RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER
(RPS)

FOTORESEPTOR
BIO 80211

Oleh:
Dr. M. Idris
Dr. Putra Santoso
Dr. Zozy Aneloi Noli
Dr. Resti Rahayu
Dr. Rita Maliza
Dr. Efrizal

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

	RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER (RPS) **FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM** **DEPARTEMEN BIOLOGI / PROGRAM STUDI S2 BIOLOGI**				
MATA KULIAH	**KODE**	**URL *I-Learn Mata* Kuliah**	**Bobot (sks)**	**Semester**	**Tanggal Penyusunan**
Biologi Sel dan Molekuler	BIO 80211	-	2 (2:0)	Ganjil/ genap	8 Desember 2022
Otorisasi	**Pengembang RPS**		**Ketua Prodi**		
	Dr. M. Idris dan Dr. Putra Santoso		Prof. Dr. Indra Junaidi		
Team Teaching	Dr. M. Idris, Dr. Putra Santoso, Dr. Zozy Aneloi Noli, Dr. Resti Rahayu, Dr. Rita Maliza, dan Dr. Efrizal				
Intended Learning Outcomes (ILO), Performance Indicators (PI), Capaian Mata 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: Menunjukan kapasitas kerja kelompok dalam penyelesaian tugas-tugas perkuliahan PI-3: Menunjukan kapasitas komunikasi lisan dan tertulis dalam proses pembelajaran				

	PI-4: Menunjukan kapasitas berpikir analisis, kreatif dan inovatif dalam proses pembelajaran.
	ILO-3: Mendalami teori dan konsep bidang molekuler, fisiologi, biosistematik, ekologi dan mikrobiologi.
	PI-1: Mampu menguasai aspek dalam bidang molekuler, fisiologi, biosistematik, ekologi dan mikrobiologi CPMk 1. 1. Mampu mendeskripsikan konsep dasar fotoreseptor dan ilmu pendukung kajian fotoreseptor CPMk 1.2. Mampu menganalisis fotoreseptor non-visual yang dimiliki oleh hewan CPMk 1.3. Mampu menganalisis fotoreseptor visual yang dimiliki oleh hewan CPMk 1.4. Mampu menganalisis fotoreseptor sinar tampak yang dimiliki oleh tumbuhan CPMk 1.5. Mampu menganalisis fotoreseptor sinar UV yang dimiliki oleh tumbuhan CPMk 1.6. Mampu menganalisis adanya crosstalk antara fotoreseptor yang bersifat sinergistik dan antagonistik pada hewan dan tumbuhan **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 fotoreseptor pada hewan dan tumbuhan
	ILO-5: Mampu mengidentifikasi dan memecahkan masalah terkait dengan biodiversitas tropis melalui pendekatan induksi dan deduksi.
	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.
Diskripsi Singkat Mata Kuliah	Mata kuliah fotoreseptor mencakup: konsep dasar dan ilmu yang mendukung kajian fotoreseptor, fotoreseptor pada hewan yang meliputi fotoreseptor non-visual (fototaksis, rhodopsin, dan kelenjar pineal) dan fotoreseptor visual, fotoreseptor pada tumbuhan yang meiputi fotoreseptor sinar tampak (fitokrom, kriptokrom, dan fototropin) serta fotoreseptor sinar UV (UVR8 untuk UV-B dan fotoreseptor sinar tampak yang ikut mendeteksi UV terutama

	kriptokrom), crosstalk antar fotoreseptor yang bersifat sinergistik dan antagonistic, serta state of the arts kajian terbaru bidang fotoreseptor yang berkembang saat ini. Pada bagian kedua perkuliahan, mahasiswa difasilitasi untuk membuat project penelitian sederhana yang memperkuat kemampuan mahasiswa dalam memahami konsep fotoreseptor pada hewan atau tumbuhan
Bahan Kajian	1. Konsep dasar fotoreseptor: pengertian fotoreseptor, prinsip dasar kajian fotoreseptor, fotoreseptor pada hewan dan tumbuhan, ilmu dasar yang mendukung kajian bidang fotoreseptor, dan riset dasar terkait fotoreseptor pada hewan dan tumbuhan. 2. Fotoreseptor non-visual pada hewan: pengertian fotoreseptor non-visual, komponen fotoreseptor non-visual, mekanisme fototransduksi sinyal pada fotoreseptor non-visual. 3. Fotoreseptor visual pada hewan: pengertian fotoreseptor visual, komponen fotoreseptor visual, mekanisme fototransduksi sinyal pada fotoreseptor visual. 4. Fotoreseptor sinar tampak pada tumbuhan: panjang gelombang yang dideteksi oleh fotoresetor sinar tampak (400-700 nm), penggolongan fotoreseptor sinar tampak pada tumbuhan (fitokrom, kriptokrom, fototropin), mekanisme sinyal transduksi pada fotoreseptor sinar tampak. 5. Fotoreseptor sinar UV pada tumbuhan: panjang gelombang yang dideteksi oleh fotoreseptor sinar UV (280-400 nm), UVR8 sebagai fotoreseptor utama sinar UV-B, mekanisme sinyal transduksi UVR8, keterlibatan kriptokrom pada deteksi sinar UV-A dan mekanisme sinyal transduksi. 6. Crosstalk antar fotoreseptor: konsep dasar crosstalk antar fotoreseptor, sifat sinergistik dan antagonistik pada fotoreseptor, mekanisme crosstalk antar fotoreseptor. 7. State of the arts riset fotoreseptor pada hewan dan tumbuhan: publikasi terbaru terkait kajian fotoreseptor pada hewan, publikasi terbaru terkait kajian fotoreseptor pada tumbuhan, aplikasi ilmu fotoreseptor dalam bidang ilmu biologi dan serumpun. 8. Proyek independent fotoreseptor pada hewan atau tumbuhan: perancangan riset sederhana, pelaksaan riset sederhana, analisis data dan penyampaian hasil riset sederhana terkait fotoreseptor pada hewan atau tumbuhan.
Pustaka	**Utama:** 1. Batschauer, Ed (2003): Photoreceptors and light signalling. 2. Wada, Shimazaki dan Iino (2005): Light sensing in plants. 3. Whitelam dan Halliday (2007): Light and plant development 4. Bjorn (2015): Photobiology the science of light and life

	5. Nilsson dan Warrant (2006): Invertebrate vision 6. Kawamura, Furukawa dan Hurley (2014): Vertebrate photoreceptors: functional molecular bases	
	Pendukung: 1. Lee dan Smith (2020): www.photobiology.info 2. Scientific journals pada bidang fotobiologi dan fotoreseptor	
Media Pembelajaran	**Perangkat lunak:**	**Perangkat keras:**
	1. Power Point 2. Online conference application (MS team, Meet, Zoom, dan sebagainya) 4. Interactive board	1. LCD Projector 2. Whiteboard 3. Komputer (laptop, smartphone)
Pendekatan, Metode dan Strategi Pembelajaran	a. **Pendekatan Pembelajaran**: Terpusat pada mahasiswa *(Student Centered Learning*), 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. b. **Metode Pembelajaran**: b.1. Pembelajaran kooperatif (*Cooperative Learning*) 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 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. Metode pembelajaran kooperatif ini diharapkan mahasiswa mendapat pengalaman untuk belajar sepanjang hayat (*lifelong learning*). Selannjutnya melalui metode pembelajaran kooperatif, mahasiswa dituntut melatih dan mengembangkan diri dalam kemampuan kerja kelompok dan kemampuan komunikasi (*interpersonal skills*), berfikir kreatif dan berfikir kritis (*intrapersonal skills*), yang bermanfaat bagi lulusan dalam kesuksesan dalam mendapatkan pekerjaan dan karir di dunia kerja. b.2. Pembelajaran Berbasis Proyek (*Project-Based Learning*, PjBL)	

	PjBL merupakan model pembelajaran yang terpusat pada mahasiswa untuk membangun dan mengaplikasikan konsep dari kegiatan investigasi dan pemecakan masalah dalam mengasilkan suatu produk atau karya nyata. Prinsip yang utama pada PjBL yaitu pelibatan mahasiswa dalam investigasi yang kontruktif baik berupa proses desain, penemuan masalah, pemecahan masalah, pengambilan keputusan, ataupun proses pengembangan model. Kelebihan PjBL dalam proses pembelajaran yaitu dapat mengintegrasikan penguasaan pengetahuan, keterampilan labororatorium/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. c. **Strategi Pembelajaran**: c.1 *Cooperative Learning* - 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 masukkan, sedangkan anggota kelompok yang presentasi memberikan memberikan penjelasannya. c.2 Project-Based Learning - 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 interprestasi data: mahasiswa menganalisis data dan dan menginterpretasikannya menjadi sutu 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.
Asesmen Pembelajaran	Asesmen Pembelajaran terdiri dari: a. Asesmen tugas proyek independen

	a.1 Asesmen sikap dalam proyek independen (0%) dengan menggunakan teknik observasi dan instrumen rubrik (Lampiran I), mencakup: - Sikap menerima perbedaan - Sikap jujur - Rasa ingin tahu yang tinggi. - Bersikap sopan. a.2 Asesmen keterampilan umum dalam proses proyek independen (25%) dengan menggunakan teknik partisipasi dan instrumen rubrik (Lampiran II), mencakup: - Interpersonal skills (15%): Berfikir kreatif (5%) Berfikir kritis (5%) Berpikir analitik (5%) - Intrapersonal skills (10%): Kemampuan komounikasi oral (5%) Kemampuan menuangkan ide dalam bentuk tulisan saintifik (5%) a.3. Asesmen karya dari proyek independent (35%) dengan menggunakan teknik unjuk kerja dan instrumen kriteria penilaian (Lampiran II), mencakup: Perancangan proyek (10%) Pelaksanaan investigasi proyek (10%) Kualitas karya dari proyek (15%) b. Asesemen hasil pembelajaran dengan menggunakan teknik tes tertulis dan instrumen soal ujian, mencakup: Ujian Tengah Semester (20%) Ujian Akhir Semester (20%) Rencana assesmen untuk poin b ditampilkan dalam lampiran 3.
Mata kuliah prasyarat	Fisiologi, Fisiologi lanjut, Fisiologi Terapan, dan Biologi Molekular

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. - Mahasiswa memahami metode cooeprative learning dan project-based learning, penilaian proses dan penilaian hasil pembelajaran. - Mahasiswa mampu mendeskripsikan konsep dasar fotoreseptor dan ilmu pendukung kajian fotoreseptor (CPMk 1.1)	- Mampu memahami CP mata kuliah, performance indicators - Mampu mempedomani RPS dan kontrak perkuliahan - Mampu mendeskripsikan pengertian fotoreseptor - Mampu mendeskripsikan prinsip dasar kajian fotoreseptor - Mampu mendeskripsikan fotoreseptor pada hewan dan tumbuhan - Mampu mendeskripsikan ilmu dasar yang mendukung kajian bidang fotoreseptor, dan riset dasar terkait fotoreseptor pada hewan dan tumbuhan.	- RPS - Kontrak Perkuliahan - Konsep dasar fotoreseptor (menggunakan referensi utama dan website referensi pendukung 1)	- Dosen menjelaskan RPS dan kontrak perkuliahan (10') - Dosen menjelaskan tugas kelompok untuk pokok bahasan pada minggu ke-2 sampai minggu ke-15 (15') - Dosen memberi pengarahan pembentukan kelompok (15') - Mahasiswa memebntuk kelompok (10') - Dosen memfasilitasi diskusi terkait dengan konsep dasar fotoreseptor pada hewan dan tumbuhan (40')	PPT Conference app	Asesmen sikap dalam proses pembelajaran dengan menggunakan teknik observasi dan instrumen rubrik
2	Mahasiswa mampu menganalisis fotoreseptor non-visual yang dimiliki oleh hewan (CPMk 1.2)	- Mampu menguraikan pengertian fotoreseptor non-visual - Mampu mendeskripsikan komponen fotoreseptor non-visual - Mampu menganalisis mekanisme fototransduksi sinyal pada fotoreseptor non-visual.	Fotoreseptor non-visual pada hewan: pengertian fotoreseptor non-visual, komponen fotoreseptor non-visual, mekanisme fototransduksi sinyal pada fotoreseptor non-visual (referensi utama 5 dan 6)	Tugas terstuktur: - 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	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

				- Presentasi pokok bahasan oleh kelompok (60’) - Menjawab pertanyaan anggota kelompok lain (30’) - Menerima umpan balik tentang tugas oleh dosen (10’)		Asesmen hasil tugas tentang materi pembelajaran secara berkelompok.
3	Mahasiswa mampu menganalisis fotoreseptor visual yang dimiliki oleh hewan (CPMk 1.3)	- Mampu menguraikan pengertian fotoreseptor visual - Mampu mendeskripsikan komponen fotoreseptor visual - Mampu men menganalisis mekanisme fototransduksi sinyal pada fotoreseptor visual.	Fotoreseptor visual pada hewan: pengertian fotoreseptor visual, komponen fotoreseptor visual, mekanisme fototransduksi sinyal pada fotoreseptor visual (referensi utama 5 dan 6)	Tugas terstuktur: - 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 Tugas presentasi di kelas - Presentasi pokok bahasan oleh kelompok (60’) - Menjawab pertanyaan anggota kelompok lain (30’)	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.

				- Menerima umpan balik tentang tugas oleh dosen (10’)		
4	Mahasiswa mampu menganalisis fotoreseptor sinar tampak yang dimiliki oleh tumbuhan (CPMk 1.4)	- Mampu mendeskripsikan panjang gelombang yang dideteksi oleh fotoresetor sinar tampak (400-700 nm) - Mampu menguraikan penggolongan fotoreseptor sinar tampak pada tumbuhan (fitokrom, kriptokrom, fototropin) - Mampu menganalisis mekanisme sinyal transduksi pada fotoreseptor sinar tampak	Fotoreseptor sinar tampak pada tumbuhan: panjang gelombang yang dideteksi oleh fotoresetor sinar tampak (400-700 nm), penggolongan fotoreseptor sinar tampak pada tumbuhan (fitokrom, kriptokrom, fototropin), mekanisme sinyal transduksi pada fotoreseptor sinar tampak. (Referensi 1, 2, 3 dan 4)	Tugas terstuktur: - 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 Tugas presentasi di kelas - 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.
5	Mahasiswa mampu menganalisis fotoreseptor sinar UV yang dimiliki oleh tumbuhan (CPMk 1.5)	- Mampu mendeskripsikan panjang gelombang yang dideteksi oleh fotoreseptor sinar UV (280-400 nm) - Mampu menguraikan bahwa UVR8 sebagai fotoreseptor utama sinar UV-B	Fotoreseptor sinar UV pada tumbuhan: panjang gelombang yang dideteksi oleh fotoreseptor sinar UV (280-400 nm), UVR8 sebagai fotoreseptor utama sinar UV-B,	Tugas terstuktur: - Kelompok IV mencari materi sesuai dengan pokok bahasan dan menyusun materi dalam bentuk PPT (120’) - Mengirimkan tugas kelompok kepada dosen	PPT Conference app Interactive class	Asesmen sikap dalam proses pembelajaran dengan teknik observasi dan instrumen rubrik Asesmen

		- Mampu menganalisis mekanisme sinyal transduksi UVR8, keterlibatan kriptokrom pada deteksi sinar UV-A dan mekanisme sinyal transduksi	mekanisme sinyal transduksi UVR8, keterlibatan kriptokrom pada deteksi sinar UV-A dan mekanisme sinyal transduksi.(Referensi 1, 2, 3 dan 4)	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 (30') - Menerima umpan balik tentang tugas oleh dosen (10')	Email	keterampilan umum/soft skills dalam proses pembelajaran dengan teknik observasi dan instrumen rubrik Asesmen hasil tugas tentang materi pembelajaran secara berkelompok
6	Mahasiswa mampu menganalisis adanya crosstalk antara fotoreseptor yang bersifat sinergistik dan antagonistik pada hewan dan tumbuhan (CPMk 1.6)	- Mampu mendeskripsikan konsep dasar crosstalk antar fotoreseptor - Mampu meguraikan sifat sinergistik dan antagonistik pada fotoreseptor - Mampu menganalisis mekanisme crosstalk antar fotoreseptor	Crosstalk antar fotoreseptor: konsep dasar crosstalk antar fotoreseptor, sifat sinergistik dan antagonistik pada fotoreseptor, mekanisme crosstalk antar fotoreseptor (Referensi 1, 2, 3 dan 3)	Tugas terstuktur: - 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')	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

				- Menjawab pertanyaan anggota kelompok lain (30') - Menerima umpan balik tentang tugas oleh dosen (10')		pembelajaran secara berkelompok
7	Mampu mendeskripsikan keterbaruan ilmu dan state of the arts riset-riset terkait fotoreseptor pada hewan dan tumbuhan (CPMk 1.7)	- Mampu mendeskripsikan publikasi terbaru terkait kajian fotoreseptor pada hewan, - Mampu mendeskripsikan publikasi terbaru terkait kajian fotoreseptor pada tumbuhan, - Mampu menguraikan aplikasi ilmu fotoreseptor dalam bidang ilmu biologi dan serumpun	State of the arts riset fotoreseptor pada hewan dan tumbuhan: publikasi terbaru terkait kajian fotoreseptor pada hewan, publikasi terbaru terkait kajian fotoreseptor pada tumbuhan, aplikasi ilmu fotoreseptor dalam bidang ilmu biologi dan serumpun (Reference 1,2, 3 dan 4)	Tugas terstuktur: - 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 - 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 royek independen dari project based learning	- Mampu memahami metode project based learning - Mampu memahami cara menyusun rencana proyek independen	*Project-based learning*	- Dosen menjelaskan penggunaan metode CBL dalam mencapai CPMk (20') - 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 asesemen tugas proyek (20')	PPT Conference app Interactive class Email	- 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
10	Mahasiswa mampu merencanakan proyek	- Mampu memahami metode project based learning - Mampu memahami cara menyusun rencana proyek	- Identifikasi masalah proyek. - Landasan teori proyek. - Tujuan proyek. - Teknik investigasi pada proyek. - Parameter pengamatan.	- 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.	PPT Conference app Interactive class Email	- 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	- Mampu melaksanakan pengumpulan data dan informasi pada proyek - Mampu mencarikan solusi hambatan investigasi proyek.	- Teknik pengumpulan data dan informasi pada proyek - Solusi alternatif terhadap hambatan investigasi proyek.	- Mahasiswa melaksanakan investigasi sesuai dengan teknik yang telah tetap (….') - Mahasiswa mengkonsultasikan hambatan investigasi kepada dosen (….') - Dosen memberikan solusi untuk kelancaran investigasi proyek (….')	PPT Conference app Interactive class Email	- 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	- Mampu melengkapi data dan informasi pada proyek - Mampu menganalisis data dan informasi pada proyek	- Data dan informasi pada proyek - Analisis data dan informasi pada proyek.	- 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	PPT Conference app Interactive class Email	- 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	- Mahasiswa mampu menulis latar belakang proyek. - Mahasiswa mampu menginterpretasikan data dan informasi - Mahasiwa mampu membuat kesimpulan dan saran pada proyek. - Mahasiswa mampu merujuk referensi yang relevan dengan topik proyek	- Data dan informasi pada proyek - Analisis data dan informasi pada royek	- 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	PPT Conference app Interactive class Email	- 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	- Mampu menyajikan hasil kerja proyek. - Mampu menjawab pertanyaan tentang hasil proyek	- Data dan informasi pada proyek - Analisis data dan informasi pada royek	- Mahasiswa mempresentasikan laporan proyek di depan kelas. - Mahasiswa menjawab pertanyaan dan/atau menanggapi masukan dari mahasisiwa lain. - Mahasiswa mendapat umpan balik dari dosen untuk perbaikan laporan proyek.	PPT Conference app Interactive class Email	- 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	- Pendahuluan laporan (landasan teori dan tujuan). - Teknik investigasi proyek.independen - Hasil dan pembahasan proyek. - Kesimpulan dan saran - Referensi	- Mahasiswa enyempurnakan laporan proyek sesuai dengan umpan balik dari dosen, - Mahasiswa mempermenyerahkan laporan akhir proyek kepada dosen.	PPT Conference app Interactive class Email	- 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 (ILO-1)

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 kemampuan Umum (penilaian dimensi *softskills* untuk proses pembelajaran) (ILO-2)

Kriteria penilaian dari masing-masing dimensi *soft skills*	**Skor**
Intrapersonal skills	
1. Berpikir kreatitif	
○ Mampu mengembangkan pegalaman belajar melalui tugas-tugas kelompok yang mencapai keluasan, kedalaman, memberikan contoh-contoh, atau aplikasinya); ○ materi yang dihasikan berdasarkan sumber -sumber yang dapat dipercaya; ○ membuat rangkuman atau simpulan dari materi tersebut; ○ dan menguasai materi dengan baik.	4
○ Mampu mengembangkan pegalaman belajar melalui tugas-tugas kelompok yang mencapai keluasan, kedalaman, memberikan contoh-contoh, atau aplikasinya); ○ materi yang dihasikan berdasarkan sumber -sumber yang dapat dipercaya; ○ membuat rangkuman atau simpulan dari materi tersebut; ○ tetapi kurang menguasai materi.	3
○ Mampu mengembangkan pegalaman belajar melalui tugas-tugas kelompok yang mencapai keluasan, kedalaman, memberikan contoh-contoh, atau aplikasinya); ○ materi yang dihasilkan berdasarkan sumber -sumber yang dapat dipercaya; ○ tetapi tidak membuat rangkuman dan tidak menguasai materi	2
○ Mampu mengembangkan pegalaman belajar melalui tugas-tugas kelompok yang mencapai keluasan, kedalaman, memberikan contoh-contoh, atau aplikasinya); ○ tetapi tidak jelas sumbernya, tidak membuat rangkuman dan tidak menguasai materi.	1
Tidak mampu menyelesaikan tugas-tugas kelompok yang yang ditetapkan	0
2. Berpikir kritis:	
○ Mahasiswa mampu menemukan masalah yang relevan (kekurangan) pada tug kelompok lain; ○ mahasiswa mampu memberikan solusi atau masukan atas masalah berdasarka pengalaman belajarnya; ○ mahasiswa memiliki keluasan sudut pandang atau kedalaman berpikir dalam menyampaikan masalah; ○ dan keluasan sudut pandang atau kedalaman berpikir dalam menyampaikan m berdasarkan sumber -sumber yang dapat dipercaya.	4
○ 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 sumber -sumber yang dapat	3

○ 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 sumber -sumber	2
○ 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
Interpersonal skills	
1. Kerja dalam tim:	
○ 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
○ 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 annggota dalam kelompok.	3
○ 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
○ 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:	

○ 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
○ 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
○ 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.

Rencana Assesmen Pembelajaran

No	CPMk	Ketrampilan umum (%)			UTS (%)	UAS (%)
		Interpersonal skills	Intrapersonal skills	Asesmen proyek independen		
1	CPMk 1.1	3				
2	CPMk 1.2	3			5	
3	CPMk 1.3	3			5	
4	CPMk 1.4	3			5	
5	CPMk 1.5	3			5	
6	CPMk 1.6					10
7	CPMk 1.7		10			10
8	CPP 1			10		
9	CPP 2			10		
10	CPP 3			5		
11	CPP 4			5		
12	CPP 5			5		
Total		15	10	35	20	20