UNESA Universitas Negeri Surabaya	UNIVERSITAS NEGERI SURABAYA FAKULTAS KETAHANAN PANGAN PROGRAM STUDI BIOTEKNOLOGI	Kode Dokumen RPS/ BIOTEK/48

RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER (RPS)

Otorisasi & Properti Matakuliah

Nama MK	Kode MK	Rumpun MK	SKS	Alokasi SEMESTER	Tanggal Penyusunan
Fitoremediasi			**Teori: 2 Praktek: 0**		31 Juli 2026

AUTHORIZATION	Nama Pengembang RPS	Nama Koordinator RMK	Nama Koordinator Program Studi
	Bayu Hadi Permana, Ph.D.		**Dr. Ratih Dewi Saputri, M.Si.**

Deskripsi Mata Kuliah

Mata kuliah ini membahas prinsip dan aplikasi fitoremediasi dalam pengolahan lingkungan tercemar menggunakan tanaman dan mikroorganisme pendukung. Mahasiswa akan mempelajari konsep dasar pencemaran lingkungan, mekanisme fitoremediasi (fitoekstraksi, fitodegradasi, fitostabilisasi), pemilihan tanaman hiperakumulator, interaksi tanaman-mikroba, serta analisis logam berat dan polutan organik.

Model Pembelajaran

Case Study (Studi Kasus): mahasiswa secara individu/kelompok mengkaji kasus dan literatur ilmiah terkini (jurnal, laporan penelitian) mengenai penerapan fitoremediasi pada lahan/perairan tercemar logam berat maupun polutan organik, kemudian menganalisis, mendiskusikan, dan mempresentasikan temuan secara kritis dan ilmiah. Didukung dengan ceramah interaktif, diskusi kelompok, dan telaah jurnal (journal review).

Sumber Belajar Mata Kuliah

1. Pilon-Smits, E. (2005). Phytoremediation. Annual Review of Plant Biology, 56, 15–39.
2. Salt, D. E., Smith, R. D., & Raskin, I. (1998). Phytoremediation. Annual Review of Plant Physiology and Plant Molecular Biology, 49, 643–668.
3. Ali, H., Khan, E., & Sajad, M. A. (2013). Phytoremediation of heavy metals—Concepts and applications. Chemosphere, 91(7), 869–881.

CPL Prodi yang dibebankan pada MK

CPL-6 Menguasai konsep, prinsip, dan aplikasi pengetahuan bioteknologi pada berbagai bidang.
CPL-8 Memiliki pengetahuan tentang aspek sosial, etika, keselamatan, dan lingkungan di bidang bioteknologi.
CPL-11 Mampu mengidentifikasi masalah dan menyajikan alternatif solusi bioteknologi di bidang pengelolaan dan pemanfaatan sumber daya hayati.

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)

CPMK-1 Mampu menjelaskan konsep dasar pencemaran lingkungan dan prinsip mekanisme fitoremediasi (fitoekstraksi, fitodegradasi, fitostabilisasi) sebagai aplikasi bioteknologi. CPMK-2 Mampu menganalisis pemilihan tanaman hiperakumulator dan interaksi tanaman-mikroba dalam mendukung efektivitas sistem fitoremediasi. CPMK-3 Mampu menjelaskan aspek sosial, etika, keselamatan kerja, dan dampak lingkungan dalam penerapan teknologi fitoremediasi. CPMK-4 Mampu mengidentifikasi permasalahan pencemaran lingkungan nyata untuk menciptakan alternatif solusi fitoremediasi berbasis studi kasus.
Matrik CPL-CPMK

CPMK	CPL-6	CPL-8	CPL-11
CPMK-1	✔		
CPMK-2	✔		
CPMK-3		✔	
CPMK-4			✔

CPMK	**Minggu Ke**															
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**
CPMK-1	✔	✔	✔	✔	✔											
CPMK-2						✔	✔		✔	✔						
CPMK-3											✔	✔				
CPMK-4													✔	✔	✔	

Rincian Rencana Pembelajaran Mingguan

Minggu ke-	**CPMK**	**Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK)**	**Penilaian**		**Bentuk Pembelajaran, Metode Pembelajaran, Tugas, [Estimasi Waktu]**		**Materi Pembelajaran [Pustaka]**	**Bobot (%)**
			Indikator	**Kriteria & Bentuk Penilaian**	**Offline**	**Online**		

1	CPMK-1	Mahasiswa mampu menjelaskan konsep dasar pencemaran lingkungan dan ruang lingkup fitoremediasi	1. Menjelaskan konsep dasar pencemaran lingkungan (tanah, air, udara) 2. Menjelaskan ruang lingkup dan definisi fitoremediasi	Kriteria: Kelengkapan penjelasan, ketepatan penjelasan konsep pencemaran & fitoremediasi Bentuk Penilaian: Tes lisan/tulis, aktivitas partisipatif	Ceramah interaktif, diskusi. [TM: 2x50']		Pengantar pencemaran lingkungan; ruang lingkup fitoremediasi [1,2,3]	
2	CPMK-1	Mahasiswa mampu menjelaskan prinsip dan mekanisme umum fitoremediasi	1. Menjelaskan prinsip kerja fitoremediasi 2. Menguraikan jenis-jenis mekanisme fitoremediasi secara umum	Kriteria: Kelengkapan penjelasan, ketepatan penjelasan mekanisme fitoremediasi Bentuk Penilaian: Tes lisan/tulis, aktivitas partisipatif	Ceramah, diskusi kelompok. [TM: 2x50']		Prinsip dan mekanisme umum fitoremediasi [1,2,3]	5
3	CPMK-1	Mahasiswa mampu menjelaskan mekanisme fitoekstraksi dalam pengolahan lahan tercemar	1. Menjelaskan mekanisme fitoekstraksi 2. Menguraikan faktor yang memengaruhi efektivitas fitoekstraksi	Kriteria: Kelengkapan penjelasan, ketepatan penjelasan mekanisme fitoekstraksi Bentuk Penilaian: Tes lisan/tulis, aktivitas partisipatif	Ceramah, diskusi. [TM: 2x50']		Fitoekstraksi: mekanisme dan aplikasi [1,2,3]	5
4	CPMK-1	Mahasiswa mampu menjelaskan mekanisme fitodegradasi polutan oleh tumbuhan	1. Menjelaskan mekanisme fitodegradasi 2. Mengidentifikasi kasus/jurnal terkait fitodegradasi untuk studi kasus kelompok	Kriteria: Kelengkapan dan ketepatan pemilihan kasus & analisis awal Bentuk Penilaian: Aktivitas partisipatif (presentasi/diskusi kelompok), produk tugas	Ceramah, diskusi. Case Study: pembentukan kelompok & pemilihan kasus/ jurnal [TM: 2x50']		Fitodegradasi: mekanisme dan aplikasi [1,2,3]	10
5	CPMK-1	Mahasiswa mampu menjelaskan mekanisme	1. Menjelaskan mekanisme fitostabilisasi	Kriteria: Kelengkapan penjelasan, ketepatan penjelasan	Ceramah, diskusi, telaah jurnal. [TM: 2x50']		Fitostabilisasi dan fitovolatilisasi [1,2,3]	5

		fitostabilisasi dan fitovolatilisasi	2. Menguraikan mekanisme fitovolatilisasi dan penerapannya	mekanisme fitostabilisasi & fitovolatilisasi Bentuk Penilaian: Tes lisan/tulis, aktivitas partisipatif				
6	CPMK-2	Mahasiswa mampu menganalisis kriteria dan pemilihan tanaman hiperakumulator untuk fitoremediasi	1. Menjelaskan karakteristik tanaman hiperakumulator 2. Menganalisis kesesuaian tanaman hiperakumulator dengan jenis pencemar	Kriteria: Kelengkapan penjelasan, ketepatan analisis pemilihan tanaman hiperakumulator Bentuk Penilaian: Tes lisan/tulis, aktivitas partisipatif	Ceramah, diskusi kasus. [TM: 2x50']		Pemilihan dan karakteristik tanaman hiperakumulator [1,2,3]	5
7	CPMK-2	Mahasiswa mampu menganalisis peran interaksi tanaman-mikroba (rhizoremediasi) dalam meningkatkan efektivitas fitoremediasi	1. Menjelaskan mekanisme interaksi tanaman-mikroba dalam rhizoremediasi 2. Menganalisis manfaat mikroorganisme pendukung terhadap efektivitas fitoremediasi	Kriteria: Kelengkapan dan ketepatan progres analisis studi kasus Bentuk Penilaian: Aktivitas partisipatif (presentasi/diskusi kelompok), produk tugas	Ceramah, diskusi. Case Study: asistensi kemajuan kasus [TM: 2x50']		Interaksi tanaman-mikroba dalam fitoremediasi (rhizoremediasi) [1,2,3]	10
8	CPMK-1	Evaluasi capaian pembelajaran materi minggu 1-7	Mengerjakan soal ujian tertulis sesuai materi minggu 1-7	Kriteria: Ketepatan dan ketuntasan jawaban Bentuk Penilaian: Tes tulis	Ujian Tengah Semester [TM: 2x50']		Materi minggu 1-7	10
9	CPMK-2	Mahasiswa mampu menganalisis pencemaran logam berat pada tanah dan air serta potensi penanganannya melalui fitoremediasi	1. Menjelaskan sumber dan dampak pencemaran logam berat 2. Menganalisis potensi fitoremediasi untuk logam berat spesifik	Kriteria: Kelengkapan penjelasan, ketepatan analisis pencemaran logam berat Bentuk Penilaian:	Ceramah, diskusi. [TM: 2x50']		Analisis logam berat pada tanah dan air [1,2,3]	5

				Tes lisan/tulis, aktivitas partisipatif				
10	CPMK-2	Mahasiswa mampu menganalisis pencemaran polutan organik (pestisida, hidrokarbon) serta penanganannya melalui fitoremediasi	1. Menjelaskan jenis dan sifat polutan organik 2. Menganalisis mekanisme fitoremediasi yang sesuai untuk polutan organik	Kriteria: Kelengkapan penjelasan, ketepatan analisis pencemaran polutan organik Bentuk Penilaian: Tes lisan/tulis, aktivitas partisipatif	Ceramah, diskusi, telaah jurnal. [TM: 2x50']		Analisis polutan organik: pestisida, hidrokarbon, dll [1,2,3]	5
11	CPMK-3	Mahasiswa mampu menjelaskan aspek keselamatan kerja (K3) dalam penerapan teknologi fitoremediasi	1. Menjelaskan prinsip keselamatan kerja dalam penanganan lahan/tanaman tercemar 2. Mengidentifikasi potensi risiko kerja pada kegiatan fitoremediasi	Kriteria: Kelengkapan penjelasan, ketepatan penjelasan aspek keselamatan kerja Bentuk Penilaian: Tes lisan/tulis, aktivitas partisipatif	Ceramah, diskusi kasus. [TM: 2x50']		Aspek keselamatan kerja (K3) dalam fitoremediasi [1,2,3]	5
12	CPMK-3	Mahasiswa mampu menjelaskan dampak aspek sosial dan lingkungan dari penerapan fitoremediasi	1. Menjelaskan pemanfaatan fitoremediasi dan aplikasi pada kehidupan nyata 2. Mengidentifikasi dampak sosial dan lingkungan dari penerapan fitoremediasi	Kriteria: Kelengkapan penjelasan, ketepatan penjelasan aspek etika, regulasi & dampak lingkungan Bentuk Penilaian: Tes lisan/tulis, aktivitas partisipatif	Ceramah, diskusi. [TM: 2x50']		Etika dan dampak lingkungan aplikasi fitoremediasi [1,2,3]	5
13	CPMK-4	Mahasiswa mampu mengidentifikasi permasalahan pencemaran lahan tercemar logam berat dan merumuskan alternatif solusi fitoremediasi	1. Mengidentifikasi permasalahan pencemaran pada studi kasus lahan tercemar 2. Menganalisis alternatif solusi fitoremediasi yang sesuai	Kriteria: Kelengkapan dan ketepatan identifikasi masalah & alternatif solusi kasus lahan tercemar Bentuk Penilaian: Aktivitas partisipatif (presentasi/diskusi kelompok), produk tugas	Ceramah, diskusi kasus. [TM: 2x50']		Studi kasus aplikasi fitoremediasi pada lahan tercemar logam berat [1,2,3]	5

14	CPMK-4	Mahasiswa mampu menyusun laporan studi kasus (case study) aplikasi fitoremediasi pada perairan tercemar limbah industri	1. Menguraikan hasil analisis kasus secara sistematis 2. Menyusun laporan studi kasus sesuai kaidah ilmiah	Kriteria: Kelengkapan dan ketepatan penyusunan laporan studi kasus Bentuk Penilaian: Aktivitas partisipatif (presentasi/diskusi kelompok), produk tugas	Case Study: penyusunan laporan, asistensi. [TM: 2x50']		Studi kasus aplikasi fitoremediasi pada perairan tercemar limbah industri [1,2,3]	5
15	CPMK-4	Mahasiswa mampu mempresentasikan hasil studi kasus solusi fitoremediasi secara ilmiah dan kritis	1. Mempresentasikan hasil analisis studi kasus 2. Menjawab dan mendiskusikan pertanyaan secara argumentatif	Kriteria: Kelengkapan dan ketepatan presentasi hasil studi kasus Bentuk Penilaian: Aktivitas partisipatif (presentasi/diskusi kelompok), produk tugas	Seminar/presentasi kelompok. [TM: 2x50']		Presentasi hasil studi kasus seluruh kelompok	10
16	CPMK-4	Evaluasi akhir capaian pembelajaran mata kuliah	Menyusun laporan akhir studi kasus secara lengkap dan orisinal	Kriteria: Kelengkapan, ketepatan, dan orisinalitas laporan Bentuk Penilaian: Tes tulis & produk laporan akhir	Ujian Akhir Semester: pengumpulan laporan akhir case study [TM: 2x50']		Seluruh materi perkuliahan	10

Sustainable Development Goals (SDGs) Mata kuliah ini mendukung SDG 6 (Air Bersih dan Sanitasi Layak), SDG 12 (Konsumsi dan Produksi yang Bertanggung Jawab), dan SDG 15 (Ekosistem Daratan) melalui penerapan fitoremediasi sebagai solusi berkelanjutan bagi pengolahan lingkungan tercemar.