

**RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER
(RPS)**

**PENANDA MOLEKULER
BIO 60233**



Oleh:

**Prof. Dr. Dewi Imelda, M.Si
Dr. Djong Hon Tjong
Dr. Syaifullah**

**Jurusan Biologi
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Andalas
Padang, 2022**

	RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER (RPS) FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM JURUSAN / PROGRAM STUDI BIOLOGI				
MATA KULIAH	KODE	URL <i>I-Learn</i> Mata Kuliah	Bobot (sks)	Semester	Tanggal Penyusunan
Penanda Molekuler	BIO 60233	-	3 (3:0)		16 Agustus 2022
Otorisasi	Pengembang RPS		Ketua Prodi		
	Prof. Dr. Dewi Imelda Roesma; Dr. Djong Hon Tjong ; Dr. Syaifullah		Dr. Aadrean MSi.		
Team Teaching	Prof. Dr. Dewi Imelda Roesma, Dr. Djong Hon Tjong , Dr. Syaifullah				
Intended Learning Outcomes (ILO), Performance Indicators (PI), Capaian Mata mata kuliah (CPMk), dan Capaian Pembelajaran Praktikum (CPP)	ILO-1: Accepting the diversity of society and implement academic value, core value and ethics				
	PI-1: Menunjukkan sikap menerima perbedaan agama, suku, ras, budaya dan kondisi fisik orang lain. PI-2: Menunjukkan sikap jujur dalam ujian, melaporkan data dan informasi ilmiah, dan mencantumkan sumber literasi yang bisa dipertanggung jawabkan PI-3: Memiliki rasa ingin tahu yang tinggi terhadap ilmu materi pembelajaran dan ilmu lain yang relevan. PI-4: Menunjukkan sikap bertanggung jawab penuh terhadap tugas yang dibebankan PI-5: Bersikap sopan dengan penampilan dan cara komunikasi				
	ILO-3: Mastering and applying the concept and principle of biological theory along with its uniqueness in biodiversity and bio-conservation				
	PI-1: Mampu menguasai konsep teoritis dan prinsip penanda molekuler dalam menganalisis sistematika dan pengaplikasian di bidang ilmu lain.				

	CPMk-1: Mampu menyebutkan dan menjelaskan prinsip dan aplikasi penanda molekuler CPMk-2: Mampu menyebutkan dan menjelaskan alat-alat laboratorium molekuler beserta fungsi CPMk-3: Mampu menguasai dan memahami konsep dan prinsip allozim CPMk-4: Mampu menyebutkan dan menjelaskan konsep dan prinsip aplikasi DNA Mikrosatelit CPMk-5: Mampu menjelaskan dan memahami prinsip dan mengolah data <i>Random Amplified Polymorphic DNA</i> (RAPD) CPMk-6: Mampu menjelaskan dan memahami prinsip aplikasi RFLP (<i>Restriction Fragmen Length Polymorphism</i>), CPMk-7: Mampu menjelaskan dan memahami prinsip penanda AFLP (<i>Amplified fragment length polymorphism</i>) CPMk-8: Mampu menjelaskan dan memahami prinsip penanda SNP (<i>Single nucleotide polymorphism</i>). CPMk-9: Mampu menjelaskan dan memahami prinsip penanda DNA mitokondria dan DNA kloroplast (<i>Barcoding</i>) CPMk-10: Mampu menjelaskan dan memahami prinsip penanda NGS dan e-DNA CPMk-11: Mampu menjelaskan dan memahami prinsip metagenomis dan genom total CPMk-12: Mampu menjelaskan dan mensimulasikan analisis data molekuler ILO-7: Possessing domain of soft skills in team-work, communication, critical and creative thinking PI-1: Mampu mengembangkan kerjasama dalam mengerjakan tugas tugas kelompok dalam memenuhi capaian pembelajaran. PI-2: Mampu menerapkan pemikiran kreatif, pemikiran kritis, pemikiran analisis, beragumen logis, pemecahan masalah atau kasus dalam konteks pengembangan atau penerapan biologi. PI-3: Berperan aktif baik secara lisan maupun tertulis dalam tugas dan diskusi kelompok mata kuliah. ILO-8: Being able to process learning sources into learning materials and scientific information PI-1: Mampu untuk mengelola pembelajaran secara berkelompok
Diskripsi Singkat Mata Kuliah	Dalam mata kuliah ini akan dikaji hal-hal mengenai prinsip dan aplikasi penanda molekuler, <i>Restriction Fragmnet Length Polymorphism</i> (RFLP), <i>Random Amplified Polymorphic DNA</i> (RAPD), <i>Amplified Fragment Length Polymorphic</i> (AFLP), Mikrosatelit, DNA mitokondria dan <i>Single nukleat Polymorphism</i> (SNP) pada bidang sistematik, ekologi, fisiologi, genetik dan perkembangan

Bahan Kajian	1. Aplikasi Penanda molekuler 2. Pengenalan alat-alat labor molekuler dan fungsinya. 3. Alozim 4. DNA mikrosatelit 5. RAPD (<i>Random Amplified Polymorphic DNA</i>) 6. RFLP (<i>Restriction Fragmen Length Polymorphism</i>) 7. AFLP (<i>Amplified fragment length polymorphism</i>) 8. SNP (<i>Single Nucleotide polymorphism</i>) 9. Penanda DNA mitokondria dan kloroplast (<i>Barcoding</i>) 10. Prinsip NGS dan eDNA 11. Metagenomic dan genom total 12. Analisis data molekuler	
Pustaka	Utama : 1. Vicente, M.C. and Fulton T.(2003) Using Molecular Marker Technology in Studies on Plant Genetic Diversity. Illus. Nelly Giraldo. IPGRI, Rome, Italy and Institute for Genetic Diversity, Ithaca, New York, USA 2. Mahmut, C (2012) Analysis of Genetic Variation in Animals. InTech. Croatia 3. Henry, R.J (2013) Molecular Markers in Plants. A John Wiley & Sons, Inc., Publication Pendukung :	
Media Pembelajaran	Perangkat lunak :	Perangkat keras :
	1. Power Point 2. Zoom meeting 3. MS team 4. Ilearn	1. LCD Projector 2. Whiteboard
Pendekatan, Metode dan Strategi Pembelajaran	a. Pendekatan Pembelajaran: Terpusat pada mahasiswa (<i>Student Centered Learning</i>), yaitu mahasiswa berperan aktif mencari sumber belajar dan mengolahnya menjadi suatu informasi berupa bahan ajar, sedangkan dosen berperan sebagai motivator dan fasilitator bagaimana cara belajar untuk mencapai capaian pembelajaran mata kuliah.	

	b. Metode Pembelajaran: Pembelajaran kooperatif (<i>Cooperative Learning</i>) Pembelajaran kooperatif merupakan bagian dari teknik pembelajaran dimana mahasiswa berinteraksi dengan yang lainnya untuk memperoleh dan mempraktekan elemen-elemen dari materi perkuliahan dan menemukan capaian pembelajaran mata kuliah secara berkelompok. Mahasiswa membuat kelompok kecil yang terdiri dari 3 (tiga) sampai 5 (lima) orang dan pemilihan anggota kelompok harus berdasarkan perbedaan tingkat kemampuan, respon dan tanggung jawab sehingga saling mendukung. Masing-masing kelompok diharapkan melakukan kompromi untuk menetapkan tanggung jawab terhadap pokok bahasan dan sub pokok bahasan yang ditugaskan. Selanjutnya masing-masing kelompok mencari materi dari berbagai referensi utama dan tambahan yang relevan dengan sub pokok bahasan. Pokok bahasan dan sub pokok bahasan dipelajari secara berkelompok untuk dipresentasikan dan didiskusikan di dalam kelas. Metode pembelajaran kooperatif ini diharapkan mahasiswa mendapat pengalaman untuk belajar sepanjang hayat (<i>life long learning</i>). Selannjutnya melalui metode pembelajaran kooperatif, mahasiswa dituntut melatih dan mengembangkan diri dalam kemampuan kerja kelompok dan kemampuan komunikasi (<i>interpersonal skills</i>), berfikir kreatif dan berfikir kritis (<i>intrapersonal skills</i>), yang bermanfaat bagi lulusan dalam kesuksesan dalam mendapatkan pekerjaan dan karir di dunia kerja. c. Strategi Pembelajaran: - Tugas kelompok; kelompok mencari sumber belajar dan merangkasnya menjadi materi ajar - Presentasi tugas; masing-masing anggota kelompok mempresentasikan sub pokok bahasan yang ditugaskan - Diskusi dalam kelas; anggota kelompok lain akan bertanya, mengkritik, dan atau memberikan masukan, sedangkan anggota kelompok yang presentasi memberikan penjelasan.
Asesmen Pembelajaran	Asesmen Pembelajaran terdiri dari: a. Asesmen sikap dalam proses pembelajaran (0%) dengan menggunakan teknik observasi dan instrumen rubrik (Lampiran I), mencakup: - Sikap menerima perbedaan - Sikap jujur - Rasa ingin tahu yang tinggi.

	- Bersikap sopan. b. Asesmen keterampilan umum dalam proses pembelajaran (30%) dengan menggunakan teknik partisipasi dan instrumen rubrik (Lampiran II), mencakup: - Interpersonal skills (15%): - Kerja kelompok (10%) - Kemampuan komunikasi (5%) - Intrapersonal skills (15%): - Berfikir kreatif (10%) - Berfikir kritis (5%) c. Asesmen hasil pembelajaran dengan menggunakan Teknik tes tertulis dan instrumen soal ujian, mencakup: - Ujian Tengah Semester (35%) - Ujian Akhir Semester (35%)						
Mata kuliah prasyarat	Tidak ada						
Minggu ke-	CP-MK	Performance Indicator	Materi Pembelajaran [Referensi]	Aktivitas Pembelajaran [Estimasi Waktu]			Asesmen Pembelajaran
				Luring	Daring (AK)*	Media	
1	- Mahasiswa memahami CP mata kuliah, performance indicators, pokok-pokok bahasan, dan da referensi. - Mahasiswa metode cooeprative	- Mampu memahami CP mata kuliah, <i>performance indicators</i> - Mampu mempedomani RPS dan kontrak perkuliahan	- RPS - Kontrak Perkuliahan	- Dosen menjelaskan RPS dan kontrak perkuliahan [60'] -Dosen memberi pengarahan Pembentukan kelompok [20'] -Dosen menjelaskan	- Dosen menjelaskan RPS dan kontrak perkuliahan (40') - Dosen menjelaskan tugas kelompok untuk pokok bahasan pada minggu ke-2	- Ilearn - PPT - MS team	Observasi sikap (ILO-1) dengan menggunakan teknik observasi dan instrumen rubrik

	learning, penilaian proses dan penilaian hasil pembelajaran.			tugas kelompok untuk pokok bahasan pada minggu ke-2 sampai minggu ke-15 [20']	sampai minggu ke-15 (15') - Dosen memberi pengarahan pembentukan kelompok (15') - Mahasiswa membentuk kelompok (30')		
2	Mahasiswa mampu menyebutkan dan menjelaskan konsep dan manfaat aplikasi penanda molekuler di bidang ilmu lain.	- Mampu menyebutkan beberapa aplikasi penanda molekuler - Memahami prinsip aplikasi penanda molekuler - Mampu menyebutkan Kegunaan aplikasi penanda molekuler pada bidang ilmu lain	- Pengenalan jenis- jenis aplikasi penanda molekuler - Prinsip dasar beberapa aplikasi penanda molekuler - Kegunaan dan manfaat aplikasi penanda molekuler di bidang ilmu lain - Referensi 1	- Kelompok I mencari materi melalui referensi dengan pokok bahasan dan menyusun materi dalam bentuk PPT (120') - Mengirimkan tugas kelompok kepada dosen via I-learn atau media online lainnya. - Presentasi pokok bahasan oleh kelompok (60')	-	Ilearn PPT MS team	- Asesmen sikap (ILO-1) - Asesmen keterampilan umum (ILO-7) - Asesmen kemampuan mengelola pembelajaran secara berkelompok (ILO-8)

				- Menjawab pertanyaan anggota kelompok lain (30') - Menerima umpan balik tentang tugas oleh dosen (10') - Kelompok memperbaiki tugas dalam 1 minggu dan siap dibagikan kepada kelompok lain			
3	Mampu menyebutkan dan menjelaskan prinsip alat-alat laboratorium molekuler beserta fungsi	- Mampu menjelaskan pengertian dan kegunaan laboratorium molekuler - Mampu menyebutkan dan menjelaskan alat-alat laboratorium molekuler beserta fungsi	- Pengertian dan kegunaan laboratorium molekuler - Alat alat yang digunakan di laboratorium molekuler - Prinsip penggunaan alat-alat laboratorium molekuler	- Kelompok II mencari materi sesuai dengan pokok bahasan dan menyusun materi dalam bentuk PPT (120') - Mengirimkan tugas kelompok kepada dosen via I-learn atau		Ilearn PPT MS team	- Asesmen sikap (ILO-1) - Asesmen keterampilan umum (ILO-7) - Asesmen kemampuan mengelola pembelajaran secara berkelompok (ILO-8)

		- Mampu menjelaskan prinsip penggunaan alat laboratorium molekuler	- Referensi 1	media online lainnya. - Presentasi pokok bahasan oleh kelompok (60') - Menjawab pertanyaan anggota kelompok lain (30') - Menerima umpan balik tentang tugas oleh dosen (10') - Kelompok memperbaiki tugas dalam 1 minggu dan siap dibagikan kepada kelompok lain			
4	Mahasiswa mampu menjelaskan Prinsip Prinsip penggunaan Penanda Alloxim untuk berbagai	- Mampu menjelaskan prinsip penggunaan penanda alloxim - Mampu menjelaskan	- Prinsip dan penggunaan penanda alloxim - Aplikasi penanda alloxim pada bidang ilmu lainnya	- Kelompok III mencari materi sesuai dengan pokok bahasan dan menyusun materi dalam		Ilearn PPT MS team	- Asesmen sikap (ILO-1) - Asesmen keterampilan umum (ILO-7) - Asesmen kemampuan

	kepentingan bidang ilmu lainnya.	aplikasi penanda allozim pada bidang ilmu lainnya. - Mampu menjelaskan cara kerja allozim - Mampu menganalisis data dengan penanda allozim	- Cara kerja allozim - Analisis data dengan penanda allozim - Referensi 1	bentuk PPT (120') - Mengirimkan tugas kelompok kepada dosen via I-learn atau media online lainnya. - Presentasi pokok bahasan oleh kelompok (60') - Menjawab pertanyaan anggota kelompok lain (30') - Menerima umpan balik tentang tugas oleh dosen (10') - Kelompok memperbaiki tugas dalam 1 minggu dan siap dibagikan kepada kelompok lain			mengelola pembelajaran secara berkelompok (ILO-8)
--	----------------------------------	--	---	--	--	--	---

5	Mahasiswa mampu menjelaskan prinsip penanda DNA Mikrosatelit untuk kepentingan bidang ilmu lain.	- Mampu menjelaskan prinsip dan penggunaan DNA Mikrosatelit - Mampu menjelaskan aplikasi penanda DNA mikrosatelit pada berbagai bidang ilmu lain - Mampu menjelaskan cara kerja DNA mikrosatelit - Mampu menjelaskan analisis data dengan penanda DNA mikrosatelit	- Prinsip dan penggunaan penanda DNA mikrosatelit - Aplikasi penanda DNA mikrosatelit pada bidang ilmu lainnya - Cara kerja DNA mikrosatelit - Analisis data dengan penanda DNA mikrosatelit - Referensi1, 3	- Kelompok IV mencari materi sesuai dengan pokok bahasan dan menyusun materi dalam bentuk PPT (120') - Mengirimkan tugas kelompok kepada dosen via I-learn atau media online lainnya. - Presentasi pokok bahasan oleh kelompok (60') - Menjawab pertanyaan anggota kelompok lain (30') - Menerima umpan balik tentang tugas oleh dosen (10') - Kelompok memperbaiki	-	Ilearn PPT MS team	- Asesmen sikap (ILO-1) - Asesmen keterampilan umum (ILO-7) - Asesmen kemampuan mengelola pembelajaran secara berkelompok (ILO-8)
---	--	---	--	--	---	-----------------------------	---

				tugas dalam 1 minggu dan siap dibagikan kepada kelompok lain			
6	Mahasiswa mampu menjelaskan prinsip penanda RAPD (<i>Random Amplified Polymorphic DNA</i>) untuk kepentingan bidang ilmu lain.	- Mampu menjelaskan prinsip dan penggunaan RAPD - Mampu menjelaskan aplikasi penanda RAPD pada berbagai bidang ilmu lain - Mampu menjelaskan cara kerja RAPD - Mampu menjelaskan analisis data dengan penanda RAPD - Menjelaskan artikel penelitian yang menggunakan penanda RAPD	- Prinsip dan penggunaan penanda RAPD - Aplikasi penanda RAPD pada bidang ilmu lainnya - Cara kerja RAPD - Analisis data dengan penanda RAPD - Referensi 2	- Kelompok V mencari materi sesuai dengan pokok bahasan dan menyusun materi dalam bentuk PPT (120') - Mengirimkan tugas kelompok kepada dosen via I-learn atau media online lainnya. - Presentasi pokok bahasan oleh kelompok (60') - Menjawab pertanyaan anggota kelompok lain (30')		Ilearn PPT MS team	- Asesmen sikap (ILO-1) - Asesmen keterampilan umum (ILO-7) - Asesmen kemampuan mengelola pembelajaran secara berkelompok (ILO-8)

				- Menerima umpan balik tentang tugas oleh dosen (10') - Kelompok memperbaiki tugas dalam 1 minggu dan siap dibagikan kepada kelompok lain			
7	Mahasiswa mampu menjelaskan prinsip penanda RFLP (<i>Restriction Fragmen Length Polymorphism</i>) untuk kepentingan bidang ilmu lain.	- Mampu menjelaskan prinsip dan penggunaan RFLP - Mampu menjelaskan aplikasi penanda RFLP pada berbagai bidang ilmu lain - Mampu menjelaskan cara kerja RFLP - Mampu menjelaskan analisis data dengan penanda RFLP	- Prinsip dan penggunaan penanda RFLP - Aplikasi penanda RFLP pada bidang ilmu lainnya - Cara kerja RFLP - Analisis data dengan penanda RFLP - Referensi 1	- Kelompok VI mencari materi sesuai dengan pokok bahasan dan menyusun materi dalam bentuk PPT (120') - Mengirimkan tugas kelompok kepada dosen via I-learn atau media online lainnya. - Presentasi pokok bahasan oleh kelompok (60')	-	Ilearn PPT MS team	- Asesmen sikap (ILO-1) - Asesmen keterampilan umum (ILO-7) - Asesmen kemampuan mengelola pembelajaran secara berkelompok (ILO-8)

		- Menjelaskan artikel penelitian yang menggunakan penanda RFLP		- Menjawab pertanyaan anggota kelompok lain (30') - Menerima umpan balik tentang tugas oleh dosen (10') - Kelompok memperbaiki tugas dalam 1 minggu dan siap dibagikan kepada kelompok lain			
8	Ujian Tengah Semester						Asesmen CPMk-1 sampai CPMk-6
9	Mahasiswa mampu menjelaskan prinsip penanda AFLP (<i>Amplified Fragment Length Polymorphism</i>) untuk kepentingan bidang ilmu lain.	- Mampu menjelaskan prinsip dan penggunaan AFLP - Mampu menjelaskan aplikasi penanda AFLP pada berbagai bidang ilmu lain - Mampu	- Prinsip dan penggunaan penanda AFLP - Aplikasi penanda AFLP pada bidang ilmu lainnya - Cara kerja AFLP	- Kelompok VII mencari materi sesuai dengan pokok bahasan dan menyusun materi dalam bentuk PPT (120') - Mengirimkan tugas kelompok kepada dosen		Ilearn PPT MS team	- Asesmen sikap (ILO-1) - Asesmen keterampilan umum (ILO-7) Asesmen kemampuan mengelola pembelajaran secara

		menjelaskan cara kerja AFLP - Mampu menjelaskan analisis data dengan penanda AFLP - Menjelaskan artikel penelitian yang menggunakan penanda AFLP	- Analisis data dengan penanda AFLP - Referensi 1	via I-learn atau media online lainnya. - Presentasi pokok bahasan oleh kelompok (60') - Menjawab pertanyaan anggota kelompok lain (30') - Menerima umpan balik tentang tugas oleh dosen (10') - Kelompok memperbaiki tugas dalam 1 minggu dan siap dibagikan kepada kelompok lain			berkelompok (ILO-8)
10	Mahasiswa mampu menjelaskan prinsip penanda SNP (<i>Single Nucleotide Polymorphism</i>)	- Mampu menjelaskan prinsip dan penggunaan SNP - Mampu menjelaskan	- Prinsip dan penggunaan penanda SNP - Aplikasi penanda SNP pada bidang	- Kelompok VIII mencari materi sesuai dengan pokok bahasan dan menyusun materi dalam		Ilearn PPT MS team	- Asesmen sikap (ILO-1) - Asesmen keterampilan umum (ILO-7)

	untuk kepentingan bidang ilmu lain.	aplikasi penanda SNP pada berbagai bidang ilmu lain - Mampu menjelaskan cara kerja SNP - Mampu menjelaskan analisis data dengan penanda SNP - Menjelaskan artikel penelitian yang menggunakan penanda SNP	ilmu lainnya - Cara kerja SNP - Analisis data dengan penanda SNP - Referensi 3	bentuk PPT (120') - Mengirimkan tugas kelompok kepada dosen via I-learn atau media online lainnya. - Presentasi pokok bahasan oleh kelompok (60') - Menjawab pertanyaan anggota kelompok lain (30') - Menerima umpan balik tentang tugas oleh dosen (10') - Kelompok memperbaiki tugas dalam 1 minggu dan siap dibagikan kepada kelompok lain			- Asesmen kemampuan mengelola pembelajaran secara berkelompok (ILO-8)
--	--	--	---	--	--	--	---

11	Mahasiswa mampu menjelaskan prinsip penanda DNA mitokondria dan DNA Kloroplast untuk kepentingan bidang ilmu lain.	- Mampu menjelaskan prinsip dan penggunaan DNA mitokondria dan DNA kloroplast sebagai penanda molekuler - Mampu menjelaskan aplikasi penanda DNA mitokondria dan DNA kloroplast pada berbagai bidang ilmu lain - Mampu menjelaskan cara kerja DNA mitokondria dan DNA kloroplast sebagai penanda molekuler - Mampu menjelaskan analisis data dengan penanda DNA mitokondria	- Prinsip dan penggunaan penanda DNA mitokondria dan DNA kloroplast - Aplikasi penanda DNA mitokondria dan DNA kloroplast pada bidang ilmu lainnya - Cara kerja DNA mitokondria dan DNA kloroplast - Analisis data dengan penanda DNA mitokondria dan DNA kloroplast - Referensi 2,3	- Kelompok IX mencari materi sesuai dengan pokok bahasan dan menyusun materi dalam bentuk PPT (120') - Mengirimkan tugas kelompok kepada dosen via I-learn atau media online lainnya. - Presentasi pokok bahasan oleh kelompok (60') - Menjawab pertanyaan anggota kelompok lain (30') - Menerima umpan balik tentang tugas oleh dosen (10') - Kelompok memperbaiki		Ilearn PPT MS team	- Asesmen sikap (ILO-1) - Asesmen keterampilan umum (ILO-7) - Asesmen kemampuan mengelola pembelajaran secara berkelompok (ILO-8)
----	---	--	--	--	--	---------------------------------------	---

		dan DNA kloroplast - Menjelaskan artikel penelitian yang menggunakan penanda DNA mitokondria dan DNA kloroplast		tugas dalam 1 minggu dan siap dibagikan kepada kelompok lain			
12	Mahasiswa mampu menjelaskan prinsip penanda NGS dan e-DNA untuk kepentingan bidang ilmu lain.	- Mampu menjelaskan prinsip dan penggunaan NGS dan e-DNA sebagai penanda molekuler - Mampu menjelaskan aplikasi penanda NGS dan e-DNA pada berbagai bidang ilmu lain - Mampu menjelaskan cara kerja NGS dan e-DNA sebagai penanda molekuler - Mampu	- Prinsip dan penggunaan penanda NGS dan e-DNA - Aplikasi penanda NGS dan e-DNA pada bidang ilmu lainnya - Cara kerja NGS dan e-DNA - Analisa data dengan penanda NGS dan e-DNA - Referensi 1,3	- Kelompok X mencari materi sesuai dengan pokok bahasan dan menyusun materi dalam bentuk PPT (120') - Mengirimkan tugas kelompok kepada dosen via I-learn atau media online lainnya. - Presentasi pokok bahasan oleh kelompok (60') - Menjawab pertanyaan		Ilearn PPT MS team	- Asesmen sikap (ILO-1) - Asesmen keterampilan umum (ILO-7) Asesmen kemampuan mengelola pembelajaran secara berkelompok (ILO-8)

		menjelaskan analisis data dengan penanda NGS dan e-DNA - Menjelaskan artikel penelitian yang menggunakan penanda NGS dan e-DNA		anggota kelompok lain (30') - Menerima umpan balik tentang tugas oleh dosen (10') - Kelompok memperbaiki tugas dalam 1 minggu dan siap dibagikan kepada kelompok lain			
13	Mahasiswa mampu menjelaskan prinsip penanda Metagenomik dan genom total untuk kepentingan bidang ilmu lain.	- Mampu menjelaskan prinsip dan penggunaan metagenomic dan genom total sebagai penanda molekuler - Mampu menjelaskan aplikasi penanda metagenomic dan genom total pada berbagai bidang ilmu lain	- Prinsip dan penggunaan penanda metagenomik dan genom total - Aplikasi penanda metagenomik dan genom total pada bidang ilmu lainnya - Cara kerja metagenomik dan genom total - Analisis data	- Kelompok XI mencari materi sesuai dengan pokok bahasan dan menyusun materi dalam bentuk PPT (120') - Mengirimkan tugas kelompok kepada dosen via I-learn atau media online lainnya.		Ilearn PPT MS team	- Asesmen sikap (ILO-1) - Asesmen keterampilan umum (ILO-7) - Asesmen kemampuan mengelola pembelajaran secara berkelompok (ILO-8)

		- Mampu menjelaskan cara kerja metagenomic dan genom total sebagai penanda molekuler - Mampu menjelaskan analisis data dengan penanda metagenomik dan genom total - Menjelaskan artikel penelitian yang menggunakan penanda metagenomik dan genom total	dengan penanda metagenomik dan genom total - Referensi 1	- Presentasi pokok bahasan oleh kelompok (60') - Menjawab pertanyaan anggota kelompok lain (30') - Menerima umpan balik tentang tugas oleh dosen (10') - Kelompok memperbaiki tugas dalam 1 minggu dan siap dibagikan kepada kelompok lain			
14	Mahasiswa mampu menjelaskan prinsip Analisis data molekuler	- Mampu menjelaskan prinsip analisis data molekuler - Mampu menyebutkan aplikasi dan software dalam analisis molekuler	- Prinsip analisis data molekuler - Aplikasi dan Software dalam analisis molekuler - Kegunaan analisis	- Kelompok XIII mencari materi sesuai dengan pokok bahasan dan menyusun materi dalam bentuk PPT (120')		Ilearn PPT MS team	- Asesmen sikap (ILO-1) - Asesmen keterampilan umum (ILO-5) - Asesmen kemampuan mengelola pembelajaran

		- Mampu menjelaskan kegunaan analisis molekuler dibidang ilmu lain.	molekuler di bidang ilmu lain - Referensi 1,2,3	- Mengirimkan tugas kelompok kepada dosen via I-learn atau media online lainnya. - Presentasi pokok bahasan oleh kelompok (60') - Menjawab pertanyaan anggota kelompok lain (30') - Menerima umpan balik tentang tugas oleh dosen (10') - Kelompok memperbaiki tugas dalam 1 minggu dan siap dibagikan kepada kelompok lain			secara berkelompok (ILO-8)
15	Ujian Akhir Semester						Asesmen CPMk-7 sampai CPMk-12

* AK = Asinkronus Kolaboratif, yaitu aktivitas pembelajaran pada waktu dan tempat berbeda secara kolaboratif (dengan orang lain)

Lampiran 1.

Rubrik sikap yang diobservasi dalam asesmen proses pembelajaran

Domain	Deskripsi	Kriteria
Menghargai (<i>Respect</i>)	Menghargai: - keberagaman agama, suku, ras dan status sosial orang lain hasil kelompok lain; dan - kualitas pertanyaan, pendapat dan masukan individu atau kelompok lain.	Berkembang
	Menghargai: - keberagaman agama, suku, ras dan status sosial orang lain hasil kelompok lain; atau - kualitas pertanyaan, pendapat dan masukan individu atau kelompok lain.	Kurang berkembang
Jujur (<i>Honesty</i>)	Berlaku jujur dalam: - ujian; dan - mencantumkan sumber referensi materi dari pokok bahasan yang disusun.	Berkembang
	Berlaku jujur dalam: - ujian; atau - mencantumkan sumber referensi materi dari pokok bahasan yang disusun.	Kurang berkembang
Tanggung jawab (<i>Responsible</i>)	Bertanggung jawab terhadap: - penyempurnaan materi dari pokok dan sub pokok bahasan pada tugas kelompok; dan peran yang diemban oleh individu yang disepakati dalam kelompok	Berkembang
	Bertanggung jawab terhadap: - penyempurnaan materi dari pokok dan sub pokok bahasan pada tugas kelompok; atau - peran yang diemban oleh individu yang disepakati dalam kelompok	Kurang berkembang

Percaya diri (<i>Confidence</i>)	Percaya diri dalam: - mempresentasikan materi tugas kelompok; - bertanya atau menjawab pertanyaan;	Berkembang
	Percaya diri dalam: - mempresentasikan materi tugas kelompok; atau - bertanya atau menjawab pertanyaan;	Kurang berkembang
Sopan (<i>Polite</i>)	Bersikap sopan dalam: - Berpenampilan sesuai kode etik mahasiswa; dan - Berkomunikasi lisan dan tertulis sesuai dengan norma yang berlaku.	Berkembang
	Bersikap sopan dalam: - Berpenampilan sesuai kode etik mahasiswa; atau - Berkomunikasi lisan dan tertulis sesuai dengan norma yang berlaku.	Kurang berkembang

Lampiran 2.

Rubrik penilaian dimensi *softskills* untuk proses pembelajaran

Kriteria penilaian dari masing-masing dimensi <i>soft skills</i>	Skor
<i>Intrapersonal skills</i>	
1. Berpikir kreatifif	
- o Mampu mengembangkan pegalaman belajar melalui tugas-tugas kelompok yang mencapai <u>keluasan, kedalaman, memberikan contoh-contoh, atau aplikasinya</u>; - o materi yang dihasilkan berdasarkan <u>sumber -sumber</u> yang dapat dipercaya; - o membuat <u>rangkuman</u> atau <u>simpulan</u> dari materi tersebut; - o dan <u>menguasai materi</u> dengan baik.	4
- o Mampu mengembangkan pegalaman belajar melalui tugas-tugas kelompok yang mencapai <u>keluasan, kedalaman, memberikan contoh-contoh, atau aplikasinya</u>; - o materi yang dihasilkan berdasarkan <u>sumber -sumber</u> yang dapat dipercaya; - o membuat <u>rangkuman</u> atau <u>simpulan</u> dari materi tersebut; - o tetapi kurang menguasai materi.	3
- o Mampu mengembangkan pegalaman belajar melalui tugas-tugas kelompok yang mencapai <u>keluasan, kedalaman, memberikan contoh-contoh, atau aplikasinya</u>; - o materi yang dihasilkan berdasarkan <u>sumber -sumber</u> yang dapat dipercaya; - o tetapi <u>tidak membuat rangkuman dan tidak menguasai materi</u>	2
- o Mampu mengembangkan pegalaman belajar melalui tugas-tugas kelompok yang mencapai <u>keluasan, kedalaman, memberikan contoh-contoh, atau aplikasinya</u>; - o tetapi tidak jelas <u>sumbernya, tidak membuat rangkuman dan tidak menguasai materi.</u>	1

o Tidak mampu menyelesaikan tugas-tugas kelompok yang yang ditetapkan	0
2. Berpikir kritis:	
o Mahasiswa mampu menemukan masalah yang relevan (kekurangan) pada tugas kelompok lain; o mahasiswa mampu memberikan solusi atau masukan atas masalah berdasarkan pengalaman belajarnya; o mahasiswa memiliki keluasan sudut pandang atau kedalaman berpikir dalam menyampaikan masalah; o dan keluasan sudut pandang atau kedalaman berpikir dalam menyampaikan masalah berdasarkan <u>sumber -sumber</u> yang dapat dipercaya.	4
o Mahasiswa mampu menemukan masalah yang relevan (kekurangan) pada tugas kelompok lain; o mahasiswa mampu memberikan solusi atau masukan atas masalah berdasarkan pengalaman belajarnya; o mahasiswa memiliki keluasan sudut pandang atau kedalaman berpikir dalam menyampaikan masalah; o tetapi keluasan sudut pandang atau kedalaman berpikir dalam menyampaikan masalah tidak berdasarkan <u>sumber -sumber</u> yang dapat dipercaya.	3

- o Mahasiswa mampu menemukan masalah yang relevan (kekurangan) pada tugas kelompok lain; - o mahasiswa mampu memberikan solusi atau masukan atas masalah berdasarkan pengalaman belajarnya; - o tetapi tidak memiliki keluasan sudut pandang atau kedalaman berpikir dalam menyampaikan masalah serta tidak berdasarkan <u>sumber -sumber</u> yang dapat dipercaya.	2
- o Mahasiswa mampu menemukan masalah yang relevan (kekurangan) pada tugas kelompok lain; - o tetapi tidak mampu memberikan solusi atau masukan atas masalah berdasarkan pengalaman belajarnya.	1
o. Mahasiswa tidak mampu menemukan masalah yang relevan (kekurangan) pada tugas kelompok lain	0
<i>Interpersonal skills</i>	
1. Kerja dalam tim:	
- o Mampu menyelesaikan tugas kelompok sesuai dengan capaian pembelajaran dari sub pokok atau materi bahasan yang ditugaskan; - o masing-masing anggota kelompok memiliki peran yang jelas dalam melengkapi materi yang ditugaskan; - o masing-masing anggota kelompok memiliki peran yang jelas dalam persiapan presentasi tugas kelompok seperti, menterjemahkan materi, membuat power point secara adil dan penuh tanggungjawab; - o dan memimpin atau memotivasi pembagian dan penuntasan tugas setiap anggota dalam kelompok.	4

- o Mampu menyelesaikan tugas kelompok sesuai dengan capaian pembelajaran dari sub pokok atau materi bahasan yang ditugaskan; - o masing-masing anggota kelompok memiliki peran yang jelas dalam melengkapi materi yang ditugaskan; - o masing-masing anggota kelompok memiliki peran yang jelas dalam persiapan presentasi tugas kelompok seperti, menterjemahkan materi, membuat power point secara adil dan penuh tanggungjawab.; - o tetapi tidak jelas yang memimpin atau memotivasi pembagian dan penuntasan tugas setiap anggota dalam kelompok.	3
- o Mampu menyelesaikan tugas kelompok sesuai dengan capaian pembelajaran dari sub pokok atau materi bahasan yang ditugaskan; - o masing-masing anggota kelompok memiliki peran yang jelas dalam melengkapi materi yang ditugaskan; - o tetapi tidak jelas peran masing-masing anggota dalam persiapan presentasi tugas kelompok seperti, menterjemahkan materi, membuat power point secara adil dan penuh tanggungjawab.	2
- o Mampu menyelesaikan tugas kelompok sesuai dengan capaian pembelajaran dari sub pokok atau materi bahasan yang ditugaskan; - o tetapi tidak jelas peran masing-masing anggota baik dalam melengkapi materi maupun persiapan presentasi tugas kelompok;	1
o Tidak mampu menyelesaikan tugas kelompok sesuai dengan capaian pembelajaran dari sub pokok atau materi bahasan yang ditugaskan.	0
2. Komunikasi lisan:	

- o Berperan aktif menyajikan dalam presentasi tugas kelompok sendiri; - o berperan aktif menjawab pertanyaan terhadap tugas kelompok sendiri; - o dan berperan aktif bertanya, memberi masukan atau saran terhadap tugas kelompok lain sebanyak lebih minimal dua kali.	4
- o Berperan aktif menyajikan dalam presentasi tugas kelompok sendiri; - o berperan aktif menjawab pertanyaan terhadap tugas kelompok sendiri; - o dan berperan aktif bertanya, memberi masukan atau saran terhadap tugas kelompok lain hanya kali.	3
- o Berperan aktif menyajikan dalam presentasi tugas kelompok sendiri; - o berperan aktif menjawab pertanyaan terhadap tugas kelompok sendiri; - o tetapi tidak berperan aktif bertanya, memberi masukan atau saran terhadap tugas kelompok lain.	2
o Hanya berperan aktif menyajikan materi dalam presentasi tugas, menjawab pertanyaan dalam kelompok sendiri atau bertanya, memberi masukan atau saran terhadap tugas kelompok lain.	1
o Tidak pernah berperan aktif menyajikan materi dalam presentasi tugas, menjawab pertanyaan dalam kelompok sendiri, bertanya, memberi masukan atau saran terhadap tugas kelompok lain.	0

Keterangan:

- 4 = sangat berkembang (nilai koversi = 100);
- 3 = berkembang baik (nilai koversi = 75);
- 2 = kurang berkembang (nilai koversi = 50);
- 1 = sangat kurang berkembang (nilai koversi = 25); dan
- 0 = sama sekali tidak berkembang (nilai koversi = 0)

