



UNIVERSITAS PAHLAWAN TUANKU TAMBUSAI
FAKULTAS ILMU-ILMU HAYATI
PROGRAM STUDI BIOLOGI PRIGRAM SARJANA

RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER

Mata Kuliah (MK)	Kode MK	Rumpun MK	Bobot (sks)	Semester	Tanggal Penyusunan
Mikrobiologi Lingkungan	BIO4170	Mata Kuliah Pilihan Keahlian Prodi	2	VII	
		Dosen Pengembang RPS	Dosen Pengampu MK		Ketua Prodi Awari Susanti, M.Si
Capaian Pembelajaran (CP)	CPL Program Studi	CP1 Bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa dan mampu menunjukkan sikap religious CP2 Menjunjung tinggi nilai kemanusiaan dalam menjalankan tugas berdasarkan agama, moral dan etika CP3 Berkontribusi dalam peningkatan mutu kehidupan bermasyarakat, berbangsa, bernegara dan kemajuan peradaban berdasarkan Pancasila CP4 Berperan sebagai warga negara yang bangga dan cinta tanah air, memiliki nasionalisme serta rasa tanggung jawab pada negara dan bangsa CP5 Menghargai keanekaragaman budaya, pandangan, agama, kepercayaan serta pendapat atau temuan orisinal orang lain CP6 bekerja sama dan memiliki kepekaan sosial serta kepedulian terhadap masyarakat dan lingkungan CP7 Taat hukum dan disiplin dalam kehidupan bermasyarakat dan bernegara CP8 Menginternalisasi nilai, norma, dan etika akademik CP9 Bertanggung jawab pada pekerjaan sendiri maupun dengan tim saat diberi tanggung jawab atas pencapaian hasil kerja organisasi CP10 Menginternalisasi semangat kemandirian, kejuangan, dan kewirausahaan. CP11 Menguasai prinsip-prinsip biologi, sumberdaya hayati, dan lingkungan CP13 Menguasai konsep statistika, biofisika, kimia organik dan biokimia. CP16 Mampu menunjukkan kinerja mandiri, bermutu dan terukur CP19 Mampu mengambil keputusan secara tepat dalam konteks penyelesaian masalah dibidang keahliannya, berdasarkan hasil analisis informasi dan data CP21 Mampu bertanggung jawab atas pencapaian hasil kerja kelompok dan melakukan supervisi dan evaluasi terhadap penyelesaian pekerjaan yang ditugaskan kepada pekerja yang berada di bawah tanggung jawabnya CP22 Mampu melakukan proses evaluasi diri terhadap kelompok kerja yang berada dibawah tanggung jawabnya, dan mampu mengelola pembelajaran secara mandiri CP24 Mampu mengaplikasikan bidang ilmu biologi dalam menyelesaikan permasalahan di bidang biodiversitas dan lingkungan serta dapat mengeksplorasi bidang bioprospeksi dengan memanfaatkan ilmu bioteknologi modern agar bermanfaat bagi diri sendiri dan masyarakat dalam kehidupan sehari-hari CP29 Mampu menyajikan alternatif solusi terhadap masalah dibidang pengelolaan dan pemanfaatan sumber daya hayati dalam lingkup spesifik yang dapat digunakan sebagai dasar pengambilan keputusan secara tepat CP30 Mampu menyajikan solusi dalam memecahkan masalah terkait biologi, melalui penerapan pengetahuan, metode biologi dan teknologi yang relevan secara monodisipliner CP31 Mampu memanfaatkan, mengembangkan, dan melestarikan sumber daya hayati secara berkelanjutan berbasis kearifan lokal (<i>local wisdom</i>), dengan didukung oleh ivonasi, dan penerapan bioteknologi yang modern.			

	CP-MK	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mahasiswa mampu menjelaskan tentang struktur sel dan fungsinya, klasifikasi mikroorganisme dan pertumbuhan mikroorganisme, peranan mikroba di bidang teknik lingkungan, pengukuran pencemar mikroba serta bioproses dalam pengolahan limbah cair dan padat 2. Mampu mengaplikasikan metoda pengukuran mikroorganisme pencemar di lingkungan 3. Mampu mengintepretasikan data hasil analisis secara jelas dan cermat untuk menunjang perancangan bangunan di bidang teknik lingkungan, pencegahan pencemaran, peningkatan kualitas lingkungan dan perlindungan terhadap kesehatan manusia. 4. Mampu mengambil keputusan yang tepat berdasarkan analisis data dan informasi yang dikumpulkan. 5. Mahasiswa mampu menjelaskan tentang struktur sel dan fungsinya, klasifikasi mikroorganisme dan pertumbuhan mikroorganisme, peranan mikroba di bidang teknik lingkungan, pengukuran pencemar mikroba serta bioproses dalam pengolahan limbah cair dan padat 		
	Deskripsi Singkat MK	Mata kuliah Mikrobiologi Lingkungan menjelaskan tentang dasar-dasar mikroorganisme lingkungan, klasifikasi mikroorganisme, pertumbuhan mikroba, metode penumbuhan mikroorganisme, metoda pengukuran pencemar mikroba, peranan mikroorganisme dalam bidang teknik lingkungan dan bioproses dalam pengolahan limbah cair dan padat.		
	Materi Pembelajaran/ Pokok Bahasan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pendahuluan 2. Dasar-dasar Mikrobiologi Lingkungan: Sel, mikroorganisme, peranan mikroorganisme 3. Klasifikasi Mikroorganisme 4. Pertumbuhan Mikroba: Kurva, fase dan faktor-faktor yang mempengaruhi 5. Metoda Penumbuhan (culturing) Mikroorganisme: Five I's 6. Metoda pengukuran pencemar mikroba 7. Peranan mikroorganisme dalam bidang teknik lingkungan 8. Bioproses dalam Pengolahan Limbah Cair dan Padat 9. Bioremediasi Lingkungan 		
	Pustaka	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pepper, I.L., Gerba, C.P., Gentry, T.J., 2009. Environmental Microbiology, Elsevier, USA. 2. Madigan, M.T., Martinko, J.M., Stahl, D.A., Clark, D.P., 2012. Biology of Microorganisms, Pearson Education Inc., USA. 3. Tortora, G.J., Funke, B.R., Case, C.L., 2010. Microbiology: An Introduction, Pearson Education Inc., USA. 		
	Media Pembelajaran	<table border="1"> <tr> <td>Perangkat Lunak: Print Out Materi dan Video</td><td>Perangkat Keras: PC/Laptop, Projector</td></tr> </table>	Perangkat Lunak: Print Out Materi dan Video	Perangkat Keras: PC/Laptop, Projector
Perangkat Lunak: Print Out Materi dan Video	Perangkat Keras: PC/Laptop, Projector			
	Team Teaching			
	Mata kuliah Prasyarat	Mikrobiologi		

Minggu Ke-	Kemampuan Akhir yang diharapkan (Sub-CP MK)	Indikator	Materi Pembelajaran	Metode Pembelajaran	Kriteria, Bentuk dan Bobot Penilaian
1	Mahasiswa mampu memahami rencana dan sistem pembelajaran dalam perkuliahan. Mahasiswa mampu menjelaskan tentang struktur sel dan fungsinya,	Mahasiswa mencari informasi dari berbagai sumber (terutama Internet) tentang tata cara struktur sel dan ciri mikroorganisme	<ul style="list-style-type: none"> • Pendahuluan, rpkps, silabus, kontrak perkuliahan • Sel, struktur dan fungsi sel, sifat dan ciri mikroorganisme, peranan mikroorganisme dalam kehidupan. • Persiapan untuk materi minggu ke-2: Klasifikasi Mikroorganisme (tugas perorangan) 	<p>Luring (Offline)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kuliah • Diskusi • Diskusi dalam kelompok <p>Daring (Online)</p> <ul style="list-style-type: none"> • e-Learning: 60 menit Classroom • e-Learning : Youtube dan artikel ilmiah bersumber dari Internet 	<p>Kriteria: Ketepatan, kejelasan, dan penguasaan</p> <p>Teknik non-test: Meringkas materi kuliah</p>
2	Mahasiswa mampu menjelaskan klasifikasi mikroorganisme	Mahasiswa mencari informasi dari berbagai sumber (terutama Internet) tentang Klasifikasi mikroorganisme dan peranan masing-masing dalam kehidupan	<p>Klasifikasi mikroorganisme:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Bakteri 2. Algae 3. Protozoa 4. Fungi 5. Virus 	<p>Luring (Offline)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kuliah • Diskusi • Diskusi dalam kelompok <p>Tugas-1</p> <p>Daring (Online)</p> <ul style="list-style-type: none"> • e-Learning:60 menit Classroom • Tugas dikumpulkan secara daring melalui google classroom 	<p>Kriteria: Ketepatan, kejelasan, dan penguasaan</p> <p>Teknik non-test & test: Meringkas materi kuliah dan tanya jawab</p>
3	Mahasiswa mampu menjelaskan klasifikasi mikroorganisme	Mahasiswa mencari informasi dari berbagai sumber (terutama Internet) tentang klasifikasi mikroorganisme dan peranan masing-masing dalam kehidupan	<p>Klasifikasi mikroorganisme:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Bakteri 2. Algae 3. Protozoa 4. Fungi 5. Virus 	<p>Luring (Offline)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kuliah • Diskusi • Diskusi dalam kelompok <p>Daring (Online)</p> <ul style="list-style-type: none"> • e-Learning: 60 menit Classroom • e-Learning : Youtube an artikel ilmiah bersumber dari Internet 	<p>Kriteria: Ketepatan, kejelasan, dan penguasaan</p> <p>Teknik nontest & test: Meringkas materi kuliah dan tanya jawab</p>

4	Mahasiswa mampu menjelaskan pertumbuhan mikroorganisme	Mahasiswa mencari informasi dari berbagai sumber (terutama Internet) tentang fase pertumbuhan mikroorganisme	<ul style="list-style-type: none"> - Definisi pertumbuhan mikroorganisme - Fase-fase dan kurva pertumbuhan - Faktor yang mempengaruhi pertumbuhan 	<p>Luring (Offline) Kuliah Diskusi Diskusi dalam kelompok Tugas-2</p> <p>Daring (Online) <i>e-Learning:</i> 60 menit <i>Classroom</i> Tugas dikumpulkan secara daring melalui <i>google classroom</i></p>	<p>Kriteria: Ketepatan, kejelasan, dan penguasaan Test : Tanya Jawab</p>
5	Mahasiswa mampu menjelaskan pertumbuhan mikroorganisme	Mahasiswa mencari informasi dari berbagai sumber (terutama Internet) tentang fase pertumbuhan mikroorganisme	<ul style="list-style-type: none"> • Definisi pertumbuhan mikroorganisme • Fase-fase dan kurva pertumbuhan • Faktor yang mempengaruhi pertumbuhan 	<p>Luring (Offline) <ul style="list-style-type: none"> • Kuliah • Diskusi • Diskusi dalam kelompok <p>Daring (Online) <ul style="list-style-type: none"> • <i>e-Learning:</i> 60 menit • <i>Classroom</i> • <i>e-Learning :</i> <i>Youtube</i> an artikel ilmiah bersumber dari Internet </p> </p>	<p>Kriteria: Ketepatan, kejelasan, dan penguasaan</p> <p>Teknik nontest: Meringkas materi kuliah</p>
6	Mahasiswa mampu menjelaskan metoda penumbuhan (culturing) mikroorganisme	Mahasiswa membentuk kelompok dan mengerjakan tugas membuat resume tentang metode identifikasi mikroorganisme	Five I's <ol style="list-style-type: none"> 1. Inokulasi 2. Inkubasi 3. Isolasi 4. Inspeksi 5. Identifikasi 	<p>Luring (Offline) Kuliah Diskusi Diskusi dalam kelompok Tugas-3</p> <p>Daring (Online) <i>e-Learning:</i> 60 menit <i>Classroom</i> Tugas dikumpulkan secara daring melalui <i>google classroom</i></p>	<p>Kriteria: Ketepatan, kejelasan, dan penguasaan</p> <p>Teknik nontest: Meringkas materi kuliah</p>

7	Mahasiswa mampu menjelaskan metoda penumbuhan (culturing) mikroorganisme	Mahasiswa membentuk kelompok dan mengerjakan tugas membuat resume tentang metode identifikasi mikroorganisme	<p>Five I's</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Inokulasi 2. Inkubasi 3. Isolasi 4. Inspeksi 5. Identifikasi 	<p>Luring (Offline)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kuliah • Diskusi • Diskusi dalam kelompok <p>Daring (Online)</p> <ul style="list-style-type: none"> • e-Learning: 60 menit Classroom • e-Learning : Youtube dan artikel ilmiah bersumber dari Internet 	<p>Kriteria: Ketepatan, kejelasan, dan penguasaan</p> <p>Teknik nontest: Meringkas materi kuliah</p>
8	UTS/ Ujian Tengah Semester: melakukan validasi hasil penilaian, evaluasi dan perbaikan proses pembelajaran berikutnya				
9	Mahasiswa mampu menjelaskan tentang pengukuran pencemar mikroba	Mahasiswa membentuk kelompok dan mengerjakan tugas membuat resume tentang aplikasi pengukuran pencemar mikroba di lingkungan	<ul style="list-style-type: none"> • Teknik sampling mikroba • Metoda pengukuran pencemar mikroba • Persiapan untuk materi minggu ke-11: Peranan mikroba di bidang Teknik Lingkungan (tugas kelompok) 	<p>Luring (Offline)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kuliah • Diskusi • Diskusi dalam kelompok <p>Daring (Online)</p> <ul style="list-style-type: none"> • e-Learning: 60 menit Classroom • e-Learning : Youtube dan artikel ilmiah bersumber dari Internet 	<p>Kriteria: Ketepatan, kejelasan, dan penguasaan</p> <p>Teknik nontest: Tanya Jawab</p>
10	Mahasiswa mampu menjelaskan tentang pengukuran pencemar mikroba	Mahasiswa membentuk kelompok dan mengerjakan tugas membuat resume tentang aplikasi pengukuran pencemar mikroba di lingkungan	<ul style="list-style-type: none"> • Teknik sampling mikroba • Metoda pengukuran pencemar mikroba • Persiapan untuk materi minggu ke-11: Peranan mikroba di bidang Teknik Lingkungan (tugas kelompok) 	<p>Luring (Offline)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kuliah • Diskusi • Diskusi dalam kelompok <p>Daring (Online)</p> <ul style="list-style-type: none"> • e-Learning: 60 menit Classroom • e-Learning : Youtube dan artikel ilmiah bersumber dari Internet 	<p>Kriteria: Ketepatan, kejelasan, dan penguasaan</p> <p>Teknik nontest: Tanya Jawab</p>

11	Mahasiswa mampu menjelaskan tentang peranan mikroba di bidang teknik lingkungan	Mahasiswa mencari informasi dari berbagai sumber (terutama Internet) tentang peranan mikroba di bidang teknik lingkungan	Peranan mikroba di bidang teknik lingkungan	<p>Luring (Offline)</p> <p>Kuliah</p> <p>Diskusi</p> <p>Diskusi dalam kelompok</p> <p>Tugas-5</p> <p>Daring (Online)</p> <p>e-Learning:60 menit</p> <p>Classroom</p> <p>Tugas dikumpulkan secara daring melalui <i>google classroom</i></p>	<p>Kriteria:</p> <p>Ketepatan, kejelasan, dan penguasaan</p> <p>Teknik nontest:</p> <p>Tanya Jawab</p>
12	Mahasiswa mampu menjelaskan tentang Bioproses dalam pengolahan limbah cair dan padat	Mahasiswa mendiskusikan hasil tugas kelompok tentang peranan mikroba di lingkungan terutama bidang teknik lingkungan	Bioproses dalam pengolahan limbah cair dan padat meliputi : prinsip peranan mikroorganisme dalam pengolahan	<p>Luring (Offline)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kuliah • Diskusi • Diskusi dalam kelompok <p>Daring (Online)</p> <ul style="list-style-type: none"> • e-Learning: 60 menit • Classroom • e-Learning : You tube dan artikel ilmiah bersumber dari Internet 	<p>Kriteria:</p> <p>Ketepatan, kejelasan, dan penguasaan</p> <p>Teknik nontest:</p> <p>Tanya Jawab</p>
13	Mahasiswa mampu menjelaskan tentang Bioproses dalam pengolahan limbah cair dan padat	Mahasiswa mendiskusikan hasil tugas kelompok tentang peranan mikroba di lingkungan terutama bidang teknik lingkungan	Bioproses dalam pengolahan limbah cair dan padat meliputi : prinsip peranan mikroorganisme dalam pengolahan	<p>Luring (Offline)</p> <p>Kuliah</p> <p>Diskusi</p> <p>Diskusi dalam kelompok</p> <p>Tugas-6</p> <p>Daring (Online)</p> <p>e-Learning:60 menit</p> <p>Classroom</p> <p>Tugas dikumpulkan secara daring melalui <i>google classroom</i></p>	<p>Kriteria:</p> <p>Ketepatan, kejelasan, dan penguasaan</p> <p>Teknik non-test:</p> <p>Tanya Jawab</p>

14	Mahasiswa mampu menjelaskan tentang Bioremediasi lingkungan	Mahasiswa membentuk kelompok dan mengerjakan tugas membuat resume tentang penggunaan mikroba dalam proses bioremediasi	Bioremediasi lingkungan meliputi prinsip peranan mikroorganisme dan prinsip pengolahan dengan metoda remediasi -	<p>Luring (Offline)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kuliah • Diskusi • Diskusi dalam kelompok <p>Daring (Online)</p> <ul style="list-style-type: none"> • e-Learning: 60 menit Classroom • e-Learning : <i>Youtube</i> dan artikel ilmiah bersumber dari Internet 	<p>Kriteria: Ketepatan, kejelasan, dan penguasaan</p> <p>Teknik nontest: Tanya Jawab</p>
15	Mahasiswa mampu menjelaskan tentang Bioremediasi lingkungan	Mahasiswa membentuk kelompok dan mengerjakan tugas membuat resume tentang penggunaan mikroba dalam proses bioremediasi	Bioremediasi lingkungan meliputi prinsip peranan mikroorganisme dan prinsip pengolahan dengan metoda remediasi -	<p>Luring (Offline)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kuliah • Diskusi • Diskusi dalam kelompok <p>Daring (Online)</p> <ul style="list-style-type: none"> • e-Learning: 60 menit Classroom • e-Learning : <i>Youtube</i> an artikel ilmiah bersumber dari Internet Artikel ilmiah bersumber dari Internet 	<p>Kriteria: Ketepatan, kejelasan, dan penguasaan</p> <p>Teknik nontest: Tanya Jawab</p>
16	UAS/Ujian Akhir Semester : Melakukan validasi penilaian akhir dan menentukan kelulusan mahasiswa				



UNIVERSITAS PAHLAWAN TUANKU TAMBUSAI
FAKULTAS ILMU HAYATI
PROGRAM STUDI BIOLOGI PROGRAM SARJANA

RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER

Mata Kuliah	Kode MK	Rumpun MK	Bobot (sks)	Semester	Tanggal Penyusunan		
Teknologi Pengolahan Limbah	BIO4184	Mata Kuliah Pilihan Keahlian Prodi	2	VII			
		Dosen Pengembang RPS	Dosen Pengampu MK		Ketua Prodi Awari Susanti, M.Si		
Capaian Pembelajaran (CP)	CPL Prodi	<p>CP1 Bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa dan mampu menunjukkan sikap religious</p> <p>CP2 Menjunjung tinggi nilai kemanusiaan dalam menjalankan tugas berdasarkan agama, moral dan etika</p> <p>CP3 Berkontribusi dalam peningkatan mutu kehidupan bermasyarakat, berbangsa, bernegara dan kemajuan peradaban berdasarkan Pancasila</p> <p>CP4 Berperan sebagai warga negara yang bangga dan cinta tanah air, memiliki nasionalisme serta rasa tanggung jawab pada negara dan bangsa</p> <p>CP5 Menghargai keanekaragaman budaya, pandangan, agama, kepercayaan serta pendapat atau temuan orisinal orang lain</p> <p>CP6 bekerja sama dan memiliki kepekaan sosial serta kedulian terhadap masyarakat dan lingkungan</p> <p>CP7 Taat hukum dan disiplin dalam kehidupan bermasyarakat dan bernegara</p> <p>CP8 Menginternalisasi nilai, norma, dan etika akademik</p> <p>CP9 Bertanggung jawab pada pekerjaan sendiri maupun dengan tim saat diberi tanggung jawab atas pencapaian hasil kerja organisasi</p> <p>CP10 Menginternalisasi semangat kemandirian, kejuangan, dan kewirausahaan.</p> <p>CP11 Menguasai prinsip-prinsip biologi, sumberdaya hayati, dan lingkungan</p> <p>CP13 Menguasai konsep statistika, biofisika, kimia organik dan biokimia.</p> <p>CP16 Mampu menunjukkan kinerja mandiri, bermutu dan terukur</p> <p>CP19 Mampu mengambil keputusan secara tepat dalam konteks penyelesaian masalah dibidang keahliannya, berdasarkan hasil analisis informasi dan data</p> <p>CP21 Mampu bertanggung jawab atas pencapaian hasil kerja kelompok dan melakukan supervisi dan evaluasi terhadap penyelesaian pekerjaan yang ditugaskan kepada pekerja yang berada di bawah tanggung jawabnya</p> <p>CP22 Mampu melakukan proses evaluasi diri terhadap kelompok kerja yang berada dibawah tanggung jawabnya, dan mampu mengelola pembelajaran secara mandiri</p> <p>CP24 Mampu mengaplikasikan bidang ilmu biologi dalam menyelesaikan permasalahan di bidang biodiversitas dan lingkungan serta dapat mengeksplorasi bidang bioprospeksi dengan memanfaatkan ilmu bioteknologi modern agar bermanfaat bagi diri sendiri dan masyarakat dalam kehidupan sehari-hari</p> <p>CP29 Mampu menyajikan alternatif solusi terhadap masalah dibidang pengelolaan dan pemanfaatan sumber daya hayati dalam lingkup spesifik yang dapat digunakan sebagai dasar pengambilan keputusan secara tepat</p> <p>CP30 Mampu menyajikan solusi dalam memecahkan masalah terkait biologi, melalui penerapan pengetahuan, metode biologi dan teknologi yang relevan secara monodisipliner</p> <p>CP31 Mampu memanfaatkan, mengembangkan dan melestarikan sumber daya hayati secara berkelanjutan berbasis kearifan lokal (Local wisdom), dengan didukung oleh ivonasi dan penerapan bioteknologi yang modern</p>					

	CP-MK	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mampu memahami Kualitas air industri, sumber polutan air industri dan pendahuluan pengolahan limbah cair 2. Mampu memahami Pengolahan secara fisika: Equalization, Screening, Shredding, Grit Removal 3. Mampu memahami Pengolahan secara fisika: Sedimentasi 4. Mampu memahami Pengolahan secara fisika: Flotation 5. Mampu menguasai Pengolahan secara kimia: Netralization 6. Mampu memahami Pengolahan secara kimia: Coagulation, Flocculation 7. Mampu memahami Pengolahan secara kimia: Disinfection 8. Mampu memahami Pengolahan secara kimia: Disinfection 9. Mampu memahami Pengolahan secara biologi: Prinsip pengolahan 10. Mampu memahami Pengolahan secara biologi: Pengolahan aerob dan anaerob 11. Mampu Memahami Pengolahan secara biologi: Mikrobiologi dalam limbah cair 12. Mampu Memahami Pengolahan teknologi maju: Filtrasi dan membran filtrasi 13. Mampu Memahami Pengolahan teknologi maju: Membran bioreaktor 14. Mampu Memahami Pengolahan teknologi maju: Biofilm reaktor dan IFAS 15. Mampu Memahami Pengolahan akhir: Dewatering dan penanganan sludge 				
	Deskripsi Singkat MK	<p>Mata kuliah ini mengkaji tentang perairan tawar dan laut. Dalam perairan tawar, dibahas tentang karakteristik air tawar yang mengalir dan diam yang meliputi zonasi. Mengukur parameter kualitas air tawar yang meliputi faktor fisik, kimia dan biologi, serta kaitannya. Mengenal biota air tawar yang meliputi biota autotrof dan heterotrof. Siklus nutrien, dinamika rantai makanan dalam lingkungan air tawar. Sedangkan perairan laut dibahas tentang sejarah dan perkembangan biologi kelautan, cirri-ciri lingkungan laut dan organisme laut serta karakteristika fisika dasar laut; tentang keragaman kehidupan laut dari perspektif sistematika dan evolusi; tentang habitat laut dengan pendekatan ekologis; dan tentang interaksi manusia dengan lingkungan laut yang menyangkut pemanfaatan dan pencemaran.</p>				
	Materi Pembelajaran/ Pokok Bahasan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pendahuluan: Kualitas air industri, sumber polutan air industri dan pendahuluan pengolahan limbah cair 2. Pengolahan secara fisika: Equalization, Screening, Shredding, Grit Removal 3. Pengolahan secara fisika: Sedimentasi 4. Pengolahan secara fisika: Flotation 5. Pengolahan secara kimia: Netralization 6. Pengolahan secara kimia: Coagulation, Flocculation 7. Pengolahan secara kimia: Disinfection 8. Pengolahan secara biologi: Prinsip pengolahan 9. Pengolahan secara biologi: Pengolahan aerob dan anaerob 10. Pengolahan secara biologi: Mikrobiologi dalam limbah cair 11. Pengolahan teknologi maju: Filtrasi dan membran filtrasi 12. Pengolahan teknologi maju: Membran bioreaktor 13. Pengolahan teknologi maju: Biofilm reaktor dan IFAS 14. Pengolahan akhir: Dewatering dan penanganan sludge 				
	Pustaka	<p>Alley, E.R. et al., 2007. Water Quality Control Handbook (2nd Edition). Mc Graw Hill Companies, Inc. Asano, T. et al. 2007. Water Reuse: Issues, Technology and Applications. Metcalf and Eddy. Mc Graw Hill Companies, Inc. Pedoman Pendidikan Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Brawijaya, 2019.</p>				
	Media Pembelajaran	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; padding: 5px;">Perangkat Lunak:</td><td style="width: 50%; padding: 5px;">Perangkat Keras:</td></tr> <tr> <td style="padding: 5px;">Print Out Materi dan Video</td><td style="padding: 5px;">PC/Laptop, Projector</td></tr> </table>	Perangkat Lunak:	Perangkat Keras:	Print Out Materi dan Video	PC/Laptop, Projector
Perangkat Lunak:	Perangkat Keras:					
Print Out Materi dan Video	PC/Laptop, Projector					
	Team Teaching					

Matakuliah Prasyarat					
Minggu Ke-	Kemampuan Akhir yang diharapkan (Sub-CP MK)	Indikator	Materi Pembelajaran	Metode Pembelajaran	Kriteria, Bentuk dan Bobot Penilaian
1	Mampu memahami Kualitas air industri, sumber polutan air industri dan pendahuluan pengolahan limbah cair	Keaktifan mahasiswa merespon cakupan materi Teknologi Pengolahan Limbah	Kualitas air industri, sumber polutan air industri dan pendahuluan pengolahan limbah cair	Luring (Offline) <ul style="list-style-type: none"> • Kuliah • Diskusi • Diskusi dalam kelompok Daring (Online) <ul style="list-style-type: none"> • e-Learning: 60 menit Classroom • e-Learning : You tube an artikel ilmiah bersumber dari Internet 	Kriteria: Ketepatan, kejelasan, dan penguasaan Teknik non-test: Meringkas materi kuliah
2	Mampu memahami Pengolahan secara fisika: Equalization, Screening, Shredding, Grit Removal	Kedalaman materi tentang Pengolahan secara fisika: Equalization, Screening, Shredding, Grit Removal	Pengolahan secara fisika: Equalization, Screening, Shredding, Grit Removal	Luring (Offline) <ul style="list-style-type: none"> • Kuliah • Diskusi • Diskusi dalam kelompok • Tugas-1 Daring (Online) <ul style="list-style-type: none"> • e-Learning:60 menit Classroom • Tugas dikumpulkan secara daring melalui google classroom 	Kriteria: Ketepatan, kejelasan, dan penguasaan Teknik non-test & test: Meringkas materi kuliah dan tanya jawab
3	Mampu memahami Pengolahan secara fisika: Sedimentasi	Pengolahan secara fisika: Sedimentasi	Pengolahan secara fisika: Sedimentasi	Luring (Offline) <ul style="list-style-type: none"> • Kuliah • Diskusi • Diskusi dalam kelompok Daring (Online) <ul style="list-style-type: none"> • e-Learning: 60 menit Classroom • e-Learning : You tube an artikel ilmiah bersumber dari Internet 	Kriteria: Ketepatan, kejelasan, dan penguasaan Teknik non-test & test: Meringkas materi kuliah dan tanya jawab
4	Mampu memahami Pengolahan secara fisika: Flotation	Pengolahan secara fisika: Flotation	Pengolahan secara fisika: Flotation	Luring (Offline) <ul style="list-style-type: none"> • Kuliah • Diskusi • Diskusi dalam kelompok • Tugas-2 	Kriteria: Ketepatan, kejelasan, dan penguasaan Test : Tanya

				Daring (Online) <ul style="list-style-type: none"> • e-Learning:60 menit Classroom Tugas dikumpulkan secara daring melalui google classroom	Jawab
5	Mampu menguasai Pengolahan secara kimia: Netralization	Pengolahan secara kimia: Netralization	Pengolahan secara kimia: Netralization	Luring (Offline) <ul style="list-style-type: none"> • Kuliah • Diskusi • Diskusi dalam kelompok Daring (Online) <ul style="list-style-type: none"> • e-Learning: 60 menit Classroom • e-Learning : You tube an artikel ilmiah bersumber dari Internet 	Kriteria: Ketepatan, kejelasan, dan penguasaan Teknik non-test: Meringkas materi kuliah
6	Mampu memahami Pengolahan secara kimia: Coagulation, Flocculation	Pengolahan secara kimia: Coagulation, Flocculation	Pengolahan secara kimia: Coagulation, Flocculation	Luring (Offline) <ul style="list-style-type: none"> • Kuliah • Diskusi • Diskusi dalam kelompok • Tugas-3 Daring (Online) <ul style="list-style-type: none"> • e-Learning:60 menit Classroom Tugas dikumpulkan secara daring melalui google classroom	Kriteria: Ketepatan, kejelasan, dan penguasaan Teknik non-test: Meringkas materi kuliah
7	Mampu memahami Pengolahan secara kimia: Disinfection	Pengolahan secara kimia: Disinfection	Pengolahan secara kimia: Disinfection	Luring (Offline) <ul style="list-style-type: none"> • Kuliah • Diskusi • Diskusi dalam kelompok Daring (Online) <ul style="list-style-type: none"> • e-Learning: 60 menit Classroom • e-Learning : You tube an artikel ilmiah bersumber dari Internet 	Kriteria: Ketepatan, kejelasan, dan penguasaan Teknik non-test: Meringkas materi kuliah
8	UTS/ Ujian Tengah Semester: melakukan validasi hasil penilaian, evaluasi dan perbaikan proses pembelajaran berikutnya				

9	Pengolahan secara biologi: Prinsip pengolahan	Prinsip pengolahan	Prinsip pengolahan	<p>Luring (Offline)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kuliah • Diskusi • Diskusi dalam kelompok • Tugas-4 <p>Daring (Online)</p> <ul style="list-style-type: none"> • e-Learning:60 menit Classroom <p>Tugas dikumpulkan secara daring melalui google classroom</p>	<p>Kriteria: Ketepatan, kejelasan, dan penguasaan</p> <p>Teknik non-test: Tanya Jawab</p>
10	Mampu memahami Pengolahan secara biologi: Pengolahan aerob dan anaerob	Pengolahan secara biologi: Pengolahan aerob dan anaerob	Pengolahan secara biologi: Pengolahan aerob dan anaerob	<p>Luring (Offline)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kuliah • Diskusi • Diskusi dalam kelompok <p>Daring (Online)</p> <ul style="list-style-type: none"> • e-Learning: 60 menit Classroom e-Learning : You tube an artikel ilmiah bersumber dari Internet 	<p>Kriteria: Ketepatan, kejelasan, dan penguasaan</p> <p>Teknik non-test: Tanya Jawab</p>
11	Mampu Memahami Pengolahan secara biologi: Mikrobiologi dalam limbah cair	Pengolahan secara biologi: Mikrobiologi dalam limbah cair	Pengolahan secara biologi: Mikrobiologi dalam limbah cair	<p>Luring (Offline)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kuliah • Diskusi • Diskusi dalam kelompok • Tugas-5 <p>Daring (Online)</p> <ul style="list-style-type: none"> • e-Learning:60 menit Classroom <p>Tugas dikumpulkan secara daring melalui google classroom</p>	<p>Kriteria: Ketepatan, kejelasan, dan penguasaan</p> <p>Teknik non-test: Tanya Jawab</p>
12	Mampu Memahami Pengolahan teknologi maju: Filtrasi dan membran filtrasi	Pengolahan teknologi maju: Filtrasi dan membran filtrasi	Pengolahan teknologi maju: Filtrasi dan membran filtrasi	<p>Luring (Offline)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kuliah • Diskusi • Diskusi dalam kelompok <p>Daring (Online)</p> <ul style="list-style-type: none"> • e-Learning: 60 menit Classroom 	<p>Kriteria: Ketepatan, kejelasan, dan penguasaan</p> <p>Teknik non-test: Tanya Jawab</p>

				e-Learning : You tube an artikel ilmiah bersumber dari Internet	
13	Mampu memahami Pengolahan teknologi maju: Membran bioreaktor	Pengolahan teknologi maju: Membran bioreaktor	Pengolahan teknologi maju: Membran bioreaktor	Luring (Offline) <ul style="list-style-type: none"> • Kuliah • Diskusi • Diskusi dalam kelompok • Tugas-6 Daring (Online) <ul style="list-style-type: none"> • e-Learning:60 menit Classroom Tugas dikumpulkan secara daring melalui google classroom	Kriteria: Ketepatan, kejelasan, dan penguasaan Teknik non-test: Tanya Jawab
14	Mampu Memahami Pengolahan teknologi maju: Biofilm reaktor dan IFAS	Pengolahan teknologi maju: Biofilm reaktor dan IFAS	Pengolahan teknologi maju: Biofilm reaktor dan IFAS	Luring (Offline) <ul style="list-style-type: none"> • Kuliah • Diskusi • Diskusi dalam kelompok Daring (Online) <ul style="list-style-type: none"> • e-Learning: 60 menit Classroom • e-Learning : You tube an artikel ilmiah bersumber dari Internet 	Kriteria: <ul style="list-style-type: none"> • Ketepatan, kejelasan, dan penguasaan Teknik non-test: Tanya Jawab
15	Mampu Memahami Pengolahan akhir: Dewatering dan penanganan sludge	Pengolahan akhir: Dewatering dan penanganan sludge	Pengolahan akhir: Dewatering dan penanganan sludge	Luring (Offline) <ul style="list-style-type: none"> • Kuliah • Diskusi • Diskusi dalam kelompok Daring (Online) <ul style="list-style-type: none"> • e-Learning: 60 menit Classroom • e-Learning : You tube an artikel ilmiah bersumber dari Internet 	Kriteria: Ketepatan, kejelasan, dan penguasaan Teknik non-test: Tanya Jawab
16	UAS/Ujian Akhir Semester : Melakukan validasi penilaian akhir dan menentukan kelulusan mahasiswa				

