

**RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER
(RPS)**

**KULTUR JARINGAN LANJUT
BIO80209**



Oleh:

Dr. Zozy Aneloi Noli

Dr. Putra Santoso

Dr. M. Idris

Dr. Resti Rahayu

Prof. Dr. Efrizal

Dr. Rita Maliza

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

| RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER (RPS) FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM DEPARTEMEN BIOLOGI/PROGAM STUDI MAGISTER | | | | | |
|---|--|--------------------------------|---------------------------------|----------|--------------------|
| MATA KULIAH | KODE | URL <i>I-Learn</i> Mata Kuliah | Bobot (sks) | Semester | Tanggal Penyusunan |
| KULTUR JARINGAN LANJUT | BIO80209 | - | 2 (2:0) | 1 | 08 Desember 2022 |
| Otorisasi | Pengembang RPS | | Ketua Prodi | | |
| | Dr. Zozy Aneloi Noli, Dr. Putra Santoso, Dr. M. Idris, Dr. Resti Rahayu, Prof. Dr. Efrizal, Dr. Rita Maliza | | Prof. Dr. Indra Junaidi Zakaria | | |
| Team Teaching | Dr. Zozy Aneloi Noli, Dr. Putra Santoso, Dr. M. Idris, Dr. Rita Maliza | | | | |
| Intended Learning Outcomes (ILO), Performance Indicators (PI), Capaian Mata kuliah (CPMk) | ILO-1: Menginternalisasi kejujuran akademik, berpikiran terbuka, tangguh dan kepedulian penyelamatan biodiversitas. | | | | |
| | PI-1 : Menunjukkan sikap menerima keberagaman agama, suku, ras, budaya dan inklusi. PI-2 : Menunjukkan sikap jujur dalam melaporkan data dan sumber literasi PI-3 : Memiliki rasa ingin tahu tentang state of the art dalam bidangnya. PI-4 : Memiliki sikap bertanggung jawab penuh terhadap tugas yang diberikan. PI-5 : Memiliki kepedulian dalam penyelamatan ekosistem, spesies dan sumber daya genetika. | | | | |
| | ILO-2: Mempunyai kapasitas dalam bekerja kelompok dan mandiri, berkomunikasi tertulis dan oral, berpikir analisis, berpikir kreatif dan inovatif.. | | | | |
| | PI-1 : Menunjukkan kapasitas kerja kelompok dalam penyelesaian tugas-tugas perkuliahan PI-2 : Menunjukkan kapasitas kerja mandiri dalam penyelesaian tugas akhir. PI-3 : Menunjukkan kapasitas komunikasi lisan dan tertulis dalam proses pembelajaran | | | | |

| | |
|--|--|
| | <p>PI-4 : Menunjukkan kapasitas berpikir analisis, kreatif dan inovatif dalam proses pembelajaran.</p> |
| | <p>ILO3 Mendalami teori dan konsep bidang molekuler, fisiologi, biosistematik, ekologi dan mikrobiologi</p> |
| | <p>PI-1 Mampu menguasai aspek dalam bidang molekuler, fisiologi, biosistematik, ekologi dan mikrobiologi CPMK 1.1. Mampu mendeskripsikan tentang Prinsip-prinsip dasar kultur jaringan. CPMK 1.2. Mampu menjelaskan dan menganalisis teknik kultur jaringan di bidang pemuliaan tanaman (kultur anther, kultur endosperm dan hal lain yang terkait) CPMK 1.3. Mampu menjelaskan dan menganalisis teknik kultur jaringan untuk produksi metabolit sekunder (elisitasi, prekursor, kultur transformasi /<i>hairly root culture</i>) CPMK 1.4. Mampu menjelaskan dan menganalisis teknik kultur jaringan untuk rekayasa genetik (uji ekspresi) CPMK 1.5. Mampu menjelaskan dan menganalisis tentang kriopreservasi (tumbuhan dan hewan) CPMK 1.6. Mampu menjelaskan dan menganalisis konsep dan metode kultur sel punca (stem cell) pada hewan CPMK 1.7. Mampu menjelaskan dan menganalisis konsep dan metode kultur organoid hewan dan kultur sel spesifik (sel kanker, adiposit, osteoblast dan hal lain yang terkait)</p> <p>PI-2 Mampu memahami perkembangan ilmu di bidang molekuler, fisiologi, biosistematik, ekologi dan mikrobiologi CPMk 2.1. Mampu mendeskripsikan keterbaruan ilmu dan state of the arts riset-riset terkait kultur jaringan pada tumbuhan dan hewan.</p> |
| | <p>ILO5. Mampu mengidentifikasi dan memecahkan masalah terkait dengan biodiversitas tropis melalui pendekatan induksi dan deduksi.</p> |
| | <p>PI-1 Mampu membuat rancangan penelitian sesuai kaidah ilmiah. PI-2 Mampu melaksanakan kegiatan penelitian dengan memperoleh data yang akurat, dan lengkap untuk menarik kesimpulan PI-3 Mampu menyusun laporan penelitian berdasarkan analisis data dengan metoda yang sesuai CPP-1: Mampu merencanakan investigasi proyek untuk topik tertentu. CPP-2: Mampu melaksanakan investigasi proyek untuk topik tertentu. CPP-3: Mampu menginterpretasikan data dan informasi pada proyek untuk topik tertentu. CPP-4: Mampu menemukan dan memecahkan masalah pada proyek untuk topik tertentu. CPP-5: menghasilkan menghasilkan karya (laporan) dari proyek untuk topik tertentu.)</p> |

| | |
|--------------------------------------|---|
| | <p>PI-2: Mampu memahami perkembangan ilmu di bidang molekuler, fisiologi, biosistematik, ekologi dan mikrobiologi</p> <p>CPMk 10. Mampu menelaah <i>state of the art</i> regulasi metabolisme pada tumbuhan dan hewan</p> |
| Diskripsi Singkat Mata Kuliah | Mata kuliah Kultur Jaringan Lanjut mengkaji tentang berbagai aspek terkait teknik kultur jaringan di bidang pemuliaan tanaman, kultur jaringan untuk produksi metabolit sekunder, kultur jaringan untuk rekayasa genetik, kriopreservasi, konsep dan metode kultur sel punca (stem cell) pada hewan, konsep dan metode kultur organoid hewan, konsep dan metode kultur sel spesifik (sel kanker, adiposit, osteoblast dan hal lain yang terkait dan “State of the art” dalam dalam penelitian-penelitian terkait pengembangan teknik kultur jaringan. |
| Bahan Kajian | <ol style="list-style-type: none"> 1. Kultur jaringan di bidang pemuliaan tanaman (kultur anther, kultur endosperm dan hal lain yang terkait) 2. Kultur jaringan untuk produksi metabolit sekunder (elitisasi, precursor, kultur transformasi /hairy root culture) 3. Kultur jaringan untuk rekayasa genetik (uji ekspresi) 4. Kriopreservasi (tumbuhan dan hewan) 5. Konsep dan metode kultur sel punca (stem cell) pada hewan 6. Konsep dan metode kultur organoid hewan “ 7. Konsep dan metode kultur sel spesifik (sel kanker, adiposit, osteoblast dan hal lain yang terkait) 8. “State of the art” dalam kultur jaringan |
| Pustaka | <p>Utama</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Sarivastava LM. 2002. Plant growth and development: Hormones and environment. 2. Davies PJ. 1987. Plant hormones and their role in plant growth and development. 3. Basra A. 2000. Plant Growth Regulators in Agriculture and Horticulture: Their role and commercial uses. First Edition. 4. Butler M. 2003. Animal Cell Culture and Technology 2nd Edition. Taylor and Francis. London. UK 5. Turksen K. 2019. Organoids: Stem Cells, Structure, and Function. Humana New York, NY 6. Shantz JT, Ng KW. 2010. Manual For Primary Human Cell Culture, A (2nd Edition). World Scientific Publishing Company, NY. <p>Pendukung :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Yokoyama, H., Hsu, W.H., Hayman, E., Poling, S. 1984. Bioregulation of Plant Constituents. In: Timmermann, B.N., Steelink, C., Loewus, F.A. (eds) Phytochemical Adaptations to Stress. Recent Advances in Phytochemistry, vol 18. Springer, Boston, MA. |

| | | |
|---|--|-----------------------------------|
| | 2. Gilbert SF. 2010. <i>Developmental Biology</i> 9th Edition. Sinauer Associates Inc 3. Rao KVN, Raghavendra AS, Reddy KJ. 2006. <i>Physiology and molecular biology of stress tolerance in plants</i> . Springer Netherlands | |
| Media Pembelajaran | Perangkat lunak : | Perangkat keras : |
| | 1. Power Point 2. Zoom meeting 3. MS Teams 4. Ilearn | 1. LCD Projector 2. Whiteboard |
| Pendekatan, Metode dan Strategi Pembelajaran | <p>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, ide penelitian, atau proyek riset, sedangkan dosen berperan sebagai motivator dan fasilitator bagaimana cara belajar untuk mencapai capaian pembelajaran mata kuliah.</p> <p>b. Metode Pembelajaran:</p> <p>b.1. Pembelajaran kooperatif (<i>Cooperative Learning</i>)</p> <p>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.</p> <p>Mahasiswa membuat kelompok kecil yang terdiri dari 2 (dua) sampai 3 (tiga) 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.</p> <p>Metode pembelajaran kooperatif ini diharapkan mahasiswa mendapat pengalaman untuk belajar sepanjang hayat (<i>lifelong learning</i>). Selanjutnya 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.</p> <p>b.2. Pembelajaran Berbasis Proyek (<i>Project-Based Learning, PjBL</i>)</p> <p>PjBL merupakan model pembelajaran yang terpusat pada mahasiswa untuk membangun dan mengaplikasikan konsep dari</p> | |

| | |
|------------------------------------|---|
| | <p>kegiatan investigasi dan pemecakan masalah dalam menghasilkan suatu produk atau karya nyata. Prinsip yang utama pada PjBL yaitu pelibatan mahasiswa dalam investigasi yang konstruktif baik berupa proses desain, penemuan masalah, pemecahan masalah, pengambilan keputusan, ataupun proses pengembangan model.</p> <p>Kelebihan PjBL dalam proses pembelajaran yaitu dapat mengintegrasikan penguasaan pengetahuan, keterampilan laboratorium/lapangan, sikap dan keterampilan umum/soft skills. PjBL mengarahkan mahasiswa melalui proyek untuk mengembangkan daya pikir, mencari sendiri cara pemecahan masalah, mengembangkan kemampuan kerjasama atau mandiri, kemampuan menelusuri literatur, kemampuan menyampaikan informasi, dan melakukan evaluasi sendiri terhadap temuan-temuannya.</p> <p>c. Strategi Pembelajaran:</p> <p><i>c.1 Cooperative Learning</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - 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. <p><i>c.2 Project-Based Learning</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Pemilihan topik proyek: dosen memilih topik proyek yang merupakan aplikasi dari konsepnya telah dipelajari oleh mahasiswa pada pertemuan sebelumnya. - Perancangan proyek: mahasiswa menyusun rencana proyek yang mencakup: i) identifikasi masalah; ii) landasan teori; iii) tujuan; iv) teknik investigasi; dan v) parameter pengamatan. - Pelaksanaan proyek: mahasiswa melaksanakan investigasi sesuai dengan rencana proyek. - Analisis dan interpretasi data: mahasiswa menganalisis data dan menginterpretasikannya menjadi suatu produk atau karya nyata sehingga bermanfaat bagi masyarakat ilmiah atau dalam kehidupan sehari-hari. - Diskusi proyek: mahasiswa mempresentasikan produk atau karya nyata berdasarkan hasil investigasi di depan kelas. - Laporan tugas proyek: mahasiswa menyusun laporan tugas proyek, yang mencakup: i) latar belakang proyek; ii) analisis dan interpretasi data; iii) kesimpulan dan saran; dan iv) referensi. |
| <p>Asesmen Pembelajaran</p> | <p>Asesmen Pembelajaran terdiri dari:</p> <p>a. Asesmen tugas proyek independen</p> <p>a.1 Asesmen sikap dalam proyek independen (0%) dengan menggunakan teknik observasi dan instrumen rubrik (Lampiran I), mencakup:</p> |

| | | <ul style="list-style-type: none"> - Sikap menerima perbedaan - Sikap jujur - Rasa ingin tahu yang tinggi. - Bersikap sopan. <p>a.2 Asesmen keterampilan umum dalam proses proyek independen (25%) dengan menggunakan teknik partisipasi dan instrumen rubrik (Lampiran II), mencakup:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Interpersonal skills (15%): <ul style="list-style-type: none"> Berfikir kreatif (5%) Berfikir kritis (5%) Berpikir analitik (5%) - Intrapersonal skills (10%): <ul style="list-style-type: none"> Kemampuan komunikasi oral (5%) Kemampuan menuangkan ide dalam bentuk tulisan saintifik (5%) <p>a.3. Asesmen karya dari proyek independent (35%) dengan menggunakan teknik unjuk kerja dan instrumen kriteria penilaian (Lampiran II), mencakup:</p> <ul style="list-style-type: none"> Perancangan proyek (10%) Pelaksanaan investigasi proyek (10%) Kualitas karya dari proyek (15%) <p>b. Asesmen hasil pembelajaran dengan menggunakan teknik tes tertulis dan instrumen soal ujian, mencakup:</p> <ul style="list-style-type: none"> Ujian Tengah Semester (20%) Ujian Akhir Semester (20%) <p>Rencana assesmen untuk poin b ditampilkan dalam lampiran 3.</p> | | | | |
|------------------------------|--|--|---|---|---------------------------|--|
| Mata kuliah prasyarat | | Fisiologi | | | | |
| Minggu ke- | CP-MK | Performance Indicator (Indicator ketercapaian) | Materi Pembelajaran [Referensi] | Aktivitas Pembelajaran [Estimasi Waktu] | | Asesmen Pembelajaran |
| | | | | Luring Luring/Daring (AK)* | Media | |
| 1 | - Mahasiswa memahami CP mata kuliah, performance indicators, pokok-pokok bahasan, dan referensi. | - Mampu memahami CP mata kuliah, performance indicators - Mampu mempedomani RPS | - RPS - Kontrak Perkuliahan - Konsep dasar kultur | - Dosen menjelaskan RPS dan kontrak perkuliahan (10') - Dosen menjelaskan tugas kelompok untuk pokok | PPT Conference app | Asesmen sikap dalam proses pembelajaran dengan |

| | | | | | | |
|---|--|---|--|---|--|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> - Mahasiswa memahami metode cooperative learning dan project-based learning, penilaian proses dan penilaian hasil pembelajaran. Mahasiswa mampu mendeskripsikan tentang kultur jaringan tumbuhan dan hewan - (CPMk 1.1) | <p>dan kontrak perkuliahan</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mampu mendeskripsikan pengertian kultur jaringan tumbuhan dan hewan. - Mampu mendeskripsikan prinsip dasar kajian kultur jaringan tumbuhan dan hewan - Mampu mendeskripsikan pemanfaatan teknik kultur jaringan tumbuhan dan hewan - Mampu mendeskripsikan ilmu dasar yang mendukung kajian bidang kultur jaringan tumbuhan dan hewan | <p>jaringan tumbuhan dan hewan (menggunakan referensi utama dan pendukung)</p> | <p>bahasan pada minggu ke-2 sampai minggu ke-15 (15')</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dosen memberi pengarahan pembentukan kelompok (15') - Mahasiswa membentuk kelompok (10') - Dosen memfasilitasi diskusi terkait dengan konsep dasar kultur jaringan tumbuhan dan hewan (40') | | <p>menggunakan teknik observasi dan instrumen rubrik</p> |
| 2 | <p>Mahasiswa mampu mendeskripsikan dan menganalisis penggunaan kultur jaringan di bidang pemuliaan tanaman (CPMk 1.2)</p> | <ul style="list-style-type: none"> - Mampu menguraikan prinsip pemanfaatan kultur jaringan tumbuhan dalam bidang pemuliaan tanaman. - Mampu mendeskripsikan tentang penggunaan kultur jaringan di bidang pemuliaan tanaman. | <p>kultur anther, kultur endosperm dan hal lain yang terkait (referensi utama dan pendukung)</p> | <p>Tugas terstruktur:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kelompok 1 mencari materi sesuai dengan pokok bahasan dan menyusun materi dalam bentuk PPT (120') - Mengirimkan tugas kelompok kepada dosen via email atau media online lainnya. - Kelompok menyempurnakan tugas dalam 1 minggu dan siap dibagikan kepada kelompok lain <p>Tugas presentasi di kelas</p> <ul style="list-style-type: none"> - Presentasi pokok bahasan | <p>PPT</p> <p>Conference app</p> <p>Interactive class</p> <p>Email</p> | <p>Asesmen sikap dalam proses pembelajaran dengan teknik observasi dan instrumen rubrik</p> <p>Asesmen keterampilan umum/soft skills dalam proses pembelajaran dengan teknik observasi dan instrumen rubrik</p> <p>Asesmen hasil</p> |

| | | | | | | |
|---|---|--|---|---|--|--|
| | | | | <p>oleh kelompok (60')</p> <ul style="list-style-type: none"> - Menjawab pertanyaan anggota kelompok lain (30') - Menerima umpan balik tentang tugas oleh dosen (10') | | <p>tugas tentang materi pembelajaran secara berkelompok.</p> |
| 3 | <p>Mahasiswa mampu menjelaskan dan menganalisis teknik kultur jaringan untuk produksi metabolit sekunder (CPMk 1.3)</p> | <ul style="list-style-type: none"> - Mampu menguraikan prinsip pemanfaatan kultur jaringan tumbuhan untuk produksi metabolit sekunder. - Mampu mendeskripsikan tentang penggunaan kultur jaringan untuk produksi metabolit sekunder. | <p>elisitasi, prekursor, kultur transformasi / hairy root culture)</p> <p>(referensi utama dan pendukung)</p> | <p>Tugas terstruktur:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kelompok II mencari materi sesuai dengan pokok bahasan dan menyusun materi dalam bentuk PPT (120') - Mengirimkan tugas kelompok kepada dosen via email atau media online lainnya. - Kelompok menyempurnakan tugas dalam 1 minggu dan siap dibagikan kepada kelompok lain <p>Tugas presentasi di kelas</p> <ul style="list-style-type: none"> - Presentasi pokok bahasan oleh kelompok (60') - Menjawab pertanyaan anggota kelompok lain (30') - Menerima umpan balik | <p>PPT</p> <p>Conference app</p> <p>Interactive class</p> <p>Email</p> | <p>Asesmen sikap dalam proses pembelajaran dengan teknik observasi dan instrumen rubrik</p> <p>Asesmen keterampilan umum/soft skills dalam proses pembelajaran dengan teknik observasi dan instrumen rubrik</p> <p>Asesmen hasil tugas tentang materi pembelajaran secara berkelompok.</p> |

| | | | | | | |
|---|--|--|---|---|---|--|
| | | | | tentang tugas oleh dosen (10') | | |
| 4 | Mahasiswa mampu menjelaskan dan menganalisis teknik kultur jaringan untuk rekayasa genetik (uji ekspresi) (CPMk 1.4) | <ul style="list-style-type: none"> - Mampu menguraikan prinsip pemanfaatan kultur jaringan tumbuhan untuk rekayasa genetik (uji ekspresi) - Mampu mendeskripsikan tentang penggunaan kultur jaringan untuk rekayasa genetik (uji ekspresi) | <ul style="list-style-type: none"> - Metoda-metoda uji ekspresi (referensi utama dan pendukung) | <p>Tugas terstruktur:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kelompok III mencari materi sesuai dengan pokok bahasan dan menyusun materi dalam bentuk PPT (120') - Mengirimkan tugas kelompok kepada dosen via email atau media online lainnya. - Kelompok menyempurnakan tugas dalam 1 minggu dan siap dibagikan kepada kelompok lain <p>Tugas presentasi di kelas</p> <ul style="list-style-type: none"> - Presentasi pokok bahasan oleh kelompok (60') - Menjawab pertanyaan anggota kelompok lain (30') - Menerima umpan balik tentang tugas oleh dosen (10') | <ul style="list-style-type: none"> PPT Conference app Interactive class Email | <p>Asesmen sikap dalam proses pembelajaran dengan teknik observasi dan instrumen rubrik</p> <p>Asesmen keterampilan umum/soft skills dalam proses pembelajaran dengan teknik observasi dan instrumen rubrik</p> <p>Asesmen hasil tugas tentang materi pembelajaran secara berkelompok.</p> |
| 5 | Mahasiswa mampu menjelaskan dan menganalisis tentang kriopreservasi (CPMk 1.5) | <ul style="list-style-type: none"> - mampu menjelaskan dan menganalisis tentang kriopreservasi tumbuhan - mampu menjelaskan dan menganalisis tentang kriopreservasi hewan - mendeskripsikan dan | <ul style="list-style-type: none"> - Pengertian kriopreservasi, tujuan dan manfaat serta prinsipnya - Metoda-metoda kriopreservasi pada hewan dan | <p>Tugas terstruktur:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kelompok IV mencari materi sesuai dengan pokok bahasan dan menyusun materi dalam bentuk PPT (120') - Mengirimkan tugas kelompok kepada dosen via email atau media | <ul style="list-style-type: none"> PPT Conference app Interactive class Email | <p>Asesmen sikap dalam proses pembelajaran dengan teknik observasi dan instrumen rubrik</p> <p>Asesmen keterampilan</p> |

| | | | | | | |
|---|--|--|---|---|---|---|
| | | | tumbuhan (referensi utama dan pendukung) | online lainnya. - Kelompok menyempurnakan tugas dalam 1 minggu dan siap dibagikan kepada kelompok lain Tugas presentasi di kelas - Presentasi pokok bahasan oleh kelompok (60') - Menjawab pertanyaan anggota kelompok lain (30') - Menerima umpan balik tentang tugas oleh dosen (10') | | umum/soft skills dalam proses pembelajaran dengan teknik observasi dan instrumen rubrik Asesmen hasil tugas tentang materi pembelajaran secara berkelompok |
| 6 | Mahasiswa mampu menjelaskan dan menganalisis konsep dan metode kultur sel punca (stem cell) pada hewan, konsep dan metode kultur organoid hewan dan kultur sel spesifik (CPMk 1.6 dan 1.7) | Mampu mendeskripsikan dan menganalisis konsep dan metode kultur sel punca (stem cell) pada hewan, konsep dan metode kultur organoid hewan dan kultur sel | - Pengertian sel punca, tujuan dan manfaat serta prinsipnya - Aplikasi sel punca pada berbagai bidang - konsep dan metode kultur organoid hewan dan kultur sel spesifik (sel kanker, adiposit, osteoblast dan hal lain yang terkait) (referensi 4,5 dan 6) | Tugas terstruktur: - Kelompok V mencari materi sesuai dengan pokok bahasan dan menyusun materi dalam bentuk PPT (120') - Mengirimkan tugas kelompok kepada dosen via email atau media online lainnya. - Kelompok menyempurnakan tugas dalam 1 minggu dan siap dibagikan kepada kelompok lain Tugas presentasi di kelas - Presentasi pokok bahasan oleh kelompok (60') - Menjawab pertanyaan anggota kelompok lain | PPT Conference app Interactive class Email | Asesmen sikap dalam proses pembelajaran dengan teknik observasi dan instrumen rubrik Asesmen keterampilan umum/soft skills dalam proses pembelajaran dengan teknik observasi dan instrumen rubrik Asesmen hasil tugas tentang materi pembelajaran |

| | | | | | | |
|---|--|--|--|---|---|--|
| | | | | (30') - Menerima umpan balik tentang tugas oleh dosen (10') | | secara berkelompok |
| 7 | Mahasiswa mampu mendeskripsikan keterbaruan ilmu dan state of the arts riset-riset terkait Kultur jaringan tumbuhan dan hewan (CPMk 2.1) | <ul style="list-style-type: none"> - Mampu mendeskripsikan dan menganalisis isi dari publikasi terbaru terkait kajian kultur jaringan tumbuhan dan hewan, potensi dan pemanfaatan dalam berbagai bidang. - Mampu menguraikan aplikasi ilmu kultur jaringan tumbuhan dan hewan dalam bidang ilmu biologi dan serumpun | State of the arts riset kultur jaringan tumbuhan dan hewan: publikasi terbaru terkait kajian, aplikasi dalam bidang ilmu biologi dan serumpun (referensi utama dan pendukung) | Tugas terstruktur: <ul style="list-style-type: none"> - Kelompok 1 mencari materi sesuai dengan pokok bahasan dan menyusun materi dalam bentuk PPT (120') - Mengirimkan tugas kelompok kepada dosen via email atau media online lainnya. - Kelompok menyempurnakan tugas dalam 1 minggu dan siap dibagikan kepada kelompok lain Tugas presentasi di kelas <ul style="list-style-type: none"> - Presentasi pokok bahasan oleh kelompok (60') - Menjawab pertanyaan anggota kelompok lain (30') - Menerima umpan balik tentang tugas oleh dosen (10') | PPT Conference app Interactive class Email | Asesmen sikap dalam proses pembelajaran dengan teknik observasi dan instrumen rubrik Asesmen keterampilan umum/soft skills dalam proses pembelajaran dengan teknik observasi dan instrumen rubrik Asesmen hasil tugas tentang materi pembelajaran secara berkelompok |
| 8 | Ujian Tengah Semester | | | | | Asesmen CPMk-1, 2, 3 dan 4, 5, 6) |
| 9 | Mahasiswa memahami learning outcomes tugas proyek independen dari project based learning | <ul style="list-style-type: none"> - Mampu memahami metode project based learning - Mampu memahami | <i>Project-based learning</i> | - Dosen menjelaskan penggunaan metode CBL dalam mencapai CPMk (20') | PPT Conference app | - Asesmen sikap pada proyek dengan teknik observasi dan |

| | | | | | | |
|-----------|-------------------------------------|---|--|---|--|--|
| | | cara menyusun rencana proyek independen | | <ul style="list-style-type: none"> - Dosen memberikan dan menjelaskan topik proyek otentik yang akan ditugaskan kepada mahasiswa (20'). - Dosen menjelaskan CPMk yang akan dicapai melalui tugas proyek (20'). - Dosen menjelaskan asesmen untuk pencapaian CPMk (20'). - Diskusi tentang topik, CPMk, metode, dan asesmen tugas proyek (20') | <p>Interactive class</p> <p>Email</p> | <p>instrument rubrik</p> <ul style="list-style-type: none"> - Asesmen keterampilan umum/soft skill pada proyek dengan teknik observasi dan instrument rubrik - Asesmen kemajuan tahapan proyek |
| 10 | Mahasiswa mampu merencanakan proyek | <ul style="list-style-type: none"> - Mampu memahami metode project based learning - Mampu memahami cara menyusun rencana proyek | <ul style="list-style-type: none"> - Identifikasi masalah proyek. - Landasan teori proyek. - Tujuan proyek. - Teknik investigasi pada proyek. - Parameter pengamatan. | <ul style="list-style-type: none"> - Mahasiswa menyusun perencanaan proyek, yang mencakup: i) identifikasi masalah; ii) landasan teori; iii) tujuan; iv) teknik investigasi; dan v) parameter pengamatan. - Mahasiswa mempresentasikan perancangan proyek di kelas. - Mahasiswa mendapat umpan balik dari mahasiswa lain dan dosen. | <p>PPT</p> <p>Conference app</p> <p>Interactive class</p> <p>Email</p> | <ul style="list-style-type: none"> - Asesmen sikap pada proyek dengan teknik observasi dan instrument rubrik - Asesmen keterampilan umum/soft skill pada proyek dengan teknik observasi dan instrument rubrik - Asesmen kemajuan tahapan proyek |

| | | | | | | |
|----|---|---|---|--|--|--|
| 11 | Mahasiswa mampu melaksanakan proyek | <ul style="list-style-type: none"> - Mampu melaksanakan pengumpulan data dan informasi pada proyek - Mampu mencari solusi - hambatan investigasi proyek. | <ul style="list-style-type: none"> - Teknik pengumpulan data dan informasi pada proyek - Solusi alternatif - terhadap hambatan investigasi proyek. | <ul style="list-style-type: none"> - Mahasiswa melaksanakan investigasi sesuai dengan teknik yang telah tetap (...') - Mahasiswa mengkonsultasikan hambatan investigasi kepada dosen (...') - Dosen memberikan solusi untuk kelancaran investigasi proyek (...') | <p>PPT</p> <p>Conference app</p> <p>Interactive class</p> <p>Email</p> | <ul style="list-style-type: none"> - Asesmen sikap pada proyek dengan teknik observasi dan instrument rubrik - Asesmen keterampilan umum/soft skill pada proyek dengan teknik observasi dan instrument rubrik - Asesmen kemajuan tahapan proyek |
| 12 | Mahasiswa mampu menganalisis data dan informasi pada proyek | <ul style="list-style-type: none"> - Mampu melengkapi data dan informasi pada proyek - Mampu menganalisis data dan informasi pada proyek | <ul style="list-style-type: none"> - Data dan informasi pada proyek - Analisis data dan informasi pada proyek. | <ul style="list-style-type: none"> - Mahasiswa menuntaskan pelaksanaan investigasi proyek. - Mahasiswa menganalisis data dan informasi proyek, dan meninterpretasikannya berdasarkan teori dan konsep yang relevan. - Mahasiswa melaporkan hasil analisis data dan informasi proyek kepada dosen. - Mahasiswa mendapat umpan balik dari dosen untuk - pembahasan hasil analisis data dan/atau informasi | <p>PPT</p> <p>Conference app</p> <p>Interactive class</p> <p>Email</p> | <ul style="list-style-type: none"> - Asesmen sikap pada proyek dengan teknik observasi dan instrument rubrik - Asesmen keterampilan umum/soft skill pada proyek dengan teknik observasi dan instrument rubrik - Asesmen kemajuan tahapan proyek |

| | | | | | | |
|----|--|---|---|---|--|--|
| 13 | Mahasiswa mampu menulis laporan kemajuan proyek | <ul style="list-style-type: none"> - Mahasiswa mampu menulis latar belakang proyek. - Mahasiswa mampu menginterpretasikan data dan informasi - Mahasiswa mampu membuat kesimpulan dan saran pada proyek. - Mahasiswa mampu merujuk referensi yang relevan dengan topik proyek | <ul style="list-style-type: none"> - Data dan informasi pada proyek - Analisis data dan informasi pada proyek | <ul style="list-style-type: none"> - Mahasiswa menulis laporan kemajuan proyek mencakup: i) interpretasi data dan informasi; ii) pembahasan; dan iii) penarikan kesimpulan. - Mahasiswa menyerahkan draft laporan kemajuan proyek - Mahasiswa mendapat umpan balik dari dosen untuk - penyusunan laporan akhir proyek | <p>PPT</p> <p>Conference app</p> <p>Interactive class</p> <p>Email</p> | <ul style="list-style-type: none"> - Asesmen sikap pada proyek dengan teknik observasi dan instrument rubrik - Asesmen keterampilan umum/soft skill pada proyek dengan teknik observasi dan instrument rubrik - Asesmen kemajuan tahapan proyek |
| 14 | Mahasiswa mampu mengkomunikasikan hasil pekerjaan proyek | <ul style="list-style-type: none"> - Mampu menyajikan hasil kerja proyek. - Mampu menjawab pertanyaan tentang hasil proyek | <ul style="list-style-type: none"> - Data dan informasi pada proyek - Analisis data dan informasi pada proyek | <ul style="list-style-type: none"> - Mahasiswa mempresentasikan laporan - proyek di depan kelas. - Mahasiswa menjawab pertanyaan dan/atau menanggapi masukan dari mahasiswa lain. - Mahasiswa mendapat umpan balik dari dosen untuk - perbaikan laporan proyek. | <p>PPT</p> <p>Conference app</p> <p>Interactive class</p> <p>Email</p> | <ul style="list-style-type: none"> - Asesmen sikap pada proyek dengan teknik observasi dan instrument rubrik - Asesmen keterampilan umum/soft skill pada proyek dengan teknik observasi dan instrument rubrik - Asesmen kemajuan tahapan proyek |

| | | | | | | |
|----|--|--|--|---|--|--|
| 15 | Mahasiswa mampu menghasilkan karya dari proyek | Mampu menuntaskan laporan akhir proyek | <ul style="list-style-type: none"> - Pendahuluan - laporan (landasan teori dan tujuan). - Teknik investigasi proyek.independen - Hasil dan pembahasan proyek. - Kesimpulan dan saran - Referensi | <ul style="list-style-type: none"> - Mahasiswa menyempurnakan laporan proyek sesuai dengan umpan balik dari dosen, - Mahasiswa menyerahkan laporan akhir proyek kepada dosen. | <p>PPT</p> <p>Conference app</p> <p>Interactive class</p> <p>Email</p> | <ul style="list-style-type: none"> - Asesmen sikap pada proyek dengan teknik observasi dan instrument rubrik - Asesmen keterampilan umum/soft skill pada proyek dengan teknik observasi dan instrument rubrik - Asesmen kemajuan tahapan proyek |
| 16 | Ujian Akhir Semester | | | | | Asesmen CPMk for ILO-5 |

* 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 (Respect) | 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 (Honesty) | 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 (Responsible) | 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 (Confidence) | 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 (Polite) | 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 | |
| <ul style="list-style-type: none"> ○ Mampu mengembangkan pegalaman belajar melalui tugas-tugas kelompok yang mencapai <u>keluasan, kedalaman, memberikan contoh-contoh, atau aplikasinya</u>; ○ materi yang dihasilkan berdasarkan <u>sumber -sumber</u> yang dapat dipercaya; ○ membuat <u>rangkuman</u> atau <u>simpulan</u> dari materi tersebut; ○ dan <u>menguasai materi</u> dengan baik. | 4 |
| <ul style="list-style-type: none"> ○ Mampu mengembangkan pegalaman belajar melalui tugas-tugas kelompok yang mencapai <u>keluasan, kedalaman, memberikan contoh-contoh, atau aplikasinya</u>; ○ materi yang dihasilkan berdasarkan <u>sumber -sumber</u> yang dapat dipercaya; ○ membuat <u>rangkuman</u> atau <u>simpulan</u> dari materi tersebut; ○ tetapi kurang menguasai materi. | 3 |
| <ul style="list-style-type: none"> ○ Mampu mengembangkan pegalaman belajar melalui tugas-tugas kelompok yang mencapai <u>keluasan, kedalaman, memberikan contoh-contoh, atau aplikasinya</u>; ○ materi yang dihasilkan berdasarkan <u>sumber -sumber</u> yang dapat dipercaya; ○ tetapi <u>tidak membuat rangkuman dan tidak menguasai materi</u> | 2 |
| <ul style="list-style-type: none"> ○ Mampu mengembangkan pegalaman belajar melalui tugas-tugas kelompok yang mencapai <u>keluasan, kedalaman, memberikan contoh-contoh, atau aplikasinya</u>; ○ tetapi tidak jelas <u>sumbernya, tidak membuat rangkuman dan tidak menguasai materi</u>. | 1 |
| Tidak mampu menyelesaikan tugas-tugas kelompok yang yang ditetapkan | 0 |
| 2. Berpikir kritis: | |
| <ul style="list-style-type: none"> ○ Mahasiswa mampu menemukan masalah yang relevan (kekurangan) pada tugas kelompok lain; ○ mahasiswa mampu memberikan solusi atau masukan atas masalah berdasarkan pengalaman belajarnya; ○ mahasiswa memiliki keluasan sudut pandang atau kedalaman berpikir dalam menyampaikan masalah; ○ dan keluasan sudut pandang atau kedalaman berpikir dalam menyampaikan masalah berdasarkan <u>sumber -sumber</u> yang dapat dipercaya. | 4 |
| <ul style="list-style-type: none"> ○ Mahasiswa mampu menemukan masalah yang relevan (kekurangan) pada tugas kelompok lain; ○ mahasiswa mampu memberikan solusi atau masukan atas masalah berdasarkan pengalaman belajarnya; ○ mahasiswa memiliki keluasan sudut pandang atau kedalaman berpikir dalam menyampaikan masalah; ○ tetapi keluasan sudut pandang atau kedalaman berpikir dalam menyampaikan masalah tidak berdasarkan <u>sumber -sumber</u> yang dapat | 3 |

| | |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> ○ Mahasiswa mampu menemukan masalah yang relevan (kekurangan) pada tugas kelompok lain; ○ mahasiswa mampu memberikan solusi atau masukan atas masalah berdasarkan pengalaman belajarnya; ○ tetapi tidak memiliki keluasan sudut pandang atau kedalaman berpikir dalam menyampaikan masalah serta tidak berdasarkan <u>sumber -sumber</u> | 2 |
| <ul style="list-style-type: none"> ○ Mahasiswa mampu menemukan masalah yang relevan (kekurangan) pada tugas kelompok lain; ○ tetapi tidak mampu memberikan solusi atau masukan atas masalah berdasarkan pengalaman belajarnya. | 1 |
| Mahasiswa mampu menemukan masalah yang relevan (kekurangan) pada tugas | 0 |
| <i>Interpersonal skills</i> | |
| 1. Kerja dalam tim: | |
| <ul style="list-style-type: none"> ○ Mampu menyelesaikan tugas kelompok sesuai dengan capaian pembelajaran dari sub pokok atau materi bahasan yang ditugaskan; ○ masing-masing anggota kelompok memiliki peran yang jelas dalam melengkapi materi yang ditugaskan; ○ masing-masing anggota kelompok memiliki peran yang jelas dalam persiapan presentasi tugas kelompok seperti, menterjemahkan materi, membuat power point secara adil dan penuh tanggungjawab; ○ dan memimpin atau memotivasi pembagian dan penuntasan tugas setiap anggota dalam kelompok. | 4 |
| <ul style="list-style-type: none"> ○ Mampu menyelesaikan tugas kelompok sesuai dengan capaian pembelajaran dari sub pokok atau materi bahasan yang ditugaskan; ○ masing-masing anggota kelompok memiliki peran yang jelas dalam melengkapi materi yang ditugaskan; ○ masing-masing anggota kelompok memiliki peran yang jelas dalam persiapan presentasi tugas kelompok seperti, menterjemahkan materi, membuat power point secara adil dan penuh tanggungjawab.; ○ tetapi tidak jelas yang memimpin atau memotivasi pembagian dan penuntasan tugas setiap anggota dalam kelompok. | 3 |
| <ul style="list-style-type: none"> ○ Mampu menyelesaikan tugas kelompok sesuai dengan capaian pembelajaran dari sub pokok atau materi bahasan yang ditugaskan; ○ masing-masing anggota kelompok memiliki peran yang jelas dalam melengkapi materi yang ditugaskan; ○ tetapi tidak jelas peran masing-masing anggota dalam persiapan presentasi tugas kelompok seperti, menterjemahkan materi, membuat power point secara adil dan penuh tanggungjawab. | 2 |
| <ul style="list-style-type: none"> ○ Mampu menyelesaikan tugas kelompok sesuai dengan capaian pembelajaran dari sub pokok atau materi bahasan yang ditugaskan; ○ tetapi tidak jelas peran masing-masing anggota baik dalam melengkapi materi maupun persiapan presentasi tugas kelompok; | 1 |
| Tidak mampu menyelesaikan tugas kelompok sesuai dengan capaian pembelajaran dari sub pokok atau materi bahasan yang ditugaskan. | 0 |
| 2. Komunikasi lisan: | |

| | |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> ○ Berperan aktif menyajikan dalam presentasi tugas kelompok sendiri; ○ berperan aktif menjawab pertanyaan terhadap tugas kelompok sendiri; ○ dan berperan aktif bertanya, memberi masukan atau saran terhadap tugas kelompok lain sebanyak lebih minimal dua kali. | 4 |
| <ul style="list-style-type: none"> ○ Berperan aktif menyajikan dalam presentasi tugas kelompok sendiri; ○ berperan aktif menjawab pertanyaan terhadap tugas kelompok sendiri; ○ dan berperan aktif bertanya, memberi masukan atau saran terhadap tugas kelompok lain hanya kali. | 3 |
| <ul style="list-style-type: none"> ○ Berperan aktif menyajikan dalam presentasi tugas kelompok sendiri; ○ berperan aktif menjawab pertanyaan terhadap tugas kelompok sendiri; ○ tetapi tidak berperan aktif bertanya, memberi masukan atau saran terhadap tugas kelompok lain. | 2 |
| Hanya berperan aktif menyajikan materi dalam presentasi tugas, menjawab pertanyaan dalam kelompok sendiri atau bertanya, memberi masukan atau | 1 |
| 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)

Lampiran 3. Rincian Persentase Nilai Keterampilan umum dan hasil pembelajaran

| CPMk | Hasil Pembelajaran (70%) | | Keterampilan Umum (30%) | |
|--------------|--------------------------|------------|---------------------------|---------------------------|
| | UTS (35%) | UAS (35%) | Interpersonal skill (15%) | Intrapersonal skill (15%) |
| 1.1 | 7 | - | 1.5 | 1.5 |
| 1.2 | 7 | - | 1.5 | 1.5 |
| 1.3 | 7 | - | 1.5 | 1.5 |
| 1.4 | 7 | - | 1.5 | 1.5 |
| 1.5 | 7 | - | 1.5 | 1.5 |
| 1.6 | - | - | 1.5 | 1.5 |
| 1.7 | - | - | 1.5 | 1.5 |
| 2.1 | - | 35 | 4.5 | 4.5 |
| Total | 35% | 35% | 15% | 15% |