg x (2sks x 60")] [KM: 1mg x (2sks x 60")]	" Biofiltrasi, Biopile, Bioreaktor Pengomposan Landfarming Bioremediasi menggunakan enzim	20

12	UJIAN 2						
13-14	Mampu merencanakan, menyelesaikan dan mengevaluasi permasalahan lingkungan tercemar limbah organik dengan teknologi bioremediasi tanah	(1) Ketepatan dalam mengidentifikasi masalah (2) Ketepatan penggunaan metode yang sesuai dalam penyelesaian masalah (3) Ketepatan hasil eksperimen tentang bioremediasi tanah	Kriteria: Rubrik Case-Method: • Presentasi Kasus • Tanya-jawab • Tugas III	• Diskusi Kelompok (Case Method) [PB: 2mg x (2sks x 50")]	• Bahan Kuliah dan Tugas [PT: 1mg x (2sks x 60")] [KM: 1mg x (2sks x 60")]		25
				Tugas Case Method I Contoh kasus pemanfaatan mikroorganisme dan produk metabolitnya dalam bioremediasi tanah tercemar polutan organik [PT: 1mg x (2sks x 60")] [KM: 1mg x (2sks x 60")]			
15-16	Mampu merencanakan, menyelesaikan dan mengevaluasi permasalahan lingkungan tercemar logam berat dengan teknologi bioremediasi tanah	(1) Ketepatan dalam mengidentifikasi masalah (2) Ketepatan penggunaan metode yang sesuai dalam penyelesaian masalah (3) Ketepatan hasil eksperimen tentang bioremediasi tanah	Kriteria: Rubrik Case-Method: • Presentasi Kasus • Tanya-jawab • Tugas III	• Diskusi Kelompok (Case Method) [PB: 2mg x (2sks x 50")]	• Bahan Kuliah dan Tugas [PT: 1mg x (2sks x 60")] [KM: 1mg x (2sks x 60")]		25
				Tugas Case Method Contoh kasus pemanfaatan mikroorganisme dan produk metabolitnya dalam bioremediasi tanah tercemar logam berat [PT: 1mg x (2sks x 60")] [KM: 1mg x (2sks x 60")]			
TOTAL BOBOT							100%

Catatan:

1	Capaian Pembelajaran Lulusan Program Studi (CPL-Prodi) adalah kemampuan yang dimiliki oleh setiap lulusan PRODI yang merupakan internalisasi dari sikap, penguasaan pengetahuan dan ketrampilan sesuai dengan jenjang prodinya yang diperoleh melalui proses pembelajaran.
2	CPL yang dibebankan pada mata kuliah adalah beberapa capaian pembelajaran lulusan program studi (CPL-PRODI) yang digunakan untuk pembentukan/pengembangan sebuah mata kuliah yang terdiri dari aspek sikap, ketrampilan umum, ketrampilan khusus dan pengetahuan.
3	CP Mata kuliah (CPMK) adalah kemampuan yang dijabarkan secara spesifik dari CPL yang dibebankan pada mata kuliah, dan bersifat spesifik terhadap bahan kajian atau materi pembelajaran mata kuliah
4	Sub-CP Mata Kuliah (Sub-CPMK) adalah kemampuan yang dijabarkan secara spesifik dari CPMK yang dapat diukur atau diamati dan merupakan kemampuan akhir yang direncanakan tiap tahap pembelajaran, dan bersifat spesifik terhadap materi pembelajaran mata kuliah tersebut
5	Indikator Penilaian kemampuan dalam proses maupun hasil belajar mahasiswa adalah pernyataan spesifik dan terukur yang mengidentifikasi kemampuan atau kinerja hasil belajar mahasiswa yang disertai bukti-bukti.
6	Kriteria Penilaian adalah patokan yang digunakan sebagai ukuran atau tolak ukur ketercapaian pembelajaran dalam penilaian berdasarkan indikator-indikator yang telah ditetapkan. Kriteria penilaian merupakan pedoman bagi penilai agar penilaian konsisten dan tidak bias. Kriteria dapat berupa kuantitatif maupun kualitatif.
7	Teknik Penilaian: tes dan non-tes
8	Bentuk Pembelajaran: Kuliah, Responsi, Tutorial, Seminar atau yang setara, Praktikum, Praktik Studio, Praktik Bengkel, Praktik Lapangan, Penelitian, Pengabdian kepada Masyarakat, dan/atau bentuk pembelajaran lainnya

9	Luring (offline) Pembelajaran tatap muka, juga dikenal sebagai pembelajaran luring, adalah konsep pembelajaran yang mengambil bentuk model pembelajaran konvensional dan mengumpulkan dosen dan mahasiswa dalam satu ruang untuk belajar.
10	Daring (online) adalah Proses pembelajaran daring dapat dikategorikan menjadi dua jenis, yaitu belajar mandiri dan belajar terbimbing. Proses pembelajaran bisa secara <i>synchronous</i> (serentak) atau <i>asynchronous</i> (tidak serentak) dan maksimum 35% dari jumlah total pertemuan (5 kali pertemuan).
11	Metode Pembelajaran: Small Grup Discussion, Role-Play & Simulation, Discovery Learning, Self-Directed Learning, Cooperative Learning, Collaborative Learning, Contextual Learning, Project Based Learning, dan metode lain yang setara.
12	Materi Pembelajaran adalah rincian atau uraian dari bahan kajian yang dapat disajikan dalam bentuk beberapa pokok dan sub-pokok bahasan.
13	Bobot Penilaian adalah persentase penilaian terhadap setiap pencapaian sub-CPMK yang besarnya proposional dengan tingkat kesulitan pencapaian sub-CPMK tersebut dan totalnya 100%.
14	PB =Proses Belajar, PT =Penugasan Terstruktur, KM =Kegiatan Mandiri.
15	Sustainable Development Goals (SDGs): 17 Tujuan Pembangunan Berkelanjutan yaitu (1) Tanpa Kemiskinan; (2) Tanpa Kelaparan; (3) Kehidupan Sehat dan Sejahtera; (4) Pendidikan Berkualitas; (5) Kesenjaraan Gender; (6) Air Bersih dan Sanitasi Layak; (7) Energi Bersih dan Terjangkau; (8) Pekerjaan Layak dan Pertumbuhan Ekonomi; (9) Industri, Inovasi dan Infrastruktur; (10) Berkurangnya Kesenjangan; (11) Kota dan Permukiman yang Berkelanjutan; (12) Konsumsi dan Produksi yang Bertanggung Jawab; (13) Penanganan Perubahan Iklim; (14) Ekosistem Lautan; (15) Ekosistem Daratan; (16) Perdamaian, Keadilan dan Kelembagaan yang Tangguh; (17) Kemitraan untuk Mencapai Tujuan. (https://www.timeshighereducation.com/impactrankings)
16	Sosio-Teknopreneur merupakan kemampuan menyelesaikan masalah yang ada di dalam lingkungan masyarakat dengan memanfaatkan sumber daya yang ada di sekitarnya. Mata kuliah tersebut dipastikan mencakup keterampilan yang dibutuhkan, seperti kewirausahaan, inovasi, manajemen proyek, dan aspek teknis dalam bidang teknologi informasi.
17	Research-Based Learning (RBL) adalah suatu metode pembelajaran dengan konsep multi-segi yang mengacu pada berbagai strategi pembelajaran dan pengajaran yang menghubungkan penelitian dan