



BUKU RANCANGAN PENGAJARAN (BRP) MATA KULIAH

NAMA MATA KULIAH

PENGANTAR BIOTEKNOLOGI

oleh

Dr. Dra. Puspita Eka Wuyung, MS
Prof. DR. rer.physiol. dr. Septelia Inawati Wanandi.

PENYUSUN.

**Program Studi Magister Ilmu Biomedik
Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia**

Depok, Juli 2020



UNIVERSITAS INDONESIA
[KEDOKTERAN]
[PROGRAM STUDI MAGISTER ILMU BIOMEDIK]

BUKU RANCANGAN PENGAJARAN

DULIAH	PENGANTAR BIOTEKNOLOGI	BOBOT (sks)	MK yang menjadi prasyarat	Menjadi prasyarat untuk MK	In A
	MD 0780U107	2 SKS	memiliki pengetahuan dasar mengenai ilmu Biologi.	-	Bi bic da
MK	ILMU BIOMEDIK				
	1 (satu)				
ngampu	Prof. DR.rer.physiol. dr. <i>Septelia Inawati Wanandi.</i>				
idik	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru SMA Biologi, Kimia, karyawan industri farmasi, bioteknologi, laboratorium klinik dan ter bergelar sarjana S1 atau D4 yang memiliki latar belakang ilmu-ilmu hayati (Biologi, Fisika, Kimia) 2. Peneliti di institusi penelitian bergelar sarjana S1 atau D4 yang memiliki latar belakang ilr (Biologi, Fisika, Kimia) 3. Peserta didik S2 Biomedik atau PPDS di Fakultas kedokteran; Peserta didik S2 FMIPA atau fakul latar belakang ilmu alam dan hayati 				

	<p>4. Dosen fakultas kedokteran atau fakultas lain dengan latar belakang ilmu alam dan hayati</p> <p>5. Masyarakat umum dengan latar belakang pendidikan S1 dalam bidang ilmu alam dan hayati</p>
Mata	<p>Kuliah pengantar bioteknologi akan memberikan pengetahuan kepada peserta didik mengenai bioteknologi yang melibatkan makhluk hidup untuk menghasilkan produk yang bermanfaat bagi kesehatan manusia khususnya di Indonesia.</p> <p>Mata kuliah Bioteknologi diadakan di semester satu dengan beban 2 SKS dan berlangsung selama satu semester. Kepentingan mempelajari bioteknologi adalah memanfaatkan ilmu terapan biologi yang melibatkan organisme hidup dan bioproses melalui rekayasa teknologi kedokteran dan bidang lain untuk menghasilkan produk yang dapat dimanfaatkan untuk tujuan bisnis. Bioteknologi mempelajari rekayasa genetika, sel dan jaringan. Konsep ini mencakup berbagai prosedur untuk memodifikasi organisme untuk memenuhi kebutuhan manusia akan kembali ke domestikasi hewan, budidaya tanaman dan “perbaikan” untuk pemuliaan yang memperkerjakan seleksi buatan dan hibridisasi. Bioteknologi, umumnya dianggap berkaitan dengan sistem yang lebih tinggi (tidak mengubah atau menggunakan bahan biologis langsung) untuk menghasilkan produk yang bermanfaat bagi makhluk hidup.</p> <p>Setelah menyelesaikan mata kuliah ini, bila dihadapkan dengan masalah yang berkaitan dengan Bioteknologi dengan menggunakan makhluk hidup untuk menghasilkan produk yang dapat bermanfaat bagi kedokteran, peserta didik mampu menjelaskan konsep dasar bioteknologi dan memperoleh gambaran bioteknologi di Indonesia, agar peserta didik dapat menganalisis konsep dasar bioteknologi yang melibatkan makhluk hidup untuk menghasilkan produk yang bermanfaat bagi kedokteran dan kesehatan manusia</p>
Kelas Daring	<p>Emas.ui.ac.id</p>

--	--

ODI yang dibebankan pada MK

	Mampu mengevaluasi secara kritis pengetahuan dibidang biomedik untuk merancang pemecahan masalah
	mampu mengintegrasikan pengetahuan biomedik di bidang anatomi dan mengintegrasikan dengan ilmu lainnya untuk merancang pemecahan masalah kesehatan global melalui pendekatan inter- dan multidisiplin
	Mampu berkomunikasi secara efektif baik dalam Bahasa Indonesia dan Inggris melalui mendengarkan dan menulis dengan menggunakan teknologi informasi untuk mempublikasikan hasil penelitian tesis, serta publikasi di jurnal nasional dan internasional bereputasi.
	Mampu mengimplementasikan integritas ilmiah berdasarkan etika pengetahuan

Pengetahuan Mata Kuliah (CPMK)

	Mampu menjelaskan konsep dasar bioteknologi dan aplikasinya di Indonesia, agar peserta didik dapat memahami konsep dasar bioteknologi yang melibatkan makhluk hidup untuk menghasilkan produk yang bermanfaat bagi masyarakat dan kesehatan manusia (C4)
--	--

K

K 1	Mampu menerangkan permasalahan dalam pemanfaatan bioteknologi di Indonesia
K 2	Mampu menerangkan rekayasa genetika dan sel
K 3	Mampu menerangkan prinsip modifikasi organisme hidup menurut keperluan manusia
K 4	Mampu menerangkan pemuliaan yang memperkerjakan seleksi buatan dan hibridisasi
K 5	Menganalisis antara konsep dasar dan teori dengan aplikasi bioteknologi di Indonesia melalui studi lapangan

<p>ian: belajaran</p>	<p>Pengenalan Bioteknologi :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Definisi, Tujuan, Akar Budaya, Ruang Lingkup, Tingkat Bioteknologi, Ilmu yang diperlukan • Kebijakan dan Prospek Bioteknologi di Indonesia • Etika dan Permasalahan dalam Bioteknologi <p>Rekayasa genetika dan sel</p> <ul style="list-style-type: none"> • Asas dan penggunaan teknik isolasi dan purifikasi • Fermentasi • Imobilisasi protein atau ligan dan Imobilisasi sel • Aplikasi stem cell dalam industri kedokteran <p>Modifikasi organisme hidup menurut keperluan manusia</p> <ul style="list-style-type: none"> • Prinsip pembuatan vaksin • Biosensor • Kloning molekuler • Terapi gen • Prinsip dasar pembuatan hewan transgenik <p>Pemuliaan yang memperkerjakan seleksi buatan dan hibridisasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Drug delivery • Dasar penemuan obat • Teknik produksi antibodi monoklonal • Aplikasi antibodi monoklonal <p>Aplikasi proses bioteknologi pada industri bidang kedokteran dan kesehatan di Indonesia</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pemanfaatan aplikasi bioteknologi • Kendala dan dampak negatif
<p>aka</p>	<p>Wajib:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Text book of biotechnology, SC Bhatia, 2005, Atlantic publisher. 2. Basic and Applied Aspects of Biotechnology. Varsha Gupta, Manjistha Sengupta, Jaya Prak Charan Tripathy, 2017, spinger 3. Molecular Biology and Biotechnology Fifth Edition, Ralph Rapley, 2009, Royal Society o 4. Biotechnology, Ulrich Kuck, Nicole Frakenberg- Dinkel (Eds), 2015, De Druyter, Boston 5. Buku dan jurnal yang berkaitan dengan bioteknologi dengan edisi 5 tahun terakhir dan Medi industri bioteknologi internasional

PEMBELAJARAN

b-CPMK mampuan dir yang arapkan)	Bahan Kajian (Materi Pembelajaran) [Rujukan]	Metode pembelajar an [Estimasi Waktu]	Moda pembelajar an	Pengalaman Belajar		In Per sul
				Orientasi; Latihan; Umpan Balik		In U In E
				Daring (<i>online</i>)	Luring (<i>offline</i>)	
sub-CPMK yang apai dalam [aran]	[tuliskan materi pembelajaran dan rujukan yang akan dibahas dalam pembelajaran]	[tuliskan metode pembelajaran yang akan digunakan dan estimasi waktu yang digunakan dalam pembelajaran]	[tuliskan moda pembelajaran, sinkronus atau asinkronus dan <i>tools</i> yang digunakan]	[tuliskan langkah pengalaman belajar yang akan dilaksanakan dosen dan mahasiswa secara daring (sinkronus maupun asinkronus**) menggunakan format Orientasi – Latihan – Umpan balik.	[tuliskan langkah pengalaman belajar yang akan dilaksanakan dosen dan mahasiswa secara luring menggunakan format Orientasi – Latihan – Umpan balik.	[tuliska pencap yang da menjad umum khusus
	Penjelasan matakuliah dan metode pembelajaran	30 menit	Sinkronus MS Teams/zoom			
laskan konsep proses nologi yang tkan makhluk untuk	PPT materi 1 Pengantar Bioteknologi: Definisi, Tujuan, Akar Budaya, Ruang Lingkup, Tingkat Bioteknologi, Ilmu yang diperlukan [Rujukan] World History of Modern Biotechnology and its Applications	Kuliah pengantar interaktif, 1 jam	Sinkronus MS teams/Zoom	Orientasi: mahasiswa mendengarkan kuliah (60%) Latihan dan umpan balik tanya jawab dan diskusi (40%)		Indik Umum: Setela kuliah dan d kelon meng penge bidan

asilkan produk ermanfaat bagi eran dan tan manusia	Raju.P. World History of Modern Biotechnology and its Applications. Biotechnol Ind J. 2016;12(11):107.					Indik Khus Maha mamj Menj
	<p>Video dan PPT materi 2 Kebijakan dan Prospek Bioteknologi di Indonesia Dan Etika dan Permasalahan dalam Bioteknologi</p> <p>[Rujukan]</p> <p>Public perception of biotechnology, Johhne smith in: Basic biotechnology Colin Ratledge, Bjorn Kristiansen - <i>Medical</i> – 2001, Cambridge</p>	<p>Kuliah interaktif,</p> <p>Pengayaan dengan diskusi kasus (T1)</p> <p>Diskusi dalam forum menggunakan EMAS UI</p> <p>2 jam</p>	<p>Sinkronus menggunakan EMAS UI (belajar mandiri & forum diskusi)</p>	<p>Orientasi: mahasiswa menonton video dalam EMAS (20%)</p> <p>Latihan: Mahasiswa mencari informasi, membuat tugas individu, di upload ke EMAS, mendiskusikan informasi yang diperoleh di dalam forum diskusi (60%)</p> <p>Umpan Balik: Dosen memberikan tanggapan pada hasil latihan menggunakan EMAS(20%)</p>	<p>Latihan : mahasiswa mengerjakan tugas pengayaan</p>	konse biotel dapat bagi l dan k
u menerangkan sa genetika l	<p>Video dan PPT materi 5 Asas dan penggunaan teknik isolasi dan purifikasi</p> <p>[Rujukan]</p> <p>Simpson RJ, Adams PD, Golemis EA (eds). Basic Method in Protein Purification and Analysis. A Laboratory Manual. 2009. CSH Press</p>	<p>Pengayaan dengan tugas dalam bentuk pertanyaan (T2)</p> <p>Diskusi dalam forum menggunakan EMAS UI</p> <p>2 jam</p>	<p>Asinkronus menggunakan EMAS UI (belajar mandiri & forum diskusi)</p>	<p>Orientasi: mahasiswa menonton video dalam EMAS (20%)</p> <p>Latihan: Mahasiswa mencari informasi, membuat tugas individu, di upload ke EMAS, mendiskusikan informasi yang diperoleh di dalam forum diskusi (60%)</p>	<p>Latihan : mahasiswa mengerjakan tugas pengayaan</p>	

				Umpan Balik: Dosen memberikan tanggapan pada hasil latihan menggunakan EMAS(20%)	
<p>Video dan PPT materi 3 Fermentasi</p> <p>[Rujukan] Fermentation Microbiology and Biotechnology, 3rdEdition, Edited by El-Mansi et al (2012), CRC Press</p>	<p>Pengayaan dengan tugas dalam bentuk pertanyaan (T3)</p> <p>Diskusi dalam forum menggunakan EMAS UI</p> <p>2 jam</p>	<p>Asinkronus menggunakan EMAS UI (belajar mandiri & forum diskusi)</p>	<p>Orientasi: mahasiswa menonton video dalam EMAS (20%)</p> <p>Latihan: Mahasiswa mencari informasi, membuat tugas individu, di upload ke EMAS, mendiskusikan informasi yang diperoleh di dalam forum diskusi (60%)</p> <p>Umpan Balik: Dosen memberikan tanggapan pada hasil latihan menggunakan EMAS(20%)</p>	<p>Latihan : mahasiswa mengerjakan tugas pengayaan</p>	
<p>Video dan PPT materi 4 Imobilisasi protein atau ligan dan Imobilisasi sel</p> <p>[Rujukan] Cell Immobilization and Its Applications in Biotechnology Ronnie Willaert DOI: 10.1201/b11490-13</p>	<p>Pengayaan dengan tugas dalam bentuk pertanyaan (T3)</p> <p>Diskusi dalam forum menggunakan EMAS UI</p> <p>2 jam</p>	<p>Asinkronus menggunakan EMAS UI (belajar mandiri & forum diskusi)</p>	<p>Orientasi: mahasiswa menonton video dalam EMAS (20%)</p> <p>Latihan: Mahasiswa mencari informasi, membuat tugas individu, di upload ke EMAS, mendiskusikan informasi yang diperoleh di dalam forum diskusi (60%)</p>	<p>Latihan : mahasiswa mengerjakan tugas pengayaan</p>	

				Umpan Balik: Dosen memberikan tanggapan pada hasil latihan menggunakan EMAS(20%)		
<p>Video dan PPT materi 6 Aplikasi stem cell dalam industri kedokteran</p> <p>[Rujukan] Chapter 17: Stem Cells and Tissue Engineering An Introduction to Biotechnology 1st Edition The Science, Technology and Medical Applications 0.0 star rating Write a review Author: W T Godbey, 2014. Academic Press Stem Cells in Pharmaceutical Biotechnology Ewa K Zuba-Surma¹, Alicja Józkwicz, Józef Dulak . Curr Pharm Biotechnol . 2011 Nov; 12(11):1760-73.</p> <p>Biotechnological potential of stem cells. Choudhury AR, Kumar N, Sandeep K, et al. J Stem Cell Res Ther. 2017;3(1):212-219. DOI: 10.15406/jsrt.2017.03.00090</p>	<p>Pengayaan dengan tugas dalam bentuk pertanyaan (T4)</p> <p>Diskusi dalam forum menggunakan EMAS UI</p> <p>2 jam</p>	<p>Asinkronus menggunakan EMAS UI (belajar mandiri & forum diskusi)</p>	<p>Orientasi: mahasiswa menonton video dalam EMAS (20%)</p> <p>Latihan: Mahasiswa mencari informasi, membuat tugas individu, di upload ke EMAS, mendiskusikan informasi yang diperoleh di dalam forum diskusi (60%)</p> <p>Umpan Balik: Dosen memberikan tanggapan pada hasil latihan menggunakan EMAS(20%)</p>	<p>Latihan : mahasiswa mengerjakan tugas pengayaan</p>		

<p>u menerangkan o modifikasi sme hidup ut keperluan ia</p>	<p>Video dan PPT materi 7 Prinsip pembuatan vaksin [Rujukan] Principles of Vaccine Development Constantin A. Bona Immunotherapy for Infectious Diseases pp 129-147 Biotechnologies Applied in Biomedical Vaccines Yuan-Chuan Chen, Hwei-Fang Cheng, Yi-Chen Yang and Ming- Kung Yeh. 2017 DOI: 10.5772/intechopen.69547</p>	<p>Pengayaan dengan tugas dalam bentuk pertanyaan (T5) Diskusi dalam forum menggunakan EMAS UI 2 jam</p>	<p>Asinkronus menggunakan EMAS UI (belajar mandiri & forum diskusi)</p>	<p>Orientasi: mahasiswa menonton video dalam EMAS (20%) Latihan: Mahasiswa mencari informasi, membuat tugas individu, di upload ke EMAS, mendiskusikan informasi yang diperoleh di dalam forum diskusi (60%) Umpan Balik: Dosen memberikan tanggapan pada hasil latihan menggunakan EMAS(20%)</p>	<p>Latihan : mahasiswa mengerjakan tugas pengayaan</p>	
<p>malisis antara o dasar dan engan aplikasi nologi di sia melalui apangan</p>	<p>Video dan PPT : Aplikasi Bioteknologi di Industri/ pusat riset</p>	<p>Tugas makalah (T6)</p>	<p>Asinkronous</p>	<p>Orientasi: mahasiswa menonton video dalam EMAS</p>	<p>Latihan Mahasiswa mengerjakan makalah secara individu umpan balik Dosen memberikan nilai makalah</p>	<p>Indik Umu: Setelah kuliah dan dikelompokkan mahasiswa berkolaborasi secara tertulis membahas Indik Khusus</p>

						Maha mam Mem mem aplik biotel Kend damp
KLARIFIKASI materi 3 - 7			Sinkronus Zoom /MS Teams	Umpan balik Dosen tanya jawab dengan video conference menggunakan Ms Teams/ zoom		
UTS materi 1 - 7			Sinkronus	Ujian essai menggunakan EMAS		
u menerangkan , modifikasi sme hidup ut keperluan ia	<p>Video dan PPT materi 8 Biosensor</p> <p>[Rujukan] Biosensors and their applications – A review Parikha Mehrotra <i>J Oral Biol Craniofac Res.</i> 2016 May-Aug; 6(2): 153– 159.</p> <p>Wearable biosensors for healthcare monitoring Jayoung Kim, Alan S. Campbell, Berta Esteban-Fernández de Ávila & Joseph Wang <i>Nature Biotechnology</i> volume 37, pages389– 406(2019)</p>	<p>Pengayaan dengan tugas dalam bentuk pertanyaan (T7)</p> <p>Diskusi dalam forum menggunakan EMAS UI</p> <p>2 jam</p>	Asinkronus menggunakan EMAS UI (belajar mandiri & forum diskusi)	<p>Orientasi: mahasiswa menonton video dalam EMAS (20%)</p> <p>Latihan: Mahasiswa mencari informasi, membuat tugas individu, di upload ke EMAS, mendiskusikan informasi yang diperoleh di dalam forum diskusi (60%)</p> <p>Umpan Balik: Dosen memberikan tanggapan pada hasil latihan menggunakan EMAS(20%)</p>	Latihan : mahasiswa mengerjakan tugas pengayaan	Indik Khus Maha mam Menj konse biotel dapat bagi l dan k

<p>Video dan PPT materi 9 Kloning molekuler</p> <p>[Rujukan] Chapter 12: Genetic Engineering An Introduction to Biotechnology 1st Edition The Science, Technology and Medical Applications 0.0 star rating Write a review Author: W T Godbey, 2014. Academic Press</p> <p>Advacs and applications of molecular cloning in clinical microbiology Kamal Sharma, Ajay Kumar Mishra, Vikram Mehraj & Ganesh Selvaraj Duraisamy <i>Biotechnology and Genetic Engineering Reviews</i>, 2014: 30</p>	<p>Pengayaan dengan tugas dalam bentuk pertanyaan (T8)</p> <p>Diskusi dalam forum menggunakan EMAS UI</p> <p>2 jam</p>	<p>Asinkronus menggunakan EMAS UI (belajar mandiri & forum diskusi)</p>	<p>Orientasi: mahasiswa menonton video dalam EMAS (20%)</p> <p>Latihan: Mahasiswa mencari informasi, membuat tugas individu, di upload ke EMAS, mendiskusikan informasi yang diperoleh di dalam forum diskusi (60%)</p> <p>Umpan Balik: Dosen memberikan tanggapan pada hasil latihan menggunakan EMAS(20%)</p>	<p>Latihan : mahasiswa mengerjakan tugas pengayaan</p>	
<p>Video dan PPT materi 10 Terapi gen</p> <p>[Rujukan] The Biotechnology of Gene Therapy Michael G. Pappas <i>Drug Development and Industrial Pharmacy</i> 2008: 22(8); 1996</p> <p>Chapter 13 Gene Delivery</p>	<p>Pengayaan dengan tugas dalam bentuk pertanyaan (T9)</p> <p>Diskusi dalam forum menggunakan EMAS UI</p> <p>2 jam</p>	<p>Asinkronus menggunakan EMAS UI (belajar mandiri & forum diskusi)</p>	<p>Orientasi: mahasiswa menonton video dalam EMAS (20%)</p> <p>Latihan: Mahasiswa mencari informasi, membuat tugas individu, di upload ke EMAS, mendiskusikan informasi yang diperoleh di dalam forum diskusi (60%)</p>	<p>Latihan : mahasiswa mengerjakan tugas pengayaan</p>	

<p>An Introduction to Biotechnology 1st Edition. The Science, Technology and Medical Applications Author: W T Godbey, 2014. Academic Press</p>			<p>Umpan Balik: Dosen memberikan tanggapan pada hasil latihan menggunakan EMAS(20%)</p>		
<p>Video dan PPT materi 11 Prinsip dasar pembuatan hewan transgenik</p> <p>[Rujukan] Genetic Engineering and Cloning: Focus on Animal Biotechnology By Mariana Ianello Giassetti*, Fernanda Sevciuc Maria*, Mayra Elena Ortiz D'Avila Assumpção and José Antônio Visintin DOI: 10.5772/56071</p> <p>Development and Applications of Transgenics in Biotechnology and Medicine Wagner Dos Santos Helen L. Fillmore Biopharmaceutical Drug Design and Development pp 121-139 </p> <p>Use of Transgenic Animals in Biotechnology: Prospects and Problems</p>	<p>Pengayaan dengan tugas dalam bentuk pertanyaan (T10)</p> <p>Diskusi dalam forum menggunakan EMAS UI</p> <p>2 jam</p>	<p>Asinkronus menggunakan EMAS UI (belajar mandiri & forum diskusi)</p>	<p>Orientasi: mahasiswa menonton video dalam EMAS (20%)</p> <p>Latihan: Mahasiswa mencari informasi, membuat tugas individu, di upload ke EMAS, mendiskusikan informasi yang diperoleh di dalam forum diskusi (60%)</p> <p>Umpan Balik: Dosen memberikan tanggapan pada hasil latihan menggunakan EMAS(20%)</p>	<p>Latihan : mahasiswa mengerjakan tugas pengayaan</p>	

	O. G. Maksimenko, A.V. Deykin, Yu. M. Khodarovich, and P. G. Georgiev Acta Naturae v.5(1); Jan-Mar 2013 PMC3612824				
	Video dan PPT materi 12 Dasar penemuan obat	Pengayaan dengan tugas dalam bentuk pertanyaan (T11) Diskusi dalam forum menggunakan EMAS UI 2 jam	Asinkronus menggunakan EMAS UI (belajar mandiri & forum diskusi)	Orientasi: mahasiswa menonton video dalam EMAS (20%) Latihan: Mahasiswa mencari informasi, membuat tugas individu, di upload ke EMAS, mendiskusikan informasi yang diperoleh di dalam forum diskusi (60%) Umpan Balik: Dosen memberikan tanggapan pada hasil latihan menggunakan EMAS(20%)	Latihan : mahasiswa mengerjakan tugas pengayaan
u menerangkan iaan yang erkerjakan .buatan dan dasi	Video dan PPT materi 13 Drug delivery [Rujukan] Dug targeting and delivery, in: Basic and Applied Aspects of Biotechnology. Varsha Gupta, Manjistha Sengupta, Jaya Prakash, Baishnab Charan Tripathy, 2017, spinger	Pengayaan dengan tugas dalam bentuk pertanyaan (T12) Diskusi dalam forum menggunakan EMAS UI 2 jam	Asinkronus menggunakan EMAS UI (belajar mandiri & forum diskusi)	Orientasi: mahasiswa menonton video dalam EMAS (20%) Latihan: Mahasiswa mencari informasi, membuat tugas individu, di upload ke EMAS, mendiskusikan informasi yang diperoleh di dalam	Latihan : mahasiswa mengerjakan tugas pengayaan

				forum diskusi (60%) Umpan Balik: Dosen memberikan tanggapan pada hasil latihan menggunakan EMAS(20%)		
Video dan PPT materi 14 Teknik produksi antibodi monoklonal Aplikasi antibodi monoklonal [Rujukan] Developing therapeutic monoclonal antibodies at pandemic pace Brian Kelley Nature Biotechnology volume 38, pages540–545(2020) Current Trends in Monoclonal Antibody Development and Manufacturing (Biotechnology: Pharmaceutical Aspects (XI)) 2010th Edition by Steven J. Shire (Editor), Wayne Gombotz , Karoline Bechtold-Peters , James Andya (Editor)	Pengayaan dengan tugas dalam bentuk pertanyaan (T13) Diskusi dalam forum menggunakan EMAS UI 2 jam	Asinkronus menggunakan EMAS UI (belajar mandiri & forum diskusi)	Orientasi: mahasiswa menonton video dalam EMAS (20%) Latihan: Mahasiswa mencari informasi, membuat tugas individu, di upload ke EMAS, mendiskusikan informasi yang diperoleh di dalam forum diskusi (60%) Umpan Balik: Dosen memberikan tanggapan pada hasil latihan menggunakan EMAS(20%)	Latihan : mahasiswa mengerjakan tugas pengayaan		
KLARIFIKASI materi 8 - 14	Diskusi	Sinkronus Zoom /MS Teams	Umpan balik Diskusi tanya jawab dengan video conference MS teams/Zoom			

UAS materi 8 - 14

Sinkronus

Ujian essai
menggunakan EMAS

interaksi pembelajaran antara dosen dan mahasiswa dilakukan pada waktu yang bersamaan, menggunakan teknologi *video conference* atau *chat*. Interaksi pembelajaran dilakukan secara fleksibel dan tidak harus dalam waktu yang sama, misalkan menggunakan forum diskusi atau belajar man

TUGAS DAN LATIHAN

Nama Tugas	Sub-CPMK	Penugasan	Ruang Lingkup	Cara Pengerjaan	Batas Waktu	Luar
[tuliskan nama tugas]	[tuliskan sub-CPMK yang diuji]	[tuliskan apa yang dilakukan mahasiswa untuk menyelesaikan tugas terkait]	[tuliskan ruang lingkup atau batasan konteks pengerjaan tugas]	[tuliskan cara pengerjaan tugas, misalnya diskusi kelompok, tugas pribadi, atau tugas kolaborasi daring]	[tuliskan batas waktu pengumpulan tugas]	[tuliskan yang diku termasuk tugasnya]
diskusi kasus (T1)	Menjelaskan konsep dasar proses bioteknologi yang melibatkan makhluk hidup untuk menghasilkan produk yang bermanfaat bagi kedokteran dan kesehatan manusia	Pada pengayaan diberi kasus dengan tugas baca dari artikel terkait	<ul style="list-style-type: none"> • Bioetik • Issue bioetik pada pemanfaatan bioteknologi dibidang kesehatan dan agrobioteknologi • Prinsip bioetik • Permasalahan pemanfaatan bioteknologi ditinjau dari bioetik di Indonesia 	Tugas dikerjakan mandiri sebelumnya, Didiskusikan di emas secara asinkronus	3 hari	Tugas dan diuji sebelum
T2	Mampu menerangkan rekayasa genetika dan sel	Pada pengayaan diberi pertanyaan essai dan terbuka dengan tugas baca dari artikel terkait	<ul style="list-style-type: none"> • Strategi isolasi protein • Protein purifikasi • Teknik fraksinasi protein 	Tugas dikerjakan mandiri sebelumnya,	3 hari	Tugas dan diuji sebelum

			<ul style="list-style-type: none"> ○ Dialisis, macam-macam kromatografi, elektroforesis, interaksi protein-protein • Identifikasi dan penghitungan kadar protein 	Didiskusikan di emas secara asinkronus		
T3		Pada pengayaan diberi pertanyaan essai dan terbuka dengan tugas baca dari artikel terkait	<ul style="list-style-type: none"> • Pertumbuhan dan pembelahan sel mikrobial, • Mengukur pertumbuhan mikroba • Proses bioteknologi <ul style="list-style-type: none"> ○ Tipe fermentasi, desain proses dan desain fermenter • Proses bioteknologi menumbuhkan mikroorganisme dalam bioreaktor • prinsip dan metode immobilisasi konvensional <ul style="list-style-type: none"> ○ Adsorpsi (immobilisasi enzim) ○ Covalent binding ○ Entrapment ○ Encapsulasi ○ Cross linking • Immobilisasi bioreaktor • Pemanfaatan immobilisasi dibidang bioteknologi, farmasi dan kesehatan 	Tugas dikerjakan mandiri sebelumnya, Didiskusikan di emas secara asinkronus	3 hari	Tugas dan diuji sebelumnya
T4		Pada pengayaan diberi pertanyaan essai dan terbuka dengan tugas baca dari artikel terkait	<ul style="list-style-type: none"> • Apa yang dimaksud dengan stem cell • Klasifikasi stem cell • Isolasi, karakterisasi, ekspansi dan diferensiasi stem cell • Aplikasi stem cell dengan pendekatan multidisiplin • Perkembangan stem cell dibidang penelitian dan terapi di Indonesia 	Tugas dikerjakan mandiri sebelumnya, Didiskusikan di emas secara asinkronus	3 hari	Tugas dan makalah dan diuji sebelumnya

T5	Mampu menerangkan prinsip modifikasi organisme hidup menurut keperluan manusia	Pada pengayaan diberi pertanyaan essai dan terbuka dengan tugas baca dari artikel terkait	<ul style="list-style-type: none"> • Infeksi dan respon imun • Perkembangan dan produksi vaksin <ul style="list-style-type: none"> ◦ Imunisasi aktif dan pasif • Tipe vaksin (pengembangan vaksin secara konvensional dan genetic engineering) • Contoh pengembangan dan penggunaan vaksin 	Tugas dikerjakan mandiri sebelumnya, Didiskusikan di emas secara asinkronus	3 hari	Tugas d dan diu sebelum
T6	Menganalisis antara konsep dasar dan teori dengan aplikasi bioteknologi di Indonesia melalui studi lapangan	Mencari informasi mengaitkan pemanfaatan bioteknologi dibidang Industri dengan tayangan video untuk menyusun makalah	<ul style="list-style-type: none"> • Video bioteknologi dibidang industri 	Tugas individu	3 minggu	makalah PDF dan EMAS
T7	Mampu menerangkan prinsip modifikasi organisme hidup menurut keperluan manusia	Pada pengayaan diberi pertanyaan essai dan terbuka dengan tugas baca dari artikel terkait	<ul style="list-style-type: none"> • Tipe biosensor • Aplikasi biosensor di kesehatan dan kedokteran • Tren Penelitian Saat Ini, tantangan Masa Depan dan Keterbatasan Teknologi Biosensor 	Tugas dikerjakan mandiri sebelumnya, Didiskusikan di emas secara asinkronus	3 hari	Tugas d dan diu sebelum
T8		Pada pengayaan diberi pertanyaan essai dan terbuka dengan tugas baca dari artikel terkait	<ul style="list-style-type: none"> • Persyaratan, prinsip dan metode kloning gen • Aplikasi cloning gen dibidang kesehatan dan kedokteran 	Tugas dikerjakan mandiri sebelumnya, Didiskusikan di emas secara asinkronus	3 hari	Tugas d Presentasi narasi s di emas diskusi

T 9		Pada pengayaan diberi pertanyaan essai dan terbuka dengan tugas baca dari artikel terkait	<ul style="list-style-type: none"> • Definisi dan tujuan terapi gen • Prinsip terapi gen • Metode terapi gen • Pemanfaatan terapi gen dibidang kesehatan dan kedokteran 	Tugas dikerjakan mandiri sebelumnya, Didiskusikan di emas secara asinkronus	3 hari	Tugas d Present: narasi s di emas diskusi
T 10		Pada pengayaan diberi pertanyaan essai dan terbuka dengan tugas baca dari artikel terkait	<ul style="list-style-type: none"> • Definisi dan tujuan pengembangan hewan transgenic • Prinsip dan tahapan pembuatan hewan transgenic • Pemanfaatan hewan transgenic dibidang kesehatan dan kedokteran 	Tugas dikerjakan mandiri sebelumnya, Didiskusikan di emas secara asinkronus	3 hari	Tugas d dan diuj sebelum
T 11	Mampu menerangkan pemuliaan yang memperkerjakan seleksi buatan dan hibridisasi	Pada pengayaan diberi pertanyaan essai dan terbuka dengan tugas baca dari artikel terkait	<ul style="list-style-type: none"> • Dasar penemuan obat 	Tugas dikerjakan mandiri sebelumnya, Didiskusikan di emas secara asinkronus	3 hari	Tugas d makalal dan diuj sebelum
T12			<ul style="list-style-type: none"> • Mengapa pengembangan obat baru diperlukan • Sumber obat baru yang dapat dikembangkan • Bagaimana proses penemuan obat baru sampai dapat digunakan untuk terapi dan berikan satu contoh obat • 	Tugas dikerjakan mandiri sebelumnya, Didiskusikan di emas secara asinkronus	3 hari	Tugas d dan diuj sebelum

T 13		Pada pengayaan diberi pertanyaan essai dan terbuka dengan tugas baca dari artikel terkait	<ul style="list-style-type: none"> • Struktur antibodi • Respons sel B - dari mana datangnya antibodi • Teknologi hybridoma - membuat antibodi secara in vitro • Uji fungsional reaktivitas antibodi • Aplikasi antibodi monoklonal dibidang kesehatan dan kedokteran 	Tugas dikerjakan mandiri sebelumnya, Didiskusikan di kelas secara asinkronus	3 hari	Tugas dan diuji sebelum
------	--	---	--	--	--------	-------------------------

PENGAJAR

TOPIK	PENGAJAR
Definisi, Tujuan, Akar Budaya, Ruang Lingkup, Tingkat Bioteknologi, Ilmu yang diperlukan	Prof.dr. Mohamad Sadikin, DSc.
Kebijakan dan Prospek Bioteknologi di Indonesia Etika dan Permasalahan dalam Bioteknologi	Prof.dr. Amin Subandrio, PhD.
Asas dan Penggunaan Teknik Isolasi dan Purifikasi	Prof.Dr.dr. Sri Widia A. Jusman,
Fermentasi	Dr.Ir. Siswa Setyahadi, MSc.
- Imobilisasi Protein/Ligan dan Imobilisasi Sel	
Aplikasi Stem Cell dalam industri kedokteran	Dr.dr. Budiman Bela, Sp.MK(K).
Prinsip pembuatan vaksin	dr. Fera Ibrahim, SpMK., MSc., F
Biosensor	Prasandhya Yusuf, Ssi, MT, Ph
Kloning Molekuler	Dr.rer.physiol.dr. Septelia Inawat
Terapi Gen	
Prinsip Dasar Pembuatan Hewan Transgenik	dr. Ahmad Aulia Jusuf, PhD.
Drug Delivery dan Prodrug: Pemanfaatan Biologi Sel dan Molekuler untuk pengarahannya Obat Konvensional	Prof.Dr.dr. Erni H. Purwaningsih,
Fundamental of Drug Discovery	Dr. Melva Lousia, SSi,Apt., M.Bi
Teknik Produksi Antibodi Monoklonal : Aplikasi Antibodi Monoklonal	Fitriyah, M.Biomed, PhD 1

GAYAAN

Crop- The case of transgenic Bt Cotton in South Sulawesi

Indonesia has permitted the planting of genetically modified crops without public consultation and without adequate protection for farmers, consumers and the environment.

Transgenic Bt Cotton was imported in 2001 by Monsanto's Indonesian subsidiary. It was brought and sold to farmers in Sulawesi.

The seed, developed by Monsanto, is known as NuCTN 35B, Bt. DP 5690B or "Bollgard" and "Bt" refers to the gene for delta-endotoxin isolated from the soil microbe *Bacillus thuringiensis* and inserted into the cotton seed. Indonesia is a major cotton producer, a raw material for its huge textile industry.

Bollgard is a transgenic cotton variety that contains Bt namely a gene extracted from soil bacteria making it resistant to cotton worms (ISIS, 2008).

It is vital to ensure the protection of local variety seeds and to ensure the safety and availability of transgenic seeds.

A report by the UK-based group, CornerHouse, highlights the social and environmental problems of vast plantations of GM trees, including displacement of people from their lands and "gene drift" to non-GM trees through pollination.

Question:

1. Apa itu prinsip bioetik?

2. Bagaimana cara menganalisis dampak bioetika dari pemanfaatan bioteknologi (**transgenic Bt Cotton**) di masyarakat dan lingkungan? www.downtoearth-indonesia.org/story/gm-agriculture-through-back-door

Answer:

1. Which cells are totipotent, pluripotent, multipotent?

2. What are symmetric and asymmetric cell divisions?

3. Which division mode leads to stem cell self-renewal (homeostasis)?

4. Which factors can influence the division mode of a stem cell?

5. Which components build the stem cell niche?

6. Why is the research on human embryonic stem cell (hESCs) ethically problematic?

7. What is Personalized medicine?

8. What are the great advantages and disadvantages of personalized medicine?

9. Give examples of adult tissue stem cells?

10. What advantages has direct conversion of cells over induced pluripotency?

Dasar Pembuatan Hewan Transgenik

Who generated the first "transgenic animal" and which kind of DNA was used for this approach?

How do you generate a transgenic mouse and with which method do you generate a knock out mouse?

Explain the different preimplantation stage of a mouse with time frame?

How can these different stages of preimplantation embryo be used?

Explain how a tetraploid embryo is generated?

What is the difference between a chimeric mouse generated by blastocyst injection of a diploid embryo and by blastocyst injection of tetraploid embryo?

How can you achieve the genetic ablation of a specific cell type using transgenic mice?

Which are the different type of genetic approaches for the analysis of gene, RNA and protein function?

PENILAIAN (EVALUASI HASIL PEMBELAJARAN)

Untuk mengikuti ujian baik UTS maupun UAS harus memenuhi persyaratan :
 mengerjakan seluruh (100%) tugas baik dalam bentuk Lembar Tugas Mahasiswa/LTM atau makalah LTM atau makalah kelompok berkisar antara 70-90, LTM dan makalah harus diupload ke emas paling lambat jam 23.59 malam topik perkuliahan berlangsung. Jika upload dilakukan melebihi dari batas waktu yang ditetapkan maka LTM dan makalah masih bisa diterima pada minggu berjalan, tetapi nilai dikurangi 10%
 Kehadiran dalam kegiatan diskusi online asinkronus minimal 80% dari seluruh pertemuan modul
 dan pada kegiatan klarifikasi
 dinyatakan lulus modul bila rata-rata nilai akhir ≥ 70 dengan marka B

Uraian Tugas	Sub-CPMK	Instrumen/ Jenis Asesmen	Frekuensi	Bobot Evaluasi
	[tuliskan sub-CPMK yang diuji dari bentuk evaluasi terkait]	[tuliskan jenis asesmen yang diberikan dan tools yang digunakan]	[tuliskan berapa kali/frekuensi pelaksanaan bentuk evaluasi terkait]	[tuliskan presentase bentuk evaluasi terhadap keseluruhan evaluasi]
Uraian tugas	Materi 1 - 14	Latihan (esai) /makalah	14x	10%
	Materi 1-7	Ujian Essai menggunakan emas	1x	45%
	Materi 8- 14	Ujian Essai menggunakan emas	1x	45%

Uraian Tugas	Sub-CPMK	Instrumen/ Jenis Asesmen	Frekuensi	Bobot Evaluasi
	[tuliskan sub-CPMK yang diuji dari bentuk evaluasi terkait]	[tuliskan jenis asesmen yang diberikan dan tools yang digunakan]	[tuliskan berapa kali/frekuensi pelaksanaan bentuk evaluasi terkait]	[tuliskan presentase bentuk evaluasi terhadap keseluruhan evaluasi]
Uraian QBD	Materi 1 - 14	Latihan (esai)	11x	10%
	Materi 1-7	Ujian Essai menggunakan emas	1x	35%

	Materi 8 - 14	Ujian Essai menggunakan emas	1x	35%
	Menyusun makalah aplikasi proses bioteknologi pada industri bidang kedokteran dan kesehatan	Penilaian makalah	1x	20%
				100%

Criteria Penilaian

ai akhir mahasiswa berdasarkan ketentuan yang berlaku di Universitas Indonesia. Konversi nilai tersebut adalah:

Nilai Angka	Nilai Huruf	Bobot
85—100	A	4,00
80—<85	A-	3,70
75—<80	B+	3,30
70—<75	B	3,00
65—<70	B-	2,70
60—<65	C+	2,30
55—<60	C	2,00
50—<55	D	1,00
<40	E	0,00

Penilaian:

gunakan sebagai pedoman untuk menilai atau memberi tingkatan dari hasil kinerja mahasiswa. Rubrik biasanya terdiri dari beberapa dimensi/aspek yang dinilai berdasarkan indikator capaian pembelajaran. Rubrik penilaian ini berguna untuk menetapkan dasar dan aspek penilaian sehingga mahasiswa dan dosen bisa berpedoman pada hal yang sama mengenai tuntutan kinerja. Dosen dapat memilih jenis rubrik yang sesuai dengan asesmen yang diberikan. Rubrik ini dapat digunakan melalui fitur. S UI, dengan mengaktifkan fitur *Rubric* pada bagian *Grading Method*.

UTS dan UAS

	Nilai >85	Nilai 80 - 85	Nilai 70 – 79.9	Nilai < 70
ELO 1				
Ilmu Biomedik itis, pemikiran asal dan dalam aspek biomedis	Jawaban yang diberikan jelas dan komprehensif untuk seluruh pertanyaan	Jawaban yang diberikan jelas dan komprehensif di 80-85% pertanyaan	Jawaban yang diberikan jelas dan komprehensif di 70-79.9% pertanyaan	Jawaban yang diberikan kurang dan komprehensif di seluruh pertanyaan (kurang dari 70%)
ELO 2				
tertentu s, pemikiran asal dan lam subjek tertentu	Jawaban yang diberikan jelas dan komprehensif untuk seluruh pertanyaan	Jawaban yang diberikan jelas dan komprehensif di 80-85% pertanyaan	Jawaban yang diberikan jelas dan komprehensif di 70-79.9% pertanyaan	Jawaban yang diberikan kurang dan komprehensif di seluruh pertanyaan (kurang dari 70%)
ELO 6				
embangan Ide	Jawaban diorganisasi dengan baik dan dikembangkan dengan ide yang mendukung untuk membuat makna menjadi jelas (contoh yang dipilih dengan baik)	Jawaban diorganisasi dengan baik dan dikembangkan dengan ide yang mendukung (Terdapat alasan atau contoh).	Jawaban dikembangkan dengan baik namun tanpa dukungan yang memadai.	Respons tidak teratur dan tidak dikembangkan dengan baik, memberikan sedikit atau tidak dukungan yang relevan. <i>Tidak ada tanggapan esai yang diberikan.</i>
	Menampilkan penggunaan standar dan penulisan bahasa Indonesia yang sangat baik	Esai menampilkan penggunaan yang baik dari standar tertulis bahasa Indonesia yang tepat	Esai menampilkan standar yang cukup tertulis dalam bahasa Indonesia dengan semua pernyataan yang diungkapkan dengan jelas	Esai menampilkan kesalahan t bahasa Indonesia, tertulis den tidak standar, jika ada, kesalahan bahasa atau ejaan. Ditulis den gaya akademik yang sesuai
ELO 7				
h inunjukkan sikap yang baik 1 diskusi	Selalu menunjukkan sikap yang baik	terkadang	jarang	Tidak pernah

makalah

Aspek Penilaian	Nilai >85	Nilai 80 - 85	Nilai 70 – 79.9	
ELO 1				
<p>dalam aspek biomedis</p> <p>am bidang ini diidentifikasi dengan jelas</p> <p>1 bukti empiris disajikan</p> <p>aan dan referensi luar</p> <p>impulan yang jelas</p> <p>eoris yang berkontradiksi an ditangani dengan baik</p>	<p>Masalah yang ada dianggapi dengan kritis dinyatakan jelas, memberikan semua informasi yang relevan diperlukan untuk pemahaman masalah</p> <p>Menunjukkan pemahaman tentang aspek biomedis.</p>	<p>Masalah yang harus dipertimbangkan secara kritis dinyatakan, dijelaskan, dan diklarifikasi</p> <p>Menafsirkan dan mengaitkan hasil-hasil ilmiah dengan cara yang menunjukkan pemahaman yang jelas tentang aspek-aspek biomedis</p>	<p>Masalah yang harus dipertimbangkan secara kritis dinyatakan tetapi beberapa penjelasan tidak dinyatakan dan beberapa istilah yang tidak didefinisikan, ambiguitas tidak dieksplorasi, batasan tidak ditentukan, dan / atau latar belakang tidak diketahui.</p> <p>Memberikan penjelasan sederhana tentang aspek biomedis</p>	<p>Masalah ditanggapi secara kritis tanpa k deskripsi.</p> <p>Penjelasan t tentang aspek biome</p>
ELO 2				
<p>dalam Topik Tertentu</p> <p>bang dengan baik, tujuan relevan dengan tujuan eluruhan</p> <p>akang sesuai dengan topik i diberikan</p> <p>an kebaruan kutipan</p>	<p>Topik menarik, signifikan, dan menantang secara intelektual dengan berbagai sisi yang dibahas.</p>	<p>Topiknya menarik dan signifikan, tetapi tidak dieksplorasi secara mendalam di area yang dibutuhkan</p>	<p>Topik sederhana dan satu dimensi.</p>	<p>Topik dangkal dan dikembangkan</p>
ELO 6				
<p>eratur & Relevansi</p>	<p>Terdapat bukti pengetahuan yang komprehensif dan tinjauan literatur yang kritis dan relevan terhadap penelitian</p>	<p>Terdapat bukti tinjauan yang baik dan tinjauan kritis terhadap literatur</p>	<p>Terdapat bukti pengetahuan yang memuaskan dan ulasan kritis literatur relevan yang terbatas</p>	<p>Tidak ada bukti yang meyakinkan pemahaman pilihan sumbu sangat terbatasi komentar kri</p>
	<p>Referensi telah dilakukan dengan cara yang tepat. Format dan tata letak bibliografi benar</p>	<p>Referensi telah dilakukan dengan cara yang tepat dan tata letak daftar pustaka sebagian besar sesuai dengan gaya Vancouver</p>	<p>Referensi telah dilakukan dengan cara yang tepat dan tata letak daftar pustaka sebagian besar sesuai dengan gaya Vancouver. Namun,</p>	<p>Referensi te tentang tata le tidak konsisten sesuai deng</p>

	dan sesuai dengan gaya Vancouver. Daftar pustaka berisi sumber paling penting dan terbaru.	Terdapat sumber literature yang penting di daftar pustaka	terdapat sejumlah ketidakkonsistenan. Daftar pustaka mencakup sebagian besar sumber penting.	style atau ya secara inter Beberapa su sangat relev
Makalah dan diatur secara logis lancar, dan logis akurat format Buku Panduan a atau kesalahan mekanis	Makalah memiliki artikulasi yang jelas, ide utama dan ide pendukung, didukung oleh bukti yang relevan Makalah selesai tanpa kesalahan tata bahasa yang mencolok atau kesalahan pengejaan.	Makalah memiliki artikulasi yang jelas ide utama dan didukung oleh bukti yang memadai dan logis. Makalah mempunyai kesalahan tata bahasa yang mencolok atau lebih dari satu kesalahan ejaan.	Makalah memiliki ide utama dan ide didukung oleh beberapa bukti. Makalah berisi beberapa kesalahan tata bahasa dan kesalahan ejaan.	Ide utama dan pendukung perlu diartikan lebih jelas. Bukti pendukung kurang. Siswa terlihat mencurahkan atau upaya (naskah).
a yang baik dan in untuk mendengarkan, gajukan pertanyaan sa yang tepat secara sikan dengan baik.	Menggunakan struktur kosakata dan kalimat yang sepadan dengan tingkat kelas. Menggunakan kalimat yang beragam dan kosakata yang canggih.	Struktur kalimat bisa lebih bervariasi dan kosa kata bisa lebih canggih	Struktur kalimat dan kosa kata terlalu sederhana.	Siswa terlihat mencurahkan atau upaya (naskah).
ELO 7				
Score	0	-25	-50	
kalah dengan artikel ilmiah	< 10%	10-15%	10-15%	
ah tepat waktu	Tepat waktu	Terlambat > 1 day	Terlambat > 3 day	Terlar