



SILABUS MATA KULIAH

**PROGRAM STUDI
MAGISTER BIOLOGI
2024**



**JURUSAN BIOLOGI FMIPA
UNIVERSITAS MULAWARMAN**



Kata Pengantar

Alhamdulillah, berkat rahmat dan karunia Allah Yang Maha Esa, kami berhasil menyelesaikan dokumen silabus Mata Kuliah Program Studi Magister Biologi dengan baik. Dengan penuh rasa bangga, kami mempersembahkan silabus mata kuliah Program Studi Magister Biologi di Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Mulawarman, untuk tahun 2024.

Dalam konteks perkembangan pendidikan tinggi dan ilmu pengetahuan, penyusunan silabus merupakan langkah fundamental untuk mengarahkan pembelajaran mahasiswa. Silabus ini tidak hanya mencerminkan komitmen kami terhadap pendidikan berkualitas, tetapi juga memberikan panduan jelas bagi mahasiswa dalam menjelajahi bidang Biologi.

Setiap mata kuliah dalam silabus ini telah dirancang dengan teliti, mengintegrasikan teori dan aplikasi dari berbagai bidang Biologi. Kami percaya bahwa setiap topik tidak hanya sekadar informasi, tetapi juga merupakan platform bagi mahasiswa untuk mengasah keterampilan, memperdalam pemahaman, dan membangun dasar untuk karir masa depan mereka. Silabus ini berfungsi sebagai panduan akademis bagi dosen dan sebagai pendamping bagi mahasiswa dalam menghadapi kompleksitas ilmu Biologi. Kami berharap setiap mata kuliah akan menjadi perjalanan pengetahuan yang menyenangkan dan berarti, membawa mahasiswa lebih dekat pada pemahaman mendalam tentang fenomena Biologi di sekitar kita.

Samarinda, September 2024

Tim Penyusun

LEMBAR PENGESAHAN

Nama Kegiatan : Silabus Mata Kuliah Program Studi Magister Biologi
Jurusan Biologi FMIPA Unmul 2024

Penyusun : Tim Penyusun

Samarinda, 2 September 2024

Mengetahui,
Ketua Jurusan Biologi



Dr. Nova Hariani, M.Si
NIP. 19711127 200012 2 001

Koordinator Prodi Magister Biologi

Dr. Retno Aryani, M.Si
NIP. 197302212000122001

BAB I
PROFIL LULUSAN & CAPAIAN PEMBELAJARAN LULUSAN (CPL)

I.1 Profil Lulusan Program Studi Magister Biologi

Profil lulusan dirumuskan berdasarkan standar penyelenggaraan pendidikan biologi jenjang 8 KKNI, kebutuhan pasar bidang biologi (*market demand*), visi misi dan tujuan dari program studi, serta hasil survei terhadap alumni dan pengguna. Berdasarkan hasil survei, saat ini Magister Biologi memiliki peran antara lain sebagai Dosen, Praktisi, Peneliti, serta Pengusaha jasa. Adapun Profil lulusan Program Studi Magister Biologi UNMUL ditunjukkan pada Tabel 1.1:

Tabel 1.1 Profil Lulusan PS Magister Biologi

Profil	Detesis Profil	Kode
Dosen, Praktisi, Peneliti, dan Entrepreneur	1. Mampu mengembangkan diri untuk mengembangkan pengetahuan dan status akademiknya atau kegiatan keprofesionalan yang terkait sehingga mampu bersaing di era global sehingga memiliki kompetensi sebagai dosen di perguruan tinggi negeri dan swasta.	PL1
	2. Berperan aktif dalam mengembangkan ilmu pengetahuan di bidang Biologi, mempunyai kepekaan untuk mengenali berbagai persoalan yang berkaitan dengan pengembangan teknologi dan lingkungan hidup, dan mampu mengaplikasikannya dalam menghadapi permasalahan secara kreatif dan inovatif dalam konteks tugas keprofesionalan untuk melakukan perencanaan, pelaksanaan dan pengawasan terhadap pemanfaatan sumber daya alam, konservasi, dan lain-lain sehingga memiliki kompetensi sebagai praktisi pada berbagai perusahaan perkebunan, NGO, perusahaan Amdal dan berbagai perusahaan yang memerlukan analisis	PL2

	<p>dan audit lingkungan dan perusahaan lainnya.</p> <p>3. Mampu memecahkan masalah yang berkaitan dengan biologi di bidang tertentu melalui pendekatan prosedural menggunakan instrumen laboratorium sehingga memiliki kompetensi sebagai Peneliti pada berbagai lembaga penelitian baik negeri maupun swasta.</p> <p>4. Penghasil produk-produk biologi secara procedural ramah lingkungan dalam pemanfaatan sumber daya alam hutan tropis lembab dan lingkungannya sehingga memiliki kompetensi sebagai pengusaha/<i>entrepreneur</i>.</p>	<p>PL3</p> <p>PL4</p>
--	--	-------------------------------------

I. 2 Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL/ PLO)

Capaian pembelajaran diturunkan dari profil lulusan, mengacu pada hasil kesepakatan dengan asosiasi penyelenggara program studi sejenis dan organisasi profesi, dan memenuhi level KKNI, serta dimutakhirkan secara berkala tiap 4 s.d. 5 tahun sesuai perkembangan ipteks dan kebutuhan pengguna. CPL terdiri atas aspek sikap, keterampilan umum, keterampilan khusus, dan pengetahuan. CPL harus sesuai SN Dikti dan level KKNI yang ditetapkan.

Kerangka kualifikasi dalam KKNI disusun berdasarkan enam parameter yaitu ilmu pengetahuan (*science*), pengetahuan (*knowledge*), pengetahuan praktis (*know how*), keterampilan (*skill*), afeksi (*affection*), dan kompetensi (*competency*). Keenam parameter menjadi pijakan dalam merumuskan capaian pembelajaran yang mencakup empat aspek yaitu penguasaan pengetahuan, kemampuan kerja, kemampuan manajerial, dan sikap/tata-nilai. Penyusunan capaian pembelajaran yang menjadi standar minimum kurikulum untuk keterampilan umum dan sikap menyesuaikan dengan SN-Dikti sebagaimana termaktub dalam Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan No. 03 Tahun 2020.

Sesuai dengan misi Unmul yang pertama yaitu, Menghasilkan sumber daya manusia yang berkualitas, berkepribadian dan profesional melalui penyelenggaraan pendidikan tinggi yang bertaraf Internasional, dan misi PS Magister Biologi, maka PS Magister Biologi harus menghasilkan lulusan program magister Biologi yang memiliki kualifikasi pengetahuan, sikap, keterampilan umum, dan keterampilan khusus sesuai bidang keahlian fakultas dan berbasis PIP Unmul. Tuntutan kualifikasi lulusan atau capaian pembelajaran lulusan (*learning outcome*) adalah sesuai dengan keputusan presiden No.12 tahun 2012, Permenristek dan Dikti No.50 tahun 2015, dan kajian hutan hujan tropis dan lingkungannya sebagai PIP UNMUL.

Capaian pembelajaran lulusan (CPL) dibidang pengetahuan (*knowledge*), menggambarkan seperangkat pengetahuan yang wajib dimiliki oleh lulusan sesuai dengan bidang keahlian dalam fakultas dan/atau program studi sesuai dengan level VIII sebagaimana ditetapkan dalam KKNI dan SN Dikti.

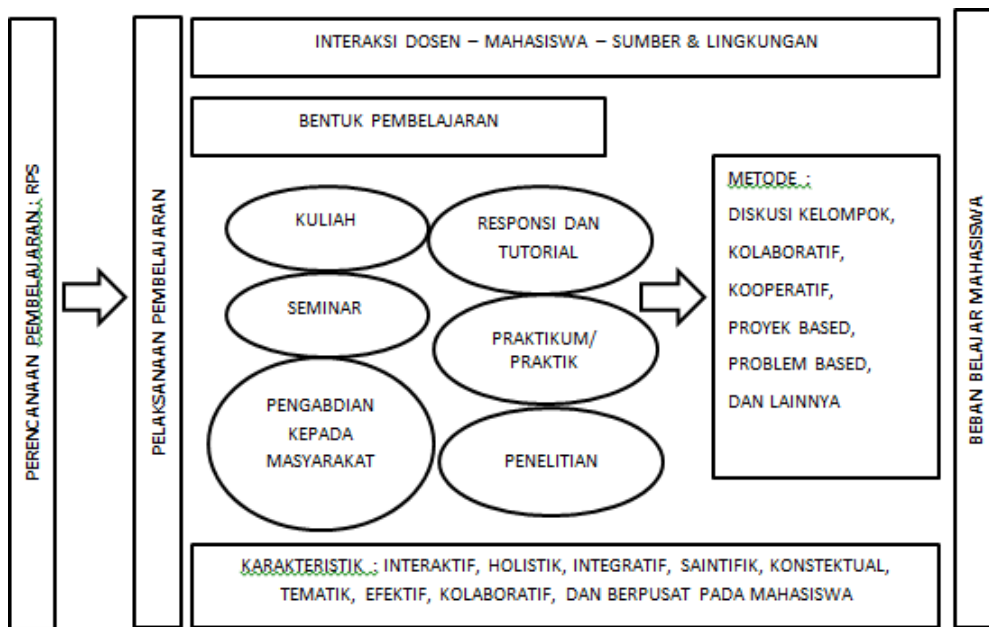
Capaian pembelajaran lulusan di bidang sikap (*attitude*) adalah seperangkat sikap, perilaku, karakter dan kepribadian yang wajib dimiliki oleh setiap lulusan perguruan tinggi di Indonesia sebagai cerminan karakter bangsa yang berkebudayaan dan berkepribadian nasional.

Capaian pembelajaran lulusan dibidang keterampilan umum, dan/atau keterampilan khusus (*skill*) adalah seperangkat keterampilan dalam bentuk *soft skill* dan *hard skill* yang wajib dimiliki oleh lulusan perguruan tinggi karena secara langsung atau tidak langsung akan membantu pelaksanaan tugas-tugasnya dalam bekerja dan berkarya sesuai dengan bidang keahliannya.

Capaian pembelajaran lulusan tambahan perlu ditambahkan dan dimiliki oleh lulusan Universitas Mulawarman sebagai penciri atau keunggulan lokal lulusan unmul, disamping mereka memiliki, menguasai, memahami dan berketerampilan sesuai dengan bidang keahlian masing-masing. CPL tambahan ini adalah seperangkat pengetahuan, sikap, dan keterampilan berbasis kajian hutan hujan tropis dan lingkungannya. CPL ini dapat membedakan lulusan dari Universitas Mulawarman dengan dari perguruan tinggi lainnya di Indonesia, di Asia Tenggara dan di internasional.

Adapun CPL/PLO prodi dituangkan pada tabel 1.2 berikut:

Aspek	Kode	Detesis
Sikap	CPL 1	Menginternalisasi norma, dan etika akademik, disiplin, bertanggungjawab, mampu bekerja sama dan memiliki kepedulian terhadap lingkungan.
Ketrampilan Umum	CPL 2 CPL 3	<p>Mempunyai kapasitas dalam menyelesaikan masalah pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, bekerja mandiri maupun bekerjasama secara berkelompok, berkomunikasi secara ilmiah (tertulis dan lisan), berpikir logis, kritis, sistematis, kreatif dan inovatif.</p> <p>Mampu mengikuti perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi dalam bidang biologi serta menyadari pentingnya belajar sepanjang hayat.</p>
Ketrampilan Khusus	CPL 4 CPL 5	<p>Mampu memecahkan permasalahan biologi melalui pendekatan inter atau multidisipliner, terutama dalam kajian biologi molekuler, biologi lingkungan, atau biologi organisme bertumpu pada hutan hujan tropis dan lingkungannya.</p> <p>Mampu mempraktekkan penelitian ilmiah dan mengelola riset yang bermanfaat bagi masyarakat dan keilmuan, serta mampu mendapat pengakuan nasional atau internasional.</p>
Pengetahuan	CPL 6	Mampu menguasai dan mengembangkan keilmuan biologi (kajian sel dan molekuler, biologi perkembangan, biologi lingkungan, dan biologi organisme) dengan menggunakan hardware dan software untuk analisis dan sintesis sumber daya hayati yang berorientasi masa depan serta potensi dan kearifan lokal melalui riset, hingga menghasilkan karya yang inovatif, kreatif, dan teruji.



Gambar 1.1 Struktur standar proses pembelajaran menurut SN-DIKTI

Rincian 1 SKS pembelajaran adalah sebagai berikut :

1. Beban belajar mahasiswa dinyatakan dalam besaran satuan kredit semester (sks).
2. Satu sks setara dengan 160 (seratus enam puluh) menit kegiatan belajar per minggu persemester.
3. Setiap mata kuliah paling sedikit memiliki bobot 1 (satu) sks.
4. Semester merupakan satuan waktu kegiatan pembelajaran efektif selama 16 (enam belas) minggu.

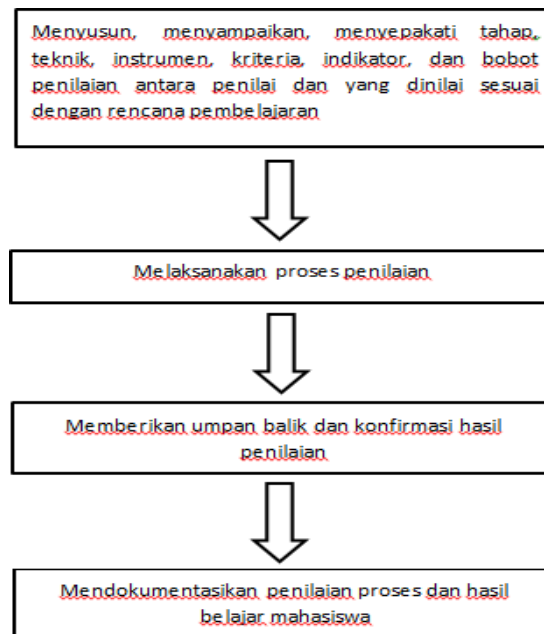
Tabel 1.3 Rincian 1 SKS Dalam Bentuk Pembelajaran, seminar ataupun Praktikum

Pengertian 1 SKS dalam bentuk pembelajaran			
a.	Kuliah, responsi, tutorial		
	Tatap muka	Penugasan terstruktur	Belajar mandiri
	50 menit/minggu/semester	50 menit/minggu/semester	60 menit/minggu/semester
b.	Seminar atau bentuk pembelajaran lain yang sejenis		

	Tatap muka	Belajar mandiri
	100menit/minggu/semester	60 menit/minggu/semester
c.	Praktikum, praktik studio, praktik bengkel, praktik lapangan, penelitian, pengabdian kepada masyarakat, dan atau bentuk pembelajaran lain yang setara	
	160 menit/minggu/semester	

Capaian pembelajaran harus memiliki prinsip: Edukatif, Otentik, Obyektif, Akuntabel, transparan, dan terintegrasi, Adapaun standar penilaian capaian pembelajaran adalah sebagai berikut :

1. Perencanaan Penilaian



Gambar 1.2. Skema Perencanaan Penilaian

2. Pemberian tugas atau soal
3. Observasi kinerja dan pengembalian hasil observasi
4. Pemberian nilai akhir
 - a. Pelaksana penilaian : Dosen atau Tim Dosen Pengampu tanpa atau dengan menyertakan pihak lain.
 - b. Teknik penilaian : Observasi, partisipasi, unjuk kerja, tes tertulis, tes lisan, angket.
 - c. Kategori penilaian : A – E atau 4 – 0
 - d. Kelulusan : Diploma & Sarjana: ≥ 2.00 , Selain itu: ≥ 3.00

BAB III
SUSUNAN MATA KULIAH

Rancangan kurikulum program studi

Tabel 3.1 Mata Kuliah Program Studi Magister Biologi

No.	Kode MK	Mata Kuliah	P/T	Smt(SKS)				W/ P
				1	2	3	4	
1	240702803W001	Biologi sel dan Molekuler	T	3				WPS
2	240702803W002	Bioinformatika	T	3				WPS
3	240702803W003	Biokimia Lanjut	T	3				WPS
4	240702803W004	Biosistematika	T	3				WPS
5	240702803W005	Biostatistik	T	3				WPS
6	240702803W006	Ekologi Hutan Tropis	T	3				WPS
7	240702803W007	Metodologi Penelitian	T		3			WPS
8	240702802W008	Seminar Proposal	P		2			WPS
9		MK I Wajib Peminatan	T		3			WBM
10		MK I Wajib Peminatan	T		3			WBM
11		MK Pilihan 1	T		3			P
12		MK Pilihan 2	T		3			P
13		MK Pilihan 3	T		3			P
14		MK Pilihan 4	T			3		P
15	240702803W015	Penulisan Artikel Ilmiah Internasional	T			3		WPS
16	240702802W016	Seminar Hasil	P			2		WPS
17	240702808W017	Tesis	P				8	WPS

Mata Kuliah Wajib dan Pilihan Bidang Minat	
Wajib	Pilihan
<p>I Peminatan Biologi Lingkungan 240702803W009 Ekotoksiokologi 240702803W010 Etnobiologi</p>	<p>Peminatan Biologi Lingkungan 240702803P018 Pengendalian Hayati 240702803P019 Bioremediasi 240702803P020 Biologi Konservasi 240702803P021 Monitoring Biologi 240702803P022 Eksplorasi Habitat 240702803P023 Ekologi Mangrove 240702803P024 Primatologi 240702803P025 Pemodelan Ekologi</p>
<p>II Peminatan Mikrobiologi 240702803W011 Ekologi dan Diversitas Mikrobial 240702803W012 Analisis dan Rekayasa Genom</p>	<p>Peminatan Mikrobiologi 240702803P026 Genetika Molekuler 240702803P027 Bioprospeksi dan Teknologi Bioproses 240702803P028 Bioteknologi Mikrobial 240702803P029 Fisiologi dan Biokimia Mikrobial 240702803P030 Biologi Sintetik 240702803P031 Mikrobiologi Lingkungan Lanjut</p>
<p>III Peminatan Biologi Organisme 240702803W013 Fisiologi Lanjut 240702803W014 Biologi Perkembangan</p>	<p>Peminatan Biologi Organisme 240702803P032 Imunologi 240702803P033 Kultur Sel dan Jaringan 240702803P034 Entomologi Pemukiman 240702803P035 Enzimologi dan Endokrinologi 240702803P036 Kultur Invitro 240702803P037 Fitokimia-Metabolit Sekunder 240702803P038 Sains Biomedik</p>

**Tabel . Deskripsi Mata Kuliah
Prodi Magister Biologi**

No.	Kode MK	Mata Kuliah	SKS	Deskripsi
1	240702803W001	Biologi Sel dan Molekuler	3	Mata kuliah Mata kuliah ini mengkaji konsep dan prinsip tentang struktur dan ultra struktur serta proses-proses yang terjadi di dalam sel. Materi pokok dalam mata kuliah ini meliputi sejarah perkembangan teori sel, sel prokariot dan eukariot, Membran plasma, nucleus, retikulum endoplasma, badan Golgi, vakuola, peroksisom, lisosom, mikrobodi, mitokondria, kloroplas, ribosom, sitoskeleton, struktur motil sel, siklus sel, dan komunikasi sel serta memberikan pengertian dasar dan sejarah biologi molekuler; batasan gen dan genom, serta dogma genetik; perbedaan struktur dan organisasi gen pada prokariotik dan eukariotik; pengemasan DNA; konsep replikon dan replikasi DNA; mutasi dan reparasi DNA; transkripsi pada prokariotik dan eukariotik; pengendalian transkripsi pada prokariotik dan eukariotik; translasi pada prokariotik dan eukariotik; protein target; DNA ekstrakromosomal; aplikasi biologi molekuler.
2	240702803W002	Bioinformatika	3	Mata Kuliah ini mempelajari tentang : ruang lingkup, sejarah dan tujuan Bioinformatika, struktur asam nukleat, protein dan sentral dogma, gen dan protein, pola kelompok protein, penanda molekular, design primer (Sequencing, RT-qPCR, untuk target yang belum diketahui), sekuen alignment, prinsip dan aplikasi analisis fenetik dan filogenetik, database sekuen, evolusi molekular dan genetika populasi, metoda phylogenetik, model evolusi sekuen, evolusi genome, bioinformatika untuk genetika populasi.
3	240702803W003	Biokimia Lanjut	3	Biokimia lanjut, merupakan mata kuliah yang mengkaji lebih dalam tentang metabolisme yang terjadi dalam makhluk hidup energi yang dihasilkan pada proses metabolisme tersebut serta aliran informasi genetik. Dalam Biokimia Lanjut ini dibahas Bioenergetika, Glikolisis dan glukoneogenesis, Daur Krebs, Fosforilasi oksidatif, Anabolisme dan katabolisme lipid, anabolisme dan katabolisme protein. Aliran informasi genetik juga dibahas pada matakuliah ini, meliputi replikasi, transkripsi dan translasi.

4	240702803W004	Biosistematika	3	Mata Kuliah ini mempelajari tentang : ruang lingkup, sejarah dan tujuan Biosistematika, tahapan pekerjaan dalam Biosistematika, sumber data untuk Biosistematika, Botanical Nomenclature, Hirarki taksonomi, sistem klasifikasi utama, paham dalam taksonomi, klasifikasi dan fenetik, klasifikasi dan Filogenetik, pendekatan molekular dalam analisis filogenetik, teknik untuk memperoleh data molekular, analisis filogenetik menggunakan dna sekuen, pendekatan molekular dalam studi populasi genetik, variasi dan spesiasi.
5	240702803W005	Biostatistika	3	Menganalisis tentang pengertian, ruang lingkup, peranan Biostatistika di Bidang Biologi, Statistika Deskriptif, Konsep statistika inferensial, Estimasi, Teknik Pemilihan uji Statistik, teknik analisis statistik parametrik dan non parametrik, serta metode analisis multivariat.
6	240702803W006	Ekologi Hutan Tropis	3	Mata kuliah ini mengkaji ruang lingkup & konsep dasar ekologi hutan tropis; struktur dan fungsi serta karakteristik hutan tropis; ciri dan kehidupan makhluk hidup didalamnya meliputi flora, fauna dan mikrobiota yang membangun berbagai formasi hutan tropis beserta struktur dan fungsinya; dinamika dan interaksi flora, fauna & mikrobiota yang membentuk jaring-jaring kehidupan biota hutan tropis dengan perkembangan dan suksesinya; analisa vegetasi meliputi metoda anveg untuk data struktur komunitas biotik dan interpretasinya; sistem dan klasifikasi hutan tropis dengan berbagai keanekaragamannya; peranan GIS dalam penentuan formasi hutan; pemanfaatan dan permasalahan hutan tropis; pemanfaatan hutan tropis oleh suku terasing; Pengelolaan Sumber Daya Alam dan Konservasi Hutan Tropis.
7	240702803W007	Metodologi penelitian	3	Matakuliah ini memberikan prinsip-prinsip metodologi penelitian dan penulisan ilmiah, sehingga mahasiswa Biologi dapat menyusun proposal penelitian yang layak dilanjutkan menjadi Tugas Akhir Tesis dan memberikan bekal pengetahuan dan keterampilan sehingga menghasilkan satu karya tulis yang berkualitas dengan cara yang benar. Matakuliah ini membahas Pengantar Penulisan Ilmiah, jenis-jenis karya ilmiah, Plagiarism, Etika penulisan ilmiah, cara menyusun karya tulis seperti Kalimat efektif dalam Penulisan Ilmiah dan Sistematika Penulisan Ilmiah serta praktik membuat karya tulis. Deskripsi matakuliah meliputi : (1) Pendahuluan yang menjelaskan Biologi sebagai Bidang Ilmu, Permasalahan dalam Analisis Biologi, Tujuan dan Manfaat Penelitian Biologi. (2) Metode Penelitian Ilmiah, (3) Rancangan Penelitian Biologi : Perumusan Masalah, Kerangka Teori, Variabel dan Desain Penelitian, Populasi, Sampel, dan Teknik Sampling, Instrumen Penelitian, Teknik Pengumpulan dan Analisis Data, (4) Jenis-jenis Penelitian Pendidikan Biologi: Penelitian Deskriptif, Penelitian Eksperimen, Penelitian Pengembangan,

				dan Penelitian komputasional, (5) Kecenderungan baru (<i>trend</i>) Penelitian Biologi.
8	240702802W008	Seminar Proposal	2	Mata Kuliah ini adalah subjek kajian yang ditawarkan untuk membekali mahasiswa program studi magister biologi dalam melakukan penelitian untuk penyusunan tesis. Mata Kuliah ini mempelajari tentang memberikan landasan teoritis dan keterampilan praktis kepada mahasiswa dalam menyusun proposal penelitian yang berkualitas serta menggali berbagai aspek metodologi penelitian khususnya yang relevan dengan bidang biologi.
9	240702803W009	Ekotoksikologi	3	Mata kuliah ini bertujuan diberikan kepada mahasiswa agar mampu mengembangkan dan menganalisis ruang lingkup dan definisi ekotoksikologi, jenis dan klasifikasi polutan, bahan pestisida dan daya kerjanya, logam berat dan dampaknya bagi lingkungan dan organisme, karakteristik dan Toksikologi limbah B3, karakteristik metode uji hayati, konsep bioremediasi, bioakumulasi, biokonsentrasi dan biomagnifikasi, efek bahan pencemar di perairan terhadap biota, Metabolisme senyawa asing, dan uji toksisitas.
10	240702803W010	Etnobiologi	3	Mata Kuliah ini mempelajari tentang : gambaran umum etnobiologi, sejarah etnobiologi dan etika dalam etnobiologi, tantangan dan masalah etis yang dihadapi peneliti etnobiologi, etnozooologi, sejarah ekologi catatan archaeofaunal dan menafsirkan bentang alam, etnobiologi sebagai jembatan antara sains dan etika, etnobotani, sejarah trend penelitian dan metoda penelitian dalam etnobiologi saat ini, etnomikologi, pendekatan etnoekologi untuk mengintegrasikan teori dan metode dalam etnomedis, pengetahuan makanan tradisional masyarakat etnis dan sistem gizi, etnoekologi dan bentang alam, sumber daya tradisional dan manajemen lingkungan, etnobiologi dan agroekologi.

11	240702803W011	Ekologi dan Diversitas Mikrobia	3	<p>Keberagaman Mikrobia: Taksonomi, filogeni, dan identifikasi mikroorganisme (bakteri, archaea, fungi, protista, virus), Teknik molekuler modern untuk studi keberagaman mikrobia, seperti analisis DNA/RNA lingkungan dan metagenomik.</p> <p>Ekologi Mikrobia: Interaksi mikroba dengan lingkungan fisik (udara, tanah, air, dan sedimen). Peran mikroba dalam siklus biogeokimia (karbon, nitrogen, sulfur, dan fosfor). Adaptasi mikroba terhadap kondisi ekstrem (termofilik, halofilik, psikrofilik, dll.).</p> <p>Interaksi Mikrobia: Simbiosis, kompetisi, dan predasi antar mikroba. Hubungan mikroba dengan organisme lain, seperti mutualisme dengan tumbuhan (mikorizal) dan hewan (mikrobiota usus).</p> <p>Mikroba dan Ekosistem: Peran mikroba dalam stabilitas dan fungsi ekosistem. Dampak perubahan lingkungan (seperti polusi, perubahan iklim) terhadap komunitas mikroba.</p> <p>Aplikasi Ekologi Mikrobia: Pemanfaatan mikroba dalam bioteknologi lingkungan, seperti bioremediasi, biofertilizer, dan kontrol biologis. Kontribusi mikroba pada kesehatan manusia dan ekosistem.</p>
12	240702803W012	Analisis dan Rekayasa genom	3	<p>Mata kuliah ini adalah mata kuliah pilihan wajib bidang minat biologi molekular yang membahas teknik-teknik analisis genom serta gen-gen yang terdapat dalam genom tiga kelompok makhluk hidup yaitu genom hewan, genom tumbuhan, dan genom mikroorganisme (bakteria, archaea, dan fungi). Dalam perkuliahan juga dipelajari beberapa teknik sekuensing termasuk <i>next generation sequencing</i> (NGS) serta analisisnya, real time PCR, elektroforesis gel, <i>southern blot</i> dan <i>northern blot</i>, analisis DNA <i>barcoding</i> dan <i>single nucleotide polymorphism</i> (SNP). Penggunaan organisme tropis unggul khususnya mikroorganisme untuk penerapan <i>advance science</i> juga dibahas dalam perkuliahan ini yaitu berupa kloning dan ekspresi gen, rekayasa gen baik secara klasik dan modern dengan menggunakan teknologi CRISPR/Cas yang disertai analisis akhir dengan bioinformatika (<i>in silico analysis</i>). Kemudian teknik <i>site directed mutagenesis</i> dan <i>error prone mutagenesis</i> juga dipelajari dalam perkuliahan ini. Sesudah perkuliahan ini diharapkan mahasiswa punya kemampuan dalam melakukan perbaikan genetik (<i>strain improvement</i>) bagi sumber daya organisme lokal khususnya mikroorganisme.</p>
13	240702803W013	Fisiologi Lanjut	3	<p>Mata kuliah ini mengkaji berbagai konsep tentang proses fisiologi pada makhluk hidup. Mata kuliah ini terdiri dari dua bagian. Bagian pertama membahas aspek-aspek yang berkaitan dengan Pembahasan secara kritis terhadap beberapa aspek fisiologi berbagai tanaman budidaya, aspek biofisik dan biokimia fotosintesis, efisiensi fotosintesis, fiksasi nitrogen, hubungan source dan sink, fenologi fase dan stadia tumbuh, pertumbuhan generatif dan</p>

				<p>kemunduran jaringan. Bagian kedua membahas garis besar fisiologi hewan yang meliputi membahas tentang temuan terkini di bidang hewan seperti osmoregulasi, ekskresi, thermoregulasi, reproduksi, endokrinologi, imunologi, nutrisi, sistem gerak dan koordinasi pada hewan. Di dalam mata kuliah ini juga menitikberatkan tentang pengetahuan aplikasi biologi fisiologi tumbuhan dan hewan dalam riset terkini.</p>
14	240702803W014	Biologi perkembangan	3	<p>Mata kuliah ini mengkaji berbagai konsep dan pola-pola perkembangan makhluk hidup. Diharapkan mahasiswa dapat memahami bahwa setiap organisme multiseluler memulai kehidupannya dari satu sel (zigot) kemudian berkembang melalui suatu proses bertahap yang melibatkan berbagai interaksi. Mata kuliah ini terdiri dari dua bagian. Bagian pertama membahas aspek-aspek yang berkaitan dengan perkembangan tumbuhan, seperti struktur, pola dasar perkembangan dan fisiologi perkembangan tumbuhan. Bagian kedua membahas garis besar perkembangan hewan yang meliputi pola perkembangan seksual dan aseksual pada hewan, pola-pola perkembangan pada hewan, penentuan nasib sel, interaksi seluler selama pembentukan organ dan regulasi lingkungan terhadap perkembangan hewan. Di dalam mata kuliah ini juga menitikberatkan tentang pengetahuan aplikasi biologi perkembangan dalam riset terkini. Mata kuliah ini juga mempelajari dasar-dasar perkembangan organisme, peran substansi sel (inti sel, sitoplasma), terhadap perkembangan, peran regulasi gen dalam perkembangan, dasar-dasar morfogenesis dan peran protein ekstraseluler dalam morfogenesis, proses fertilisasi sebagai awal perkembangan, cleavage sebagai awal munculnya individu multiseluler, mekanisme neurulasi, mekanisme induksi primer sebagai awal dasar organogenesis sumbu tubuh dan induksi sekunder dalam pembentukan beberapa organ, mekanisme pembentukan anggota, mata, sex determinasi pada mamalia, proses regenerasi jaringan tubuh dan metamorfosis pada hewan.</p>
15	240702803W015	Penulisan Artikel Ilmiah Internasional	3	<p>Mata Kuliah ini mempelajari tentang: mengenali berbagai macam karya tulis ilmiah, membuat tulisan argumentative, mengenal dan membuat bibliometric, mengenal dan membuat artikel literature review, menemukan novelty/Kebaharuan dengan VOS viewer, mengenal jurnal internasional bereputasi dan jurnal predator, plagiarisme dan similarity, Etika menulis artikel jurnal internasional, Membuat kerangka artikel ilmiah internasional, Membuat latar belakang dan metode penelitian artikel jurnal internasional, Membuat hasil dan pembahasan, Membuat Kesimpulan dan teknik referensi, Teknik memilih jurnal dan submit ke jurnal, Teknik menjawab komentar reviewer.</p>

16	240702802W016	Seminar Hasil	2	Mata Kuliah ini adalah subjek kajian yang ditawarkan untuk membekali mahasiswa program studi magister biologi dalam melakukan penelitian untuk penyusunan tesis. Mata Kuliah ini mempelajari tentang memberikan landasan teoritis dan keterampilan praktis kepada mahasiswa dalam Menyusun dan mempresentasikan hasil penelitian yang berkualitas bidang biologi.
17	240702808W017	Tesis	8	Pada akhir kuliah mahasiswa mampu melakukan penelitian dengan strategi riset bidang Biologi. Adapun kerangka dan prosedur kegiatan riset biologi adalah memilih topik penelitian, merumuskan masalah, merumuskan tujuan, domain dan substansi riset biologi, selanjutnya memilih metode penelitian yang digunakan, melaksanakan penelitian dan mengumpulkan data, analisis data, dan interpretasi hasil analisis untuk penyelesaian tesisnya.
18	240702803P018	Pengendalian Hayati	3	Kajian yang dipelajari pada matakuliah ini adalah pengertian dan prinsip pengendalian hayati dan pengelolaan hama. Definisi, istilah-istilah, sejarah, strategi pengendalian hayati, konsep pengendalian hama terpadu dan taksonomi dalam pengendalian hayati, jenis-jenis hama target, gejala dan sebab timbulnya ledakan hama. Aspek ekologi dalam pengendalian hama, aspek dalam ambang ekonomi serta faktor yang mempengaruhi ambang ekonomi. Berbagai cara pengendalian hama (kimiawi, biologi dan ekologi) dalam ruang lingkup hama pemukiman (urban pest) dan pengendalian hama terpadu (PHT).
19	240702803P019	Bioremediasi	3	Mata Kuliah Bioremediasi menganalisis pemanfaatan organisme untuk memperbaiki kerusakan lingkungan. Organisme mengubah polutan beracun menjadi bentuk yang lebih sederhana dan tidak beracun. Mata kuliah Bioremediasi mencakup prinsip bioremediasi kerusakan lingkungan; pemanfaatan mikrobial (bakteri, fungi, konsorsium dan simbiosisnya), mikroalga, makroalga, makrofitanya maupun tumbuhan tingkat tinggi untuk perbaikan lingkungan akuatik maupun terestrial; limitasi dan perkembangan bioremediasi; bioremediasi dan pengelolaan kualitas lingkungan.
20	240702803P020	Biologi Konservasi	3	Mata kuliah ini mengkaji tentang peranan konservasi dalam pembangunan berkaitan dengan keanekaragaman hayati. Mata kuliah ini juga berisikan teori biografi, diversitas, dan pola konservasi, hubungan antara konservasi keanekaragaman hayati dengan ilmu lainnya, peraturan perundang-undangan yang mengatur konservasi, keragaman spesies, ekosistem, genetik

				dan peranannya. Ancaman terhadap keanekaragaman hayati (degradasi ekosistem, perubahan iklim global, dan kesalahan pengelolaan). Selanjutnya juga dibahas tentang nilai keanekaragaman hayati, perlindungan hukum terhadap keanekaragaman hayati.
21	240702803P021	Monitoring Biologi	3	Konsep Biomonitoring diberikan untuk diterapkan dalam kehidupan organisme dengan lingkungan serta dampak terhadap lingkungan dan kehidupan manusia. Dalam perkuliahan diterangkan konsep dasar biomonitoring, tujuan dan manfaat biomonitoring dan konsep bioindikator, Pencemaran Udara, tanah, dan perairan serta bagaimana pencemar masuk ke dalam lingkungan/ekosistem, program international biomonitoring, bioindikator kualitas air, tanah dan udara, Hewan dan tumbuhan sebagai bioindikator perubahan lingkungan, Pengujian toksisitas cemaran dan Biomonitoring sebagai landasan dalam pengelolaan lingkungan.
22	240702803P022	Eksplorasi Habitat	3	Mata kuliah eksplorasi habitat adalah mata kuliah pilihan yang membahas tentang : ekosistem, diversitas habitat, biogeografi dan biodiversitas (ragam, deskripsi, model, dan analisisnya). Pembahasan selanjutnya tentang metode sampling, desain penelitian, analisis data dan analisis populasi dan komunitas. Dalam kuliah ini juga dibahas dan teknik pemantauan dan pengelolaan habitat.
23	240702803P023	Ekologi Mangrove	3	Mata kuliah ini mengeksplorasi ekologi ekosistem mangrove yang unik, dinamis, dan kompleks, dengan fokus pada aspek biologis, fisik, kimia, dan sosial-ekonomi. Penekanan diberikan pada peran mangrove dalam ekosistem pesisir, hubungan antar komponen biotik dan abiotik, serta strategi pengelolaan berkelanjutan.
24	240702803P024	Primatologi	3	Primatologi adalah cabang ilmu biologi yang mempelajari primata, kelompok mamalia yang meliputi monyet, kera, dan manusia. Mata kuliah ini mencakup kajian tentang keanekaragaman primata, adaptasi ekologis, perilaku sosial, evolusi, dan tantangan konservasi. Mahasiswa akan mempelajari pendekatan multidisiplin untuk mengkaji primata, termasuk aspek biologi, etologi, ekologi, dan antropologi.
25	240702803P025	Pemodelan Ekologi	3	Pemodelan ekologi adalah alat penting dalam ilmu lingkungan dan biologi yang memungkinkan peneliti untuk mensimulasikan, menganalisis, dan memprediksi fenomena ekologis. Mata kuliah ini berfokus pada prinsip dasar pemodelan, teknik analisis data, serta implementasi model untuk menjawab pertanyaan ekologi dan membantu pengambilan keputusan dalam konservasi dan pengelolaan sumber daya alam.

26	240702803P026	Genetika molekuler	3	Mata kuliah ini akan membahas secara dalam mengenai genetika dari makhluk hidup. Kuliah ini bertujuan untuk mengenalkan konsep regulasi gen baik pada prokariota dan eukaryote dari mikroorganisme serta melakukan analisis fungsi dari gen yang diekspresikan berupa protein. Topik yang dibahas mencakup: regulasi ekspresi gen pada prokariot, regulasi ekspresi gen pada eukaryot, sistem eksresi protein dari dalam sel keluar sel prokariot dan eukariot, sirkuit genetik pada sel, sintetik biologi, metagenomik, transkriptomik, proteomik, teknik introduksi gen kedalam kromosom dan analisisnya, SOE-PCR, inverse PCR, dan beberapa teknik PCR lanjut, teknik <i>knock-out</i> dan <i>knock-in</i> gen dan analisisnya, teknik <i>in silico</i> untuk memprediksi fungsi protein, rekayasa protein target, pengenalan dan perbandingan teknik Sanger's dan NGS dalam melakukan sekuensing gen dan genom mikrobia.
27	240702803P027	Bioprospeksi dan teknologi bioproses	3	Pemahaman yang baik dalam fisiologi dan biokimia merupakan prasyarat dalam perkuliahan ini, Mata kuliah ini akan memberikan dasar-dasar dan teknik-teknik dalam seleksi spesies liar (<i>wild type</i>) untuk digunakan dalam rekayasa genetika pada tingkatan industri berupa industrial biologi, terutama industrial mikrobiologi dan bioteknologi tumbuhan dan hewan, selain itu akan dijabarkan teknologi bioproses yang mencakup bioproses yang melibatkan organisma mikroskopis seperti bakteri, fungi dan mikroalga. Teknologi fermentasi sel mikrobia, teknologi immobilisasi sel dan immobilisasi enzim, serta teknologi kultur sel dan rekayasa metabolik merupakan topik yang diutamakan. Peningkatan produksi dalam bioproses dengan mutasi buatan berupa penggunaan radiasi seperti radiasi UV serta penggunaan mutagen kimia seperti NTG dan EMS. Mutasi molekuler juga merupakan teknologi mutasi yang dijabarkan dalam perkuliahan ini Metode analisis yang digunakan dapat berupa teknik pewarnaan khusus, penggunaan reaksi biokimia, pengujian senyawa aktif, serta teknik analisis dengan instrumentasi khusus.
28	240702803P028	Bioteknologi Mikrobia	3	Dalam perkuliahan Bioteknologi Mikrobia akan dipelajari tentang bioteknologi, fermentasi, dan rekayasa metabolic, dan rekayasa genetik terkait <i>strain improvement</i> serta aplikasi-aplikasi dari bioteknologi mikrobia dalam bidang industri, pangan, kesehatan, lingkungan, dan lain-lain. Bahan perkuliahan akan mencakup topik-topik sebagai berikut: pengertian bioteknologi dan penerapan dengan menggunakan mikroorganisme, genetika dalam pengembangan bioteknologi mikrobia, review jalur-jalur biokimia/metabolik utama pada mikroorganisme, jenis-jenis aplikasi bioteknologi yang dilakukan, jenis-jenis fermentasi, proses hulu sampai hilir dalam fermentasi, teknologi enzim dan sel imobil, teknologi biosensor, konversi biomas,

				teknologi bioplastik dan biodegradasinya, teknologi biodegradasi limbah industry dan pertambangan, teknologi fermentasi makanan dan minuman, penemuan obat baru dari Actinomycetes dan fungi, biology sintetik (<i>synthetic biology</i>), dan rekayasa metabolik mikrobia. Diharapkan dengan mengikuti perkuliahan ini, mahasiswa dapat menggunakan diversitas mikrobia di hutan tropis lembap sebagai sumber penghasil molekul-molekul bermanfaat bagi peradapan manusia dan juga dapat memanfaatkan mikroorganisme sebagai pengembangan teknologi maju seperti biosensor dan lainnya.
29	240702803P029	Fisiologi dan Biokimia Mikrobia	3	Dalam perkuliahan Fisiologi dan Biokimia Mikrobia ini akan dipelajari mengenai prinsip dasar fisiologi dan hubungannya dengan proses biokimia serta genetika yang berlangsung pada sel mikrobia (bakteria dan fungi) serta hubungan pertumbuhan, perkembangan sel mikrobia dengan respon lingkungan yang berupa perubahan nutrisi serta dampak invasi mikroorganisme lain. Kemudian juga dipelajari interaksi mikrobia patogen dengan host (inangnya). Outline perkuliahan adalah: Pegantar Fisiologi Mikrobia, Sintesis dan Pemrosesan Makromolekul (Sintesis DNA, RNA, dan Protein), Genetika Bakteri termasuk pertukaran DNA, Rekombinasi, Mutagenesis, dan Perbaikan DNA (DNA repair), Fisiologi Mikroba di Era Omik (Genomik, Transkriptomik, Proteomik, Metabolomik), Regulasi Ekspresi Gen Prokariotik, Struktur dan Fungsi Sel Mikrobia, Jalur Pusat Metabolisme Karbohidrat, Produksi Energi dan Transportasi Metabolit, Jalur Fermentasi, Fotosintesis dan Metabolisme Anorganik, Metabolisme Nitrogen, Biosintesis dan Metabolisme Asam Amino, Pembelahan Sel Bakteri, Respons Stres Mikrobia. Diferensiasi Bakteri, Host-Interaksi Parasit. Dengan perkuliahan ini diharapkan mahasiswa lebih mudah memahami mikrobia yang hidup pada hutan hujan tropis lembap sehingga mampu melakukan studi fisiologi dan biokimia mikrobia dan aplikasinya dalam penelitian dan pemecahan masalah yang terjadi di lingkungan yang sesungguhnya.
30	240702803P030	Biologi Sintetik	3	Biologi Sintetik adalah cabang ilmu yang menggabungkan prinsip-prinsip bioteknologi dan rekayasa untuk menciptakan sistem biologis dengan fungsi tertentu yang tidak ditemukan di alam. Mata kuliah ini mencakup dasar teori, teknik eksperimental, analisis data, serta aplikasi biologi sintetis dalam berbagai bidang seperti kesehatan, energi, lingkungan, dan industri.
31	240702803P031	Mikrobiologi Lingkungan Lanjut	3	Mata kuliah ini membahas aspek lanjutan mikrobiologi lingkungan, termasuk dinamika komunitas mikroba, peran mereka dalam siklus biogeokimia, adaptasi mikroba terhadap kondisi ekstrem, serta aplikasi mikrobiologi dalam teknologi lingkungan seperti bioremediasi, pengolahan limbah, dan mitigasi perubahan iklim.

32	240702803P032	Imunologi	3	Mata kuliah yang menganalisis tentang berbagai konsep tentang proses imunologi pada hewan dan manusia. Mata Kuliah Imunologi adalah Mata Kuliah Pilihan pada bidang minat Biologi Organisme yang mengkaji berbagai konsep tentang proses imunologi pada makhluk hidup. Mata kuliah ini membahas tentang prinsip dasar Imunologi meliputi: respon imun (pengertian, jenis, komponen dan fungsi), komponen reaksi imunologik (konsep dan interaksi antigen-antibodi), dan sistem Limfo-Retikuler, mekanisme fisiologi sistem imun/kekebalan tubuh organisme meliputi sistem imun non spesifik dan spesifik, reaksi fagositosis dan inflamasi, sitokin, maturase sel limfosit T dan B, hipersensitifitas, autoimun, mekanisme patogen menghindari respon imun, imunodefisiensi, dan riset dengan kajian imunologi.
33	240702803P033	Kultur sel dan jaringan	3	Matakuliah ini mengembangkan keilmuan dan ketrampilan dengan cara melakukan peng-kajian persoalan konsep kultur jaringan baik tumbuhan dan hewan, termasuk sejarah perkembangannya, fasilitas laboratorium kultur jaringan dan prinsip sterilisasi, tipe-tipe kultur jaringan & tujuannya, preparasi dan komposisi nutrisi media, sterilisasi alat dan eksplant, pengaruh internal tanaman sumber eksplan terhadap pertumbuhan dan perkembangan jaringan, pengaruh faktor fisik terhadap pertumbuhan dan perkembangan jaringan, mikropropagasi, kultur embrio, kultur jaringan untuk menghasilkan sifat baru, kultur protoplas & fusi protoplas, aplikasi kultur invitro. Pada Kultur sel dan jaringan hewan juga akan dipelajari: sejarah dan perkembangan kultur sel dan jaringan hewan, meliputi penemuan dan cara paling sederhana yang pernah dilakukan di dalam kultur sel hewan. Pada kuliah ini akan dijelaskan penggunaan peralatan yang diperlukan dalam laboratorium kultur sel hewan, baik yang utama maupun peralatan yang digunakan sebagai pendukung dan dijelaskan pula bagaimana sel itu bisa hidup dalam kondisi <i>in vitro</i> , kultur primer, sumber sel dan cara perawatannya, cell line dan cara perawatannya.
34	240702803P034	Entomologi pemukiman	3	Mata Kuliah ini mempelajari tentang sistematika, fisiologi, toksikologi, biologi, dan ekologi serangga, serta pengendalian hayati dan teknik pengendalian hama, mendiagnosis dan mengevaluasi permasalahan hama dan merancang dan mengembangkan program pemecahan masalah hama baik hama permukiman maupun hama pertanian, melalui pendekatan secara terpadu berbagai ilmu biologi, kimia dan fisika.
35	240702803P035	Enzimologi dan endokrinologi	3	Mata kuliah enzimologi dan endokrinologi membahas dua aspek yang saling terkait dan mempunyai peranan penting dalam metabolisme dalam tubuh makhluk hidup. Enzimologi berisi uraian bahasan tentang struktur dan fungsi enzim;

				<p>pengertian tentang enzim; klasifikasi enzim dan tatanama, enzim monomer dan oligomer, faktor yang mempengaruhi kerja enzim. Kinetika reaksi enzim mekanisme molekuler enzimatik, mekanisme reaksi tanpa kofaktor, keterlibatan koenzim dalam reaksi enzimatik, kinetika reaksi enzimatik dengan satu substrat, hubungan laju reaksi awal dengan konsentrasi, inhibisi, reaksi enzim allosterik. Aplikasi enzim dalam industri, isolasi dan purifikasi enzim, dan amobilisasi enzim. Di dalam endokrinologi, mempelajari fungsi kelenjar endokrin, mempelajari sifat dan cara kerja berbagai kelenjar endokrin yang mengatur tubuh hewan maupun manusia. Dalam mata kuliah ini dibahas sifat dan kerja system endokrin dan kerja antar masing-masing kelenjar endokrin dalam tubuh. Dalam matakuliah dibahas prinsip dasar endokrinologi yang mencakup: struktur dan morfologi organ pembentuk hormon; membedakan klasifikasi hormon; sintesis, metabolisme, dan transport hormon; menjelaskan mekanisme molekuler kerja hormon dan interaksi hormon-reseptor; mendeskripsikan fisiologi hormon; menjelaskan beberapa macam gangguan fungsi beberapa kelenjar endokrin seperti gangguan pertumbuhan akibat pengaruh hormon. Evaluasi dilihat berdasarkan hasil ujian tengah semester dan akhir semester, tugas individu dan tugas kelompok.</p>
36	240702803P036	Kultur Invitro	3	<p>Mata kuliah ini dirancang untuk memberikan pemahaman mengenai konsep, teknik dan aplikasi kultur jaringan tanaman secara in vitro, organogenesis, embryogenesis somatik, aklimatisasi, variasi somaklonal dan mutagenesis in vitro, teknik Cryopreservation, mikropropagasi, kultur protoplas dan kultur kalus, serta aplikasi kultur jaringan untuk produksi metabolit sekunder, tanaman obat, dan peningkatan produksi. Pendalaman materi dilakukan melalui diskusi interaktif dan tugas terstruktur terkait materi dari perkuliahan ini.</p>
37	240702803P037	Fitokimia-Metabolit Sekunder	3	<p>Mata kuliah Fitokimia - Metabolit Sekunder untuk tingkat magister bertujuan untuk memberikan pemahaman mendalam mengenai senyawa metabolit sekunder yang dihasilkan oleh tumbuhan, termasuk struktur, biosintesis, fungsi biologis, dan aplikasinya dalam berbagai bidang, seperti kesehatan, industri, dan lingkungan.</p>
38	240702803P038	Sains Biomedik	3	<p>Mata Kuliah Sains Biomedik adalah Mata Kuliah Pilihan pada bidang minat Biologi Organisme yang mengkaji berbagai konsep tentang biologi molekuler, keterkaitan antara nutrisi dan gen serta hubungannya dengan riset-riset terkini sains biomedika dengan model hewan uji.</p>