UNESA	**Universitas Negeri Surabaya** **Fakultas Ketahanan Pangan** **Program Studi S1 Bioteknologi**	**Kode Dokumen** ……

RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER

MATA KULIAH (MK)	KODE	Rumpun MK	BOBOT (sks)	SEMESTER	Tgl Penyusunan
Manajemen Laboratorium (Kesehatan dan Keselamatan Kerja)	……	Manajemen Laboratorium & K3	T = 1 P = 1 **Σ = 2 sks**	5 (lima)	18 September 2026

OTORISASI	Pengembang RPS	Koordinator RMK	Koordinator Program Studi
	Fitri Widya Handayani, S.Tr.Gz.,M.T.P.,M.Sc.	……	RATIH DEWI SAPUTRI

Deskripsi Singkat MK	Manajemen Laboratorium (Kesehatan dan Keselamatan Kerja) adalah mata kuliah wajib program studi berbobot 2 sks (1 sks teori @1×50 menit dan 1 sks praktikum @150 menit) yang mempelajari prinsip-prinsip pengelolaan laboratorium serta penerapan Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) pada aktivitas laboratorium bioteknologi. Mata kuliah ini membekali mahasiswa dengan kemampuan mengenali bahaya, menilai risiko, dan menerapkan pengendalian yang tepat agar kegiatan riset dan produksi di bidang bioteknologi berjalan aman bagi manusia dan lingkungan. Penekanan mata kuliah bukan sekadar menghafal peraturan, melainkan pada kemampuan menerapkan prinsip K3 secara nyata di laboratorium, sesuai filosofi mata kuliah: "keselamatan bukan kepatuhan administratif, melainkan budaya kerja". Lingkup kajian mencakup regulasi dan organisasi laboratorium, identifikasi bahaya dan penilaian risiko (HIRARC), klasifikasi bahan berbahaya dan beracun (B3) serta SDS/GHS, penggunaan alat pelindung diri (APD) dan fasilitas keselamatan, biosafety dan biosecurity (BSL 1–4), keselamatan kerja rekayasa genetika (GMO), pengelolaan limbah laboratorium berkelanjutan, kesiapsiagaan tanggap darurat, ergonomi dan kesehatan kerja, audit/inspeksi K3, serta aspek sosial dan etika profesi di bidang bioteknologi. Pembelajaran dilaksanakan secara bauran (blended) dengan pendekatan Student Centered Learning melalui Case Based Learning, Collaborative Learning, dan Project Based Learning. Setiap pertemuan terdiri atas kuliah teori dan praktikum berbasis worksheet terstruktur serta simulasi/observasi lapangan, dan diakhiri dengan proyek akhir berupa penyusunan dokumen manajemen K3 laboratorium (SOP, HIRARC, rencana tanggap darurat, dan rencana pengelolaan limbah) yang utuh untuk laboratorium bioteknologi pilihan mahasiswa, dipresentasikan pada pertemuan ke-16.

Capaian Pembelajaran (CP)

CPL-Prodi yang dibebankan pada MK

Kode	Rumusan CPL-Prodi yang dibebankan pada MK
CPL-4	Mengembangkan diri secara berkelanjutan dan berkolaborasi.
CPL-8	Memiliki pengetahuan tentang aspek sosial, etika, keselamatan, dan lingkungan di bidang bioteknologi.

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)

Kode	Rumusan CPMK	CPL Terkait
CPMK-1	Mampu menjelaskan konsep dasar manajemen laboratorium, dasar hukum dan regulasi K3, struktur organisasi, dokumentasi standar, serta budaya keselamatan (safety culture) di laboratorium bioteknologi.	CPL-8
CPMK-2	Mampu mengidentifikasi bahaya dan melakukan penilaian risiko (HIRARC), mengklasifikasikan bahan berbahaya dan beracun (B3), serta menerapkan prosedur keselamatan kerja (SOP) dan penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) sesuai standar.	CPL-8
CPMK-3	Mampu menerapkan prinsip biosafety dan biosecurity laboratorium sesuai tingkat keamanan hayati (Biosafety Level), prinsip containment pada pekerjaan rekayasa genetika, serta merancang sistem pengelolaan limbah laboratorium yang aman dan berkelanjutan.	CPL-8
CPMK-4	Mampu mengembangkan diri secara berkelanjutan dan berkolaborasi dalam tim untuk menyusun sistem manajemen mutu laboratorium (GLP/ISO 17025), melaksanakan audit dan inspeksi K3, merancang program kesiapsiagaan tanggap darurat, serta menerapkan prinsip ergonomi dan kesehatan kerja.	CPL-4, CPL-8
CPMK-5	Mampu menyusun dan mengomunikasikan dokumen manajemen K3 laboratorium secara sistematis, jujur, dan bertanggung jawab, serta menjelaskan aspek sosial dan etika profesi terkait keselamatan dan lingkungan di bidang bioteknologi.	CPL-4, CPL-8

Matriks CPL – CPMK

CPMK	CPL-4	CPL-8
CPMK-1		√
CPMK-2		√
CPMK-3		√
CPMK-4	√	√
CPMK-5	√	√

Matriks CPMK pada Kemampuan Akhir Tiap Tahapan Belajar (Sub-CPMK) per Minggu

CPMK	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
CPMK-1	√	√													√	√
CPMK-2			√	√	√	√									√	√

CPMK	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
CPMK-3						√	√		√	√					√	√
CPMK-4		√									√	√	√		√	√
CPMK-5	√	√	√	√	√	√	√		√	√	√	√	√	√	√	√

Pustaka Utama	[U1] Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 1 Tahun 1970 tentang Keselamatan Kerja. [U2] Peraturan Menteri Ketenagakerjaan RI Nomor 5 Tahun 2018 tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja Lingkungan Kerja. [U3] World Health Organization. Laboratory Biosafety Manual. 4th ed. Geneva: WHO; 2020. [U4] National Research Council (US). Prudent Practices in the Laboratory: Handling and Management of Chemical Hazards. Updated Version. Washington, DC: National Academies Press; 2011. [U5] Centers for Disease Control and Prevention, National Institutes of Health. Biosafety in Microbiological and Biomedical Laboratories (BMBL). 6th ed. Washington, DC: US Government Printing Office; 2020. [U6] International Organization for Standardization. ISO/IEC 17025:2017 General Requirements for the Competence of Testing and Calibration Laboratories. Geneva: ISO; 2017. [U7] Tim Penyusun. Buku Panduan Utama Mata Kuliah Manajemen Laboratorium (Modul Teori, Panduan Praktikum, Worksheet, Tugas, dan Evaluasi). Surabaya: Program Studi S1 Bioteknologi, Universitas Negeri Surabaya; 2026.
Pendukung	[P1] Furr AK, editor. CRC Handbook of Laboratory Safety. 5th ed. Boca Raton (FL): CRC Press; 2000. [P2] Occupational Safety and Health Administration (OSHA). Occupational Exposure to Hazardous Chemicals in Laboratories, 29 CFR 1910.1450. Washington, DC: US Department of Labor. [P3] Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup. [P4] United Nations. Globally Harmonized System of Classification and Labelling of Chemicals (GHS). 9th rev. ed. New York/Geneva: United Nations; 2021. [P5] International Labour Organization. Guidelines on Occupational Safety and Health Management Systems, ILO-OSH 2001. Geneva: ILO; 2001. [P6] Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 21 Tahun 2005 tentang Keamanan Hayati Produk Rekayasa Genetik. [P7] Laman resmi (akses gratis): Kementerian Ketenagakerjaan RI (kemnaker.go.id); OSHA (osha.gov); WHO Biosafety (who.int); CDC BMBL (cdc.gov/biosafety); ISO (iso.org); PubChem (pubchem.ncbi.nlm.nih.gov) dan ChemSpider (chemspider.com) untuk penelusuran SDS.
Dosen Pengampu	Muhammad Nurrohman Sidiq, Ph.D. Putut Rakhmad Purnama, Ph.D. …… (Praktisi/Ahli K3, jika ada)
Matakuliah Prasyarat	Biologi Dasar; Kimia Dasar; Mikrobiologi Dasar
Media Pembelajaran	Perangkat lunak: peramban web, LMS (Vinesa/SPADA UNESA), basis data SDS daring (PubChem/ChemSpider), pengolah kata & lembar kerja, video simulasi K3. Perangkat keras: laboratorium biologi/kimia kampus, alat pelindung diri (APD), spill kit, alat pemadam api ringan (APAR) demonstrasi, biosafety cabinet, ruang kelas dengan LCD projector.

RENCANA PEMBELAJARAN MINGGUAN (16 PERTEMUAN)

Mg Ke	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK)	Penilaian		Bentuk Pembelajaran, Metode Pembelajaran, Penugasan Mahasiswa, [Estimasi Waktu]		Materi Pembelajaran [Pustaka]	Bobot Penilaian (%)
		Indikator	Kriteria & Bentuk	Luring (offline)	Daring (online)		
(1)	*(2)*	*(3)*	*(4)*	*(5)*	*(6)*	*(7)*	*(8)*
1	Sub-CPMK-1: Mampu menjelaskan ruang lingkup manajemen laboratorium, dasar hukum dan regulasi K3, serta pentingnya budaya keselamatan (safety culture) di laboratorium bioteknologi. [C2, A2] (CPMK-1, CPMK-5)	Ketepatan menjelaskan definisi dan ruang lingkup manajemen laboratorium. Ketepatan menguraikan dasar hukum K3 di Indonesia (UU No. 1/1970, Permenaker) dan standar internasional (OSHA, ISO 45001). Ketepatan menjelaskan konsep budaya keselamatan (safety culture) dan piramida kecelakaan kerja. Kelengkapan dan ketepatan glosarium minimal 15 istilah K3 dasar.	Kriteria: rubrik deskriptif (holistik) penilaian glosarium dan worksheet. Bentuk: non-tes — worksheet P-1, glosarium, tanya jawab lisan.	Bentuk: Kuliah dan Praktikum. Metode: ceramah interaktif, diskusi peta konsep, Discovery Learning. Kuliah [TM: 1×50′]; Praktikum: observasi tata letak dan fasilitas keselamatan pada laboratorium biologi/kimia kampus [1×150′]. Penugasan: ringkasan 1 halaman regulasi K3 di Indonesia [PT: 1×60′]; menyusun glosarium 15 istilah K3 [BM: 1×60′].	LMS (Vinesa/SPADA): video pengantar, forum diskusi "mengapa keselamatan adalah budaya, bukan sekadar aturan", unggah worksheet dan glosarium [asinkron 1×50′].	Definisi, ruang lingkup, dan sejarah singkat manajemen laboratorium & K3. Dasar hukum K3 nasional (UU No. 1/1970, Permenaker) dan standar internasional (OSHA, ISO 45001). Konsep budaya keselamatan (safety culture) dan piramida kecelakaan kerja. Etika data dan tanggung jawab profesi dalam pelaporan K3. [U1; U2; U7]	2
2	Sub-CPMK-2: Mampu menjelaskan struktur organisasi laboratorium, dokumentasi standar (SOP, logbook), serta prinsip dasar sistem manajemen mutu laboratorium (GLP, ISO/IEC 17025). [C2, A2] (CPMK-1, CPMK-4, CPMK-5)	Ketepatan menjelaskan struktur organisasi dan peran personel laboratorium (kepala lab, laboran, peneliti, petugas K3). Ketepatan menyusun contoh SOP dan logbook laboratorium. Ketepatan menjelaskan prinsip Good Laboratory Practice (GLP) dan persyaratan dasar ISO/IEC 17025. Ketepatan mengidentifikasi dokumen mutu yang wajib dimiliki laboratorium.	Kriteria: rubrik analitik (kelengkapan dokumen, ketepatan struktur SOP). Bentuk: non-tes — worksheet P-2, draf SOP.	Bentuk: Kuliah dan Praktikum. Metode: ceramah, studi kasus (Case Based Learning), diskusi kelompok. Kuliah [TM: 1×50′]; Praktikum: menyusun draf SOP penggunaan alat laboratorium dan logbook harian [1×150′]. Penugasan: menyusun SOP lengkap untuk satu alat laboratorium [PT: 1×60′]; membandingkan struktur organisasi K3 dua laboratorium berbeda [BM: 1×60′].	LMS: forum diskusi "mengapa dokumentasi penting dalam manajemen K3?"; unggah draf SOP [asinkron 1×50′].	Organisasi dan tata kelola laboratorium; peran dan tanggung jawab personel. Dokumentasi laboratorium: SOP, logbook, rekaman (record). Prinsip Good Laboratory Practice (GLP). Pengenalan ISO/IEC 17025 dan sistem manajemen mutu laboratorium. [U6; U7; P5]	2
3	Sub-CPMK-3: Mampu melakukan identifikasi bahaya (hazard identification) dan penilaian risiko (HIRARC) pada aktivitas laboratorium biologi dan kimia. [C4, P3] (CPMK-2, CPMK-5)	Ketepatan mengidentifikasi jenis bahaya (fisik, kimia, biologis, ergonomi, psikososial). Ketepatan menyusun matriks HIRARC (Hazard Identification, Risk Assessment and Risk Control). Ketepatan menentukan tingkat risiko (kemungkinan × keparahan) dan hierarki pengendalian. Ketajaman rekomendasi pengendalian risiko sesuai hierarki pengendalian.	Kriteria: rubrik analitik (ketepatan identifikasi bahaya, ketepatan matriks risiko). Bentuk: tes — kuis daring; non-tes — worksheet P-3, matriks HIRARC.	Bentuk: Kuliah dan Praktikum. Metode: ceramah, Small Group Discussion, latihan terbimbing. Kuliah [TM: 1×50′]; Praktikum: menyusun HIRARC untuk kegiatan kultur mikroba dan penggunaan bahan kimia [1×150′]. Penugasan: matriks HIRARC lengkap satu aktivitas laboratorium [PT: 1×60′]; studi kasus kecelakaan laboratorium dan analisis akar penyebab [BM: 1×60′].	LMS: kuis daring klasifikasi bahaya; unggah matriks HIRARC [asinkron 1×50′].	Jenis-jenis bahaya di laboratorium (fisik, kimia, biologis, ergonomi, psikososial). Metode HIRARC dan matriks risiko (likelihood × severity). Hierarki pengendalian: eliminasi, substitusi, rekayasa teknik, administrasi, APD. Studi kasus insiden laboratorium. [U4; P1; P2]	3
4	Sub-CPMK-4: Mampu mengklasifikasikan bahan berbahaya dan beracun (B3), membaca simbol bahaya (GHS), dan menafsirkan Lembar Data Keselamatan Bahan (SDS/MSDS). [C3, P3] (CPMK-2, CPMK-5)	Ketepatan mengklasifikasikan B3 berdasarkan sifat (mudah terbakar, korosif, toksik, reaktif, infeksius). Ketepatan membaca simbol dan piktogram GHS (Globally Harmonized System). Ketepatan menelusuri dan menafsirkan SDS suatu bahan kimia. Kelengkapan lembar data B3 yang disusun.	Kriteria: rubrik analitik (ketepatan klasifikasi, kelengkapan lembar data). Bentuk: tes — kuis daring simbol GHS; non-tes — worksheet P-4, lembar data B3.	Bentuk: Kuliah dan Praktikum. Metode: ceramah, demonstrasi, latihan terbimbing. Kuliah [TM: 1×50′]; Praktikum: penelusuran SDS bahan kimia laboratorium (mis. etanol, kloroform, asam sulfat) dan penyusunan lembar data B3 [1×150′]. Penugasan: lembar data B3 untuk tiga bahan kimia berbeda [PT: 1×60′]; identifikasi simbol GHS pada kemasan bahan di laboratorium [BM: 1×60′].	LMS: kuis daring simbol GHS; unggah lembar data B3 [asinkron 1×50′].	Klasifikasi bahan berbahaya dan beracun (B3). Sistem GHS dan piktogram bahaya. Struktur dan isi SDS/MSDS. Prinsip penyimpanan berdasarkan kompatibilitas bahan. [P4; U4; P7]	3
5	Sub-CPMK-5: Mampu memilih dan menggunakan Alat Pelindung Diri (APD) serta mengoperasikan fasilitas keselamatan laboratorium (eyewash, safety shower, fume hood, biosafety cabinet). [C3, P3] (CPMK-2, CPMK-5)	Ketepatan memilih jenis APD sesuai jenis pekerjaan dan bahaya. Ketepatan prosedur pemakaian dan pelepasan APD. Ketepatan mengoperasikan fasilitas keselamatan (eyewash, shower, fume hood). Kepatuhan terhadap prosedur keselamatan selama praktikum.	Kriteria: rubrik observasi kinerja dan checklist kepatuhan APD. Bentuk: non-tes — lembar observasi P-5.	Bentuk: Kuliah dan Praktikum. Metode: ceramah, demonstrasi, simulasi. Kuliah [TM: 1×50′]; Praktikum: simulasi pemakaian APD lengkap dan pengoperasian eyewash/shower/fume hood [1×150′]. Penugasan: laporan simulasi APD dan fasilitas keselamatan [PT: 1×60′]; dokumentasi foto/video prosedur pemakaian APD yang benar [BM: 1×60′].	LMS: forum diskusi "APD mana yang paling sering diabaikan dan mengapa?"; unggah laporan [asinkron 1×50′].	Jenis-jenis APD (kacamata pelindung, sarung tangan, jas laboratorium, masker/respirator). Fasilitas keselamatan laboratorium (eyewash, safety shower, fume hood). Prosedur pemakaian, pelepasan, dan perawatan APD. [P1; U4]	3

Mg Ke	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK)	Penilaian		Bentuk Pembelajaran, Metode Pembelajaran, Penugasan Mahasiswa, [Estimasi Waktu]		Materi Pembelajaran [Pustaka]	Bobot Penilaian (%)
		Indikator	Kriteria & Bentuk	Luring (offline)	Daring (online)		
(1)	*(2)*	*(3)*	*(4)*	*(5)*	*(6)*	*(7)*	*(8)*
6	Sub-CPMK-6: Mampu menerapkan prosedur penyimpanan, penanganan, dan transportasi bahan kimia/biologis berbahaya, serta prinsip dasar pengelolaan limbah B3. [C3, P3] (CPMK-2, CPMK-3, CPMK-5)	Ketepatan menentukan tata letak penyimpanan bahan kimia berdasarkan kompatibilitas. Ketepatan prosedur penanganan tumpahan bahan kimia dan biologis (spill kit). Ketepatan langkah dasar pemilahan limbah B3 laboratorium. Ketepatan pelabelan wadah limbah sesuai kategori.	Kriteria: rubrik analitik (ketepatan denah penyimpanan, ketepatan prosedur tumpahan). Bentuk: non-tes — worksheet P-6, denah penyimpanan.	Bentuk: Kuliah dan Praktikum. Metode: ceramah, Case Based Learning, latihan terbimbing. Kuliah [TM: 1×50′]; Praktikum: menyusun denah penyimpanan bahan kimia laboratorium dan simulasi penanganan tumpahan dengan spill kit [1×150′]. Penugasan: denah dan justifikasi penyimpanan bahan kimia laboratorium [PT: 1×60′]; menyusun SOP penanganan tumpahan bahan biologis [BM: 1×60′].	LMS: unggah denah penyimpanan dan SOP tumpahan; kuis daring pelabelan limbah [asinkron 1×50′].	Kompatibilitas dan segregasi penyimpanan bahan kimia. Prosedur tanggap tumpahan (spill response). Pemilahan awal dan pelabelan limbah B3. [U4; P3; P1]	4
7	Sub-CPMK-7: Mampu menjelaskan dan menerapkan prinsip biosafety dan biosecurity laboratorium sesuai tingkat keamanan hayati (Biosafety Level 1–4). [C4, P3] (CPMK-3, CPMK-5)	Ketepatan membedakan BSL 1, 2, 3, 4 dan persyaratan fasilitasnya. Ketepatan menjelaskan prinsip containment primer dan sekunder. Ketepatan prosedur penggunaan biosafety cabinet (kelas I, II, III). Ketepatan menjelaskan konsep biosecurity dan pengendalian akses agen biologis.	Kriteria: rubrik analitik (ketepatan klasifikasi BSL, ketepatan prosedur). Bentuk: tes — kuis daring klasifikasi BSL; non-tes — worksheet P-7.	Bentuk: Kuliah dan Praktikum. Metode: ceramah, demonstrasi, diskusi kasus. Kuliah [TM: 1×50′]; Praktikum: praktik penggunaan biosafety cabinet dan teknik aseptik pada penanganan kultur mikroba [1×150′]. Penugasan: klasifikasi BSL untuk tiga mikroorganisme berbeda [PT: 1×60′]; telaah kasus insiden biosafety [BM: 1×60′].	LMS: kuis daring klasifikasi BSL; forum diskusi biosecurity [asinkron 1×50′].	Klasifikasi agen biologis dan Biosafety Level (BSL 1–4). Biosafety cabinet dan teknik aseptik; dekontaminasi dan sterilisasi. Prinsip biosecurity dan pengendalian akses agen biologis. [U3; U5]	4
8	Sub-CPMK-8 (Evaluasi Tengah Semester): Mampu mensintesis dan menerapkan konsep serta keterampilan manajemen laboratorium dan K3 pertemuan 1–7 pada kasus baru secara mandiri dan jujur. [C4, A3] (CPMK-1 s.d. CPMK-3, CPMK-5)	Ketepatan dan kelengkapan jawaban ujian teori. Ketepatan prosedur dan interpretasi pada ujian praktik berbasis kasus. Orisinalitas dan kejujuran akademik hasil pekerjaan.	Kriteria: kunci jawaban dan rubrik penskoran (teori 60% : praktik 40%). Bentuk: tes tulis (pilihan ganda, benar/salah, isian singkat, esai pendek) dan ujian praktik studi kasus.	Ujian Tengah Semester: ujian teori [TM: 1×50′]; ujian praktik berbasis studi kasus di laboratorium [1×150′].	LMS: distribusi berkas kasus dan pengumpulan lembar jawaban daring (bila ujian dilaksanakan daring).	Sintesis seluruh materi pertemuan 1–7. [U1–U7; P1–P7]	20
9	Sub-CPMK-9: Mampu menerapkan prinsip keselamatan kerja pada penanganan mikroorganisme rekombinan/GMO dan teknik rekayasa genetika (genetic containment). [C4, P3] (CPMK-3, CPMK-5)	Ketepatan menjelaskan prinsip containment fisik dan biologis pada organisme rekombinan. Ketepatan mengidentifikasi risiko kerja dengan GMO. Ketepatan menyusun prosedur kerja aman untuk kegiatan rekayasa genetika. Ketajaman menilai kepatuhan terhadap pedoman keamanan hayati nasional.	Kriteria: rubrik analitik (ketepatan konsep containment, kelayakan SOP). Bentuk: non-tes — worksheet P-9, SOP kerja GMO.	Bentuk: Kuliah dan Praktikum. Metode: ceramah, Case Based Learning. Kuliah [TM: 1×50′]; Praktikum: simulasi kerja aman penanganan kultur bakteri rekombinan (E. coli transforman) [1×150′]. Penugasan: SOP kerja aman rekayasa genetika [PT: 1×60′]; telaah regulasi keamanan hayati produk rekayasa genetik di Indonesia [BM: 1×60′].	LMS: forum diskusi etika dan keamanan GMO; unggah SOP [asinkron 1×50′].	Prinsip containment fisik dan biologis pada GMO. Regulasi keamanan hayati produk rekayasa genetik (PP No. 21/2005). Praktik kerja aman rekayasa genetika. [P6; U3; U5]	3
10	Sub-CPMK-10: Mampu merancang sistem pengelolaan limbah laboratorium (kimia, biologis, radioaktif) yang berkelanjutan dan ramah lingkungan. [C4, P3] (CPMK-3, CPMK-5)	Ketepatan mengklasifikasikan jenis limbah laboratorium. Ketepatan memilih metode pengolahan/pemusnahan limbah sesuai jenis. Ketepatan menerapkan prinsip 3R (Reduce, Reuse, Recycle) dalam pengelolaan limbah laboratorium. Ketajaman menyusun rekomendasi pengelolaan limbah berkelanjutan.	Kriteria: rubrik analitik (ketepatan klasifikasi, kelayakan rencana pengelolaan). Bentuk: non-tes — worksheet P-10, rencana pengelolaan limbah.	Bentuk: Kuliah dan Praktikum. Metode: ceramah, Project Based Learning. Kuliah [TM: 1×50′]; Praktikum: audit timbulan limbah dan menyusun rencana pengelolaan limbah untuk satu laboratorium contoh [1×150′]. Penugasan: rencana pengelolaan limbah yang lengkap [PT: 1×60′]; studi banding pengelolaan limbah B3 pada fasilitas kesehatan/industri [BM: 1×60′].	LMS: unggah rencana pengelolaan limbah; forum diskusi keberlanjutan lingkungan [asinkron 1×50′].	Klasifikasi limbah laboratorium (kimia, biologis, radioaktif). Metode pengolahan (netralisasi, autoklaf, insinerasi, pihak ketiga berizin). Prinsip 3R dan keberlanjutan lingkungan. Regulasi pengelolaan limbah B3 (PP No. 22/2021). [P3; U4]	3
11	Sub-CPMK-11: Mampu menyusun rencana kesiapsiagaan dan tanggap darurat laboratorium (kebakaran, tumpahan bahan berbahaya, cedera). [C5, A3, P3] (CPMK-4, CPMK-5)	Ketepatan mengidentifikasi jenis keadaan darurat di laboratorium. Ketepatan menyusun jalur evakuasi dan titik kumpul. Ketepatan prosedur P3K dasar dan penggunaan alat pemadam api ringan (APAR). Kelayakan rencana tanggap darurat yang disusun.	Kriteria: rubrik analitik dan observasi praktik (simulasi). Bentuk: non-tes — worksheet P-11, dokumen rencana tanggap darurat.	Bentuk: Kuliah dan Praktikum. Metode: ceramah, simulasi (drill), Collaborative Learning. Kuliah [TM: 1×50′]; Praktikum: simulasi evakuasi darurat dan praktik penggunaan APAR [1×150′]. Penugasan: dokumen rencana tanggap darurat laboratorium [PT: 1×60′]; telaah kasus kebakaran/kecelakaan laboratorium [BM: 1×60′].	LMS: unggah dokumen tanggap darurat; forum diskusi kesiapsiagaan [asinkron 1×50′].	Jenis keadaan darurat laboratorium; jalur evakuasi dan rambu keselamatan. Pertolongan Pertama Pada Kecelakaan (P3K) dasar. Jenis dan penggunaan alat pemadam api ringan (APAR). Komunikasi krisis dan koordinasi tanggap darurat. [U2; P1]	4

Mg Ke	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK)	Penilaian		Bentuk Pembelajaran, Metode Pembelajaran, Penugasan Mahasiswa, [Estimasi Waktu]		Materi Pembelajaran [Pustaka]	Bobot Penilaian (%)
		Indikator	Kriteria & Bentuk	Luring (offline)	Daring (online)		
(1)	*(2)*	*(3)*	*(4)*	*(5)*	*(6)*	*(7)*	*(8)*
12	Sub-CPMK-12: Mampu menerapkan prinsip ergonomi dan kesehatan kerja untuk mencegah gangguan kesehatan akibat kerja di laboratorium. [C4, P3] (CPMK-4, CPMK-5)	Ketepatan mengidentifikasi faktor ergonomi (postur, pencahayaan, ventilasi) di laboratorium. Ketepatan mengidentifikasi potensi penyakit akibat kerja (PAK) di laboratorium. Ketepatan mengusulkan perbaikan ergonomi tempat kerja. Ketajaman kaitan kesehatan kerja dengan produktivitas dan keselamatan.	Kriteria: rubrik analitik. Bentuk: tes — kuis daring; non-tes — worksheet P-12, laporan penilaian ergonomi.	Bentuk: Kuliah dan Praktikum. Metode: ceramah, observasi lapangan. Kuliah [TM: 1×50′]; Praktikum: penilaian ergonomi meja kerja/postur di laboratorium menggunakan checklist sederhana [1×150′]. Penugasan: laporan penilaian ergonomi dan usulan perbaikan [PT: 1×60′]; kajian penyakit akibat kerja umum di laboratorium bioteknologi [BM: 1×60′].	LMS: kuis daring faktor ergonomi; unggah laporan [asinkron 1×50′].	Prinsip ergonomi kerja di laboratorium. Pencahayaan dan ventilasi laboratorium. Penyakit akibat kerja (PAK) dan pencegahannya. Kelelahan kerja dan produktivitas. [U2; P1]	3
13	Sub-CPMK-13: Mampu melakukan audit dan inspeksi K3 laboratorium secara kolaboratif serta merumuskan tindakan perbaikan berkelanjutan. [C5, A3] (CPMK-4, CPMK-5)	Ketepatan menyusun checklist inspeksi K3 laboratorium. Ketepatan mengidentifikasi temuan ketidaksesuaian (non-conformance). Ketepatan merumuskan tindakan perbaikan (corrective action) dan pencegahan (preventive action). Kualitas kerja sama tim selama audit.	Kriteria: rubrik analitik dan penilaian kerja kelompok (peer assessment). Bentuk: non-tes — laporan audit P-13.	Bentuk: Kuliah dan Praktikum. Metode: ceramah, Project Based Learning (audit berkelompok). Kuliah [TM: 1×50′]; Praktikum: audit/inspeksi K3 laboratorium kampus secara berkelompok menggunakan checklist [1×150′]. Penugasan: laporan hasil audit dan rencana tindak lanjut [PT: 1×60′]; refleksi kerja tim selama audit [BM: 1×60′].	LMS: unggah laporan audit; forum berbagi hasil temuan antar kelompok [asinkron 1×50′].	Prinsip audit dan inspeksi K3. Checklist inspeksi laboratorium. Continuous improvement (siklus PDCA). Kolaborasi tim dalam manajemen K3. [U6; U2]	3
14	Sub-CPMK-14: Mampu menjelaskan aspek sosial dan etika dalam praktik laboratorium bioteknologi serta tanggung jawab profesi terhadap keselamatan dan lingkungan. [C4, A3] (CPMK-5)	Ketepatan menjelaskan kode etik profesi di bidang bioteknologi/ laboratorium. Ketepatan menganalisis dilema etika terkait keselamatan, lingkungan, dan masyarakat. Ketepatan menjelaskan tanggung jawab sosial laboratorium terhadap lingkungan sekitar. Ketajaman argumentasi dalam diskusi kasus etika.	Kriteria: rubrik analitik (mutu argumentasi, penguasaan konsep etika). Bentuk: non-tes — worksheet P-14, esai reflektif.	Bentuk: Kuliah dan Praktikum. Metode: ceramah, diskusi kasus, debat terstruktur. Kuliah [TM: 1×50′]; Praktikum: studi kasus pelanggaran etika/K3 laboratorium dan diskusi kelompok [1×150′]. Penugasan: esai reflektif etika dan tanggung jawab profesi [PT: 1×60′]; telaah kasus pencemaran lingkungan akibat limbah laboratorium/industri [BM: 1×60′].	LMS: forum diskusi kasus etika; unggah esai [asinkron 1×50′].	Etika profesi di bidang bioteknologi. Tanggung jawab sosial dan lingkungan laboratorium. Dilema etika dalam pengelolaan K3. Regulasi lingkungan terkait limbah industri/ laboratorium. [P3; U1]	4
15	Sub-CPMK-15: Mampu merancang dan menyusun dokumen manajemen K3 laboratorium (SOP, HIRARC, rencana tanggap darurat, rencana pengelolaan limbah) secara kolaboratif untuk laboratorium bioteknologi pilihan sebagai proyek akhir. [C6, A4, P4] (CPMK-1 s.d. CPMK-5)	Kelengkapan dan keterpaduan dokumen manajemen K3 (SOP, HIRARC, rencana tanggap darurat, rencana pengelolaan limbah). Ketepatan penerapan konsep-konsep K3 sepanjang mata kuliah pada studi kasus laboratorium pilihan. Kualitas kerja sama tim dalam penyusunan proyek. Kesiapan bahan presentasi proyek akhir.	Kriteria: rubrik holistik proyek akhir (kelengkapan, integrasi, kerja tim). Bentuk: non-tes — dokumen proyek akhir, draf presentasi.	Bentuk: Kuliah dan Praktikum. Metode: Project Based Learning, konsultasi/asistensi proyek. Kuliah [TM: 1×50′]; Praktikum: penyusunan dan konsultasi dokumen manajemen K3 laboratorium pilihan secara berkelompok [1×150′]. Penugasan: finalisasi dokumen dan bahan presentasi proyek akhir [PT: 1×60′; BM: 1×60′].	LMS: unggah draf dokumen; forum konsultasi proyek akhir [asinkron 1×50′].	Integrasi seluruh materi pertemuan 1–14 dalam dokumen manajemen K3 laboratorium terpadu. [U1–U7; P1–P7]	4
16	Sub-CPMK-16 (Evaluasi Akhir Semester): Mampu menyusun dan mengomunikasikan dokumen manajemen K3 laboratorium yang utuh secara sistematis, jujur, dan relevan dengan tujuan bioteknologi. [C6, A4, P4] (CPMK-1 s.d. CPMK-5)	Ketepatan dan kelengkapan jawaban ujian teori komprehensif. Keutuhan dokumen: identifikasi bahaya → penilaian risiko → SOP dan APD → biosafety/biosecurity → pengelolaan limbah → tanggap darurat → interpretasi biologis dan sosial. Mutu laporan ilmiah: sistematika, ketepatan sitasi, ketertelusuran data. Mutu presentasi dan penguasaan materi saat tanya jawab. Integritas data: tidak ada manipulasi atau fabrikasi hasil.	Kriteria: kunci jawaban UAS dan rubrik holistik proyek akhir serta presentasi. Bentuk: tes tulis komprehensif; non-tes — laporan proyek akhir, presentasi, dan penilaian sejawat.	Ujian Akhir Semester: ujian teori komprehensif [TM: 1×50′]; presentasi dan penilaian proyek akhir [1×150′].	LMS: unggah laporan akhir dan slide presentasi; penilaian sejawat (peer assessment) daring.	Sintesis seluruh materi pertemuan 1–15. Dokumen manajemen K3 laboratorium terpadu. Penulisan laporan ilmiah, sitasi, dan etika data. [U1–U7; P1–P7]	35
Total Bobot Penilaian							**100**

Catatan

1. Capaian Pembelajaran Lulusan Program Studi (CPL-Prodi) adalah rumusan kemampuan yang harus dimiliki oleh lulusan program studi yang mencakup sikap, penguasaan pengetahuan, keterampilan umum, dan keterampilan khusus sesuai dengan jenjang kualifikasi, yang diperoleh melalui proses pembelajaran.

2. CPL-Prodi yang dibebankan pada Mata Kuliah adalah bagian dari CPL-Prodi yang dipilih dan relevan untuk dikembangkan melalui suatu mata kuliah, sebagai dasar perumusan capaian pembelajaran mata kuliah.
3. Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK) adalah kemampuan yang dirumuskan secara spesifik dan diturunkan dari CPL-Prodi yang dibebankan pada mata kuliah, serta menggambarkan kompetensi yang harus dicapai mahasiswa setelah menyelesaikan mata kuliah.
4. Sub-CPMK adalah kemampuan akhir yang direncanakan pada setiap tahap pembelajaran, sebagai penjabaran lebih rinci dari CPMK, bersifat terukur dan dapat diamati sesuai dengan materi pembelajaran.
5. Indikator Penilaian adalah pernyataan spesifik dan terukur yang digunakan untuk menilai ketercapaian Sub-CPMK, baik dari proses maupun hasil belajar mahasiswa, yang didukung dengan bukti penilaian.
6. Kriteria Penilaian adalah tolok ukur yang digunakan untuk menentukan tingkat ketercapaian hasil belajar mahasiswa berdasarkan indikator penilaian, guna menjamin penilaian yang objektif, konsisten, dan adil. Kriteria penilaian dapat bersifat kuantitatif dan/atau kualitatif.
7. Bentuk Penilaian meliputi penilaian tes dan non-tes sesuai dengan karakteristik capaian pembelajaran.
8. Bentuk Pembelajaran meliputi kuliah, responsi, tutorial, seminar atau bentuk lain yang setara, praktikum, praktik studio, praktik bengkel, praktik lapangan, penelitian, dan pengabdian kepada masyarakat.
9. Metode Pembelajaran merupakan cara penyampaian pembelajaran yang digunakan untuk mencapai capaian pembelajaran, antara lain Small Group Discussion, Project Based Learning, Case Based Learning, Collaborative Learning, Discovery Learning, Self-Directed Learning, serta metode lain yang relevan.
10. Materi Pembelajaran adalah bahan kajian yang disusun secara sistematis dalam bentuk pokok dan sub-pokok bahasan untuk mendukung pencapaian Sub-CPMK.
11. Bobot Penilaian adalah persentase kontribusi setiap komponen penilaian terhadap nilai akhir mata kuliah, yang ditetapkan secara proporsional sesuai tingkat kompleksitas dan ketercapaian Sub-CPMK, dengan total keseluruhan sebesar 100%.
12. TM = Tatap Muka, PT = Penugasan Terstruktur, BM = Belajar Mandiri. Beban 1 sks teori = TM 1×50 menit + PT 1×60 menit + BM 1×60 menit per minggu; 1 sks praktikum = 150 menit per minggu sesuai ketentuan program studi.