



**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN AJI MUHAMMAD IDRIS SAMARINDA**  
**FAKULTAS TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN (FTIK)**  
**PROGRAM STUDI TADRIS BIOLOGI**

**RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER (RPS)**

MATA KULIAH (MK)	KODE	BOBOT (sks)	SEMESTER	Tgl. Penyusunan
Mikrobiologi	MKK010927	3	V	11 Juli 2022
<b>Pengembang RPS</b>	<b>Koordinator MK</b>		<b>Ketua PRODI</b>	
Muhamad Agil, M.Sc.	Muhamad Agil, M.Sc.		Lely Salmitha, M.Pd.	

Capaian Pembelajaran (CP)	<b>CPL-PROGRAM STUDI TADRIS BIOLOGI</b>	
CAPAIAN PEMBELAJARAN LULUSAN (CPL)	<p><b>A. Sikap Mahasiswa</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa dan mampu menunjukkan sikap religius (S1).</li> <li>2. Bekerja sama dan memiliki kepekaan sosial serta kepedulian terhadap masyarakat dan lingkungan (S6).</li> <li>3. Mampu beradaptasi, bekerja sama, berkreasi, berkontribusi, dan berinovasi dalam menerapkan ilmu pengetahuan pada kehidupan bermasyarakat serta memiliki wawasan global dalam perannya sebagai warga dunia (S12).</li> </ol> <p><b>B. Pengetahuan Mahasiswa</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Menguasai pengetahuan dan langkah-langkah dalam mengembangkan pemikiran kritis, logis, kreatif, inovatif dan sistematis serta memiliki keingintahuan intelektual untuk memecahkan masalah pada tingkat individual dan kelompok dalam komunitas akademik dan non akademik (P4).</li> <li>2. Menguasai pengetahuan dan langkah-langkah integrasi keilmuan (agama dan sains) sebagai paradigma keilmuan (P6).</li> <li>3. Memfasilitasi pengembangan potensi sains biologi peserta didik secara optimal (P10).</li> <li>4. Melakukan pendalaman bidang kajian Biologi sesuai dengan lingkungan dan perkembangan jaman (P18).</li> <li>5. Menguasai konsep, metode keilmuan, substansi materi, struktur, dan pola pikir keilmuan Biologi (P21).</li> </ol> <p><b>C. Keterampilan Umum</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mampu menerapkan pemikiran logis, kritis, sistematis, dan inovatif dalam konteks pengembangan atau implementasi ilmu pengetahuan dan teknologi yang memperhatikan dan menerapkan nilai humaniora yang sesuai dengan bidang keahliannya (KU1).</li> <li>2. Mampu menunjukkan kinerja mandiri, bermutu dan terukur (KU2).</li> <li>3. Mampu mengkaji implikasi pengembangan atau implementasi ilmu pengetahuan dan teknologi yang memperhatikan dan menerapkan nilai humaniora sesuai dengan keahliannya berdasarkan kaidah, tata cara, dan etika ilmiah dalam rangka menghasilkan solusi, gagasan, desain atau kritik seni (KU3).</li> <li>4. Menunjukkan kemampuan literasi informasi, media dan memanfaatkan teknologi informasi dan komunikasi untuk pengembangan keilmuan dan kemampuan kerja (KU10).</li> </ol>	

		<p>5. Mampu berkolaborasi dalam team, menunjukkan kemampuan kreatif (<i>creativity skill</i>), inovatif (<i>innovation skill</i>), berpikir kritis (<i>critical thinking</i>) dan pemecahan masalah (<i>problem solving skill</i>) dalam pengembangan keilmuan dan pelaksanaan tugas di dunia kerja (KU12).</p> <p><b>D. Keterampilan Khusus</b></p> <p>1. Mampu memfasilitasi pengembangan keilmuan biologi peserta didik untuk mengaktualisasikan kemampuan dan keterampilan bidang biologi dalam kehidupan nyata di sekolah/madrasah dan di masyarakat (KK4).</p>
	<b>CPMK</b>	
	<b>CP-MK merupakan uraian spesifik dari CPL-Prodi yang berkaitan dengan mata kuliah Mikrobiologi</b>	<p>1. Mahasiswa mampu menganalisis keilmuan Mikrobiologi dari berbagai sumber referensi (S1, P4, P6, P18, KU1, KU10, KK4).</p> <p>2. Mahasiswa mampu menganalisis karakteristik berbagai jenis mikrobia (S12, P4, P10, P21, KU1, KU2, KU12).</p> <p>3. Mahasiswa mampu menganalisis media pertumbuhan mikrobia (S12, P4, P10, P21, KU1, KU2).</p> <p>4. Mahasiswa mampu menganalisis metabolisme mikrobia (S12, P4, P10, P21, KU1, KU2).</p> <p>5. Mahasiswa mampu menganalisis genetika mikrobia (S12, P4, P10, P21, KU1, KU2).</p> <p>6. Mahasiswa mampu menganalisis peran mikroorganisme dalam kehidupan (S6, S12, P10, P18, KU1, KU3, KK4).</p>
<b>Diskripsi Singkat MK</b>	Mikrobiologi merupakan cabang dari disiplin ilmu biologi yang mempelajari tentang mikroorganisme. Pada mata kuliah ini akan mempelajari cakupan mikrobiologi, struktur dan fungsi mikroorganisme, karakteristik mikrobia termasuk virus, media pertumbuhan, metabolisme, bentuk simbiosis dan perannya dalam kehidupan. Mikroorganisme keberadaannya sangat melimpah dan memiliki banyak peran penting dalam kehidupan manusia maupun lingkungan. Jumlah, jenis dan persebarannya yang sangat banyak sehingga menarik untuk dipelajari. Sehingga setelah menempuh mata kuliah ini dengan model pembelajaran <i>Inquiry Learning</i> dan <i>Problem Based Learning</i> maka mahasiswa mampu mengisolasi mikrobia dan menganalisis karakteristiknya dengan baik dan terampil.	
<b>Dosen pengampu</b>	Muhamad Agil, S.Si., M.Sc.	
<b>Mata kuliah syarat</b>	Biologi Sel	

Pert Ke-	KEMAMPUAN AKHIR YANG DIHARAPKAN (SUB-CPMK)	MATERI/ BAHAN KAJIAN	METODE PEMBELAJARAN	WAKTU	PENGALAMAN BELAJAR MAHASISWA	KRITERIA DAN INDIKATOR PENILAIAN	TEKNIK PENILAIAN	BOBOT NILAI (%)	REFRENSI
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)		(8)	
1	Memahami dan mampu menjelaskan sejarah dan cakupan Mikrobiologi	<p>1. Pendahuluan (Metode Pembelajaran dan Kontrak Perkuliahan)</p> <p>2. Sejarah dan cakupan Mikrobiologi</p>	<p>1. Ceramah</p> <p>2. <i>Expository learning</i></p> <p>3. Tanya jawab</p> <p>4. <i>Brain storming</i></p>	150'	<p>1. Menepati komitmen perkuliahan</p> <p>2. Mempersepsi cakupan mikrobiologi</p> <p>3. Mengkaji bahan pembelajaran</p>	<p>Kriteria:</p> <p>1. Keaktifan</p> <p>2. Kemampuan menjawab soal</p> <p>Indikator Mahasiswa mampu:</p> <p>1. Menjelaskan sejarah dan cakupan mikrobiologi</p>	Penilaian observasi dan penugasan	2%	<p>1. Alquran. Ali 'Imran: 190-192.</p> <p>2. Madigan, Machael., John, M., David, S and David, C. 2012. <i>Brock Biology of Microorganisms</i>. Thirteenth Edition. Sanfransisco. Pearson Education.</p> <p>3. Willey, M.J., Linda,</p>

									M.S., and Christopher, J.W. 2009. <i>Prescott's Principles of Microbiology</i> . USA. McGraw-Hill.
2	Menganalisis struktur dan fungsi sel prokariotik dan eukariotik	<ol style="list-style-type: none"> <li>Sel prokariotik</li> <li>Sel eukariotik</li> <li>Struktur dan fungsi penyusun sel prokariotik dan eukariotik</li> <li>Perbedaan sel prokariotik dan eukariotik</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Ceramah</li> <li>Presentasi</li> <li>Diskusi</li> <li>Tanya jawab</li> <li><i>Problem Based Learning</i></li> </ol>	150'	<ol style="list-style-type: none"> <li>Berfikir kritis</li> <li>Membuat dan menjawab pertanyaan</li> <li>Berdiskusi</li> <li>Menyimpulkan hasil diskusi</li> <li>Kerjasama</li> </ol>	<p>Kriteria:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Keaktifan</li> <li>Kemampuan menjawab pertanyaan</li> </ol> <p>Indikator Mahasiswa mampu:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Membuat resume solusi hasil diskusi</li> </ol>	Penilaian observasi dan penugasan	3%	<ol style="list-style-type: none"> <li>Madigan, Machael., John, M., David, S and David, C. 2012. <i>Brock Biology of Microorganisms</i>. Thirteenth Edition. Sanfransisco. Pearson Education.</li> <li>Willey, M.J., Linda, M.S., and Christopher, J.W. 2009. <i>Prescott's Principles of Microbiology</i>. USA. McGraw-Hill.</li> </ol>
3	Menganalisis Karakteristik bakteri dan fungi	<ol style="list-style-type: none"> <li>Karakteristik Bakteri</li> <li>Jenis Bakteri</li> <li>Pengecatan Gram</li> <li>Karakteristik Fungi</li> <li>Pengelompokan fungi</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Ceramah</li> <li>Presentasi</li> <li>Diskusi</li> <li>Tanya jawab</li> <li><i>Problem Based Learning</i></li> </ol>	150'	<ol style="list-style-type: none"> <li>Berfikir kritis</li> <li>Membuat dan menjawab pertanyaan</li> <li>Berdiskusi</li> <li>Menyimpulkan hasil diskusi</li> <li>Kerjasama</li> </ol>	<p>Kriteria:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Keaktifan</li> <li>Kemampuan menjawab pertanyaan</li> </ol> <p>Indikator Mahasiswa mampu:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Membuat resume solusi hasil diskusi</li> </ol>	Penilaian observasi dan penugasan	3%	<ol style="list-style-type: none"> <li>Hidayah, Maulida Ulfa. 2015. Analisis Total Bakteri dan Keberadaan <i>Staphylococcus aureus</i> pada Minuman Susu Telur Madu Jahe (STMJ) di Tepian Sungai Mahakam Kecamatan Samarinda Ulu Kota Samarinda. <i>Prosiding Seminar Nasional I Biologi, Sains, Lingkungan dan Pembelajaran</i>. 110-119.</li> <li>Madigan, Machael., John, M., David, S and David, C. 2012. <i>Brock Biology of Microorganisms</i>. Thirteenth Edition. Sanfransisco. Pearson Education.</li> <li>Willey, M.J., Linda,</li> </ol>

									M.S., and Christopher, J.W. 2009. <i>Prescott's Principles of Microbiology</i> . USA. McGraw-Hill. 4. Krieg, N, R. et al.2010. <i>Bergey's Manual of Systematic Bacteriology</i> . Second Edition. New York. Springer
4	Menganalisis karakteristik protozoa dan mikroalga	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ciri dan karaktersitik Protozoa</li> <li>2. Ciri dan karakteristik mikroalga</li> <li>3. Manfaat dan peran dalam kehidupan</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ceramah</li> <li>2. Presentasi</li> <li>3. Diskusi</li> <li>4. Tanya jawab</li> <li>5. <i>Problem Based Learning</i></li> </ol>	150'	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Berfikir kritis</li> <li>2. Membuat dan menjawab pertanyaan</li> <li>3. Berdiskusi</li> <li>4. Menyimpulkan hasil diskusi</li> <li>5. Kerjasama</li> </ol>	<p>Kriteria:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Keaktifan</li> <li>2. Kemampuan menjawab pertanyaan</li> </ol> <p>Indikator Mahasiswa mampu:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Membuat resume solusi hasil diskusi</li> </ol>	Penilaian observasi dan penugasan	3%	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Madigan, Machael., John, M., David, S and David, C. 2012. <i>Brock Biology of Microorganisms</i>. Thirteenth Edition. Sanfransisco. Pearson Education.</li> <li>2. Willey, M.J., Linda, M.S., and Christopher, J.W. 2009. <i>Prescott's Principles of Microbiology</i>. USA. McGraw-Hill.</li> </ol>
5	Menganalisis karakteristik virus	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pengertian virus</li> <li>2. Ciri dan struktur virus</li> <li>3. Klasifikasi virus</li> <li>4. Replikasi virus</li> <li>5. Peran virus</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ceramah</li> <li>2. Presentasi</li> <li>3. Diskusi</li> <li>4. Tanya jawab</li> <li>5. <i>Problem Based learning</i></li> </ol>	150'	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Berfikir kritis</li> <li>2. Membuat dan menjawab pertanyaan</li> <li>3. Berdiskusi</li> <li>4. Menyimpulkan hasil diskusi</li> <li>5. Kerjasama</li> </ol>	<p>Kriteria:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Keaktifan</li> <li>2. Kemampuan menjawab pertanyaan</li> </ol> <p>Indikator Mahasiswa mampu:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Membuat resume solusi hasil diskusi</li> </ol>	Penilaian observasi dan penugasan	3%	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Madigan, Machael., John, M., David, S and David, C. 2012. <i>Brock Biology of Microorganisms</i>. Thirteenth Edition. Sanfransisco. Pearson Education.</li> <li>2. Willey, M.J., Linda, M.S., and Christopher, J.W. 2009. <i>Prescott's Principles of Microbiology</i>. USA. McGraw-Hill.</li> <li>3. Prayitno, Joko., Rahmania, A., Joko, P, S., dan Rudi, N.</li> </ol>

									2021. Tinjauan Teknologi Inaktivasi Virus untuk Penanggulangan Pandemi Covid-19. <i>Jurnal Bioteknologi &amp; Biosains Indonesia</i> . Vol. 8 (1).
6	Menganalisis media pertumbuhan mikrobia	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Teknik aseptis</li> <li>2. Media pertumbuhan mikrobia</li> <li>3. Isolasi bakteri dan tahapan kultur mikrobia</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ceramah</li> <li>2. Presentasi</li> <li>3. Diskusi</li> <li>4. Praktikum</li> <li>5. <i>Inkuiri Learning</i></li> </ol>	150'	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Berfikir kritis</li> <li>2. Berdiskusi</li> <li>3. Bekerjasama</li> </ol>	<p>Kriteria:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Keaktifan</li> <li>2. Kemampuan menjawab pertanyaan</li> </ol> <p>Indikator Mahasiswa mampu:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mempraktikkan teknik aseptis</li> <li>2. Melakukan isolasi bakteri</li> <li>3. Melakukan kultur bakteri</li> </ol>	Penilaian observasi dan penugasan	3%	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Hidayah, Maulida Ulfa. 2015. Analisis Total Bakteri dan Keberadaan <i>Staphylococcus aureus</i> pada Minuman Susu Telur Madu Jahe (STMJ) di Tepian Sungai Mahakam Kecamatan Samarinda Ulu Kota Samarinda. <i>Prosiding Seminar Nasional I Biologi, Sains, Lingkungan dan Pembelajaran</i>. 110-119.</li> <li>2. Agil, Muhamad. 2016. Dekolorisasi Pewarna Indigosol oleh Bakteri Tanah. <i>Prosiding Symbion (Symposium on Biology Education)</i>. 445-452.</li> <li>3. Madigan, Machael., John, M., David, S and David, C. 2012. <i>Brock Biology of Microorganisms</i>. Thirteenth Edition. Sanfransisco. Pearson Education.</li> <li>4. Willey, M.J., Linda, M.S., and Christopher, J.W. 2009. <i>Prescott's Principles of Microbiology</i>. USA.</li> </ol>

									McGraw-Hill. 5. Wilson, O.E.2005. <i>Microbial Diversity Form and Fuction in Prokaryotes</i> . USA. Blackwell Publishing	
7	Menganalisis mekanisme transport nutrisi	1. Jenis nutrisi berdasarkan kebutuhan 2. Mekanisme Transport nutrisi	1. Ceramah 2. Diskusi 3. Presentasi	150'	1. Kebenaran menjawab soal 2. Kemampuan menyimpulkan	Kriteria: 1. Keaktifan 2. Kemampuan menjawab pertanyaan  Indikator Mahasiswa mampu: 1. Mempresentasi kan materi dengan baik dan tepat	Penilaian observasi dan penugasan	3%	1. Madigan, Machael., John, M., David, S and David, C. 2012. <i>Brock Biology of Microorganisms</i> . Thirteenth Edition. Sanfransisco. Pearson Education. 2. Willey, M.J., Linda, M.S., and Christopher, J.W. 2009. <i>Prescott's Principles of Microbiology</i> . USA. McGraw-Hill.	
<b>8</b>	<b>Evaluasi Tengah Semester (UTS)</b>								<b>20 %</b>	
9	Menganalisis metabolisme mikrobia	1. Metabolisme Autotrof 2. Mekanisme metabolisme	1. Ceramah 2. Presentasi 3. Diskusi 4. Tanya jawab 5. <i>Problem Based learning</i>	150'	1. Berfikir kritis 2. Membuat dan menjawab pertanyaan 3. Berdiskusi 4. Menyimpulkan hasil diskusi 5. Kerjasama	Kriteria: 1. Keaktifan 2. Kemampuan menjawab pertanyaan  Indikator Mahasiswa mampu: 1. Membuat resume solusi hasil diskusi	Penilaian observasi dan penugasan	3%	1. Madigan, Machael., John, M., David, S and David, C. 2012. <i>Brock Biology of Microorganisms</i> . Thirteenth Edition. Sanfransisco. Pearson Education. 2. Willey, M.J., Linda, M.S., and Christopher, J.W. 2009. <i>Prescott's Principles of Microbiology</i> . USA. McGraw-Hill.	
10	Menganalisis metabolisme mikrobia	1. Metabolisme Heterotrof 2. Mekanisme metabolisme	1. Ceramah 2. Presentasi 3. Diskusi 4. Tanya jawab 5. <i>Problem Based Learning</i>	150'	1. Berfikir kritis 2. Membuat dan menjawab pertanyaan 3. Berdiskusi 4. Menyimpulkan hasil diskusi	Kriteria: 1. Keaktifan 2. Kemampuan menjawab pertanyaan	Penilaian observasi dan penugasan	3%	1. Madigan, Machael., John, M., David, S and David, C. 2012. <i>Brock Biology of Microorganisms</i> . Thirteenth Edition. Sanfransisco. Pearson	

					5. Kerjasama	Indikator Mahasiswa mampu: 1. Membuat resume solusi hasil diskusi			Education. 2. Willey, M.J., Linda, M.S., and Christopher, J.W. 2009. <i>Prescott's Principles of Microbiology</i> . USA. McGraw-Hill.
11-12	Menganalisis genetika mikrobial	1. Uji fisik dan kimia 2. Uji Molekular	1. Ceramah 2. Presentasi 3. Diskusi 4. Tanya jawab 5. <i>Problem Based Learning</i>	150'	1. Berfikir kritis 2. Membuat dan menjawab pertanyaan 3. Berdiskusi 4. Menyimpulkan hasil diskusi 5. Kerjasama	Kriteria: 1. Keaktifan 2. Kemampuan menjawab pertanyaan  Indikator Mahasiswa mampu: 1. Membuat resume solusi hasil diskusi	Penilaian observasi dan penugasan	4%	1. Madigan, Machael., John, M., David, S and David, C. 2012. <i>Brock Biology of Microorganisms</i> . Thirteenth Edition. Sanfransisco. Pearson Education. 2. Willey, M.J., Linda, M.S., and Christopher, J.W. 2009. <i>Prescott's Principles of Microbiology</i> . USA. McGraw-Hill.
13	Menganalisis rekayasa genetika	1. Rekayasa genetika 2. Teknik Rekaya Genetika	1. Ceramah 2. Presentasi 3. Diskusi 4. Tanya jawab 5. <i>Problem Based Learning</i>	150'	1. Berfikir kritis 2. Membuat dan menjawab pertanyaan 3. Berdiskusi 4. Menyimpulkan hasil diskusi 5. Kerjasama	Kriteria: 1. Keaktifan 2. Kemampuan menjawab pertanyaan  Indikator Mahasiswa mampu: 1. Membuat resume solusi hasil diskusi	Penilaian observasi dan penugasan	3%	1. Madigan, Machael., John, M., David, S and David, C. 2012. <i>Brock Biology of Microorganisms</i> . Thirteenth Edition. Sanfransisco. Pearson Education. 2. Willey, M.J., Linda, M.S., and Christopher, J.W. 2009. <i>Prescott's Principles of Microbiology</i> . USA. McGraw-Hill.
14	Menganalisis bentuk simbiosis mikrobial	1. Jenis simbiosis 2. Lichen 3. Mikoriza dan jenisnya	1. Ceramah 2. Presentasi 3. Diskusi 4. Tanya jawab 5. <i>Problem Based</i>	150'	1. Berfikir kritis 2. Membuat dan menjawab pertanyaan 3. Berdiskusi 4. Menyimpulkan hasil	Kriteria: 1. Keaktifan 2. Kemampuan menjawab pertanyaan	Penilaian observasi dan penugasan	3%	1. Madigan, Machael., John, M., David, S and David, C. 2012. <i>Brock Biology of Microorganisms</i> . Thirteenth Edition.

			<i>Learning</i>		diskusi 5. Kerjasama	Indikator Mahasiswa mampu: 1. Membuat resume solusi hasil diskusi			Sanfransisco. Pearson Education. 2. Willey, M.J., Linda, M.S., and Christopher, J.W. 2009. <i>Prescott's Principles of Microbiology</i> . USA. McGraw-Hill.
15	Menganalisis peran mikrobia dalam kehidupan	1. Peran dan aplikasi Mikroorganisme dalam kehidupan 2. Antimikrobia 3. Biodegradasi	1. Ceramah 2. Presentasi 3. Diskusi 4. Tanya jawab 5. <i>Problem Based Learning</i>	150'	1. Berfikir kritis 2. Membuat dan menjawab pertanyaan 3. Berdiskusi 4. Menyimpulkan hasil diskusi 5. Kerjasama	Kriteria: 1. Keaktifan 2. Kemampuan menjawab pertanyaan  Indikator Mahasiswa mampu: 1. Membuat resume solusi hasil diskusi	Penilaian observasi dan penugasan	4%	1. Agil, Muhamad and Arifah, Khurnuryani. 2011. Antibacterial Activity Test and Phytochemical Screening of Smilax celebica Tuber. <i>The International Conference on Bioscience and Biotechnology</i> . 1. D36-40. 2. Agil, Muhamad. 2016. Dekolorisasi Pewarna Indigosol oleh Bakteri Tanah. <i>Prosiding Symbion (Symposium on Biology Education)</i> . 445-452. 3. Madigan, Machael., John, M., David, S and David, C. 2012. <i>Brock Biology of Microorganisms</i> . Thirteenth Edition. Sanfransisco. Pearson Education. 4. Willey, M.J., Linda, M.S., and Christopher, J.W. 2009. <i>Prescott's Principles of</i>



									<i>Microbiology. USA. McGraw-Hill.</i>
16	Evaluasi Akhir Semester (UAS)							40%	

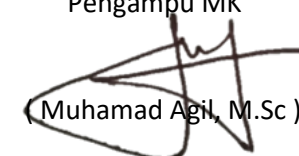
STANDAR PROSES PERKULIAHAN				Jam
a	<b>KULIAH, RESPONSI, TUTORIAL</b>			
	Tatap Muka	Penugasan Terstruktur	Belajar Mandiri	
	50 menit/minggu/semester	60 menit/minggu/semester	60 menit/minggu/semester	2,83
b	<b>SEMINAR ATAU BENTUK PEMBELAJARAN LAIN YANG SEJENIS</b>			
	Tatap muka	Belajar mandiri		
	100 menit/minggu/semester	70 menit/minggu/semester		2,83
c	<b>PRAKTIKUM, PRAKTIK STUDIO, PRAKTIK BENGKEL, PRAKTIK LAPANGAN, PENELITIAN, PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT, DAN/ATAU BENTUK PEMBELAJARAN LAIN YANG SETARA</b>			
	170 menit/minggu/semester			2,83
d	Prinsip Prinsip Perkuliahan			

NO	ASPEK	JENIS TAGIHAN	NILAI MAKSIMAL	BOBOT
1	Kemampuan Kognitif, Psikomotor & Afektif	Semua tagihan (penugasan/proyek) diberi skor (0-100) x bobot tagihan	Nilai berdasarkan akumulasi capaian skor setiap tagihan	20 %
		UTS	0-100	20%
		UAS	0-100	40 %
2	Kedisiplinan	Kehadiran	(16-absen)/16*100	20%

Mengetahui  
Ketua Prodi

( )

Samarinda, 11 Juli 2022  
Pengampu MK

  
(Muhamad Agil, M.Sc)



**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
SULTAN AJI MUHAMMAD IDRIS SAMARINDA**  
Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan

**PROGRAM STUDI TADRIS BIOLOGI**

**SATUAN ACARA MICRO TEACHING**

**MATAKULIAH** : MIKROBIOLOGI  
**KODE MATAKULIAH** : MKK010927  
**WAKTU** : 15 MENIT  
**DOSEN PENGAMPU** : MUHAMAD AGIL, M.SC.

**A. CAPAIAN PEMBELAJARAN TATAP MUKA**

1. Menganalisis karakteristik virus dalam kehidupan

**B. BAHAN KAJIAN**

1. Ciri dan karakteristik virus
2. Klasifikasi virus
3. Replikasi virus
4. Peran virus

**C. METODE PEMBELAJARAN**

1. Ceramah
2. Tanya jawab
3. Diskusi
4. Penugasan

**D. MEDIA PEMBELAJARAN**

1. *Slide Power Point*
2. Video Pembelajaran

**E. SKENARIO PEMBELAJARAN**

Tahap	Kegiatan Pembelajaran	Metode & Media Pembelajaran	Estimasi Waktu
Pendahuluan	1. Memberikan salam kepada mahasiswa 2. Dosen dan mahasiswa berdoa bersama untuk memulai	Metode: Ceramah, tanya jawab	15'

Dibuat oleh :	Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh isi dokumen BIMTEK PEKERTI dari UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA	Diperiksa oleh :
---------------	--	------------------

	<p>perkuliahan</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>3. Mahasiswa menerima pengantar materi (<i>apersepsi</i>) terkait materi yang akan diajarkan</li> <li>4. Menyampaikan capaian dan tujuan pembelajaran yang akan dicapai</li> <li>5. Dosen menjelaskan peta konsep pembelajaran</li> <li>6. Memberikan motivasi</li> </ol>	<p>Media Pembelajaran: <i>Slide Power Point</i></p>	
Penyajian	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Dosen menjelaskan karakteristik, klasifikasi, replikasi dan peranan virus.</li> <li>2. Dosen membagi mahasiswa menjadi 2 kelompok</li> <li>3. Dosen memutar video tentang karaktesitik dan peran virus dalam kehidupan</li> <li>4. Mahasiswa melakukan analisis video dengan model <i>problem based learning</i></li> <li>5. Dosen mendampingi mahasiswa dalam menganalisis video</li> <li>6. Mahasiswa mempresentasikan hasil analisisnya</li> <li>7. Mahasiswa menerima arahan dari dosen terkait hasil analisis</li> </ol>	<p>Metode:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Ceramah</li> <li>-Diskusi</li> <li>-<i>Problem Based Learning</i></li> <li>-Penugasan</li> </ul> <p>Media Pembelajaran:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-<i>Slide Power Point</i></li> <li>-Video Pembelajaran</li> </ul>	120'
Dibuat oleh :	Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh isi dokumen BIMTEK PEKERTI dari UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA		Diperiksa oleh :

	yang telah dilakukan dan dosen memberikan evaluasi		
Penutup & Tindak Lanjut	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mahasiswa memberikan kesimpulan</li> <li>2. Dosen menyimpulkan materi pembelajaran</li> <li>3. Mahasiswa melakukan refleksi pembelajaran</li> <li>4. Menutup perkuliahan dengan berdoa bersama-sama</li> </ol>	Metode: Ceramah Tanya jawab  Media Pembelajaran: -Slide Power Point	15'

## F. PENILAIAN

1. Jenis Penilaian : Lisan / **Tertulis** / Kinerja
2. Bentuk Penilaian : **Tes** / non Tes / Lembar Observasi Kinerja
3. **Butir Tes** / Non Tes:
  - a. Bagaimanakah peran virus berdasarkan video yang kalian amati?

## G. SUMBER BELAJAR/REFERENSI

1. Madigan, Machael., John, M., David, S and David, C. 2012. *Brock Biology of Microorganisms*. Thirteenth Edition. Sanfransisco. Pearson Education.
2. Willey, M.J., Linda, M.S., and Christopher, J.W. 2009. *Prescott's Principles of Microbiology*. USA. McGraw-Hill.
3. Prayitno, Joko., Rahmania, A., Joko, P, S., dan Rudi, N. 2021. Tinjauan Teknologi Inaktivasi Virus untuk Penanggulangan Pandemi Covid-19. *Jurnal Bioteknologi & Biosains Indonesia*. Vol. 8 (1).
4. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov>

Yogyakarta, 11 Juli 2022  
Dosen



(Muhamad Agil, M.Sc.)

Dibuat oleh :	Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh isi dokumen BIMTEK PEKERTI dari UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA	Diperiksa oleh :
---------------	--	------------------

## KISI-KISI PENGEMBANGAN INSTRUMEN PENILAIAN

**Program Studi : Tadris Biologi**

**Mata Kuliah : Mikrobiologi**

**Semester/ Tahun : V/ 2022**

**Tipe Tes : Objektif**

No	Capaian Pembelajaran (Sub-CPMK)	Indikator soal	Bentuk instrumen	Aspek Kognitif						Nomor butir soal
				C1	C2	C3	C4	C5	C6	
1	Mahasiswa mampu menjelaskan sejarah dan cakupan Mikrobiologi	Memberikan contoh cakupan mikrobiologi	Pilihan Ganda		√					1
2	Mahasiswa mampu menganalisis struktur dan fungsi sel prokariotik dan eukariotik	Menganalisis struktur sel prokariotik	Pilihan Ganda				√			2
		Menganalisis perbedaan struktur sel prokariotik dan eukariotik	Pilihan Ganda				√			3
3	Mahasiswa mampu menganalisis karakteristik bakteri dan fungi	Menganalisis karakteristik bakteri	Pilihan Ganda				√			4
		Menganalisis karakteristik fungi	Pilihan Ganda				√			5
		Menganalisis pengecatan Gram	Pilihan Ganda				√			6
4	Mahasiswa mampu menganalisis karakteristik protozoa dan mikroalga	Menganalisis karakteristik protozoa (protista)	Pilihan Ganda				√			7
5	Mahasiswa mampu menganalisis karakteristik virus	Menganalisis karakteristik virus	Pilihan Ganda				√			8
		Menganalisis proses replikasi/ reproduksi virus	Pilihan Ganda				√			9
6	Mahasiswa mampu menganalisis media pertumbuhan mikrobia	Menganalisis media pertumbuhan mikrobia	Pilihan Ganda				√			10
		Menganalisis teknik isolasi bakteri	Pilihan Ganda				√			11

No	Capaian Pembelajaran (Sub-CPMK)	Indikator soal	Bentuk instrumen	Aspek Kognitif						Nomor butir soal
				C1	C2	C3	C4	C5	C6	
7	Mahasiswa mampu menganalisis mekanisme transport nutrisi	Menganalisis mekanisme transport nutrisi pada mikrobia	Pilihan Ganda				√			12
8	Mahasiswa mampu menganalisis metabolisme mikrobia	Menganalisis metabolisme autotrof	Pilihan Ganda				√			13
		Menganalisis produk metabolisme	Pilihan Ganda				√			14
		Menganalisis metabolisme heterotrof	Pilihan Ganda				√			15
9	Mahasiswa mampu menganalisis genetika mikrobia	Menganalisis uji fisik, kimia dan molekular bakteri	Pilihan Ganda				√			16
10	Mahasiswa mampu menganalisis rekayasa genetika	Menganalisis teknik rekayasa genetika	Pilihan Ganda				√			17
11	Mahasiswa mampu menganalisis bentuk simbiosis mikrobia	Menganalisis bentuk simbiosis pada lichen	Pilihan Ganda				√			18
		Menganalisis bentuk simbiosis mikoriza	Pilihan Ganda				√			19
12	Mahasiswa mampu menganalisis peran mikrobia dalam kehidupan	Menganalisis proses biodegradasi	Pilihan Ganda				√			20
13	Mahasiswa mampu menganalisis struktur dan fungsi sel prokariotik	Menganalisis bakteri Gram Negatif	Essay				√			1
14	Mahasiswa mampu menganalisis metabolisme autotrof	Menganalisis proses glikolisis, fermentasi	Essay				√			2, 3
15	Mahasiswa mampu menganalisis peran mikrobia	Menganalisis mekanisme pembentukan antibodi monoklonal	Essay				√			4
16	Mahasiswa mampu mengisolasi bakteri	Menganalisis mekanisme dalam isolasi bakteri	Essay				√			5
<b>Jumlah</b>										<b>25</b>

## INSTRUMEN PENILAIAN

### A. Pilihan Ganda

1. Mikrobiologi membahas berbagai objek kajian mikroorganismenya. Berikut ini yang menjadi bahan cakupan pembahasan mikrobiologi *kecuali*...
  - a. Fungi
  - b. Protista
  - c. Pisces
  - d. Monera
  - e. Moluska
  
2. Perhatikan organel sel berikut!
  - 1) Mitokondria
  - 2) Ribosom
  - 3) Badan golgi
  - 4) Retikulum endoplasma
  - 5) Membran inti sel

Organel sel yang terdapat pada sel prokariotik adalah...

  - a. 1,2,3
  - b. 1,3,
  - c. 2,4
  - d. 4
  - e. Benar semua
  
3. Bakteri merupakan sel prokariotik yang mempunyai struktur berbeda dengan sel eukariotik. Struktur inti sel kedua makhluk hidup tersebut berbeda dalam hal..
  - a. Prokariotik memiliki membrane inti sel yang lebih kompleks
  - b. Eukariotik memiliki membrane inti sel yang lebih sederhana
  - c. Prokariotik memiliki membrane yang mirip dengan eukariotik
  - d. Prokariotik memiliki membrane inti sel
  - e. Eukariotik memiliki membrane inti sel sedangkan prokariotik tidak memiliki membrane inti sel
  
4. *Escherichia coli* sebagai salah satu mikrobia yang hidup ditubuh manusia. Dalam kondisi jumlah normal keberadaan *E.coli* bermanfaat membantu proses pembusukan sisa pencernaan dan menghasilkan vitamin K. Akan tetapi, apabila jumlahnya dalam tubuh semakin banyak justru dapat menyebabkan...
  - a. Diare
  - b. Muntaber
  - c. Gastritis
  - d. Konstipasi
  - e. Sembelit
  
5. Dinding sel *Pleurotus sp.* memiliki bahan yang kuat untuk melindungi tubuhnya. Adapun bahan penyusun dinding sel tersebut adalah...
  - a. Peptidoglikan
  - b. Pseudopeptidoglikan
  - c. Pseudomurein
  - d. Selulosa
  - e. Kitin
  
6. Dinding sel bakteri Gram negatif ketika dilakukan pengecatan Gram akan berwarna merah. Hal tersebut dapat terjadi karena..
  - a. Dinding sel menyerap kristal violet
  - b. Peptidoglikan yang tebal sehingga mengikat Gram B dengan kuat
  - c. Membran sel terwarnai oleh Gram D
  - d. Peptidoglikan terwarnai oleh Gram D

- e. Membran sel dua lapis terwarnai oleh Gram C
7. Protista secara umum didefinisikan sebagai makhluk hidup uniselular/ multiselular yang sudah memiliki membrane inti sel dengan anggota autotrof dan heterotrof. Penggolongan kedua anggota tersebut berdasarkan...
    - a. Kemampuan melakukan menyerap cahaya untuk melakukan fotosintesis
    - b. Kemampuan memproduksi selulosa sebagai penyusun dinding sel
    - c. Adanya kemiripan terhadap ciri tumbuhan dan hewan
    - d. Mobilitas protista
    - e. Daya toksisitas
  8. Seorang mahasiswa melakukan upaya menumbuhkan virus dengan media agar yang kekurangan glukosa. Setelah beberapa hari ternyata tidak terjadi pertumbuhan/ replikasi. Hal tersebut disebabkan..
    - a. Media pertumbuhan yang kekurangan kandungan glukosa
    - b. Media agar tidak sesuai seharusnya menggunakan media agar broth
    - c. Untuk menumbuhkan virus diperlukan media agar khusus
    - d. Virus memiliki karakteristik parasite obligat
    - e. Virus memiliki karakteristik aselular
  9. Virus dapat melakukan reproduksi sehingga dapat dikategorikan sebagai makhluk hidup. Dalam aktivitas reproduksi, virus melakukan proses adsorpsi sebagai upaya untuk...
    - a. Memasukkan bahan genetik
    - b. Merakit tubuh yang telah disintesis
    - c. Menghancurkan dinding sel untuk keluar
    - d. Menempel pada permukaan sel inang
    - e. Menyatukan bahan genetic virus dengan sel inang
  10. Unsur utama yang harus terkandung dalam suatu media pertumbuhan bakteri adalah..
    - a. H
    - b. Zn
    - c. Mo
    - d. Mn
    - e. Mg
  11. Untuk melakukan isolasi terhadap suatu bakteri harus dilakukan secara aseptis. Hal tersebut bertujuan untuk...
    - a. Mencegah terjadinya kontaminasi saat melakukan isolasi
    - b. Memastikan area kerja terbebas dari kontaminasi bakteri
    - c. Memastikan alat dan bahan yang digunakan steril
    - d. Memastikan isolate yang diperoleh sesuai
    - e. Mensterilkan area kerja dari kontaminasi bakteri dan jamur
  12. Suatu nutrien yang dibutuhkan oleh bakteri dapat masuk ke dalam tubuh dengan cara...
    - a. Mekanisme transport aktif
    - b. Mekanisme fosfotransferase sistem (PTS)
    - c. Translokasi group
    - d. Difusi terfasilitasi
    - e. Semua benar
  13. Perhatikan tahapan metabolisme berikut!
    - 1) Glikolisis
    - 2) Transpor elektron
    - 3) Siklus krebs
    - 4) Dekarboksilase oksidatif



Urutan tahapan pembentukan glukosa yang benar adalah..

- a. 1-2-3-4
  - b. 1-3-2-4
  - c. 1-4-2-3
  - d. 1-4-3-2
  - e. 2-1-3-4
14. Glukosa yang diuraikan dalam proses metabolisme akan menghasilkan energi. Jumlah energi yang dihasilkan pada tahap glikolisis apabila jumlah glukosa yang diuraikan berjumlah 2 molekul yaitu...
- a. 2 ATP
  - b. 3 ATP
  - c. 4 ATP
  - d. 6 ATP
  - e. 8 ATP
15. Pada proses fotosintesis terjadi siklus Calvin Benson yang mana akan dihasilkan glukosa. Dalam hal ini untuk menghasilkan satu molekul glukosa dibutuhkan berapa kali siklus?
- a. 2 kali
  - b. 3 kali
  - c. 4 kali
  - d. 5 kali
  - e. 6 kali
16. Salah satu uji yang dilakukan untuk mengetahui kemampuan bakteri dalam menghasilkan enzim katalase yaitu dengan meneteskan cairan  $H_2O_2$ . Bentuk reaksi yang terjadi apabila bakteri tersebut menghasilkan enzim katalase yaitu...
- a. Muncul gelembung udara berupa oksigen
  - b. Muncul gelembung udara berupa karbon dioksida
  - c. Muncul gelembung udara berupa karbon monoksida
  - d. Muncul gelembung udara berupa gas hidrogen
  - e. Muncul gelembung udara berupa uap air
17. Teknik rekayasa genetika atau yang disebut sebagai bioteknologi modern saat ini banyak aplikasinya dalam upaya meningkatkan kesejahteraan hidup manusia. Salah satu aplikasinya yaitu pembuatan vaksin yang dibuat berdasarkan...
- a. Pemanfaatan antigen yang telah dilemahkan sehingga aman dipakai
  - b. Pemanfaatan antigen yang telah dikuatkan berdasarkan kemampuan toksiknya
  - c. Pemanfaatan antibody yang telah dikuatkan sistem pertahanannya
  - d. Pemanfaatan antibody yang telah dimodifikasi terlebih dahulu
  - e. Benar semua
18. Lichen sebagai bentuk interaksi antara fungi dan alga. Interaksi yang terjadi membentuk suatu simbiosis yaitu...
- a. Mutualisme dimana alga mendapat makanan dari hasil fotosintesis yang dilakukan oleh jamur
  - b. Mutualisme dimana jamur mendapatkan nutrisi dari fotosintesis yang dilakukan oleh alga
  - c. Komensalisme dimana alga tidak dirugikan dengan keberadaan jamur
  - d. Parasitisme dimana jamur dirugikan karena diambil cadangan nutrisinya oleh alga
  - e. Parasitisme dimana alga dirugikan oleh jamur
19. Mikoriza merupakan bentuk simbiosis antara fungi dengan akar tanaman. Bentuk simbiosis yang terjadi yaitu...

- a. Mutualisme karena keberadaan fungi menguntungkan akar tanaman, begitu juga sebaliknya
  - b. Komensalisme karena fungi diuntungkan dan akar tanaman tidak dirugikan dengan aktifitas fungi
  - c. Parasitisme karena fungi dirugikan dan akar tanaman diuntungkan
  - d. Amensalisme karena fungi dirugikan dan akar tanaman tidak
  - e. Antibiosis karena terjadi penghambatan pertumbuhan oleh jamur
20. Zat warna yang terbuang ke sungai karena aktifitas produksi batik menyebabkan pencemaran lingkungan. Di sungai terjadi aktifitas perombakan zat pencemar secara alami yang dilakukan oleh...
- a. Animalia secara imobilisasi
  - b. Fungi secara imobilisasi
  - c. Bakteri secara imobilisasi
  - d. Protista secara imobilisasi
  - e. Protista secara mobilisasi

## B. Tes Uraian

1. Ketika dilakukan pengecatan Gram terhadap bakteri maka ada dua kemungkinan yaitu bakteri tersebut akan berwarna ungu atau merah. Analisislah penyebab perbedaan warna hasil tersebut dan jelaskan!
2. Pada proses metabolisme (katabolisme) jumlah ATP yang dihasilkan oleh organisme prokariot dan eukariot berbeda. Analisislah hal yang menyebabkan terjadinya perbedaan hasil tersebut.
3. Fermentasi sebagai bentuk metabolisme mampu menghasilkan alkohol. Tidak jarang jika fermentasi dilakukan secara terus menerus justru dapat membunuh mikrobia yang berperan dalam pembentukan alkohol tersebut. Analisislah proses tersebut sampai terbentuk alkohol ( $C_2H_5OH$ ) dan penyebab mikrobia tersebut dapat terbunuh.
4. Antibodi monoklonal merupakan sebuah protein yang dibuat untuk meniru cara kerja sistem kekebalan tubuh manusia yang memanfaatkan sel kanker. Analisislah fungsi daripada penggunaan sel kanker dalam proses pembentukan antibodi tersebut!
5. Sungai Mahakam memiliki warna air yang cenderung keruh. Banyak aktifitas manusia dilakukan di sungai ini termasuk buang air besar. Hal ini tentunya berpengaruh terhadap kondisi kualitas air dengan meningkatnya populasi *Escherichia coli*. Jumlah *E.coli* yang banyak dapat menyebabkan orang yang mengkonsumsi air sungai Mahakam mudah terkena penyakit pencernaan khususnya diare. Analisislah mekanisme dalam melakukan isolasi *E.coli* supaya diperoleh kultur murni.

### C. Kunci Jawaban Pilihan Ganda

- |       |       |
|-------|-------|
| 1. C  | 11. A |
| 2. C  | 12. E |
| 3. E  | 13. D |
| 4. A  | 14. C |
| 5. E  | 15. A |
| 6. C  | 16. A |
| 7. A  | 17. A |
| 8. D  | 18. B |
| 9. D  | 19. A |
| 10. A | 20. C |

### D. Kunci Jawaban Soal Essay

- Berdasarkan hasil pewarnaan Gram maka bakteri dibedakan menjadi dua yaitu Gram positif (warna ungu) dan Gram negatif (warna merah). Hal tersebut dikarenakan struktur dinding sel pada bakteri Gram negatif dan positif berbeda. Bakteri Gram positif memiliki peptidoglikan lebih tebal dibandingkan Gram negatif. Akan tetapi Bakteri Gram negatif memiliki membrane sel dua lapis sehingga membuat pertahanan tubuhnya lebih kuat dibandingkan Gram positif.

Ketika pengecatan Gram, Bakteri Gram positif akan terwarnai bagian peptidoglikan oleh pewarna Gram A (kristal violet) sehingga menyebabkan hasil pewarnaan berwarna ungu. Sedangkan bakteri Gram negatif ketika diwarnai oleh Gram A maka pewarna tersebut hanya akan mewarnai bagian membrane sel sehingga ketika diberi alkohol akan hilang. Hal tersebut menyebabkan bakteri untuk diwarnai oleh Gram D (safranin) yang berwarna merah.
- Jumlah ATP yang dihasilkan organisme prokariot saat terjadi respirasi sel yaitu 38 ATP, sedangkan pada organisme eukariot jumlah ATP yang dihasilkan sebanyak 36 ATP. Hasil tersebut berbeda karena:

  - Organisme prokariot tidak memiliki mitokondria melainkan memiliki mesosoma sebagai tempat pelaksanaan tranfer electron sehingga tidak membutuhkan ATP untuk memasukkan NADP ke dalam mitokondria untuk diolah menjadi ATP sehingga jumlah ATP yang dihasilkan dalam proses glikolisis tidak berkurang.
  - Organisme eukariot memiliki mitokondria sebagai tempat pelaksanaan proses transfer elektron sehingga diperlukan 2 ATP untuk membantu memasukkan 2 NADP ke dalam mitokondria untuk diolah menjadi ATP. Sehingga hal ini membuat jumlah total ATP yang dihasilkan harus dikurangi 2.
- Proses produksi alkohol merupakan bentuk katabolisme glukosa yang dibantu oleh *Saccharomyces cerevisiae*. Dalam hal ini glukosa akan diubah menjadi asam piruvat melalui proses glikolisis yang kemudian asam piruvat akan diubah menjadi alkohol. Selain alkohol juga dihasilkan ATP hanya dalam jumlah yang sangat sedikit yaitu 2 ATP.

Apabila proses fermentasi berlangsung secara terus menerus sehingga komponen glukosa habis maka akan dihasilkan alkohol dalam jumlah yang banyak. Keberadaan alkohol ini yang lama kelamaan justru dapat menghancurkan tubuh *S.cerevisiae* karena sifat dari alkohol sebagai antiseptik.
- Sel kanker yang secara umum berbahaya apabila terdapat di manusia ternyata dapat dimanfaatkan kemampuannya. Dalam hal ini untuk memperbanyak produksi antibodi secara cepat. Sifat sel kanker yang membelah secara cepat dan tidak terkendali mampu memberikan keuntungan tersendiri dalam produksi antibodi, sehingga dapat diaplikasikan dalam proses produksi antibodi monoklonal.
- Untuk melakukan isolasi bakteri yang berasal dari sungai Mahakam diperlukan teknik isolasi yang sesuai. Isolasi *Eschericia coli* dilakukan dengan menyiapkan

peralatan dan media kultur yang telah disterilkan terlebih dahulu untuk mencegah terjadinya kontaminasi oleh bakteri lain. Tahap pengenceran dan kultur bakteri dilakukan dilaboratorium. Air yang telah diambil dari sungai Mahakam tersebut diencerkan dalam pengenceran bertingkat hingga  $10^{-5}$ . Hal ini bertujuan untuk menurunkan jumlah sel bakteri yang akan dikultur sehingga memudahkan dalam melakukan identifikasi dan penghitungan jumlah koloni.