

BUKU KURIKULUM  
PROGRAM STUDI DOKTOR BIOLOGI



FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS UDAYANA

2023

## **KATA PENGANTAR**

Puji Syukur kami panjatkan karena telah berhasil menyusun buku kurikulum Program Studi Doktor Biologi FMIPA Unud, sebagai implementasi peraturan Menteri Riset, Teknologi, Dan Pendidikan Tinggi Republik Indonesia Nomor 44 Tahun 2015 Tentang Standar Nasional Pendidikan Tinggi. Kurikulum ini memuat ketentuan-ketentuan tentang visi, misi, landasan yuridis, filosofis, profil lulusan dan capaian pembelajaran, struktur kurikulum, metode dan bentuk pembelajaran, ruang lingkup isi pembelajaran dan proses evaluasi. Kami Berharap agar kurikulum ini dapat digunakan sebagai penuntun pelaksanaan proses pembelajaran pada Program Studi Doktor Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Udayana. Terutama untuk para pemangku kepentingan, agar diketahui, dipahami, dan diaplikasikan dalam proses pendidikan.

Semoga dengan kurikulum ini memperlancar proses pendidikan dan tercapainya visi, misi, dan tujuan pendidikan Program Doktor Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Udayana.

Denpasar, 20 Februari 2023

Tim Penyusun

## DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR .....	i
DAFTAR ISI.....	ii
DAFTAR TABEL.....	iii
DAFTAR LAMPIRAN.....	iv
TIM PENYUSUN .....	v
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Visi dan Misi Program Studi Doktor Biologi .....	1
1.2 Landasan Yuridis .....	2
1.3 Landasan Filosofis Kurikulum .....	3
BAB II PROFIL LULUSAN DAN CAPAIAN PEMBELAJARAN LULUSAN.....	5
2.1 Profil Lulusan Program Studi Doktor Biologi FMIPA Unud.....	5
2.2 Standar Kompetensi Lulusan Program Studi Doktor Biologi FMIPAUnud .....	5
2.2.1. Ranah Sikap .....	6
2.2.2. Ranah Pengetahuan .....	7
2.2.3. Ranah Keterampilan Umum .....	7
2.2.4. Ranah Keterampilan Khusus .....	7
BAB III STRUKTUR KURIKULUM.....	8
BAB IV METODE DAN BENTUK PEMBELAJARAN .....	25
BAB V PENILAIAN PEMBELAJARAN.....	28
5.1 Pemberian Nilai Hasil Belajar .....	28
5.2 Pelaporan Penilaian .....	31
5.2.1 Pemberian Penilaian.....	32
5.2.2 Indeks Prestasi Akademik.....	33
5.3 Gelar Lulusan .....	33
BAB VI PENUTUP .....	34

## DAFTAR TABEL

3.1	Struktur kurikulum Program Doktor Biologi .....	9
3.2	Daftar mata kuliah wajib.....	10
3.3	Daftar mata kuliah penunjang disertasi.....	11
5.1	Nilai angka, huruf mutu, angka mutu, ipk kumulatif dan predikat kelulusan.....	32

## DAFTAR LAMPIRAN DESKRIPSI MATA KULIAH

1	TEKNIK ANALISIS STRUKTUR & PERKEMBANGAN TUMBUHAN.....	35
2	DNA FORENSIK.....	35
3	BIODIVERSITAS TROPIKA.....	35
4	KONSERVASI BIODIVERSITAS.....	36
5	EKOLOGI DAN MANAJEMEN PENGELOLAAN SATWA LIAR.....	36
6	LICHENOLOGI.....	37
7	TEKNOLOGI BIOENERGI CAIR.....	37
8	BAHAN ALAM.....	38
9	BIOPESTISIDA.....	39
10	ETNOEKOLOGI.....	39
11	PENGELOLAAN SUMBER DAYA HAYATI.....	40
12	MIKROORGANISME PENGENDALI HAYATI.....	41
13	PERILAKU EKOLOGI DAN EVOLUSI.....	41
14	MUTAGENESIS TANAMAN.....	42
15	REPRODUKSI HEWAN TROPIS.....	42
16	PEMULIAAN TANAMAN BIOENERGI.....	43
17	FISIOLOGI NUTRISI.....	43
18	PEMULIAAN IN VITRO.....	43
19	AKUAKULTUR (BUDIDAYA PERAIRAN).....	44
20	GENOMIK DAN GENETIKA MOLEKULER.....	44
21	FISIOLOGI TANAMAN HORTIKULTURA.....	45

**TIM PENYUSUN**  
**BUKU KURIKULUM PROGRAM STUDI DOKTOR BIOLOGI**  
**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM**  
**UNIVERSITAS UDAYANA**

1. Prof. Dr. Drs. Anak Agung Ketut Darmadi, M.Si. (Pengarah)
2. Dr. Drs. Ida Bagus Gede Darmayasa, M.Si. (Ketua)
3. Dr. Dra. Ni Made Rai Suarni, M.Si. (Anggota)
4. Fainmarinat Selviani Inabuy, S.Si., M.Si., Ph.D. (anggota)

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Visi dan Misi Program Studi Doktor Biologi

Program Studi Doktor Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Udayana (selanjutnya disingkat PSDB FMIPA Unud) merupakan pendidikan akademik yang diperuntukkan bagi lulusan program magister dari bidang ilmu yang serumpun misalnya Biologi, Pertanian, Peternakan, Kimia, Fisika dan Farmasi, maupun dari disiplin ilmu yang berbeda atau transdisipliner misalnya Teknik, Ekonomi, Pariwisata, Kesehatan, Matematika, Ilmu Komputer dan Ilmu Budaya. Perubahan pola pikir, perkembangan teknologi dan tuntutan kebutuhan pengguna lulusan telah mendorong tamatan magister untuk meningkatkan kompetensinya. Lulusan PSDB FMIPA Unud diharapkan mampu menemukan, menciptakan, dan/atau memberikan kontribusi kepada pengembangan, serta pengamalan ilmu pengetahuan dan teknologi hayati melalui penalaran dan penelitian ilmiah.

Program Studi Doktor Biologi FMIPA Unud berfungsi menghasilkan ilmuwan yang memiliki karakter mandiri, bijaksana, dan berbudaya; yang dapat mengkaji, menghasilkan dan/atau mengembangkan teori-teori biologi. Prodi Doktor Biologi FMIPA Unud berperan mempersiapkan ilmuwan, melalui penelitian yang komprehensif dan akurat, untuk dapat menghasilkan temuan-temuan inovatif yang bermanfaat untuk meningkatkan kesejahteraan manusia dan lingkungan, dengan visi dan misi sebagai berikut:

#### **Visi :**

Pengembangan Program Studi Doktor Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Udayana (selanjutnya disingkat PSDB FMIPA Unud) mengacu pada Visi, yang dirumuskan dari Visi FMIPA Unud, yaitu:

***“Menjadi pusat pendidikan, penelitian dan pengembangan megabiodiversitas tropis untuk menghasilkan doktor biologi yang unggul, mandiri dan berbudaya pada tingkat nasional dan internasional”***

Rumusan visi dapat dijabarkan kejelasan dan kerealistikannya dari kata kunci sebagai berikut:

1. **Penelitian dan pengembangan:** observasi, eksplorasi dan pemanfaatan sumberdaya hayati menjadi produk tepat guna.
2. **Megabiodiversitas tropis:** keanekaragaman hayati di daerah tropis Indonesia.
3. **Unggul:** Lulusan memiliki kemampuan daya saing dan memiliki jiwa kewirausahaan

*(entrepreneurship).*

4. **Mandiri:** Lulusan mampu mengembangkan keilmuannya dengan sumberdaya yang ada.
5. **Berbudaya:** Lulusan mampu memanfaatkan dan mengembangkan kearifan lokal untuk meningkatkan kesejahteraan masyarakat.
6. **Nasional dan internasional:** kemampuan lulusan yang dihasilkan dapat bersaing dibidangnya pada level nasional maupun internasional.

Berdasarkan visi, dapat dirumuskan misi, tujuan, sasaran, dan indikator kinerja yang tertuang dalam Renstra FMIPA Unud.

**Misi :**

1. Menyelenggarakan pendidikan doktor bidang biologi untuk menghasilkan lulusan berkarakter, berdayasaing global dan berwawasan kearifan budaya lokal
2. Menyelenggarakan pendidikan doktor yang berorientasi pada eksplorasi, pengembangan, dan konservasi megabiodiversitas tropis
3. Menyelenggarakan pendidikan doktor bidang biologi berbasis penelitian dan perkembangan Iptek yang bermanfaat bagi kesejahteraan masyarakat.

**1.2 Landasan Yuridis**

1. Undang-undang Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional
2. Undang-undang Nomor 12 Tahun 2012 tentang Pendidikan Tinggi
3. Permen Kemenristekdikti nomor 34 tahun 2017 Statuta Universitas Udayana
4. Peraturan Pemerintah Nomor 4 Tahun 2014 tentang Penyelenggaraan Pendidikan Tinggi dan Pengelolaan Perguruan Tinggi
5. Keputusan Menteri Pendidikan Nasional Nomor 232/U/2000 tentang Penyusunan Kurikulum Pendidikan Hasil Belajar Mahasiswa.
6. Keputusan Menteri Pendidikan Nasional Nomor 184/U/2001 tentang Pedoman Pengawasan-Pengendalian dan Pembinaan Program Diploma, Sarjana dan Pasca Sarjana di Perguruan Tinggi
7. Keputusan Menteri Pendidikan Nasional Nomor 045/U/2002 tentang kurikulum inti perguruan tinggi
8. Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 8 Tahun 2012 tentang Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia
9. Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 73 Tahun



2013 tentang Penerapan Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia Bidang Pendidikan Tinggi

10. Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 49 Tahun 2014 tentang Standar Nasional Pendidikan Tinggi (SN-DIKTI).
11. Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 3 Tahun 2020 Tentang Standar Nasional Pendidikan Tinggi (SN-DIKTI)
12. Panduan Kurikulum Biologi yang diatur oleh Konsorsium Biologi Indonesia (KOBİ).

### **1.3 Landasan Filosofis Kurikulum**

Landasan filosofis dan prinsip dasar Program Studi Doktor Biologi, Fakultas MIPA, Universitas Udayana, mengacu pada UU Pendidikan Tinggi No. 12 tahun 2012 (UU\_PT 12/2012) Pasal 2, yaitu empat pilar berbangsa dan bernegara yaitu Pancasila, Undang-Undang Dasar Negara Republik Indonesia Tahun 1945, Negara Kesatuan Republik Indonesia (NKRI), dan Bhineka Tunggal Ika.

Landasan filosofis sistem pendidikan nasional menempatkan peserta didik sebagai makhluk yang diciptakan oleh Tuhan Yang Maha Esa dengan segala fitrahnya dengan tugas memimpin kehidupan yang berharkat, dan menjadi manusia yang bermoral, berbudi luhur, dan berakhlak mulia.

Pendidikan merupakan upaya memberdayakan peserta didik untuk berkembang menjadi manusia Indonesia seutuhnya, menjunjung tinggi dan memegang teguh norma dan nilai-nilai seperti norma agama dan kemanusiaan, norma persatuan bangsa, norma kerakyatan, norma demokrasi, dan nilai-nilai keadilan sosial.

Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional menyatakan bahwa pendidikan nasional berfungsi mengembangkan kemampuan dan membentuk watak serta peradaban bangsa yang bermartabat dalam rangka mencerdaskan kehidupan bangsa, bertujuan untuk berkembangnya potensi peserta didik agar menjadi manusia yang beriman dan bertakwa kepada Tuhan yang Maha Esa, berakhlak mulia, sehat, berilmu, cakap, kreatif, mandiri, dan menjadi warga negara demokratis serta bertanggung jawab.

Sesuai dengan UU 12/2012, Pasal 3, Pendidikan Tinggi berasaskan kebenaran ilmiah, penalaran, kejujuran, keadilan, manfaat, kebajikan, tanggung jawab, kebhinnekaan, dan keterjangkauan.

Filosofi Renstra Prodi Doktor Biologi mengacu pada filosofi Renstra Fakultas MIPA Unud 2020 – 2024 dan Renstra Universitas Udayana. Filosofi dimaksudkan untuk memberikan semangat mewujudkan sumberdaya manusia (SDM) unggul, mandiri, dan berbudaya, dengan

pengembangan Unud menuju *World Class University*.

Pelaksanaan misi dan pencapaian visi Prodi Doktor Biologi Universitas Udayana memerlukan penerapan tata nilai untuk meningkatkan kinerja institusi menuju kinerja yang unggul, mandiri, dan berbudaya. Tata nilai Prodi Doktor Biologi mengacu pada tata nilai yang diutamakan pada Renstra FMIPA UNUD 2020-2024, meliputi integritas, kreatif dan inovatif, inisiatif, pembelajar, menjunjung meritokrasi, terlibat aktif, dan tanpa pamrih. Implementasi tata nilai di atas tercermin pada Pola Ilmiah Pokok (PIP) Kebudayaan, diantaranya *Tri Hita Karana*, *Widya Cakra Prawartana*, dan *Taki-Takining Sewaka Guna Widya*. Ketiganya adalah nilai-nilai luhur budaya lokal yang menjadi acuan pengembangan nilai-nilai dasar civitas akademika, dan jati diri FMIPA UNUD di tengah-tengah perkembangan peradaban manusia yang dinamis.

Filosofi pendidikan Prodi Doktor Biologi Fakultas MIPA sesuai dengan filosofi pendidikan Universitas Udayana yaitu '*Taki Takining Sewaka Guna Widya*' yang berarti '*Orang yang menuntut ilmu wajib mengejar pengetahuan dan kebajikan*'. Prodi Dokter Biologi mengimplementasi filosofi pendidikan tersebut melalui pelaksanaan strategi-strategi pembelajaran yang mengutamakan pembelajaran berpusat pada mahasiswa (*student centre learning*), berbasis pada masalah (*problem-based learning*), berbasis pada kasus (*case-based learning*), berbasis pada penelitian (*research-based*), dan berbasis budaya lokal (*culture-based*).

## **BAB II**

### **PROFIL LULUSAN DAN CAPAIAN PEMBELAJARAN LULUSAN**

#### **2.1 Profil Lulusan Program Studi Doktor Biologi FMIPA Unud**

Sesuai dengan tujuan penyelenggaraan PDB Unud yang akan menghasilkan lulusan dengan kemampuan mengeksplorasi, mengembangkan, memanfaatkan dan mengkonservasi megabiodiversitas tropis yang tepat guna, maka profil lulusan memiliki kemampuan mengkomunikasikan hasil-hasil penelitian di forum ilmiah nasional dan internasional, dan kemampuan mendesiminasikan kemasyarakatan. Berdasarkan penjelasan tersebut maka lulusan PDB Unud dapat mengisi formasi di bidang pekerjaan sebagai berikut:

1. Dosen padaperguruan tinggi, sekolah tinggi, politeknik dan tenaga pendidik pada jenjang pendidikan menengah
2. Konsultan bagi perusahaan/industri yang bergerak di bidang yang berhubungan dengan Biologi
3. Peneliti padainstitusi nasional dan internasional, termasuk lembaga non pemerintah.
4. Pegawai negeri sipil (non peneliti) pada institusi pemerintah

#### **2.2 Standar Kompetensi Lulusan Program Studi Doktor Biologi FMIPA Unud**

Standar kompetensi lulusan merupakan kriteria minimal tentang kualifikasi kemampuan lulusan yang mencakup sikap, pengetahuan, keterampilan umum dan keterampilan khusus yang dinyatakan dalam rumusan capaian pembelajaran lulusan (CPL). Capaian pembelajaran lulusan ini merupakan acuan utama dalam pengembangan isi pembelajaran, proses pembelajaran, penilaian pembelajaran, perekrutan dan pengembangan karir dosen, pemenuhan sarana dan prasarana pembelajaran, pengelolaan pembelajaran, dan pembiayaan pembelajaran.

Standar kompetensi lulusan bertujuan untuk mempersiapkan peserta didik menjadi anggota masyarakat yang berakhlak mulia, memiliki pengetahuan, keterampilan, kemandirian, dan sikap untuk menemukan, mengembangkan, serta menerapkan ilmu, teknologi, dan seni, yang bermanfaat bagi kemanusiaan. Prodi S3 Biologi wajib merumuskan capaian pembelajaran lulusan dengan mengacu pada Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 8 Tahun 2012 Tentang Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia, Permendikbud No 3 tahun 2020 tentang SN-Dikti, dan pada rumusan kompetensi hasil kesepakatan forum program studi sejenis yang melibatkan dunia profesi dan pemangku kepentingan.

Perpres 8/2012 tentang KKNI, pada Pasal 5 butir h, tercantum bahwa: Lulusan doktor

terapan dan doktor setara dengan jenjang 9; merupakan jenjang tertinggi dari skala jenjang 1 – 9. Jenjang kualifikasi 9 ini dikelompokkan dalam jabatan ahli. Setiap jenjang kualifikasi pada KKNi mencakup nilai-nilai. Jenjang kualifikasi untuk program doktor dalam lampiran Perpres tersebut, meliputi kualifikasi umum dan jenjang kualifikasi level 9. Untuk Jenjang kualifikasi umum ditetapkan sebagai berikut:

1. Bertaqwa kepada Tuhan Yang Maha Esa.
2. Memiliki moral, etika dan kepribadian yang baik di dalam menyelesaikan tugasnya.
3. Berperan sebagai warga negara yang bangga dan cinta tanah air serta mendukung perdamaian dunia
4. Mampu bekerja sama dan memiliki kepekaan sosial dan kepedulian yang tinggi terhadap masyarakat dan lingkungannya.
5. Menghargai keanekaragaman budaya, pandangan, kepercayaan, dan agama serta pendapat/temuan original orang lain.
6. Menjunjung tinggi penegakan hukum serta memiliki semangat untuk mendahulukan kepentingan bangsa serta masyarakat.

Sesuai dengan acuan-acuan tersebut maka CPL Prodi S3 Biologi dirumuskan terdiri dari 10 ranah sikap, 2 ranah pengetahuan, 3 ranah keterampilan umum, dan 3 ranah keterampilan khusus.

### **2.2.1. Ranah Sikap**

1. (S1) bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa dan mampu menunjukkan sikap religius;
2. (S2) menjunjung tinggi nilai kemanusiaan dalam menjalankan tugas berdasarkan agama, moral, dan etika;
3. (S3) berkontribusi dalam peningkatan mutu kehidupan bermasyarakat, berbangsa, bernegara, dan kemajuan peradaban berdasarkan Pancasila;
4. (S4) berperan sebagai warga negara yang bangga dan cinta tanah air, memiliki nasionalisme serta rasa tanggungjawab pada negara dan bangsa;
5. (S5) menghargai keanekaragaman budaya, pandangan, agama, dan kepercayaan, serta pendapat atau temuan orisinal orang lain;
6. (S6) bekerja sama dan memiliki kepekaan sosial serta kepedulian terhadap masyarakat dan lingkungan;
7. (S7) taat hukum dan disiplin dalam kehidupan bermasyarakat dan bernegara;
8. (S8) menginternalisasi nilai, norma, dan etika akademik;

9. (S9) menunjukkan sikap bertanggungjawab atas pekerjaan di bidang keahliannya secara mandiri; dan
10. (S10) menginternalisasi semangat kemandirian, kejuangan, dan kewirausahaan.

### **2.2.2. Ranah Pengetahuan**

1. (P1). Menguasai filsafat Biologi
2. (P2). Menguasai *state of the art* (terkini dan termaju) teori biologi pada spesialisasi tertentu yang mendukung megabiodiversitas tropis berbasis kearifan local., serta keterkaitannya dengan disiplin ilmu lain yang relevan

### **2.2.3. Ranah Keterampilan Umum**

1. (KU1).Mampu merancang, melakukan, mengelola dan memimpin penelitian mandiri dalam bidang biologi yang dapat menghasilkan luaran yang bermanfaat bagi masyarakat.
2. (KU2).Mampu mengembangkan pengetahuan dan teknologi baru dalam bidang biologi melalui riset untuk menghasilkan karya kreatif, original, dan teruji sebagai solusi terhadap permasalahan yang dihadapi masyarakat.
3. (KU3).Mampu melakukan publikasi ilmiah dalam bidang biologi secara lisan (seminar ilmiah) dan tulisan (poster dan jurnal ilmiah) yang mendapat pengakuan nasional dan internasional.

### **2.2.4. Ranah Keterampilan Khusus**

1. **(KK1)**.Mampu melakukan pendalaman atau perluasan keilmuan biologi dengan menghasilkan kebaruan konsep untuk mendukung pengembangan teori yang teruji
2. **(KK2)**. Mampu memecahkan masalah iptek terkait dengan sumber daya hayati melalui pendekatan eksperimental dan/atau deduksi teoritis secara inter-, multi-, dan/atau transdisiplin, dicirikan dengan orisinalitas karya
3. **(KK3)**. Menerapkan kearifan sistem biologi dalam pengembangan konsep biologi pada lingkup pangan, kesehatan, bioenergi, dan/atau lingkungan.

## **BAB III**

### **STRUKTUR KURIKULUM**

Kurikulum Program Doktor Biologi Unud disusun selaras dengan kurikulum Program Studi S1 dan S2 Biologi, sehingga menunjukkan adanya kesinambungan jenjang proses pendidikan. Kurikulum dirancang sesuai dengan visi, misi dan tujuan Program Doktor Biologi, Unud, Panduan Program Doktor, Pascasarjana Unud, dan kebutuhan dari calon mahasiswa serta para pengguna lulusan yang diperoleh dari data kuesioner yang disebarakan kepada calon mahasiswa dan pengguna. Kurikulum juga disusun sesuai dengan capaian pembelajaran Program Doktor Biologi, Unud.

Dalam Rangka mencapai CPL yang sudah dirumuskan disusunlah kurikulum dengan distribusi mata kuliah yang bisa dikembangkan dan dilaksanakan berbasis luaran tersebut. Kurikulum Program Studi Doktor Biologi dikembangkan dan ditetapkan oleh Senat Fakultas dengan mengacu pada Standar Nasional Pendidikan Tinggi (SN-Dikti). Dalam Permendikbud No. 3 Tahun 2020, dalam standar isi pembelajaran dinyatakan bahwa kedalaman dan keluasan isi pembelajaran mengacu pada capaian pembelajaran lulusan dan dituangkan dalam bahan kajian yang distrukturkan dalam bentuk mata kuliah.

Selanjutnya dalam Permendikbud tersebut juga dijelaskan standar proses pembelajaran dinyatakan bahwa dalam proses pembelajaran mencakup karakteristik proses pembelajaran, perencanaan proses pembelajaran, pelaksanaan proses pembelajaran dan beban belajar mahasiswa. Karakteristik proses pembelajaran harus bersifat interaktif, holistic, integrative, saintifik, kontekstual, tematik, efektif, kolaboratif, dan berpusat pada mahasiswa. Perencanaan proses pembelajaran disusun untuk setiap mata kuliah dan disajikan dalam rencana pembelajaran semester (RPS). RPS disusun sesuai dengan formulir RPS yang sudah disepakati di level universitas. RPS tersebut paling sedikit memuat:

1. Nama Program Studi, nama dan kode mata kuliah, semester, sks, nama Dosen Pengampu;
2. Capaian pembelajaran lulusan yang dibebankan pada mata kuliah;
3. Kemampuan akhir yang direncanakan pada tiap tahap pembelajaran untuk memenuhi capaian pembelajaran lulusan;
4. Bahan kajian yang terkait dengan kemampuan yang akan dicapai
5. Metode pembelajaran;
6. Waktu yang disediakan untuk mencapai kemampuan pada tiap tahap pembelajaran;
7. Pengalaman belajar mahasiswa yang diwujudkan dalam deskripsi tugas yang harus dikerjakan oleh mahasiswa selama satu semester

8. Daftar referensi yang digunakan, minimal memuat salah satu publikasi penelitian yang dilakukan oleh dosen pengampu mata kuliah

Pelaksanaan proses pembelajaran berlangsung dalam bentuk interaksi antara dosen, mahasiswa, dan sumber belajar dalam lingkungan belajar tertentu. Proses pembelajaran diselenggarakan secara interaktif, inspiratif, menyenangkan, memotivasi peserta didik untuk berpartisipasi aktif, serta memberikan ruang yang cukup bagi prakarsa, kreatifitas dan kemandirian sesuai dengan bakat, minat dan perkembangan fisik, psikologi peserta didik. Proses pembelajaran pendidikan memberikan keteladanan. Program Studi Doktor Biologi saat ini melaksanakan kurikulum berbasis pendalaman materi kuliah (*by coursework*) dengan beban studi 42- 46 SKS. Disamping itu seluruh mahasiswa Program Studi Doktor Biologi wajib mengikuti program matrikulasi.

Lebih lanjut Struktur kurikulum Program Doktor Biologi (S3) FMIPA disajikan pada Tabel 3.1, dan daftar mata kuliah penunjang disertasi ditampilkan pada Tabel 3.2. Deskripsi mata kuliah ditampilkan pada Lampiran. Pada program Doktor Biologi, FMIPA, dilaksanakan program matrikulasi yang diikuti oleh seluruh mahasiswa yang berasal dari magister. Mata kuliah matrikulasi disesuaikan dengan Bonggol Biologi yang diatur oleh Konsorsium Biologi Indonesia (KOBI) yang terdiri dari Biologi Sel dan Molekuler, Fisiologi, Genetika, Struktur dan Perkembangan, Biosistematika dan Evolusi, Ekologi, Hortikultura dan Bioenergi. Mata kuliah dalam matrikulasi ditujukan untuk memperkuat pemahaman mahasiswa terhadap prinsip-prinsip Biologi.

**Tabel 3.1 Struktur kurikulum Program Doktor Biologi**

No	KODE MATA KULIAH	MATA KULIAH	BEBAN STUDI
<b>SEMESTER 1</b>			
1	BI37201	Filsafat Biologi	2 SKS
2	BI37202	Metode Penelitian Biologi dan Penulisan Ilmiah	2 SKS
3	Tabel 2.3	MKPD (Mata Kuliah Penujang Disertasi)	2-6 SKS
		<b>Total Semester 1</b>	<b>6-10 SKS</b>
<b>SEMESTER 2</b>			
4	BI37203	Ujian Kualifikasi	2 SKS
5	BI37204	Seminar dan Ujian Proposal	2 SKS
6	Tabel 2.3	MKPD (Mata Kuliah Penujang Disertasi)	2-4 SKS
7	BI37305	Penelitian I (termasuk seminar kemajuan)	3 SKS

		<b>Total Semester 2</b>	<b>9-11 SKS</b>
<b>SEMESTER 3</b>			
8	BI37306	Penelitian II (termasuk seminar kemajuan)	3 SKS
	BI37207	Konferensi Nasional/Internasional	2 SKS
		<b>Total Semester 3</b>	<b>5 SKS</b>
<b>SEMESTER 4</b>			
9	BI37208	Penelitian III (termasuk seminar kemajuan)	3 SKS
10	BI37309	Konferensi Internasional	2 SKS
		<b>Total Semester 4</b>	<b>5 SKS</b>
<b>SEMESTER 5</b>			
11	BI37312	Penulisan Disertasi I	3 SKS
12	BI37210	Seminar Hasil Penelitian	2 SKS
13	BI37311	Ujian Akhir Tahap I/Tertutup	3 SKS
14	BI37414	Publikasi Internasional	4 SKS
		<b>Total Semester 5</b>	<b>12 SKS</b>
<b>SEMESTER 6</b>			
15	BI37313	Penulisan Disertasi II	3 SKS
16	BI37315	Ujian Akhir Tahap II/Terbuka	2 SKS
		<b>Total Semester 6</b>	<b>5 SKS</b>
		<b>JUMLAH</b>	<b>42-46 SKS</b>

**Tabel 3.2. Daftar mata kuliah Wajib**

No	Kode Mata kuliah	Mata Kuliah	Beban Studi
1	BI37201	Filsafat Biologi	2 SKS
2	BI37202	Metode Penelitian Biologi dan Penulisan Ilmiah	2 SKS
3	BI37203	Ujian Kualifikasi	2 SKS
4	BI37204	Seminar dan Ujian Proposal	2 SKS
5	BI37305	Penelitian I	3 SKS
6	BI37306	Penelitian II	3 SKS
7	BI37207	Konferensi Nasional/InternasionalII	2 SKS
8	BI37208	Penelitian III	3 SKS
9	BI37309	Konferensi Internasional	2 SKS
10	BI37210	Seminar Hasil Penelitian	2 SKS
11	BI37311	Ujian Akhir Tahap I/Tertutup	3 SKS
12	BI37312	PenulisanDisertasi I	3 SKS
13	BI37313	Penulisan Disertasi II	3 SKS
14	BI37414	Publikasi Internasional	4 SKS
15	BI37315	Ujian Akhir Tahap II/Terbuka	2 SKS



**Tabel 3.3. Daftar mata kuliah penunjang disertasi**

No	Kode Mata Kuliah	Mata Kuliah	Beban Studi
1	BI36202	Biodiversitas Tropika	2 SKS
2	BI36205	Konservasi Biodiversitas	2 SKS
3	BI36204	Etnoekologi	2 SKS
4	BI36208	Sumberdaya Hayati	2 SKS
5	BI36207	Perilaku ekologi dan Evolusi	2 SKS
6	BI32205	Teknologi Bioenergi Cair	2 SKS
7	BI32201	Bahan Alam	2 SKS
8	BI32204	Pupuk Biologi	2 SKS
9	BI32202	Biopestisida	2 SKS
10	BI33202	Genomik dan genetika molekuler	2 SKS
11	BI35201	Lichenologi	2 SKS
12	BI33204	Pemuliaan tanaman bioenergi	2 SKS
13	BI33205	Pemuliaan tanaman invitro	2 SKS
14	BI33203	Mutagenesis Tanaman	2 SKS
15	BI34201	Reproduksi Hewan Tropis	2 SKS
16	BI32203	Fisiologi nutrisi	2 SKS
17	BI36203	Ekologi dan Manajemen Pengelolaan Satwa Liar	2 SKS
18	BI36201	Akuakultur	2 SKS
19	BI36206	Mikroorganisme Pengemдали Hayati	2 SKS
20	BI34202	Teknik Analisis Struktur Perk Tumbuhan	2 SKS
21	BI33201	DNA Forensik	2 SKS
22	BI31201	Bioteknologi Jamur	2 SKS
23	BI32206	Fisiologi Tanaman hortikultura	2 SKS
24	FI37317	Artificial Intelegen	2SKS

### 3.1. Matriks Hubungan Mata Kuliah Dengan Kompetensi/Capaian Pembelajaran

Kompetensi Umum	Setelah menyelesaikan program studi ini, lulusan menguasai prinsip dasar dan mampu menemukan inovasi dalam bidang biologi serta mengembangkannya untuk mendukung pengelolaan dan pemanfaatan megabiodiversitas tropis berbasis potensi kearifan lokal.
Kompetensi KKNI dan KOB	Kompetensi Lulusan
Sikap (S)	S1. bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa dan mampu menunjukkan sikap religius; S2. menjunjung tinggi nilai kemanusiaan dalam menjalankan tugas berdasarkan agama,moral, dan etika; S3. berkontribusi dalam peningkatan mutu kehidupan bermasyarakat, berbangsa, bernegara, dan kemajuan peradaban berdasarkan Pancasila;

	<p>S4. berperan sebagai warga negara yang bangga dan cinta tanah air, memiliki nasionalisme serta rasa tanggungjawab pada negara dan bangsa;</p> <p>S5. menghargai keanekaragaman budaya, pandangan, agama, dan kepercayaan, serta pendapat atau temuan orisinal orang lain;</p> <p>S6. bekerja sama dan memiliki kepekaan sosial serta kepedulian terhadap masyarakat dan lingkungan;</p> <p>S7. taat hukum dan disiplin dalam kehidupan bermasyarakat dan bernegara;</p> <p>S8. menginternalisasi nilai, norma, dan etika akademik;</p> <p>S9. menunjukkan sikap bertanggungjawab atas pekerjaan di bidang keahliannya secara mandiri; dan</p> <p>S10. menginternalisasi semangat kemandirian, kejuangan, dan kewirausahaan.</p>
Penguasaan pengetahuan (PP)	<p><b>PP11.</b> Menguasai filsafat Biologi</p> <p><b>PP12.</b> Menguasai <i>state of the art</i> (terkini dan termaju) teori biologi pada spesialisasi tertentu yang mendukung megabiodiversitas tropis berbasis kearifan local., serta keterkaitannya dengan disiplin ilmu lain yang relevan</p>
Ketrampilan Umum (KU)	<p><b>KU13.</b> Mampu merancang, melakukan, mengelola dan memimpin penelitian mandiri dalam bidang biologi yang dapat menghasilkan luaran yang bermanfaat bagi masyarakat.</p> <p><b>KU14.</b> Mampu mengembangkan pengetahuan dan teknologi baru dalam bidang biologi melalui riset untuk menghasilkan karya kreatif, original, dan teruji sebagai solusi terhadap permasalahan yang dihadapi masyarakat.</p> <p><b>KU15.</b> Mampu melakukan publikasi ilmiah dalam bidang biologi secara lisan (seminar ilmiah) dan tulisan (poster dan jurnal ilmiah) yang mendapat pengakuan nasional dan internasional.</p>
Ketrampilan Khusus (KK)	<p><b>KK 16.</b> Mampu melakukan pendalaman atau perluasan keilmuan biologi dengan menghasilkan kebaruan konsep untuk mendukung pengembangan teori yang teruji</p> <p><b>KK17.</b> Mampu memecahkan masalah iptek terkait dengan sumber daya hayati melalui pendekatan eksperimental dan/atau deduksi teoritis secara inter-, multi-, dan/atau transdisiplin, dicirikan dengan orisinalitas karya</p> <p><b>KK18.</b> Menerapkan kearifan sistem biologi dalam pengembangan konsep biologi pada lingkup pangan, kesehatan, bioenergi, dan/atau lingkungan.</p>

**A. Matrik hubungan mata kuliah dengan capaian pembelajaran**

No	Mata Kuliah	Capaian Pembelajaran																		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	P1	P2	U1	U2	U3	K1	K2	K3	
1	Filsafat Biologi																			
2	Metode Penelitian Biologi dan Penulisan Ilmiah																			
3	Kualifikasi																			
4	Seminar Usulan Disretasi																			
5	Penelitian																			
6	Seminar Hasil Penelitian																			
7	Konferensi																			
8	Publikasi																			
9	Biodiversitas Tropika																			
10	Konservasi Biodiversitas																			
11	Etnoekologi																			
12	Sumberdaya Hayati																			
13	Perilaku ekologi dan Evolusi																			
14	Teknologi Bioenergi Cair																			
15	Bahan Alam																			
16	Biopestisida																			

17	Genomik dan Genetika Molekuler																		
18	Lichenologi																		
19	Pemuliaan tanaman bioenergi																		
20	Pemuliaan Tanaman in vitro																		
21	Mutagenesis Tanaman																		
22	Reproduksi Hewan Tropis																		
23	Fisiologi Nutrisi																		
24	Ekologi dan Manajemen Pengelolaan Satwa Liar																		
25	Akuakultur																		
26	Mikroorganisme Pengendali Hayati																		
27	Teknik Analisis Struktur Perk Tumbuhan																		
28	DNA Forensik																		
29	Bioteknologi Jamur																		
30	Fisiologi tanaman hortikultura																		
31	Pupuk Biologi																		

Keterangan S= Sikap, PP=Penguasaan pengetahuan, KU= Ketrampilan Umum, KK=Ketrampilan Khusus

## **B. Pelaksanaan Kurikulum**

### **1. Perkuliahan**

Program Doktor Biologi Unud, diselenggarakan melalui kuliah terstruktur dan penelitian mandiri menggunakan Sistem Kredit Semester dimana beban studi mahasiswa, beban tugas tenaga pengajar dan beban penyelenggaraan program dinyatakan dalam satuan kredit semester (SKS). Rincian beban studi mahasiswa setiap minggu dalam satu semester meliputi: 50 menit acara tatap muka terjadwal dengan tenaga pengajar, 60 menit acara kegiatan akademik terstruktur tidak terjadwal, dan 60 menit acara kegiatan akademik mandiri. Perkuliahan dilakukan sebanyak 16 kali per semester termasuk ujian tengah semester dan ujian akhir semester.

.Berbagai metode pengajaran diterapkan dalam proses studi pada Program Doktor Biologi Universitas Udayana Metode pembelajaran yang digunakan ditekankan pada proses belajar mandiri (student center learning). Metode-metode tersebut antara lain: kuliah mimbar tatap muka, ceramah, diskusi, tugas mandiri, seminar, dan disertasi.

### **Matrikulasi**

Matrikulasi merupakan program yang diikuti oleh mahasiswa yang berasal dari magister (S2) non-biologi/ di luar bidang biologi. Mata kuliah yang ada dalam matrikulasi sesuai dengan bonggol biologi yaitu Biologi Sel dan Molekuler, Fisiologi, Genetika, Struktur dan Perkembangan, Biosistematika dan Evolusi, Ekologi

### **2. Ujian Kualifikasi**

Setelah mahasiswa dinyatakan lulus pada mata kuliah yang dibebankan di semester 1, mahasiswa mengikuti ujian kualifikasi pada semester 2. Ujian kualifikasi adalah ujian komprehensif yang harus ditempuh oleh mahasiswa program doktor untuk mencapai status calon doktor. Ujian kualifikasi wajib dilaksanakan pada semester II untuk menilai kemampuan mahasiswa dalam penalaran di bidang ilmunya serta untuk mempersiapkan diri dalam rencana penelitian sebagai bahan penyusunan disertasi. Kelulusan dalam ujian kualifikasi merupakan prasyarat untuk dapat dimulainya penyusunan proposal penelitian.

- 1) Untuk dapat menempuh ujian kualifikasi mahasiswa harus:
  - a. Sudah lulus mata kuliah semester I dengan serendah-rendahnya nilai B pada setiap mata kuliah.

- b. Membuat proposal rencana penelitian yang telah disetujui oleh PA dan KPS.
- 2) Materi ujian kualifikasi meliputi
    - a. Penguasaan materi (substansi) bidang ilmunya baik yang bersifat dasar maupun kekhususan.
    - b. Penguasaan metodologi penelitian di bidang ilmunya.
    - c. Kemampuan penalaran, termasuk kemampuan untuk mengadakan abstraksi dan ekstrapolasi.
    - d. Kemampuan sistematisasi dan perumusan hasil pemikiran;
    - e. Materi ujian kualifikasi dituangkan dalam bentuk proposal penelitian yang disetujui oleh PA dan diketahui oleh KPS.
  - 3) Ujian kualifikasi dilaksanakan oleh Panitia Ujian Kualifikasi yang terdiri dari sekurang-kurangnya 5 orang yang diketuai oleh PA. Dosen penguji tersebut mempunyai kualifikasi guru besar atau doktor dengan jabatan serendah-rendahnya lektor. Untuk dosen bidang ilmu yang belum mempunyai kualifikasi seperti tersebut di atas, dapat dipertimbangkan khusus oleh PA dengan mendapat persetujuan KPS.
  - 4) Tim penguji disusun oleh KPS setelah mendapatkan masukan dari mahasiswa dan PA, untuk selanjut diusulkan penetapannya oleh Dekan FMIPA.
  - 5) Ujian dilakukan secara lisan dengan presentasi proposal oleh mahasiswa, selanjutnya dilakukan tanya jawab. Ujian hanya dapat dilaksanakan dan memberikan keputusan jika dihadiri oleh sekurang-kurang 4 anggota panitia penguji termasuk PA.
  - 6) Mahasiswa dinyatakan lulus jika mendapatkan nilai sekurang-kurangnya B. Jika tidak lulus maka mahasiswa diberikan kesempatan mengulang satu kali lagi selambat-lambatnya dalam waktu 1 (satu) bulan. Apabila mahasiswa tidak lulus pada ujian ulangan ini maka mahasiswa dinyatakan gagal studi.
  - 7) Peserta didik yang lulus ujian kualifikasi mendapat status Calon Doktor.
  - 8) Tatacara pengajuan ujian kualifikasi:
    - a. Usulan ujian kualifikasi dibuat oleh PA, kemudian mengirimkan usulan ujian kualifikasi ke KPS selambat-lambatnya 2 minggu sebelum jadwal ujian, dengan melampirkan transkrip akademik semester I.
    - b. KPS **memilih dan menetapkan** Panitia Penguji ujian kualifikasi dengan pertimbangan PA. Panitia penguji terdiri dari PA, KPS, Calon Promotor, Calon Kopromotor.

### 3. Penentuan Tim Promotor dan Penguji

Promotor ialah tenaga akademik yang berjabatan guru besar yang diberi tugas membimbing calon doktor untuk menyelesaikan studi.

- 1) Promotor ialah tenaga akademik yang berjabatan guru besar yang diberi tugas membimbing calon doktor untuk menyelesaikan studi. Berdasarkan Permen Ristekdikti 44 tahun 2015 pasal 27 ayat 15 huruf a dan b. Promotor adalah dosen bergelar doktor yang dalam waktu 5 tahun terakhir paling sedikit menghasilkan 1 karya ilmiah pada jurnal nasional terakreditasi atau internasional atau satu bentuk karya lain yang diakui oleh kelompok pakar yang ditetapkan senat perguruan tinggi.  
Kopromotor ialah pendamping promotor, yaitu tenaga akademik yang berjabatan guru besar atau doktor dengan jabatan serendah-rendahnya lektor. Seorang promotor wajib didampingi oleh 2 (dua) Kopromotor.
- 2) Promotor atau Kopromotor harus sesuai bidang keilmuannya dengan topik penelitian disertasi dan diusahakan berasal dari Universitas Udayana. Apabila dipandang perlu salah satu kopromotor dapat berasal dari luar Universitas Udayana.
- 3) Apabila promotor dan atau kopromotor berhalangan tetap, maka KPS secepatnya mengusulkan kepada Dekan FMIPA untuk menggantinya. Promotor dan Kopromotor pengganti wajib memperhatikan dan mengedepankan kelangsungan proposal yang telah disetujui oleh Panitia Penilai Usulan Penelitian untuk Disertasi.
- 4) Selama masa studi Promotor/Kopromotor dapat diganti dengan Promotor/Kopromotor lain apabila terdapat hambatan akademik pada hubungan Promotor/Kopromotor dengan calon doktor yang disebabkan oleh perkembangan ilmu dalam rangka penelitian dan penulisan Disertasi. Penggantian ini ditetapkan dalam SK Dekan FMIPA atas usulan KPS. Seorang Promotor/Kopromotor tidak dapat diganti dengan Promotor/Kopromotor lain semata-mata disebabkan hambatan akademik pada calon doktor.
- 5) Seorang promotor dalam satu periode dapat menjadi promotor untuk sebanyak-banyaknya 5 (lima) orang dan menjadi kopromotor 5 (lima) orang calon doktor.
- 6) Promotor dan Kopromotor bertugas dan bertanggung jawab sebagai pembimbing calon doktor dalam penelitian dan penulisan disertasi. Promotor dan Kopromotor bertanggung jawab atas:
  - a) Penelitian dan sumbangannya terhadap khasanah ilmu.
  - b) Penguasaan teori, kedalaman penalaran, dan ketepatan metodologi
  - c) Sistematika pemikiran dan simpulan penelitian calon doktor.

- 7) Promotor dan Kopromotor secara berkala menilai dan melakukan evaluasi kemajuan belajar, hasil pendidikan dan penelitian calon doktor yang dibimbing. Hasil penilaian dan evaluasi oleh Promotor dan Kopromotor dicatat dalam Buku Kegiatan Mahasiswa.
- 8) Pakar adalah orang yang mempunyai kompetensi di bidang ilmu tertentu yang oleh promotor dianggap sangat diperlukan oleh calon doktor dalam mempersiapkan penelitian dan penyusunan disertasi. Pakar diusulkan oleh Promotor ditetapkan oleh Direktur atas persetujuan KPS. Seorang calon doktor sebanyak-banyaknya dapat memilih 2 orang pakar.

#### **4. Seminar Proposal**

Seminar dan Ujian proposal dilaksanakan pada semester 2 dengan ketentuan sebagai berikut:

- 1) Usulan penelitian untuk disertasi (proposal) disusun oleh calon doktor dengan bimbingan Promotor dan Kopromotor dengan format sesuai ketentuan pada Buku Pedoman Penulisan Usulan Penelitian, Tesis dan Disertasi PPs Unud.
- 2) Tim Penilai Usulan Penelitian untuk Disertasi terdiri dari 7 (tujuh) orang tenaga akademik, termasuk promotor dan ko-promotor, yang diusulkan oleh promotor dan KPS. Tim ditetapkan oleh Dekan FMIPA. Salah satu anggota Tim Penilai Usulan Penelitian untuk Disertasi harus tenaga akademik yang berasal dari luar Universitas Udayana (penguji luar).
- 3) Tim Penilai Usulan Penelitian untuk Disertasi diketuai oleh promotor dan hanya dapat dilaksanakan dan mengambil keputusan apabila dihadiri oleh sekurang-kurangnya 5 (lima) orang anggota termasuk promotor dan kopromotor serta penguji luar.
- 4) Tim Usulan Penelitian untuk Disertasi menetapkan nilai hasil ujian serta menetapkan usulan penelitian diterima dengan atau tanpa perbaikan, atau ditolak.
- 5) Naskah usulan penelitian untuk disertasi yang telah diperbaiki dan disetujui oleh semua anggota Tim Penilai secara tertulis dan terakhir oleh promotor dan kopromotor, serta disahkan oleh KPS, wajib diserahkan ke FMIPA paling lambat 1 (satu) bulan setelah ujian. Apabila waktu yang ditetapkan dilampaui maka Usulan Penelitian untuk Disertasi dinyatakan batal dan calon doktor wajib mengikuti penilaian ulang yang merupakan kesempatan penilaian terakhir.
- 6) Apabila usulan penelitian untuk disertasi dinyatakan ditolak, maka kepada calon doktor diberi kesempatan 1 (satu) kali mengikuti penilaian ulang dengan batas waktu selambat-



lambatnya 3 (tiga) bulan setelah ujian pertama. Apabila pada penilaian kedua ini Usulan Penelitian untuk Disertasi ini ditolak, maka calon doktor dinyatakan gagal studi.

- 7) Usulan penelitian untuk disertasi yang telah disahkan dipakai sebagai acuan dalam melakukan penelitian dan menyusun disertasi, dan penelitian harus dilaksanakan minimal selama 6 (enam) bulan. Apabila terdapat penyimpangan dan atau perubahan secara mendasar, maka hal tersebut wajib mendapat persetujuan dari Promotor dan Kopromotor serta semua anggota Panitia Penilai Usulan Penelitian untuk Disertasi. Persetujuan serta tanggal perubahan tersebut disertakan pada Usulan Penelitian untuk Disertasi.
- 8) Usulan penelitian untuk disertasi wajib dibawa oleh calon doktor pada setiap konsultasi dengan promotor dan kopromotor serta pada saat calon doktor mengikuti Seminar Penilaian Naskah Disertasi dan Ujian Tahap Pertama (tertutup).

## **5. Penelitian**

Penelitian dapat dimulai pada semester 2 baik berupa penelitian pendahuluan atau bagian dari penelitian utama. Penelitian dilakukan maksimal dalam 3 semester. Setiap akhir penelitian mahasiswa diwajibkan melakukan seminar kemajuan penelitian. Hasil penelitian I wajib dideseminasikan dalam konferensi nasional di semester 3

Pada semester 4, hasil penelitian II wajib dideseminasikan pada konferensi nasional dan internasional. Publikasi internasional dapat dilakukan setelah Penelitian II atau III. Setelah penelitian III berakhir, dilanjutkan dengan penulisan disertasi. Disertasi adalah karya tulis akademik hasil studi dan/atau penelitian mendalam yang dilakukan secara mandiri dan berisi sumbangan baru bagi perkembangan ilmu pengetahuan, atau menemukan jawaban baru bagi masalah yang sementara belum diketahui jawabannya atau menemukan konsep baru terhadap berbagai hal yang dipandang telah mapan di bidang ilmu pengetahuan, teknologi dan seni yang dilakukan oleh calon doktor di bawah bimbingan promotor dan kopromotor.

Mahasiswa yang telah selesai melakukan penelitian secepatnya segera menyusun artikel jurnal untuk bahan seminar penelitian dan naskah Disertasi. Mahasiswa diwajibkan melaksanakan seminar hasil penelitian sebagai persiapan ujian akhir I (ujian tertutup).

## **6. Konferensi Nasional/Internasional**

Mahasiswa wajib melaksanakan deseminasi hasil penelitian disertasi pada konferensi nasional dan internasional yang dilakukan pada semester 3 dan 4. Deseminasi berupa

presentasi oral dalam 1 konferensi nasional/internasional dan presentasi oral atau poster dalam 1 konferensi internasional.

## **7. Seminar Hasil Penelitian**

Seminar dan Ujian proposal dilaksanakan pada semester 2 dengan ketentuan sebagai berikut:

- 1) Naskah disertasi yang telah disetujui oleh promotor dan ko-promotor diajukan oleh promotor kepada KPS untuk selanjutnya diteruskan kepada Dekan FMIPA Unud guna dinilai kelayakannya dalam seminar hasil penelitian disertasi.
- 2) Penilaian terhadap naskah disertasi dilakukan dalam seminar hasil penelitian disertasi yang diselenggarakan oleh Program Studi. Penilaian dilakukan oleh Panitia Penilai Naskah Disertasi. Panitia terdiri atas 7 (tujuh) orang tenaga akademik, termasuk promotor dan kopromotor, termasuk seorang penguji luar PT. Yang berhak menjadi panitia penilai adalah guru besar atau doktor yang berjabatan serendah-rendahnya lektor. Susunan panitia diusulkan oleh promotor dan ditetapkan oleh Dekan FMIPA dengan pertimbangan KPS.
- 3) Panitia Penilai Naskah Disertasi bertugas untuk memberikan koreksi dan penyempurnaan terhadap naskah disertasi yang akan diajukan pada ujian tertutup.
- 4) Seminar Hasil Penelitian Disertasi hanya dapat dilaksanakan dan memberikan keputusan apabila dihadiri oleh sekurang-kurangnya 5 (lima) orang panitia penilai, termasuk promotor dan kopromotor.
- 5) Dalam seminar tersebut Ketua Panitia Penilai membuat berita acara tentang jalannya seminar dan keputusan Panitia Penilai.
- 6) Keputusan Seminar dapat berupa:
  - a. Naskah disertasi diterima;
  - b. Naskah disertasi diterima dengan perbaikan;
  - c. Naskah disertasi ditolak.
- 7) Apabila naskah disertasi diterima dengan perbaikan maka calon doktor harus melakukan perbaikan sesuai dengan saran Panitia Penilai selambat-lambatnya dalam waktu 1 (satu) bulan. Perbaikan tersebut harus disetujui Panitia Penilai disertai dengan bukti tertulis Pernyataan Persetujuan Perbaikan oleh masing-masing anggota Panitia Penilai, sebelum diajukan sebagai naskah disertasi pada ujian tertutup.
- 8) Apabila naskah disertasi ditolak, maka calon doktor harus melakukan bimbingan dan perbaikan naskah disertasi pada promotor dan kopromotor, untuk selanjutnya

diajukan dalam seminar penilaian naskah disertasi ulangan selambat-lambatnya 3 (tiga) bulan setelah seminar pertama. Prosedur dan tatacaranya sama seperti pada seminar pertama, dilaksanakan oleh Panitia Penilai Seminar Hasil Disertasi yang sama.

- 9) Naskah disertasi yang telah melewati dan lulus seminar penilaian naskah disertasi dapat diajukan sebagai naskah disertasi dalam ujian tertutup. Pengajuannya disertai dengan berita acara seminar serta surat persetujuan Panitia Penilai terhadap perbaikan yang telah dilakukan.

## **8. Publikasi Internasional**

Publikasi hasil penelitian disertasi pada jurnal ilmiah internasional dilakukan paling lambat pada semester 5, sebagai prasyarat ujian terbuka.

## **9. Ujian Akhir Tahap I (Tertutup)**

Ujian akhir Tahap I (Ujian Tertutup) dilakukan pada semester 6 dengan ketentuan sebagai berikut:

1. Calon doktor yang telah lulus Seminar Hasil Penelitian Disertasi dapat mengajukan permohonan untuk melaksanakan ujian akhir tahap I (ujian tertutup). Ujian akhir tahap I (ujian tertutup) merupakan ujian komprehensif yang bersifat tertutup (hanya dihadiri oleh penguji yang berhak). Ujian tertutup dilaksanakan secepat-cepatnya 14 (empat belas) hari dan selambat-lambatnya 45 (empat puluh lima) hari untuk dilanjutkan ke Ujian akhir tahap II.
2. Pengajuan dilakukan oleh promotor kepada KPS untuk kemudian diteruskan kepada Dekan FMIPA untuk diterbitkan SK ujian tertutup. Dalam pengajuan itu disertakan:
  - a. Transkrip akademik nilai yang telah dicapai.
  - b. Berita acara seminar hasil penelitian disertasi disertai bukti tertulis persetujuan perbaikan dari Tim Penilai apabila naskah disertasi perlu mendapat perbaikan.
  - c. Usulan keanggotaan Tim ujian tahap I yang dibuat oleh promotor harus mendapat persetujuan dari KPS .
  - d. Naskah disertasi yang telah disetujui promotor dan disahkan oleh KPS.
3. Susunan Panitia Penguji Ujian Tertutup diusulkan oleh promotor, dan harus mendapat persetujuan KPS dan setelah disetujui oleh KPS ditetapkan dengan SK Dekan FMIPA Unud. Panitia penguji terdiri atas 8 (delapan) tenaga akademik dengan jabatan guru

besar atau doktor dengan jabatan serendah-rendahnya lektor atau seorang pakar bergelar Doktor yang ditetapkan oleh Dekan FMIPA. Termasuk di dalam panitia penguji adalah promotor dan ko-promotor, serta 1 (satu) orang tenaga akademik dari luar Universitas Udayana (penguji luar). Tim penguji dipimpin oleh seorang ketua dan tidak boleh dirangkap oleh promotor atau kopromotor.

4. Ujian akhir tahap I hanya dapat dilaksanakan dan memberikan keputusan apabila dihadiri oleh sekurang-kurangnya 6 (enam) orang Panitia Penguji, termasuk promotor, kopromotor dan penguji luar.
5. Tanggal pelaksanaan ujian tahap pertama ditetapkan oleh Dekan FMIPA Unud setelah mendapat masukan dari KPS. Lama pelaksanaan ujian adalah 2,5 (dua setengah jam), 30 menit untuk presentasi oleh calon doktor dan 2 (dua) jam untuk ujian.
6. Dalam ujian akhir tahap pertama ini Ketua Panitia Ujian membuat Berita Acara Ujian. Hasil ujian akhir tahap pertama dapat dinyatakan:
  - a. Lulus ujian dan siap untuk ujian akhir tahap kedua (terbuka);
  - b. Lulus ujian dengan perbaikan dalam jangka waktu selambat-lambatnya 3 (tiga) bulan terhitung sejak tanggal ujian akhir tahap pertama; atau
  - c. Tidak lulus dan calon doktor diberi kesempatan mengulang 1 (satu) kali ujian. Ujian ulangan dilaksanakan oleh panitia yang sama.
7. Calon doktor yang dinyatakan lulus ujian akhir tahap pertama dan siap untuk ujian akhir tahap kedua (terbuka) memperoleh status sebagai “*Promovendus*”.
8. Perbaikan yang telah dituangkan dalam naskah disertasi wajib mendapat persetujuan tertulis dari semua anggota Panitia Penguji yang dibuktikan dengan mengisi lembaran persetujuan perbaikan yang telah disediakan oleh PPs Unud. Promotor menandatangani lembar persetujuan sebagai orang terakhir.
9. Apabila calon doktor dinyatakan tidak lulus dalam ujian akhir tahap pertama, ujian ulang dilaksanakan dalam jangka waktu selambat-lambatnya 6 (enam) bulan setelah ujian akhir tahap pertama.
10. Apabila calon doktor dinyatakan tidak lulus pada ujian ulang, maka yang bersangkutan dinyatakan gagal studi (*drop out*).

## **10. Ujian Akhir Tahap II (Terbuka)**

Ujian akhir tahap II (Ujian Terbuka) dapat dilaksanakan oleh promovendus setelah lulus ujian akhir tahap I dan menyelesaikan kewajiban administratif pada Program Studi. Ujian

terbuka dilaksanakan oleh FMIPA Unud, diketuai Dekan FMIPA. Tata cara Ujian Terbuka adalah sebagai berikut:

- 1) Apabila seorang promovendus telah siap untuk melaksanakan ujian terbuka maka yang bersangkutan melalui promotor mengajukan permohonan kepada KPS untuk melaksanakan ujian terbuka yang oleh KPS akan diteruskan ke Dekan FMIPA Unud. Surat kepada Dekan FMIPA Unud disertai:
  - a. Lembar persetujuan perbaikan disertasi pada ujian tertutup.
  - b. Naskah disertasi yang telah disahkan oleh promotor dan pengelola program.
  - c. Ringkasan yang diperluas (*executive summary*) dalam bahasa Indonesia dan bahasa Inggris.
  - d. Menyerahkan artikel yang dipublikasikan pada jurnal internasional
  - e. Lembar persetujuan promotor tentang penggandaan naskah disertasi dan ringkasan.
- 2) Ujian terbuka dilaksanakan di hadapan sidang terbatas yang bersifat terbuka, dipimpin oleh Dekan FMIPA Unud, dihadiri Ketua Program Studi, penyanggah dari bidang keilmuan yang sama, undangan akademik yang terdiri atas guru besar atau doktor dengan jabatan serendah-rendahnya lektor dari disiplin ilmu bersangkutan.
- 3) Tatacara pelaksanaan
  - a. Promotor, melalui KPS mengajukan rencana tanggal ujian terbuka kepada Dekan FMIPA Unud. Tanggal pelaksanaan ujian terbuka ditetapkan oleh Dekan FMIPA Unud.
  - b. Panitia ujian doktor terbuka menawarkan guru besar dalam bidang ilmu yang sama untuk bertindak sebagai penyanggah. Dalam undangan tersebut disertakan tanggal ujian dan *executive summary* baik dalam bahasa Indonesia maupun bahasa Inggris. Undangan selambat-lambatnya sudah diedarkan 3 (tiga) minggu sebelum ujian terbuka.
  - c. Penetapan penyanggah ditentukan dalam rapat Panitia Ujian yang dilaksanakan selambat-lambatnya 10 (sepuluh) hari sebelum ujian terbuka. Kepada penyanggah diberikan naskah disertasi.
  - d. Penyanggah terdiri dari sekurang-kurangnya 8 (delapan) atau sebanyak-banyaknya 10 (sepuluh) orang terdiri atas guru besar dan doktor anggota BPPS, promotor dan kopromotor. Komposisinya terdiri atas 80% guru besar/doktor yang sesuai bidang dan 20% di luar bidang ilmu.

- e. Undangan Akademik adalah guru besar dan doktor dengan jabatan serendah-rendahnya lektor dalam bidang ilmu yang terkait. Kepada undangan akademik diedarkan undangan kesediaan menjadi undangan akademik, selanjutnya undangan akademik mendaftarkan diri secara aktif kepada Panitia Ujian dan berhak mengajukan pertanyaan. Jumlah dan urutan undangan akademik ditentukan oleh panitia.
- 4) Ujian dilaksanakan dengan presentasi dari promovendus selama 15 (lima belas) menit. Ujian dan penilaian oleh penyanggah dilaksanakan selama 1 (satu) jam dan pertanyaan dari para undangan akademik maksimal 30 (tiga puluh) menit.
- 5) Penilaian diberikan oleh promotor, ko-promotor, dan penyanggah, sedangkan jawaban pertanyaan terhadap para undangan akademik dapat dijadikan sebagai bahan pertimbangan. Ujian diutamakan untuk menilai:
- a. Alur pikir ilmiah promovendus dalam mempertahankan disertasinya terhadap berbagai sanggahan, dan
  - b. Sumbangan terhadap bidang ilmu dan atau nilai penerapannya.
    - Saran perbaikan dari undangan akademik yang dipakai oleh promovendus untuk memperbaiki disertasinya atas persetujuan Promotor dan Kopromotor.
    - Diharapkan ujian terbuka tidak menjadi ajang diskusi mengenai materi dan analisis statistik disertasi yang telah diputuskan dan disetujui oleh panitia ujian tertutup.
    - Penilaian ujian terbuka sebagai penentu predikat kelulusan dilakukan dengan memakai rumus berikut:  
 Nilai akhir adalah  $\frac{1A + 2B + 1C}{4}$   
 A = IPK (indeks prestasi kumulatif), nilai mata kuliah, ujian kualifikasi, dan ujian proposal  
 B = nilai ujian akhir tahap pertama (ujian tertutup)  
 C = nilai ujian akhir tahap dua (ujian terbuka)

## BAB IV

### METODE DAN BENTUK PEMBELAJARAN

Pembelajaran yang diterapkan di Program Studi Doktor Biologi FMIPA Universitas Udayana menerapkan karakteristik yang tertuang dalam Permendikbud No 3 Tahun 2020 yakni sifat interaktif, holistik, integratif, saintifik, kontekstual, tematik, efektif, kolaboratif, dan berpusat pada mahasiswa. Pembelajaran yang berpusat pada mahasiswa merupakan karakteristik yang utama pada jenjang pendidikan doktoral. Oleh karena itu, Prodi Doktor Biologi menerapkan capaian pembelajaran lulusan diraih melalui proses pembelajaran yang mengutamakan pengembangan kreativitas, kapasitas, kepribadian, dan kebutuhan mahasiswa, serta mengembangkan kemandirian dalam mencari dan menemukan pengetahuan.

Secara keseluruhan, karakteristik pembelajaran dimaksud diterapkan dalam metode-metode pembelajaran, sebagai berikut:

1. **Interaktif**, yaitu pembelajaran yang berpusat pada mahasiswa dimana mahasiswa saling berinteraksi dalam berpikir dan berbuat. Pembelajaran dirancang sedemikian sehingga mahasiswa aktif bertanya dan memberi pendapat. Diskusi dan presentasi tugas merupakan contoh metode pembelajaran interaktif yang dilakukan di PSDB FMIPA Unud. Tugas yang dipresentasikan selanjutnya didiskusikan dengan mahasiswa lain dan dosen mengarahkan dan memberi masukan. Semua mata kuliah memberikan tugas mandiri untuk dipresentasikan dan didiskusikan dalam kelas oleh mahasiswa dengan dosen sebagai fasilitator.
2. **Holistik**, yaitu pembelajaran yang dapat membentuk pola pikir yang komprehensif dan mengaitkan dengan topik-topik lain. Proses pembelajaran di PSDB FMIPA Unud membahas topik-topik biologi dari berbagai sisi termasuk ilmu dasar dan aplikasinya serta keterkaitan dengan ilmu lain. Pembelajaran dilakukan dengan bantuan media seperti *power point*, artikel jurnal sehingga mahasiswa mendapat informasi secara visual dari gambar, grafik atau film.
3. **Integratif**, yaitu pembelajaran yang mengembangkan pemahaman mahasiswa yang mendalam tentang pengetahuan dan berpikir kritis yang mengintegrasikan konsep, teori, dan metode untuk memenuhi capaian pembelajaran lulusan, dengan pendekatan interdisipliner. Beberapa mata kuliah merupakan penggabungan dari disiplin ilmu lain,

misalnya mata kuliah Biodiversitas Tropika memuat tentang ekologi, konservasi dan tingkah laku. Metode pembelajaran dengan presentasi tugas oleh mahasiswa yang merupakan analisis terhadap artikel publikasi merupakan salah satu cara mengembangkan pemikiran kritis yang dilakukan di PSDB FMIPA Unud.

4. **Ilmiah**, yaitu pendekatan ilmiah dalam pembelajaran diterapkan di PSDB FMIPA Unud, yaitu menekankan pada identifikasi masalah, pengamatan, penemuan dan penjelasan sesuai kaidah ilmu pengetahuan dengan menjunjung nilai, norma dan etika. Masalah-masalah di bidang biologi, dipecahkan berdasarkan metode ilmiah. Mata kuliah wajib Metode Penelitian Biologi dan Penulisan Ilmiah memuat Langkah-langkah metode ilmiah dalam penelitian. Di samping itu, semua MKPD (mata kuliah penunjang disertasi) membahas penerapan metode ilmiah dalam penelitian termasuk menganalisis artikel ilmiah yang telah dipublikasikan. Selanjutnya, pada mata kuliah Seminar dan Ujian proposal, mahasiswa mempresentasikan usulan penelitian yang akan dilakukan. Penelitian dilakukan menggunakan metode ilmiah serta ditulis sebagai karya ilmiah dalam bentuk disertasi.
5. **Kontekstual**, yaitu pembelajaran di PSDB FMIPA Unud dilakukan dengan memotivasi mahasiswa memahami konteks mata kuliah sesuai situasi lingkungan dan kemajuan jaman. Dosen PSDB Unud membahas materi dan kejadian terkini yang berhubungan dengan mata kuliah yang diberikan yang dipadukan dengan pengalaman keseharian mahasiswa.
6. **Tematik**, yaitu metode pembelajaran yang dilakukan di PSDB FMIPA Unud dengan tema tertentu melalui pendekatan (inter, multi dan trans disiplin). Penerapan karakteristik tematik pada PSDB FMIPA UNUD misalnya pada mata kuliah Etnoekologi Tropika, Filsafat Biologi, Metode Penelitian dan Penulisan Ilmiah, penyusunan proposal, penelitian, seminar hasil dan ujian disertasi. Pemahaman diperoleh mahasiswa secara komprehensif dari berbagai mata kuliah.
7. **Efektif**, yaitu pembelajaran yang dilakukan di PSDB FMIPA Unud dengan menciptakan suasana yang menyenangkan. Pembelajaran dilakukan secara dinamis dengan melibatkan dosen dengan mahasiswa, mahasiswa dengan mahasiswa. Hal ini didukung dengan fasilitas dan suasana belajar yang maksimal sehingga menghasilkan lulusan yang berkualitas dalam kurun waktu yang minimum.
8. **Kolaboratif**, merupakan salah satu metode pembelajaran yang diterapkan di PSDB FMIPA Unud melalui proses pembelajaran bersama yang melibatkan interaksi antar mahasiswa.



Metode pembelajaran diskusi dilaksanakan di beberapa mata kuliah di PSDB FMIPA Unud sehingga mahasiswa aktif bertanya serta menyampaikan pendapat.

9. **Berpusat pada mahasiswa**, yaitu proses pembelajaran di PSDB FMIPA Unud yang berpusat pada mahasiswa agar mahasiswa memiliki keleluasaan dalam mengembangkan kreativitas, kapasitas, kepribadian, dan mengeksplorasi bidang yang diminati sehingga dapat aktif, mandiri dan bertanggungjawab dalam mencapai kompetensinya. Tugas berupa studi kasus maupun presentasi topik tertentu diberikan pada beberapa mata kuliah di PSDB FMIPA Unud yang kemudian didiskusikan dengan dosen sebagai fasilitator.

Semua metode dan bentuk pembelajaran tersebut dapat dilaksanakan secara tatap muka langsung secara luring maupun daring dengan memanfaatkan media teknologi dan informasi. Prodi Doktor Biologi menerapkan *Doctor by Coursework* dimana aktivitas pembelajaran dilaksanakan lebih banyak dalam bentuk pendalaman mata kuliah di kelas, serta diperkaya dengan pembelajaran berupa diskusi, presentasi, seminar, magang dan penelitian di dalam maupun di luar laboratorium.

## **BAB V**

### **PENILAIAN PEMBELAJARAN**

#### **5.1 Pemberian Nilai Hasil Belajar**

##### **5.1.1 Penilaian Pembelajaran Mahasiswa Doctor By Research**

1. Program Doktor by Research mewajibkan mahasiswa untuk:
  - a. Mengikuti sejumlah mata kuliah terstruktur sesuai dengan struktur kurikulum dengan beban 42 sks.
  - b. Selama pendidikan menyerahkan 3 (satu) makalah hasil risetnya (bukan artikel review) sebagai penulis utama dan didampingi oleh tim promotor yang sekurang kurangnya sudah diajukan untuk diterbitkan dalam jurnal internasional bereputasi.
  - c. Pernah mengikuti seminar baik nasional maupun internasional terkait dengan penelitiannya.
2. Penilaian pembelajaran mahasiswa meliputi penilaian proses belajar dengan bobot lebih besar atau sama dengan 60% dan penilaian hasil belajar memiliki bobot lebih kecil atau sama dengan 40%.
3. Penilaian sikap memiliki bobot antara 25-40% dari keseluruhan ranah: pengetahuan, keterampilan dan sikap
4. Penilaian pembelajaran dilaksanakan dengan metode yang sesuai dengan pelaksanaan pembelajaran mata kuliah, baik dengan metode tes tulis, tes lisan, maupun observasi dengan menggunakan rubrik penilaian
5. Dalam masa pendidikannya mahasiswa harus menempuh penilaian sebagai berikut secara bertahap
  - a. Ujian Seminar tinjauan pustaka, seminar disertasi I dan Seminar Nasional di semester I
  - b. Ujian Kualifikasi, seminar proposal dan seminar disertasi II di semester II
  - c. Seminar kemajuan<sup>1</sup>, seminar internasional<sup>1</sup> dan publikasi internasional bereputasi 1 di semester III
  - d. Seminar kemajuan 2, seminar internasional 2 dan publikasi internasional bereputasi 2 di semester IV
  - e. Seminar kelayakan naskah disertasi, publikasi internasional bereputasi 3 di semester V
  - f. Ujian tahap I (tertutup), Ujian tahap II (Terbuka) di semester VI. Mahasiswa dapat melangkah kepada tahap ujian berikutnya, apabila sudah melaksanakan

dan lulus ujian pada tahap sebelumnya.

6. Mahasiswa dapat mengajukan untuk lulus kurang dari 3 tahun dan mengajukan maju ujian tertutup dan terbuka jika sudah memiliki
  - a. 1 artikel hasil penelitian pada jurnal terindeks scopus Q1 atau dengan impact factor lebih dari 3.5; atau
  - b. memiliki produk inovatif yang dipatenkan (diakui oleh BRIN atau TKT Minimal 8, sudah diujikan pada lingkungan sebenarnya); atau
  - c. Memiliki paten (baik yang sudah terbit atau baru didaftarkan); atau
  - d. Prototype industri (diuji pada lingkungan yang relevan)
7. Mahasiswa dapat melaksanakan ujian kualifikasi pada semester II dengan syarat-syarat sebagai berikut:
  - a. Telah lulus ujian mata kuliah semester I dan II dengan nilai minimal B pada setiap mata kuliah.
  - b. Wajib memperbaiki nilai mata kuliah yang belum lulus.
  - c. Apabila tidak lulus dalam ujian kualifikasi I mahasiswa diberi kesempatan ujian kualifikasi II. Jika yang bersangkutan tidak lulus ujian kualifikasi II maka dinyatakan gagal studi dan tidak memenuhi syarat untuk melanjutkan pendidikan program doktor.
8. Ujian ulangan dan ujian perbaikan nilai dapat dilakukan pada semester berikutnya sepanjang batas waktu studi yang diperkenankan belum dilampaui. Nilai ujian ulangan dapat mencapai nilai A. Syarat ujian ulangan atau perbaikan nilai diatur oleh KPS. Mahasiswa diberikan kesempatan perbaikan nilai dengan menempuh ujian perbaikan nilai sebanyak-banyaknya 2 (dua) kali paling lambat pada semester III. Apabila mahasiswa tidak lulus pada ujian kedua mahasiswa dinyatakan gagal studi.
9. Penilaian hasil evaluasi dilakukan oleh dosen pengasuh mata kuliah.
10. Nilai hasil belajar pada akhir semester adalah gabungan nilai dari semua bentuk ujian selama semester berjalan.
11. Pembobotan masing-masing bentuk ujian untuk memperoleh nilai kumulatif di akhir semester dan nilai lulus diserahkan kepada masing-masing dosen dengan ketentuan bobot penilaian proses belajar ( formatif /soft skills lebih dari atau sama dengan 60%, sumatif asesmen/ hard skill kurang dari atau sama dengan 40%). Penilaian Soft skill meliputi kemampuan presentasi, argumentasi, pemecahan masalah atau studi kasus, dan aktivitas individu. Sumatif asesmen /hard skill meliputi kuis, UTS/ evaluasi tengah semester dan UAS/ evaluasi akhir semester.

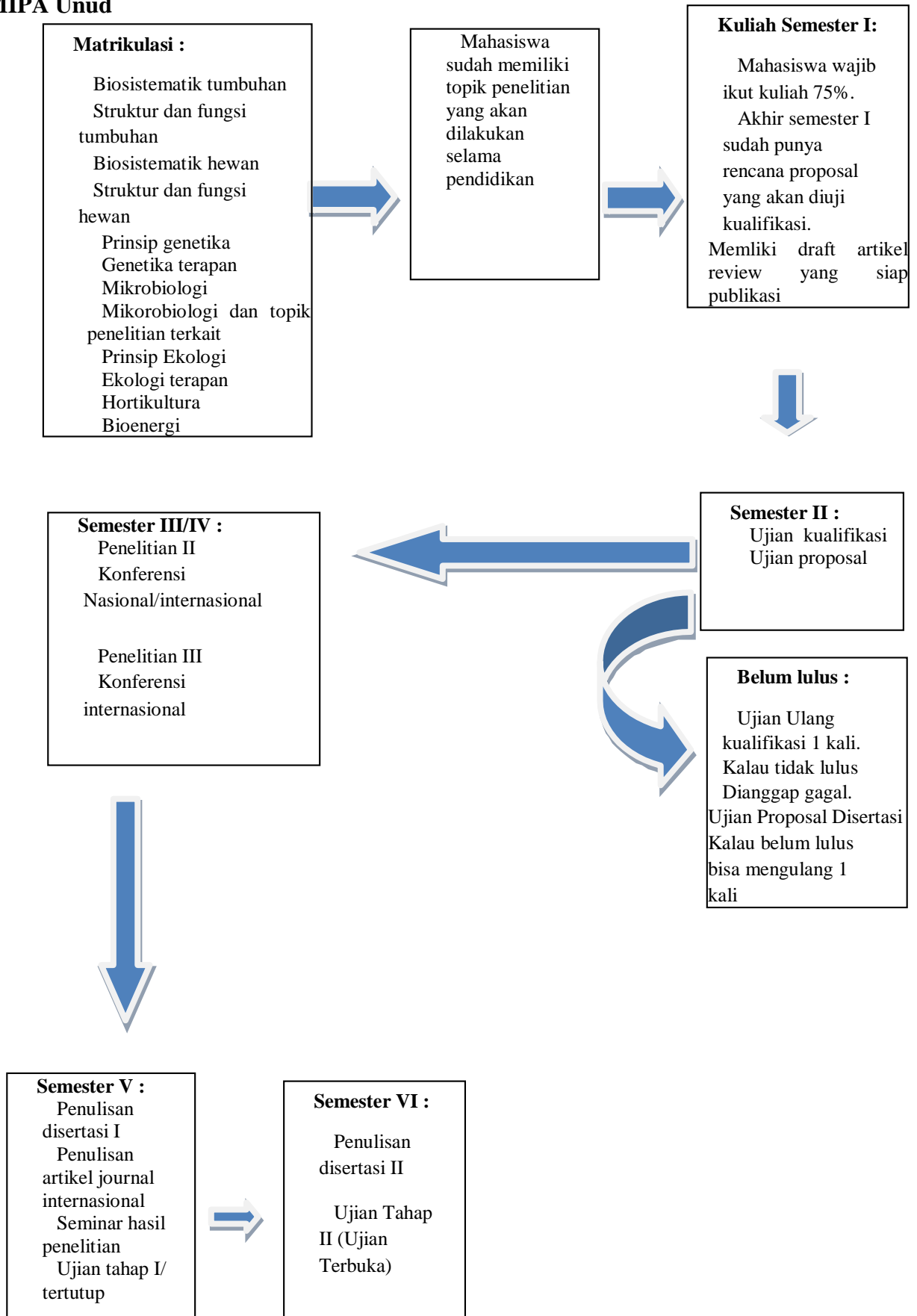
12. Penilaian pembelajaran dilaksanakan dengan metode yang sesuai dengan pelaksanaan pembelajaran mata kuliah, baik dengan metode tes tulis, tes lisan, maupun observasi dengan menggunakan rubrik penilaian
13. Dalam masa pendidikannya mahasiswa harus menempuh penilaian sebagai berikut secara bertahap
  - a. Ujian kualifikasi (pada MK Kuliah Penelitian 1 di Semester 2)
  - b. Ujian Proposal Penelitian (pada MK Penelitian 1 atau kualifikasi di Semester 2 )
  - c. Ujian Seminar Hasil Penelitian (Pada MK penulisan disertasi atau publikasi internasional di Semester 5 )
  - d. Ujian Tahap I/ Tertutup (Pada MK Penulisan Disertasi atau Publikasi Internasional di semester 5 )
  - e. Ujian Tahap II/ terbuka (Pada MK Penulisan Disertasi 2 di semester 6)
14. Mahasiswa dapat melangkah kepada tahap ujian berikutnya, apabila sudah melaksanakan dan lulus ujian pada tahap sebelumnya.
15. Mahasiswa dapat mengajukan untuk lulus kurang dari 3 tahun dan mengajukan maju ujian tertutup dan terbuka jika sudah memiliki
  - a. 1 artikel hasil penelitian pada jurnal terindek scopus Q1 atau dengan impact factor lebih dari 3.5; atau
  - b. memiliki produk inovatif yang dipatenkan (diakui oleh BRIN atau TKT Minimal 8, sudah diujikan pada lingkungan sebenarnya); atau
  - c. Memiliki paten (baik yang sudah terbit atau baru didaftarkan); atau
  - d. Prototype industri (diuji pada lingkungan yang relevan)
16. Predikat kelulusan ditentukan berdasarkan nilai akhir (IPK) sebagai berikut :
 

Memuaskan	= 3,00 – 3,44
Sangat memuaskan	= 3,45 – 3,74
Dengan pujian ( <i>cum laude</i> )	= 3,75 – 4,00

Untuk predikat dengan pujian (*cum laude*) lama studi mahasiswa ialah maksimum 6 (enam) semester dengan nilai akhir (nilai mata kuliah, ujian kualifikasi, ujian proposal, ujian tertutup, ujian terbuka) adalah A.

## Skema Kurikulum dan Tahapan Penilaian Pembelajaran Program Doktor Biologi

### FMIPA Unud



## 5.2 Pelaporan Penilaian

### 5.2.1 Pemberian Penilaian

1. Penilaian hasil belajar dinyatakan dengan huruf A, B, C, D, dan E. Nilai A dan B adalah nilai lulus, sedangkan nilai C, D, dan E adalah nilai tidak lulus untuk program Doktor. Hubungan antara nilai angka dengan mutu, angka mutu, IPK dan predikat kelulusan dicantumkan dalam Tabel 5.1.

Tabel 5.1 Nilai angka, huruf mutu, angka mutu, ipk kumulatif dan predikat kelulusan

Nilai Angka	Huruf Mutu	Angka Mutu	IPK Kumulatif	Pridikat Kelulusan
85 -100	A	4,00	3,75 -4,00	Dengan pujian ( <i>cum laude</i> )
75- <85	B+	3,5	3,45 -<3,74	Sangat memuaskan
70-84	B	3	3,0 -< 3,44	Memuaskan
69 - < 75	B	3		
60- < 69	C+	2.5	< 3,0	Gagal studi program S3
55-69	C	2		
55-60	C	2		
50-< 55	D+	1,5		
40-54	D	1		
40 - < 50	D	1		
0-40	E	0		
0-39	E	0		

2. Pada semester II peserta didik:
  - 1) Boleh ujian kualifikasi dengan syarat telah lulus ujian mata kuliah semester I dan II dengan nilai minimal 3/ B pada setiap mata kuliah.
  - 2) Wajib memperbaiki nilai mata kuliah yang belum lulus atau remidi pada semester I dan II.
3. Pada semester II, dinyatakan gagal studi dan tidak memenuhi syarat untuk melanjutkan pendidikan program Doktor, bila tidak lulus semester I (MK dasar dan MKPD) dan semester II (ujian kualifikasi/komprehensif dan/atau ujian proposal penelitian disertasi).
4. Ujian ulangan dan ujian perbaikan nilai dapat dilakukan pada semester yang bersangkutan dan atau semester berikutnya sepanjang batas waktu studi yang diperkenankan belum dilampaui. Nilai remidi atau ujian ulangan kualifikasi atau ujian proposal dapat mencapai nilai A. Syarat ujian ulangan atau perbaikan nilai diatur oleh Prodi. Mahasiswa diberikan kesempatan perbaikan nilai dengan

menempuh ujian perbaikan nilai sebanyak-banyaknya dua kali paling lambat pada semester II/III. Apabila mahasiswa tidak lulus pada ujian kedua, mahasiswa dinyatakan gagal studi.

5. Penilaian hasil evaluasi dilakukan oleh dosen pengasuh mata kuliah, tim penguji kualifikasi dan tim penguji proposal penelitian.
6. Nilai hasil belajar pada akhir semester adalah gabungan nilai dari semua bentuk ujian selama semester berjalan.
7. Pembobotan tiap-tiap bentuk ujian untuk memperoleh nilai kumulatif pada akhir semester dan nilai lulus diserahkan kepada tiap-tiap dosen.

### 5.2.2 Indeks Prestasi Akademik

1. Keberhasilan studi mahasiswa dinyatakan dengan indeks prestasi akademik (IP) yang dihitung melalui konversi nilai bilangan.
2. Indeks prestasi semester dihitung dari nilai ujian dan bobot kredit setiap mata kuliah yang tercantum dalam KRS dengan rumus sebagai berikut.

$$IP = \frac{\text{Jumlah (N x K)}}{\text{Jumlah K}}$$

K = Besarnya bobot kredit mata kuliah

N = Nilai huruf setelah dikonversi ke bentuk bilangan.

3. Indeks Prestasi Kumulatif (IPK) dihitung dari semua nilai mata kuliah dari semua semester yang sudah diikuti oleh mahasiswa dengan menggunakan rumus seperti yang tersebut pada butir dua di atas.

### 5.3 Gelar Lulusan

Mahasiswa yang telah menyelesaikan keseluruhan proses dalam program pendidikan doktor biologi ini, sesuai Keputusan Menteri Pendidikan Nasional Republik Indonesia Nomor 178/U/2001 pasal 9 dan pasal 13, diberi hak untuk menyandang gelar Doktor (Dr.) setelah menyelesaikan ujian akhir II (ujian terbuka). Lebih lanjut dalam ijazah akan dituliskan “Doktor” untuk menunjukkan kompetensi yang dimiliki lulusan.

## **BAB VI**

### **PENUTUP**

1. Berbagai hal lain yang belum diatur dalam kurikulum ini akan diatur dengan ketentuan tersendiri dan atau diputuskan dengan keputusan Senat Fakultas.
2. Kurikulum ini mulai berlaku pada tanggal ditetapkan berdasarkan Surat Keputusan Dekan FMIPA Universitas Udayana atas nama Rektor Universitas Udayana.
3. Kurikulum akan dievaluasi setiap tahun setelah ditetapkan.
4. Dengan berlakunya kurikulum ini, maka kurikulum sebelumnya maka dinyatakan tidak berlaku.



## LAMPIRAN-LAMPIRAN

### DESKRIPSI MATA KULIAH

#### Lampiran 1

##### **TEKNIK ANALISIS STRUKTUR & PERKEMBANGAN TUMBUHAN**

Semester/SKS : (2SKS)

Pengajar : Prof Dr Drs I Ketut Junitha, MS

##### Diskripsi

Pendahuluan, teknik pengumpulan, pengolahan dan analisis data kualitatif dan kuantitatif morfologi serta anatomi. Teknik pengumpulan, pengolahan dan analisis data molekuler dalam penelitian struktur dan perkembangan tumbuhan.

Pustaka :

#### Lampiran 2

##### **DNA FORENSIK**

Pengajar : Prof. Dr. Drs. I Ketut Junitha, MS

Semester/SKS : 2 SKS

##### Deskripsi Perkuliahan

Pendahuluan, Sain dan Hukum , pengertian forensic dan DNA forensic, dasar hukum pelibatan sains dalam forensic, Prinsip-prinsip dalam kriminalitas; Proses dalam penyelidikan meliputi, Identifikasi, klasifikasi dan individualisasi, Asosiasi, rekonstruksi; Sidik jari dan sidik jari DNA, Analisis golongan darah Konvensional; Dasar genetika dalam DNA forensic; Prosedur analisis DNA; Interpretasi hasil Analisis DNA

Pustaka :

1. An Introduction Forensic DNA Analysis. Second Edition, 2002, N Rudin and K Inman, CRC Press, New York
2. Forensic DNA Analysis: Current Practices and Emerging Technology. 2014. Editor: Jaiprakash G. Shewale. CRC Press
3. Essential Forensic Biology, 2009. Alan Gunn, second Edition, Wiley-Blackwell
4. Forensic DNA Typing: Biology, Technology and Genetic of STR 2<sup>nd</sup> Edition Elsevier Academic press. New York
5. Artikel dan berita harian

#### Lampiran 3

##### **BIODIVERSITAS TROPIKA**

Pengajar : Dra. Ni Luh Watiniasih, M.Sc., Ph.D.

##### Deskripsi

Perkuliahan :

Membahas diversitas genetik sampai komunitas dari tumbuhan tropika, diversitas hewan tropika, ancaman biodiversitas tropika, konservasi biodiversitas tropika, efektivitas taman,

kebun raya dan masyarakat dalam mempertahankan biodiversitas tropika, dan restorasi biodiversitas tropika.

Pustaka :

Lampiran 4

#### **KONSERVASI BIODIVERSITAS (2 sks)**

Pengajar : Dra Ni Luh Putu Esuaryanti Kusuma Yuni P.hD

Deskripsi singkat :

Membahas biodiversitas global, ancaman bagi biodiversitas, konservasi biodiversitas pada tingkat spesies, konservasi biodiversitas pada tingkat populasi, konservasi biodiversitas pada tingkat komunitas, konservasi biodiversitas yang berkelanjutan, kebijakan konservasi biodiversitas di Indonesia.

Pustaka:

1. Jepson, P. 2013. Biodiversity Conservation. Oxford
2. Jeffries, M.J. . Conservation on Biology and Biodiversity.
3. Indrawan, M., R.B. Primack, J. Supriatna. 2007. Biologi Konservasi. Yayasan Obor.

Lampiran 5

#### **EKOLOGI DAN MANAJEMEN PENGELOLAAN SATWA LIAR**

Pengajar : Dra. Luh Putu Esuaryanti Kusuma Yuni, MSc., PhD. (Kordinator)

Dra. Ni Luh Watiniasih, MSc., PhD.

Dr. Drs. Sudaryanto, MSi

Dr. Iriani Setyawati, S.Si., MSi.

SKS : 2 SKS

Deskripsi Singkat:

Prinsip modern dari manajemen berkelanjutan dan konservasi spesies satwa liar memerlukan pemahaman yang jelas mengenai aspek demografi, perilaku dan dinamika ekosistem. Pemahaman tersebut akan disampaikan pada mata kuliah ini melalui 2 tahap pemahaman, yaitu melalui pemahaman akan ekologi satwa liar dan diikuti dengan pemahaman akan manajemen pengelolaan satwa liar. Tahap pertama memberikan latar belakang pemahaman tentang konsep-konsep kunci ekologis seperti demografi, pertumbuhan populasi, kompetisi dan predasi, dan respon satwa liar terhadap perubahan iklim. Pemahaman tersebut selanjutnya akan digunakan untuk memberikan pemahaman yang lebih dalam terhadap prinsip-prinsip yang mendasari manajemen pengelolaan dan konservasi satwa liar, termasuk analisa populasi, *sustainable harvesting*, dan manajemen ekosistem. Cakupan satwa liar yang dibahas dalam mata kuliah ini mengacu pada batasan satwa liar menurut PP Republik Indonesia no 48 tahun 2008 yaitu semua binatang yang hidup di darat, dan atau di air, dan atau di udara yang masih mempunyai sifat-sifat liar, baik hidup bebas maupun yang dipelihara manusia.

Pustaka

1. Caughley, G. and A. Gunn. 1995. Conservation Biology in Theory and Practice. Wiley. ISBN 0865424314, 9780865424319. 459 pages.
2. Davies, N.B., J.R. Krebs, and S.A. West. 2015. An Introduction to Behavioural Ecology. 3rd edition. Wiley-Blackwell. ISBN 9781405114165. 506 pages.

3. Fryxell, J.M., A.R.E. Sinclair, and G. Caughley. 2014. Wildlife Ecology, Conservation, and Management. 3rd edition. Wiley-Blackwell. ISBN 1118348192, 9781118348192. 500 pages.
4. Krebs, C.J. 2009. Ecology: The Experimental Analysis of Distribution and Abundance. 6th edition. Pearson International Edition. ISBN 9780321604682. 655 pages.
5. Peraturan Menteri Kehutanan Republik Indonesia nomor 48 tahun 2008 tentang Pedoman Penanggulangan Konflik antara Manusia dan Satwa Liar.
6. Sinclair, A.R.E. 2006. Wildlife Ecology, Conservation and Management. 2nd edition. Blackwell Publ. ISBN 140513805X, 9781405138055. 469 pages
7. Undang-Undang Republik Indonesia nomor 5 tahun 1990 tentang Konservasi Sumber Daya Alam Hayati dan Ekosistem.

#### Lampiran 6

##### **LICHENOLOGI (3 sks)**

Pengajar : Junita Hardini dkk

Deskripsi singkat:

Sejarah Lichen, filogeni Lichen, klasifikasi Lichen, morfologi talus Lichen, anatomi Lichen, reproduksi Lichen, fisiologi Lichen, ekologi Lichen, biokomia Lichen, metabolit sekunder Lichen, fotobion & mikobion Lichen, individu & populasi Lichen, cara sampling Lichen, cara koleksi Lichen, tehnik identifikasi & analisis data Lichen, peranan Lichen terhadap lingkungan, sensitivitas Lichen terhadap perubahan lingkungan, pengenalan takson pada representative genus dan spesies yang dikaji.

Pustaka:

1. Avasthi, D.D. 2000. A Hand book of Lichens. Bishen Singh Mahendra Pal. India. Nash III, T.H. 2008. Lichen Biology. Cambridge University Press.

#### Lampiran 7

##### **TEKNOLOGI BIOENERGI CAIR**

Pengajar : Ni Luh Arpiwi, S.Si., M.Sc., Ph.D

Dr. Ir. Yan Ramona, M.App.Sc.

SKS : 3 SKS

Deskripsi mata kuliah:

Membahas tentang biodiversitas tumbuhan penghasil minyak, ekstraksi minyak dengan metode sokletasi dengan pendalaman pada waktu ekstraksi dan jenis pelarut yang digunakan sehingga menghasilkan rendemen optimal, tehnik pemurnian minyak kasar melalui metode degumming dengan asam atau basa lemah dengan menggunakan minyak dari berbagai spesies tanaman. Uji kandungan FFA minyak nabati atau jelantah untuk menentukan metode produksi biodiesel yaitu esterifikasi dan transesterifikasi serta penentuan jenis dan jumlah katalis yang tepat untuk kedua proses tersebut. Pengujian kualitas biodiesel berdasarkan SNI 2015, analisis komposisi metil ester asam lemak biodiesel dengan GCMS. Teknologi produksi bioetanol dari bahan yang mengandung gula, pati dan biomasa. Tehnik pretreatment biomasa untuk mengoptimalkan kandungan selulosa secara fisika, kimia dan biologi. Pendalaman pada pretreatment kimia menggunakan konsentrasi asam atau basa lemah dengan variasi lamanya waktu pretreatment. Hidrolisis secara enzimatik menggunakan selulase dan mikroorganisme

potensial penghasil selulase seperti *Aspergillus* dan *Trichoderma* yang diisolasi dari tanah maupun rhizosfer. Teknik fermentasi kontinu maupun terpisah menggunakan *Saccharomyces cerevisiae* dikembangkan dengan kombinasi jumlah substrat, konsentrasi urea sebagai sumber nitrogen dan waktu fermentasi diikuti dengan analisis dan quantifikasi etanol yang diproduksi dari suatu bahan.

#### Pustaka

1. Hambali E, Mujdalipah S, Tambunan AH, Pattiwiri AW, Hendroko R (2008) Teknologi Bioenergi. AgroMediaPustaka, Jakarta.
2. Hambali E, Suryani A, Dadang, Hariyadi, Hanafie H, Reksowardojo IK, Rivai M, Ihsanur M, Suryadarm P, Tjitrosemito, TH, Soerawidjaja TH, Prawitasari T, Prakoso T, Purnama W (2007) Jarak Pagar Tanaman Penghasil Biodiesel. Penebar Swadaya, Depok.
3. International Energy Agency (2016) World Energy Outlook . <http://www.iea.org/newsroom/news/2016/november/world-energy-outlook-2016.html>
4. BPPT (2016) Outlook Energi Indonesiarepositori.bppt.go.id/index.php?...data%2FDownload%2FOUTLOOK+ENERGI+2016...

#### Lampiran 8

#### **BAHAN ALAM**

Dosen pengampu : Dr. Dra. Ni Putu Adriani Astiti, M.Si

SKS : 2 SKS

#### Deskripsi:

Mata Kuliah Bahan Alam merupakan mata kuliah lanjutan dari Metabolisme Sekunder yang membahas tentang pemanfaatan produk metabolisme sekunder (senyawa aktif) baik untuk farmakognosi, Biopestisida maupun untuk kesehatan dengan menggunakan kemajuan Ipteks sehingga dapat dimanfaatkan secara optimal.

#### Pustaka

1. Achmad, Syamsul Arifin. 2002. *Pelestarian dan Pemanfaatan Keanekaragaman Hayati untuk Meningkatkan Kesejahteraan dan Peradaban Umat Manusia*. Kumpulan Artikel pada Buku Ilmu Alamiah Dasar. Jakarta
2. Achmad, Syamsul Arifin. 2004. *Bahan Alam untuk Mendukung Pengembangan Bioindustri*. Makalah pada Seminar Nasional Kimia Bahan Alam Unair dan Ikahimki pada 4 September 2004. Surabaya
3. Atun, Sri. 2005. *Pengembangan Potensi Bahan alam sebagai Sumber Penemuan Obat Baru*. Makalah pada Seminar Nasional Kimia UNY dan Ikahimki pada 24 September 2005. Yogyakarta
4. Effendi. 2005. Profile PT. Indesso Aroma. Makalah pada Workshop Kewirausahaan UGM dan Ikahimki pada 27 September 2005. Yogyakarta
5. Mulyani, Sri. 2005. *Optimalisasi Penggunaan Bahan Alam dalam Media Pembelajaran*. Makalah pada Seminar Nasional Kimia UNY dan Ikahimki pada 24 September 2005. Yogyakarta
6. Rosid. 2005. Parfume-Parfume. Makalah pada Workshop Kewirausahaan UGM dan Ikahimki pada 27 September 2005. Yogyakarta

7. Sastrohamidjojo, Hardjono. 2005. Potensi Minyak Atsiri Indonesia. Makalah pada Workshop Kewirausahaan UGM dan Ikahimki pada 27 September 2005. Yogyakarta
8. Wijayanti, Listyani dan Sumaryono, Wahono. 2005. *Kebijakan Riset dan Teknologi dalam Pengembangan Potensi Bahan Alam Indonesia*. Makalah pada Seminar Nasional Kimia UNY dan Ikahimki pada 24 September 2005. Yogyakarta

#### Lampiran 9

##### **BIOPESTISIDA**

Kode Mata Kuliah: -

Beban SKS/Smt: 2 SKS/Smt 2

Prasyarat : Biokimia, Mikrobiologi, Fisiologi Tumbuhan & Fisiologi Hewan

Dosen Pengampu : Dr. Sang Ketut Sudirga, S.Si., M.Si.

Dr. Drs. Anak Agung Ketut Darmadi, M.Si.

Dr. Ni Luh Suriani, S.Si., M.Si

##### Deskripsi

Biopestisida mempelajari tentang mikroorganisme, atau produk yang dihasilkan oleh mikroorganisme, tumbuhan atau makhluk hidup lainnya yang menunjukkan aktivitas biologis terhadap hama dan patogen tumbuhan dan bisa digunakan untuk mengendalikan hama dan penyakit tumbuhan. Pokok bahasan dalam kuliah biopestisida meliputi: Pengertian biopestisida, sejarah perkembangan biopestisida, kondisi biopestisida saat ini dan prospek pengembangannya, biopestisida dan perlindungan tanaman, agen hayati sebagai biopestisida, biobakterisida, biofungisida, bioinsektisida, bioherbisida, dan formulasi biopestisida.

##### Pustaka

1. Hall, F.R. And J.J. Menn (Eds.) 1999. *Biopesticides : Use and Delivery*. Humana Press Inc. New Jersey. 623 p.
2. Koul, O. and G.S. Dhaliwal (Eds.).2002. *Microbial Biopesticides*. Taylor and Francis Inc. New York. 340 p.
3. Butt, T.M., C. Jackson, and M. Magan. (Eds). 2001. *Fungi as Biocontrol Agents : Progress, Problems and Potential*. CABI Publishing, UK. 390 p.
4. Jurnal-jurnal ilmiah terkait.

#### Lampiran 10

##### **ETNOEKOLOGI**

Dosen :

1. Dr. Ir. Anak Agung Gde Raka Dalem, M.Sc. (Hons)
2. Prof. Dr. Drs. Anak Agung Ketut Darmadi, M.Si.

##### Deskripsi Mata Kuliah

Deskripsi singkat: Etnoekologi dari ekologi kebudayaan menjadi ekologi lingkungan. Etnoekologi berupaya melukiskan lingkungan sebagaimana lingkungan tersebut dipahami oleh masyarakat. Atau dengan kata lain berusaha mengungkapkan *effective environment*, yaitu lingkungan alam yang berpengaruh terhadap perilaku masyarakat dan telah diinterpretasikan lewat perangkat pengetahuan dan sistem nilai tertentu. Oleh sebab itu, lingkungan alam yang secara obyektif sama dapat dilihat dan disiasati berbeda oleh masyarakat yang berbeda latar belakang sosial dan kebudayaannya. Lingkungan yang dipahami oleh suatu masyarakat disebut

*ethnoenvironment*.

Pustaka

1. Anto Rimbawanto. 2006. Keragaman Genetik dan Ketahanan Hama dan Penyakit pada Tanaman. Prosiding Ekspose/Diskusi Sehari Jaringan Kerja Litbang Tanaman. Jakarta
2. Darwiati, W. 2006. Prospek Pemanfaatan Bioinsektisida sebagai Alternatif dalam pengendalian Hama pada Hutan Tanaman. Prosiding Seminar Hasil-hasil Penelitian: Optimalisasi Peran Iptek dalam Mendukung Peningkatan Produktifitas Hutan dan Lahan. 22 Des 2005. Dephut, Jambi
3. Rudi Hilmanto. 2010. Etnoekologi. Penerbit Universitas Lampung. Bandar Lampung

Lampiran 11

## **PENGELOLAAN SUMBER DAYA HAYATI**

Dosen :

1. Prof. Dr. Ir. I Putu Gede Ardhana, M.AgrSc.SH.
2. Dra. Luh Putu Eswaryanti Kusuma Yuni, M.Sc., Ph.D.
3. Dr. Sudaryanto, MS.

Deskripsi Mata Kuliah

Konservasi sumber daya hayati agar terhindarnya dari bencana yang diakibatkan oleh adanya perubahan alam, yang berarti gangguan-gangguan yang dialami oleh flora fauna dan ekosistemnya pada khususnya serta sumber daya alam pada umumnya yang menyebabkan perubahan kerusakan maupun penurunan jumlah dan mutu sumber daya alam tersebut. Terhindarnya makhluk hidup yang langka maupun yang tidak dari kepunahan yang berarti gangguan-gangguan penyebab turunnya jumlah dan mutu makhluk hidup dapat ditanggulangi tapi bila terus dibiarkan tanpa adanya upaya pengendalian akan berakibat makhluk hidup tersebut menuju kepunahan bahkan punah sama sekali. Dengan demikian upaya konservasi merupakan upaya pengawetan dan pelestarian plasma nutfah, yaitu flora dan fauna. Mampu mewujudkan keseimbangan lingkungan baik mikro maupun makro, yang berarti dalam ekosistem terdapat hubungan yang erat antar makhluk hidup maupun antara makhluk hidup dengan lingkungannya. Mampu memberi kontribusi terhadap ilmu pengetahuan, yang berarti upaya konservasi sebagai sarana pengawetan dan pelestarian flora dan fauna merupakan penunjang budi daya, sarana untuk mempelajari sifat, potensi maupun penggunaan flora dan fauna. Konservasi mampu memberi kontribusi terhadap kepariwisataan yang berarti kawasan-kawasan konservasi dengan ciri-ciri dan obyeknya yang karakteristiknya merupakan kawasan yang menarik sebagai sarana rekreasi atau wisata alam.

Pustaka

1. Ardhana, IPG. 2013. DIKTAT “Konservasi Sumber Daya Alam Hayati”. Program Studi Magister Ilmu Biologi, Fakultas MIPA, Universitas Udayana. Denpasar IUCN. 1980. World Conservation Strategy: Living Ronservation for Sustainable Development. IUCN-UNEP-WWF, Gland
2. ----- 1986a. Review of the Protected Areas System in Oceania IUCN, Gland, Switzerland
3. ----- 1986b. Review of the Protected Areas System in the Afrotropikal Realm IUCN, Gland, Switzerland
4. Koesnadi Hardjasoemantri. 1986. Aspek Hukum Kehutanan Indonesia dalam Era Otonomi Daerah. PT. Citra Aditya Bakti. Bandung

5. ----- 1990. Hukum Tata Lingkungan, Edisi ke-5 Cetakan ke-7 Gadjah Mada University Press. Yogyakarta
6. ----- 1991. Hukum Perlindungan Lingkungan. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta
7. UUKH No. 5 tahun 1990 tentang Konservasi Sumber Daya Alam Hayati dan Ekosistemnya

#### Lampiran 12

### **MIKROORGANISME PENGENDALI HAYATI**

SKS : 2 SKS

Pengajar : Prof. Dr. Dra. Retno Kawuri, MPhil

Deskripsi

Mata kuliah ini diberikan pada mahasiswa untuk dapat memahami peran mikroorganisme baik bakteri *Streptomyces* Bakteri PGPR serta jamur *Trichoderma* sebagai agen biokontrol atau pengendali hayati terhadap patogen bakteri dan jamur pada tanaman. Cara isolasi antibiotika dan enzim dari bakteri dan jamur sebagai biopestisida pengendali hayati, Cara aplikasi dan formulasi serta uji toksisitas dari biopestisida. Penguasaan pengetahuan ini akan memberi manfaat bagi pola berpikir yang melandasi kemampuan teknis dalam bersikap dan bertindak bagi pemanfaatan bakteri dan jamur sebagai agen hayati pengendali patogen tanaman

Pustaka

1. Cappucino, J.G., Sherman. 2003. *Microbiology; A laboratory manual*. Addison Wesley Publishing Co. New Jersey Madigan, M.T. and J.M. Martinko, and J. Parker. 2003. *Brock Biology of Microorganisms*. Eight edition. Prentice Hall, Inc. New Jersey
2. Neidhardt, F.C.J.L. Ingraham., M. Schacter. 2000. *Physiology of bacterial cell; A molecular approach*. Sinauer Inc.
3. White, David. 1995. *The Physiology and Biochemistry Prokaryotes*. Oxford University Press. USA
4. Porter, J.N. 1971. Prevalence and distribution of Antibiotic-producing Actinomycetes. *Adv. Appl. Microbiol.* 14:73-92
5. Prescott, L.M., J.P. Harley, and D.A. Klein. 1990. *Microbiology*. WMC Brown Publ. New York
6. Pitt, J., and I.A. Hocking. 1997. *Fungi and Food Spoilage*. Blackie Academic and Professional press. London.
7. Volk, W.A., and Wheeler. 1987. *Mikrobiologi dasar*. Jilid I. Edisi ke 5. Editor. Sunartono. Erlangga. Jakarta.
8. Van Demark, P.J., and Batzing. 1987. *The microbes an Introduction to their nature and importance*. The Benjamin Cumming Publ. Co. Inc. California

#### Lampiran 13

### **PERILAKU EKOLOGI DAN EVOLUSI**

Pengajar :

1. Dra. Ni Luh Watiniasih, MSc., Ph.D
2. Dra. Luh Putu Eswaryanti Kusuma Yuni, MSc., Ph.D
3. Prof. Dr. Drs. IK Junitha, MS

#### Deskripsi MK:

Membahas faktor-faktor yang mempengaruhi evolusi pada skala waktu ekologi seperti kelenturan fenotipik (phenotypic plasticity), efek pengasuhan (maternal effect), seleksi seksual (sexual selection) dan aliran gen (gen flow), evolusi genetic dari simbiosis, seleksi keturunan (kin selection) dan untuk mengetahui pengaruh evolusinya terhadap ketahanan populasi, spesiasi, dinamika komunitas, dan fungsi ekosistem.

#### Pustaka

#### Lampiran 14

### **MUTAGENESIS TANAMAN**

Pengajar : Ir. Made Pharmawati, MSc., PhD

SKS : 2 SKS

#### Deskripsi

Mata kuliah ini membahas dasar teori dan teknik mutagenesis pada tanaman. Kuliah mencakup induksi mutasi kimia, fisik dan biologi menggunakan transposable elements. Pada mata kuliah ini juga dibahas efek mutasi pada DNA, pre- dan post- adaptive mutation, penggunaan mutagen untuk menghasilkan variasi oligogenic and polygenic, deteksi hasil mutasi secara morfologi, fisiologi, sitogenetika dan molekuler. Mata kuliah ini juga memberikan cara-cara menangani mutagen, monitoring dan safety regulations.

#### Pustaka

1. Shu, Q.Y., Forster, B.P., Nakagawa, H. (eds). 2011. Plant Mutation Breeding and Biotechnology. Joint FAO/IAEA Division of Nuclear Techniques in Food and Agriculture International Atomic Energy Agency, Vienna, Austria
2. Cotton RGH, Edkin E & Forrest S. 2000. Mutation Detection: A Practical Approach. Oxford Univ. Press
3. Meksem, K., Kahl, K. (eds). 2010. The Handbook of Plant Mutation Screening: Mining of Natural and Induced Allels. WILEY-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, Weinheim, Germany.
4. Mishra, R. (eds). 2012. Mutagenesis. InTech Publisher

#### Lampiran 15

### **REPRODUKSI HEWAN TROPIS**

Pengajar : Dr. Dra. Ngurah Intan Wiratmini, M.Si

SKS : 2 SKS

#### Deskripsi

#### MK

:

Membahas tentang mekanisme interaksi (sistem saraf, endokrin, imun, dan nutrisi), faktor biotik- abiotik yang mempengaruhi tercapainya homeostatis pada proses reproduksi, serta puncak aktivitas reproduksi hewan-hewan vertebrata tropis.

#### Pustaka :



## Lampiran 16

### **PEMULIAAN TANAMAN BIOENERGI**

Pengajar : Ni Luh Arpiwi, S.Si., M.Sc., Ph.D (Koordinator)  
Ir. I.A. Astarini, M.Sc., Ph.D.

SKS : 2 SKS

Deskripsi mata kuliah:

Membahas tentang metode pemuliaan tanaman penghasil minyak dari golongan non pangan seperti jarak pagar, nyamplung, malapari, kemiri sunan dll. Diawali dengan seleksi pohon plus dari hutan alam maupun tegakan homogen maupun heterogen, perbanyak pohon plus secara konvensional maupun kultur in-vitro, uji species dan uji provenan, pembentukan koleksi pemuliaan dan uji keragaman genetik pohon plus. Siklus reproduktif mulai dari inisiasi bunga, metode polinasi, jenis polinator, polen storage, inisiasi buah dan perkembangan buah dan panen. Ekofisiologi tanaman bioenergi pada lahan marginal.

Pustaka

1. Hambali E, Mujdalipah S, Tambunan AH, Pattiwiri AW, Hendroko R (2008) Teknologi Bioenergi. AgroMediaPustaka, Jakarta.
2. Hambali E, Suryani A, Dadang, Hariyadi, Hanafie H, Reksowardojo IK, Rivai M, Ihsanur M, Suryadarm P, Tjitrosemito, TH, Soerawidjaja TH, Prawitasari T, Prakoso T, Purnama W (2007) Jarak Pagar Tanaman Penghasil Biodiesel. Penebar Swadaya, Depok.
3. Kesari V, Krishnamachari A, Rangan L (2008) Systematic characterization and seed oil analysis in candidate plus tree of biodiesel plant, *Pongamia pinnata*. Ann Appl Biol 152: 397-404
4. Kesari V, Rangan L (2010) Development of *Pongamia pinnata* as an Alternative Biofuel Crop - Current Status and Scope of Plantations in India. J Crop Sci Biotech 13: 127-137

## Lampiran 17

### **FISIOLOGI NUTRISI**

SKS: 2

Pengajar :

Mata kuliah ini membahas tentang definisi dan konsep nutrien dan nutrisi; biokimia nutrisi (metabolisme karbohidrat, protein, lemak, vitamin, mineral, air, dan kalori); perbandingan struktur dan fungsi pencernaan pada hewan terestrial (non ruminansia dan ruminansia) serta hewan akuatik; proses pencernaan (ingesti, digesti, absorpsi) dan peranan enzim; pemenuhan kebutuhan nutrisi dan metabolisme, berbagai faktor yang mempengaruhi kebutuhan nutrisi serta masalah-masalah gangguan nutrisi; nutrisi pada berbagai tahapan fisiologis (fase pertumbuhan dan perkembangan, dewasa/ reproduksi, gestasi dan laktasi), status nutrisi (*food/ feed and fluid intake, nutrient intake, nutrient balance; nutrient management and monitoring*); evaluasi kualitas nutrisi dan nutrien (analisis kualitatif dan kuantitatif) pada hewan coba, ternak dan satwa liar baik darat maupun akuatik; ruang lingkup pakan (konvensional, komersial, basal diet, suplemen, aditif) dan komposisi pakan; teknik-teknik riset pengkajian pakan dan nutrisi (*diet formulation, feeding standart, feeding trial, digestion trial, balance ration trials*).

## lampiran 18

### **PEMULIAAN IN VITRO**

Pengajar : Ir. Ida Ayu Astarini, MSc, Ph.D (Koord)  
Dr. Ir. Made Ria Defiani, MSc  
Ir. Made Pharmawati, MSc, Ph.D

SKS : 2 SKS

#### Deskripsi:

Mata kuliah ini memberikan pendalaman teori dan riset terkini pada konsep dan teknik in vitro. Teknik kultur in vitro yang dibahas meliputi aplikasi kultur jaringan tanaman pada pemuliaa tanaman, morphogenesis dan organogenesis, perbanyakan mikro, embryo rescue untuk penyelamatan wide hybridization, produksi tanaman haploid ganda, cryopreservation dan cryotherapy, tuberisasi in vitro, hibridisasi somatik menggunakan teknologi protoplas, dan rekayasa genetik berbantuan kultur jaringan.

#### Pustaka

1. Zulkarnain, Z., T. Tapingkae, A. Taji. 2015. Application of in vitro technique in Plant Breeding. In *Advances in Plant Breeding Strategies: Breeding, Biotechnology and Molecular Tools*. Vol 1. Jameel M. Al-Khayri, Shri Mohan Jain Dennis V. Johnson (Eds.). Springer.
2. Taji, A., P. Kumar and P. Lakshmanan. 2002. *In Vitro Plant Breeding*. CRC Press.

#### Lampiran 19

##### **AKUAKULTUR (BUDIDAYA PERAIRAN)**

Pengajar : Drs. Yan Ramona, MApp.Sc., PhD.  
Pande Gde Sasmita Julyantoro, SSi.MSi., PhD.

SKS : 2 SKS

#### Deskripsi:

Mata kuliah ini berisi tentang Teknik akuakultur; Pakan (jenis dan kualitas fisika kimia, pengembangan); Kultur pakan alami; Fisiologi Nutrisi dan budget energy; Bioteknologi pakan (Probiotik dan imunostimulan); Penyakit (water dan feed borne); Teknologi perikanan modern (hybrid, grading, growth and reproduction hormone stimulant; aspek legal hybrid), Aspek lingkungan budidaya perairan; IMTA (integrated Multi Trophik aquaculture).

#### Pustaka:

#### Lampiran 20

##### **GENOMIK DAN GENETIKA MOLEKULER**

SKS: 2

Pengajar : Made Pharmawati  
IGN Kade Mahardika

#### Deskripsi

Mata kuliah ini membahas genetik, genomik dan proteomik termasuk bioinformatik. Kuliah ini mencakup organisasi material genetik pada prokariot dan eukariot, DNA and Non DNA Repair Mechanisms, struktur gen, overlapping gene, pseudogene, colinearity, defense gene, gene family, fungsi gene, modifikasi protein, epigenetics.

#### Pustaka:

1. Watson, J.D., Baker, T.A., Bell, S.P/, Gann, A., Levine, M., Losick, R. 2008. *Molecular Biology of The Gene*. Cold Spring Harbor, New York
2. Albert, B., Bray, D., Lewis, J., Raff, M., Roberts, K., Watson, J.D. 1994. *Molecular biology of the cell*. Garland Publishing Inc., New York
3. Miglani, G. 2015. *Essentials of Molecular Genetics*. Alpha Science International, Oxford, UK

Lampiran 21

**FISIOLOGI TANAMAN HORTIKULTURA**

Pengajar : Dr. Ir. Made Ria Defiani, MSc. (Hons.) (Koord)  
Ir. Ida Ayu Astarini, MSc, Ph.D

SKS : (2 SKS)

Deskripsi:

Mata kuliah ini memberikan pendalaman teori dan riset terkini pada konsep fisiologi tanaman hortikultura. Materi yang dibahas meliputi 'seed priming', induksi pembungaan, manipulasi pembuahan untuk produksi buah di luar musim, penanganan pasca panen sayur dan bunga

Referensi

4. Australian Horticulture Statistic Handbook 2014/15.
5. Jung, DH, Kim, D, Yoon, HY, Moon, TW, Park, KS and Son, JE. 2016. Modelling the canopy photosynthetic rate of Romaine lettuce (*Lactuca sativa* L.) grown in plant factory at varying CO<sub>2</sub> concentration and growth stage. *Hortic. Environ. Biotechnol.*57(5):487-492.
6. Jurnal Hortikultur
7. Australian Society Of Horticultural Science
8. C.R. Adams, K.M. Bamford and M.P. Early. . 1984. Principles of horticulture (2<sup>nd</sup> edition). Elsevier.