



BIOLOGI FMIPA
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

PEDO MAN AKADEMIK

Tahun Ajaran
2024-2025

biologi.ub.ac.id

BAB 11 DEPARTEMEN BIOLOGI

DAFTAR ISI

BAB 11 DEPARTEMEN BIOLOGI	1
11.1 LATAR BELAKANG	4
11.2 VISI DAN MISI DEPARTEMEN BIOLOGI	4
11.3 TUJUAN DAN RENCANA STRATEGIS DEPARTEMEN BIOLOGI	5
11.4 STRUKTUR ORGANISASI DAN PERSONALIA DEPARTEMEN BIOLOGI	6
11.5 PROGRAM STUDI DI DEPARTEMEN BIOLOGI	9
11.6 PROGRAM STUDI SARJANA BIOLOGI	9
11.6.1 <i>Visi dan Misi Program Studi Sarjana Biologi</i>	9
11.6.2 <i>Tujuan Pendidikan Program Studi Sarjana Biologi</i>	9
11.6.3 <i>Profil Lulusan Program Studi Sarjana Biologi</i>	10
11.6.4 <i>Kompetensi Lulusan Program Studi Sarjana Biologi</i>	10
11.6.5 <i>Struktur Kurikulum Program Studi Sarjana Biologi</i>	11
11.6.6 <i>Daftar Mata Kuliah dan Silabus Prodi Sarjana Biologi</i>	15
11.6.7 <i>Enrichment Program (EP) yang Mendukung Program MBKM</i>	26
11.6.8 <i>Silabus Mata Kuliah Prodi Sarjana Biologi</i>	29
11.7 PROGRAM STUDI MAGISTER BIOLOGI	103
11.7.1 <i>Identitas Program Studi</i>	103
11.7.2 <i>Latar Belakang</i>	103
11.7.3 <i>Visi, Misi, dan Tujuan</i>	104
11.7.4 <i>Profil, Kompetensi dan Capaian Pembelajaran Lulusan</i>	105
11.7.5 <i>Topik-Topik Kajian Riset</i>	106
11.7.6 <i>Kurikulum</i>	106
11.7.7 <i>Dosen</i>	110
11.7.8 <i>Silabus Mata Kuliah Program Studi Magister Biologi (PSMB)</i>	112
11.8 PROGRAM STUDI DOKTOR BIOLOGI	145
11.8.1 <i>Identitas Program Studi</i>	145
11.8.2 <i>Latar belakang</i>	145
11.8.3 <i>Visi dan misi</i>	145
11.8.4 <i>Profil, Tujuan dan Kompetensi atau Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL atau Intended Learning Outcomes (ILO))</i>	146
11.8.5 <i>Struktur Kurikulum dan Prosedur Pelaksanaan Kurikulum 2024</i>	149
11.8.6 <i>Dosen</i>	157

DAFTAR TABEL

Tabel 11- 1 Daftar Laboratorium di Departemen Biologi	6
Tabel 11- 2 Daftar <i>Working Group</i> di Departemen Biologi	7
Tabel 11- 3 Daftar Staf Pengajar Departemen Biologi dan Bidang Keahlian	7
Tabel 11- 4 Daftar Tenaga Kependidikan di Departemen Biologi	8
Tabel 11- 5 Program Studi dan Status Akreditasi	9
Tabel 11- 6 Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL) Program Studi Sarjana Biologi	11
Tabel 11- 7 Bidang Minat di Prodi Sarjana Biologi	13
Tabel 11- 8 Daftar Mata Kuliah Wajib	15
Tabel 11- 9 Daftar Mata Kuliah Pilihan Semester Ganjil	17
Tabel 11- 10 Daftar Mata Kuliah Pilihan Semester Genap	18
Tabel 11- 11 Mata Kuliah Non-Bidang Minat	20
Tabel 11- 12 Mata Kuliah Pilihan Program Pengayaan (<i>Enrichment Program</i>) atau MBKM	20
Tabel 11- 13 Matriks Kaitan Antara CPL dan Mata Kuliah Wajib Program Studi Sarjana Biologi	20
Tabel 11- 14 Matriks Kaitan Antara CPL dan Mata Kuliah Pilihan Program Studi Sarjana Biologi	23
Tabel 11- 15 Keterkaitan 5 (lima) skema pembelajaran di luar PSBB <i>Enrichment Program</i> (EP) dengan 8 (delapan) kegiatan pembelajaran yang dicanangkan Kemendikbud	26
Tabel 11- 16 Rancangan EP pada kurikulum Prodi Sarjana Biologi	27
Tabel 11- 17 Capaian pembelajaran pada PSMB berdasarkan profil lulusan yang sesuai dengan jenjang KKNI/SKKNI	106
Tabel 11- 18 Struktur Kurikulum Program Magister Biologi	107
Tabel 11- 19 Susunan Mata Kuliah Wajib	107
Tabel 11- 20 Susunan Mata Kuliah Pilihan Semester Ganjil	108
Tabel 11- 21 Susunan Mata Kuliah Pilihan Semester Genap	108
Tabel 11- 22 Kurikulum Jalur Penelitian (<i>by research</i>) Prodi Magister Biologi	109
Tabel 11- 23 Nama Dosen	110
Tabel 11- 24 CPL Lulusan PSDB diturunkan dari profil lulusan	146
Tabel 11- 25 Kompetensi Lulusan PSDB diturunkan dari CPL KKNI level 9	147
Tabel 11- 26 Kompetensi Lulusan PSDB diturunkan dari CPL KOBI (Program Doktor)	147
Tabel 11- 27 Kompetensi Lulusan PSDB diturunkan dari ILO ASIIN	148
Tabel 11- 28 Beban (sks) Program Studi Doktor Biologi	150
Tabel 11- 29 Rincian Mata Kuliah Program Studi Doktor Biologi	150
Tabel 11- 30 Deskripsi Mata Kuliah Program Doktor Biologi	154
Tabel 11- 31 Nama-nama Dosen Tetap Program Studi Doktor Biologi (DTPS)	157
Tabel 11- 32 Nama-nama Dosen Pendukung DTPS	158

DAFTAR GAMBAR

Gambar 11- 1 Struktur Kurikulum Prodi Sarjana Biologi FMIPA-UB	13
Gambar 11- 2 Peta Kurikulum Prodi Sarjana Biologi	17
Gambar 11- 3 Struktur Kurikulum Program Studi Magister Biologi	107
Gambar 11- 4 Diagram Pelaksanaan Kurikulum Jalur Reguler PSDB	152
Gambar 11- 5 Diagram Pelaksanaan Kurikulum Jalur Penelitian PSDB	158

DEPARTEMEN BIOLOGI

11.1 Latar Belakang

Perkembangan Biologi sebagai ilmu pengetahuan teoritis maupun sebagai bagian dari *applied sciences* dalam menjawab permasalahan manusia, berjalan sangat cepat. Permasalahan kemanusiaan dan lingkungan sangat mengemuka saat ini, seperti di bidang kesehatan, pertanian, peternakan, degradasi lingkungan dan lain-lain. Pada setiap tempat manusia melakukan aktivitas maka di situ dijumpai permasalahan tersebut. Untuk dapat mengantisipasi dan mereduksi segala dampak yang ada serta dapat memanfaatkan sumberdaya secara berkelanjutan diperlukan kemampuan untuk mengikuti dan terlibat dalam perkembangan keilmuan maupun aplikasi di bidang Biologi yang diharapkan dapat dilaksanakan dalam proses pendidikan, penelitian dan pengabdian masyarakat di Departemen Biologi Fakultas MIPA Universitas Brawijaya.

Departemen Biologi melaksanakan pendidikan yang akan menghasilkan lulusan dengan kemampuan penguasaan konsep Biologi Modern dan memiliki kemampuan *life skill* sehingga dapat dikatakan sebagai Sarjana Biologi Plus. Konsep Biologi Modern terfokus pada prinsip dan topik Biologi Kontemporer yang berkontribusi pada pemecahan problem biologi yang kompleks. Dengan demikian, melalui pemahaman konsep yang komprehensif maka mahasiswa akan memiliki keterampilan dalam pemecahan masalah terkait Biologi saat ini dan nanti.

Peran lulusan Biologi untuk mampu menyatu dan memengaruhi gerak hidup masyarakat sangat diperlukan dan masih terbuka luas. Hampir tidak ada bagian yang berkaitan dengan pembangunan, perkembangan teknologi dan budaya, yang tidak berhubungan dengan Biologi. Sebagai contoh adalah munculnya industri berbasis fermentasi, organisme *transgenic*, upaya bioremediasi, pemuliaan dan perbanyak tanaman, kloning hewan dan lain-lain. Penerapan pembangunan yang berkelanjutan dan berwawasan lingkungan membutuhkan pemahaman keilmuan yang dipunyai oleh lulusan Biologi.

Lulusan Biologi yang berperan aktif dalam masyarakat harus mempunyai kemampuan dasar tentang Biologi sekaligus kemampuan *life skill/soft skill* yang memadai. Kemampuan dasar Biologi adalah pemahaman pada Biologi Modern yang meliputi biologi sel dan molekuler, lingkungan, fungsi struktur dan regulasi, genetika, taksonomi dan evolusi. *Life skill* yang harus dimiliki antara lain adalah: sikap pribadi, percaya diri, kemampuan bekerja dalam tim dengan berbagai perbedaan (kultur, agama, bahasa dan lain-lain), kemampuan berkomunikasi lisan dan tulisan, bekerja keras dalam tekanan, kejujuran, kedisiplinan, mandiri, kreatif dan berinisiatif. Karakter ini menjadi kompetensi yang dicanangkan sebagai *bio-entrepreneurship* dalam setiap pembelajaran di Departemen Biologi. Penanaman karakter ini berlangsung terus menerus sebagai kebiasaan baik yang dilatih selama pendidikan, sehingga diharapkan lulusan Biologi mampu memiliki keunggulan pengetahuan dan ketangguhan mental sebagai bekal berkompetisi di dunia kerja.

11.2 Visi dan Misi Departemen Biologi

Visi dan misi yang dikembangkan Departemen Biologi Fakultas MIPA Universitas Brawijaya bermula dari suatu keprihatinan, kesadaran dan harapan akan mega-biodiversitas sumber daya alam tropika Indonesia. Potensi biodiversitas kita sangat besar dan belum sepenuhnya dimanfaatkan untuk kesejahteraan umat manusia. Selain itu, perubahan biosfer dan intervensi manusia telah menyebabkan laju kepunahan spesies semakin tinggi. Oleh karena itu, tantangan besar bagi Biologi di masa depan adalah melestarikan biodiversitas dan lingkungannya untuk mendukung pembangunan yang berkelanjutan.

Kecenderungan global tersebut mendasari penentuan **VISI** Departemen Biologi yaitu Departemen Biologi pada tahun 2039 menjadi departemen teladan dalam menyelenggarakan pendidikan biologi sesuai dengan standar internasional terbaik, tempat melakukan penelitian untuk mengembangkan konsep biologi modern dan memiliki kesadaran tinggi untuk melestarikan biodiversitas, serta berperan aktif dalam pengembangan profesi (KKNI level 7) terkait biologi untuk pembangunan global secara berkelanjutan.

Sesuai dengan visi tersebut di atas, Departemen Biologi memiliki **MISI** untuk melayani masyarakat Jawa Timur, warga negara Indonesia dan umat manusia melalui program-program terbaik yaitu :

1. Mendidik mahasiswa menjadi sarjana, profesi, magister, dan doktor yang memiliki pemahaman menyeluruh mengenai konsep biologi modern (konsep paling mutakhir yang berlaku pada saat ini) dan biokonservasi, memiliki profil/prestasi akademik yang baik, menjunjung tinggi etika dengan menghargai hak hidup semua bentuk kehidupan dan mampu bekerja sama di lingkungannya.
2. Menjadi institusi pelopor pendidikan sepanjang hayat dan penelitian biologi, yang mampu menemukan pengetahuan baru untuk memecahkan permasalahan biologi di masyarakat, membantu meningkatkan kesejahteraan, kelestarian lingkungan, dan mengembangkan profesi (KKNI level 7) terkait biologi.
3. Memperkuat organisasi departemen yang sehat, tata kelola yang efektif dan berdaya saing menuju *good university governance*.

11.3 Tujuan dan Rencana Strategis Departemen Biologi

Berdasarkan visi dan misi tersebut, Departemen Biologi memiliki **tujuan** yaitu:

1. Menghasilkan sarjana, magister dan doktor yang berkompeten, memiliki integritas akademik, wawasan kebangsaan, jiwa kewirausahaan dan keterampilan yang lain untuk berdaya saing di pasar kerja baik dalam negeri maupun luar negeri.
2. Mengembangkan inovasi baru untuk memecahkan permasalahan biologi di masyarakat, dan mengembangkan karir lulusan profesional melalui sertifikasi.
3. Menjadi rujukan internasional sebagai departemen dalam pengembangan konsep biologi modern dan biokonservasi.
4. Menyempurnakan organisasi, sistem manajemen, efisiensi dan produktivitas sesuai prinsip *good university governance* dengan menjalankan SPMI secara berkelanjutan.
5. Menciptakan suasana akademis yang kondusif dan harmonis untuk mendorong inovasi, produktivitas, dan pengembangan sumber daya manusia profesional.

Dengan melihat visi, misi serta tujuan di atas maka Departemen Biologi melakukan evaluasi diri dan merumuskan **strategi** agar tujuan tersebut tercapai. Melalui **RAISE** (*Relevance* (relevansi), *Atmosphere Academic* (akademik atmosfer), *Internal Management* (manajemen internal), *Sustainability* (sustainabilitas), *Efficiency and Productivity* (efisiensi dan produktivitas), strategi tersebut dijabarkan sebagai berikut:

A. Relevansi

1. Evaluasi dan penyusunan kurikulum Biologi yang isinya sesuai dengan hasil *benchmark* di universitas yang berstandar internasional dan memiliki relevansi yang tinggi dengan kebutuhan pasar kerja dan *stakeholder*.
2. Meningkatkan relevansi dan perolehan penelitian kompetitif interdisiplin dan terpadu (dalam skala nasional dan internasional) dengan kompetensi instansi/*stakeholder*.
3. Melaksanakan pengabdian kepada masyarakat secara terprogram dan berkelanjutan yang merupakan implementasi hasil penelitian yang relevan dengan kebutuhan masyarakat.

B. Akademik Atmosfer

1. Meningkatkan efektivitas komunikasi antara dosen dan mahasiswa dalam pembimbingan aktivitas akademik (PA, PKL, KKN, TKPS, dan skripsi) dan non-akademik (kegiatan HMJ, olah raga, *open talk*, dan lain-lain).
2. Meningkatkan keterlibatan mahasiswa dalam kegiatan penelitian, pengabdian kepada masyarakat, publikasi, lomba karya ilmiah, serta evaluasi PBM dan layanan program studi.

C. Manajemen Internal

1. Meningkatkan peran unit jaminan mutu (UJM) dengan membuat *standard operating procedure* (SOP) dan instruksi kerja (IK), monitoring implementasi SOP dan IK serta meningkatkan efisiensi dan efektivitas sistem manajemen informasi.

2. Perbaiki sistem manajemen program studi yang dapat meningkatkan kualitas administrasi akademik dan kepegawaian dengan membentuk tim *ad hoc* yang ditetapkan dengan surat keputusan.
3. Melakukan persiapan untuk sertifikasi manajemen administrasi dan laboratorium.
4. Meningkatkan efektivitas *tracer study* dengan komunikasi langsung melalui media sosial dan internet.

D. Sustainability

1. Menjalin kerjasama yang melembaga dengan berbagai instansi di Indonesia dan luar negeri untuk meningkatkan serta menjamin keberlanjutan kualitas dan produktivitas PBM.
2. Meningkatkan jumlah penelitian yang memperoleh dana hibah kompetitif dengan melibatkan mahasiswa untuk mengerjakan tugas akhir.
3. Meningkatkan jumlah pengabdian kepada masyarakat yang terprogram dan berkelanjutan serta merupakan implementasi hasil penelitian.

E. Efisiensi dan Produktivitas

1. Meningkatkan pelaksanaan perawatan prasarana dan sarana untuk penyelenggaraan PBM.
2. Perbaiki birokrasi (peraturan akademik) untuk menjamin mahasiswa dapat lulus tepat waktu.
3. Meningkatkan jumlah publikasi ilmiah di tingkat nasional dan internasional.
4. Mempublikasi peran/aktivitas sivitas akademika di harian umum.
5. Meningkatkan jumlah mahasiswa yang berpartisipasi dalam publikasi ilmiah dan lomba karya ilmiah.

11.4 Struktur Organisasi dan Personalia Departemen Biologi

Departemen Biologi, Fakultas MIPA, Universitas Brawijaya agar dapat menjalankan fungsinya dengan baik sebagai organisasi maka mempunyai struktur organisasi. Berikut ini adalah struktur organisasi dari Departemen Biologi:

Ketua Departemen	: Yoga Dwi Jatmiko, S.Si., M.App.Sc., Ph.D.
Sekretaris Departemen	: Irfan Mustafa, S.Si., M.Si., Ph.D.
Ketua PS Sarjana Biologi	: Mufidah Afiyanti, S.P., Ph.D.
Ketua PS Magister Biologi	: Prof. Amin Setyo Leksono, S.Si., M.Si., Ph.D.
Ketua PS Doktor Biologi	: Prof. Dr. Catur Retnaningdyah, M.Si.

Unit Jaminan Mutu

Ketua	: Dr. Sri Widyarti, M.Si.
Sekretaris	: Dr. Turhadi, S.Si., M.Si.

Tabel 11- 1 Daftar Laboratorium di Departemen Biologi

No.	Nama Laboratorium	Nama Kepala Laboratorium
1.	Biologi Dasar	Dr. Dra. Aminatun Munawarti, M.Si.
2.	Fisiologi, Struktur, dan Perkembangan Hewan	Prof. Dr. Dra. Sri Rahayu, M.Kes.
3.	Imunologi dan Fitokimia	Prof. Muhaimin Rifa'i, S.Si., PhD.
4.	Taksonomi, Struktur, dan Perkembangan Tumbuhan	Prof. Dr. Drs. Jati Batoro, M.Si.
5.	Ekologi dan Restorasi Ekosistem	Prof. Dr. Catur Retnaningdyah, M.Si.
6.	Diversitas Hewan dan Teknologi Lingkungan	Nia Kurniawan, S.Si., M.P., D.Sc.
7.	Mikrobiologi	Dr. Suharjono, M.S.
8.	Biologi Seluler dan Molekuler	Dr. Sri Widyarti, M.Si.
9.	Fisiologi Tumbuhan, Kultur Jaringan, dan Mikroteknik	Dra. Nunung Harijati, MS., Ph.D.
10.	Biokomputasi dan Bioinformatika	Dr. Brian Rahardi, S.Si., M.Sc.

Working group

Dalam rangka terciptanya *academic atmosphere* yang mendukung aktivitas tridharma PT, Departemen Biologi membentuk kelompok bidang keahlian atau sering disebut *working group* (Tabel 11-2).

Tabel 11- 2 Daftar *Working Group* di Departemen Biologi

No.	Nama <i>Working Group</i>	Ketua dan Anggota
1.	Studi Sistem Biologi dalam Perspektif Sain Kompleksitas	<ul style="list-style-type: none">● Prof. Sutiman Bambang Sumitro, SU., D.Sc.*● Dr. Sri Widyarti, M.Si.● Drs. Sofy Permana, M.Sc., D.Sc.
2.	Pemberdayaan Flora Lokal dan Lanskap <i>Indigenous</i>	<ul style="list-style-type: none">● Prof.Dr.Ir. Estri Laras Arumingtyas, M.Sc.St.*● Rodiyati Azrianingsih, S.Si., M.Sc., Ph.D.● Prof. Dr. Jati Batoro, M.Si.● Prof. Luchman Hakim, S.Si., M.Agr.Sc., Ph.D.● Dr. Brian Rahardi, S.Si., M.Sc.● Mufidah Afiyanti, S.P., Ph.D.● Dr. Turhadi, S.Si., M.Si.
3.	<i>Terrestrial Animal Diversity and Biological Control</i>	<ul style="list-style-type: none">● Prof. Amin Setyo Leksono, S.Si., M.Si., Ph.D.*● Dr. Bagyo Yanuwadi● Zulfaidah Penata Gama, S.Si., M.Si., Ph.D.● Nia Kurniawan, S.Si., M.P., D.Sc.● Muhamad Imam, S.Si., M.Si.
4.	Bioteknologi Konservasi untuk Keberlanjutan Ekosistem Tropika	<ul style="list-style-type: none">● Dr. Endang Arisoelaningsih, M.S.*● Prof. Dr. Dra. Catur Retnaningdyah, M.Si.● Viky Vidayanti, S.Si., M.Si.● Dr. Muhammad Yusuf, S.Si., M.Si.
5.	Biologi Reproduksi	<ul style="list-style-type: none">● Prof. Dr. Sri Rahayu, M.Kes.*● Prof. Dr. Ir. Moch. Sasmito Djati, M.S., IPU., ASEAN. M.Eng.● Dr. Agung Pramana W.M., M.Si.● Drs. Aris Soewondo, M.Si.
6.	Mikrobiologi	<ul style="list-style-type: none">● Dr. Suharjo, M.S.*● Tri Ardyati, M.Agr., Ph.D.● Irfan Mustafa, S.Si., M.Si., Ph.D.● Yoga Dwi Jatmiko, S.Si., M.App.Sc., Ph.D.
7.	<i>Human Aging and Wellness</i>	<ul style="list-style-type: none">● Prof. Muhaimin Rifa'i, S.Si., Ph.D.Med.Sc.*● Prof. Widodo, S.Si., M.Si., Ph.D.Med.Sc.● Dinia Rizqi Dwijayanti, S.Si., M.Si., D.Sc.
8.	Fisiologi dan Bioteknologi Tanaman	<ul style="list-style-type: none">● Dra. Nunung Harijati, MS., Ph.D.*● Dr. Wahyu Widoretno, M.Si.● Ir. Retno Mastuti, M.Agr.Sc., D.Agr.Sc.● Dr. Dra. Aminatun Munawarti, M.Si.

No.	Nama <i>Working Group</i>	Ketua dan Anggota
		<ul style="list-style-type: none"> Dian Siswanto, S.Si., M.Sc., M.Si., Ph.D.
9.	<i>Smart Molecule of Natural Genetics Resource</i>	<ul style="list-style-type: none"> Prof. Dra. Fatchiyah, M.Kes., Ph.D * Eko Suyanto, S.Si., M.Sc., Ph.D.

Ket.: * ketua *Working Group*

Tabel 11- 3 Daftar Staf Pengajar Departemen Biologi dan Bidang Keahlian

No	Nama Staf Akademik	Email	Bidang Keahlian
1.	Prof. Sutiman B. Sumitro, SU., D.Sc.	sutiman@ub.ac.id	Biologi Sel dan Nano Biologi
2.	Prof. Dra. Fatchiyah, M.Kes., Ph.D.	fatchiya@ub.ac.id	Genetika Molekuler
3.	Prof. Dr. Ir. Estri Laras A., M.Sc.St.	laras@ub.ac.id	Biologi Molekuler
4.	Prof. Muhaimin Rifa'i, S.Si., PhD. Med.Sc	rifa123@ub.ac.id	Imunologi
5.	Prof. Widodo, S.Si., M.Si., Ph.D.Med.Sc.	widodo@ub.ac.id	Biologi Kanker
6.	Prof. Luchman Hakim, S.Si. M.Agr.Sc., Ph.D.	luchman@ub.ac.id	Manajemen Lingkungan dan Pariwisata
7.	Prof. Dr. Ir. Moch. Sasmito Djati, M.S., IPU., ASEAN. M.Eng.	msdjati@ub.ac.id	Biologi Reproduksi Molekuler
8.	Prof. Amin Setyo Leksono, S.Si., M.Si., Ph.D.	asl27@ub.ac.id	Entomologi dan Ekologi
9.	Prof. Dr. Dra. Sri Rahayu, M.Kes.	rahayu@ub.ac.id	Biologi Reproduksi Molekuler
10.	Prof. Dr. Catur Retnaningdyah, M.Si.	catur@ub.ac.id	Ekologi Perairan
11.	Prof. Dr. Drs. Jati Batoro, M.Si.	j_batoro@ub.ac.id	Taksonomi Tumbuhan dan Etnobiologi
12.	Dr. Dra. Wahyu Widoretno, M.Si.	widoretno@ub.ac.id	Fisiologi dan Kultur Jaringan Tumbuhan
13.	Dra. Nunung Harijati, M.S., Ph.D.	harijati@ub.ac.id	Fisiologi Tumbuhan
14.	Dr. Drs. Suharjono, M.Si.	calistus@ub.ac.id	Mikrobiologi Lingkungan
15.	Dr. Endang Arisoesilaningsih, M.S.	e-arisoe@ub.ac.id	Biodiversitas
16.	Dr. Drs. Agung Pramana W.M., M.Si.	agung_pramana@ub.ac.id	Biologi Reproduksi
17.	Nia Kurniawan, S.Si., M.P., D.Sc.	wawan@ub.ac.id	Taksonomi Vertebrata
18.	Zulfaidah Penata Gama, S.Si., M.Si., Ph.D.	gama@ub.ac.id	Pengendalian Hayati Nyamuk
19.	Dian Siswanto, S.Si., M.Sc., M.Si., Ph.D.	diansiswanto@ub.ac.id	Fisiologi dan Teknologi Tumbuhan
20.	Dr. Dra. Aminatun Munawarti, M.Si.	aminatun@ub.ac.id	Bioteknologi Tumbuhan
21.	Ir. Retno Mastuti, M.Agr.Sc., D.Agr.Sc.	mastuti7@ub.ac.id	Fisiologi dan Bioteknologi Tumbuhan
22.	Dra. Tri Ardyati, M.Agr., Ph.D.	triardy@ub.ac.id	Mikrobiologi Terapan
23.	Dr. Dra. Sri Widyarti, M.Si.	swid@ub.ac.id	Biologi Sel dan Molekuler
24.	Drs. Sofy Permana, M.Sc., D Sc.	sofy_bio@ub.ac.id	Biologi Sel
25.	Rodiyati Azrianingsih, S.Si., M.Sc., Ph.D.	rodiyati@ub.ac.id	Sistematika Tumbuhan
26.	Dr. Bagyo Yanuwadi	yanuwadi@ub.ac.id	Pengelolaan Lingkungan
27.	Irfan Mustafa, S.Si. M.Si., Ph.D.	irfan@ub.ac.id	Mikrobiologi Lingkungan
28.	Yoga Dwi Jatmiko, S.Si., M.App.Sc., Ph.D.	jatmiko_yd@ub.ac.id	Mikrobiologi Pangan dan Kesehatan
29.	Mufidah Afiyanti, S.P., Ph.D.	m.afiyanti@ub.ac.id	Genetika Tumbuhan
30.	Drs. Aris Soewondo, M.Si.	soewondo@ub.ac.id	Struktur dan Perkembangan Hewan
31.	Dr. Brian Rahardi, S.Si. M.Sc.	brian_rhardi@ub.ac.id	Biologi Komputasi
32.	Eko Suyanto, S.Si., M.Sc., Ph.D	esuyanto31@ub.ac.id	Genetika Molekuler

No	Nama Staf Akademik	Email	Bidang Keahlian
33.	Viky Vidayanti, S.Si., M.Si.	viky.vidayanti@ub.ac.id	Ekologi Pesisir
34.	Muhamad Imam, S.Si., M.Si.	imam@ub.ac.id	Taksonomi Vertebrata
35.	Dinia Rizqi Dwijayanti, S.Si., M.Si., D.Sc.	rd.dinia@ub.ac.id	Imunologi
36.	Dr. Turhadi, S.Si., M.Si.	turhadibiologi@ub.ac.id	Genomik Perkembangan Tumbuhan
37.	Dr. Muhammad Yusuf, S.Si., M.Si.	-	Ekologi Komputasi

Selain tenaga dosen, penyelenggaraan Departemen Biologi didukung oleh tenaga kependidikan (Tabel 11-4).

Tabel 11- 4 Daftar Tenaga Kependidikan di Departemen Biologi

No	Nama	Peran
1	Rustika Adiningrum, S.E., M.M.	Koordinator admin TU
2	Husnin Kholidah, S.Kom.	Admin TU
3	Eka Ernawati	Admin TU
4	Ismail Marjuki	Admin TU
5	Sefihara Paramitha Sakti, S.Si., M.Si.	Admin TU
6	Ratna Perwitasari, S.Si., M.P.	Admin TU (pascasarjana)
7	Moh. Ihsan, S.Si., M.Si.	Laboran Lab. Fisiologi, Struktur, dan Perkembangan Tumbuhan
8	Setiyawati, S.Si.	Laboran Lab. Fisiologi Tumbuhan, Kultur Jaringan, dan Mikroteknik
9	Sugiono	Laboran Lab. Fisiologi Tumbuhan, Kultur Jaringan, dan Mikroteknik
10	Muhamad Rizki Fatoni, S.Si.	Laboran Lab. Mikrobiologi
11	Durrotul Inayah, S.Si., M.Si.	Admin Ruang Baca
12	Bambang Pristiwanto, S.Si.,M.Si.	Laboran Lab. Fisiologi, Struktur, dan Perkembangan Hewan
13	Aghnia Nuri Fadhillah, S.Si.	Laboran Lab. Biologi Seluler dan Molekuler
14	Dr. Purnomo, S.Si., M.Ling.	Laboran Lab. Ekologi dan Restorasi Ekosistem Tropika
15	Kusnu	Laboran Lab. Biologi Dasar
16	Harmaji	Laboran Lab. Biologi Dasar

11.5 Program Studi di Departemen Biologi

Departemen Biologi telah mengelola tiga program studi yang telah terakreditasi baik nasional maupun internasional (Tabel 11-5).

Tabel 11- 5 Program Studi dan Status Akreditasi

No	Program Studi	Status Akreditasi	Masa Berlaku
1	Sarjana Biologi	Unggul (BAN-PT)	2022-2027
		Terakreditasi Internasional ASIIN	2022-2027
		Akreditasi ISO 21001:2018	2022-2025
2	Magister Biologi	Unggul (BAN-PT)	2022-2026
3	Doktor Biologi	Unggul (BAN-PT)	2022-2027

11.6 Program Studi Sarjana Biologi

11.6.1 Visi dan Misi Program Studi Sarjana Biologi

Visi :

Pada tahun 2039 menjadi program studi teladan dalam menyelenggarakan pendidikan S-1 Biologi sesuai dengan standar internasional terbaik melalui penelitian dan berpartisipasi dalam

pengembangan konsep Biologi Modern untuk pelestarian biodiversitas dan kesejahteraan manusia, yang mendukung pembangunan global secara berkelanjutan.

Misi :

- Menyelenggarakan pendidikan sarjana Biologi, yang memahami konsep Biologi Modern dan Biokonservasi, memiliki integritas akademik yang baik, belajar sepanjang hayat dan mampu bekerja sama secara profesional.
- Mendidik mahasiswa untuk memiliki kepekaan terhadap pemecahan masalah terkait Biologi dengan tetap memperhatikan keselamatan dan bioetika, keterampilan praktis, mampu melakukan supervisi dalam penelitian dan pengembangan biologi.
- Mendidik mahasiswa agar mampu bekerja dalam tim dan belajar dengan kemandirian untuk menerapkan metode dan diseminasi hasil penelitian, mendukung menyelesaikan masalah di masyarakat dan memanfaatkan peluang usaha terkait bidang Biologi.

11.6.2 Tujuan Pendidikan Program Studi Sarjana Biologi

Program Studi Sarjana Biologi telah merancang tujuan program studi yang juga disebut *Program Learning Outcome*. Tujuan Program Sarjana Biologi adalah menghasilkan lulusan yang:

- Bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, memahami konsep Biologi Modern dan Biokonservasi, memiliki integritas akademik yang baik, menjadi pembelajar sepanjang hayat, mampu bekerja sama secara profesional dan bersaing di tingkat internasional.
- Memiliki kepekaan terhadap suatu masalah dan mampu menyelesaikannya dengan menggunakan metode-metode yang berkaitan dengan konsep Biologi Modern dan Biokonservasi untuk mendorong pembangunan berkelanjutan.
- Memiliki jiwa kewirausahaan, mampu berkomunikasi, menghargai keragaman budaya dan memberdayakan masyarakat melalui penerapan inovasi Biologi Modern dan Biokonservasi.

Tujuan program studi ini sejalan dengan visi dan misi Departemen Biologi yang muncul dari kebutuhan masyarakat dan kesadaran untuk mengembangkan konsep biologi modern untuk konservasi keanekaragaman hayati dan kesejahteraan.

11.6.3 Profil Lulusan Program Studi Sarjana Biologi

Prodi Sarjana Biologi dirancang untuk menghasilkan lulusan yang mempunyai pemahaman mengenai Biologi Modern, mampu mengaplikasikan untuk memahami atau memecahkan masalah yang berkembang di masyarakat, berkemauan dan berkemampuan mengikuti perkembangan keilmuan dan memiliki *life skill* yang memadai. Hal tersebut dimaksudkan agar lulusan mampu berkompetisi untuk berperan aktif/mengisi peluang kerja dalam semua bidang yang memerlukan biologi untuk menjawab dan memecahkan *problem* yang ada. Berkaitan dengan hal di atas maka lulusan diharapkan mampu mengembangkan diri/berkarier sebagai:

1. Ilmuwan/peneliti yang mempunyai pengetahuan di bidang Biologi Modern dan berperan aktif dalam mengembangkan ilmu pengetahuan di bidang Biologi, mempunyai kepekaan untuk mengenali berbagai persoalan yang berkaitan dengan pengembangan teknologi dan lingkungan hidup, serta mampu memberikan konsultasi untuk melakukan perencanaan, pelaksanaan dan pengawasan terhadap pemanfaatan sumber daya alam, konservasi, dan lain-lain.
2. Pelopor masyarakat yang mempunyai kepedulian terhadap keanekaragaman hayati dengan kaidah penelitian ilmiah.
3. Guru/tenaga akademisi yang mengemban tugas pengembangan ilmu dan sumber daya manusia melalui pendidikan.
4. Staf di lembaga swasta maupun negeri yang ditugaskan dalam mengontrol kualitas produk, pengolahan limbah, kelestarian sumber daya alam, serta manajemen.
5. *Bio-entrepreneurship* yang mampu melakukan penelitian ilmiah atau menciptakan lapangan pekerjaan yang berkaitan dengan bidang biologi.

- Melanjutkan studi pada strata lebih lanjut untuk mengembangkan pengetahuan dan status akademiknya.

11.6.4 Kompetensi Lulusan Program Studi Sarjana Biologi

Pembelajaran di Prodi Sarjana Biologi UB dilakukan secara komprehensif untuk mendukung kompetensi baik pada segi kognitif, psikomotorik maupun afektif. Aspek Kognitif yang dibangun dalam setiap kegiatan pembelajaran adalah peningkatan pengetahuan dan pengembangan penalaran untuk mendukung penguasaan prinsip dan konsep biologi dan cara berfikir ilmiah. Aspek psikomotorik yang ditanamkan pada mahasiswa memberikan bekal keterampilan yang memadai untuk berperan dalam masyarakat sehubungan dengan latar belakang keilmuan yang dimilikinya, yaitu kemampuan dalam menguasai/merumuskan masalah (memahami fakta, menginterpretasikan data, menetapkan prosedur dan metode) dan presisi (melakukan gerakan/tindakan dengan benar). Seluruh rangkaian kegiatan pembelajaran di Departemen Biologi mendukung tercapainya tujuan afektif, yaitu terbentuknya karakter ilmuwan muda yang memiliki sikap pribadi dan etika yang baik, serta semangat untuk sukses.

Kompetensi lulusan sarjana biologi tersebut dijabarkan lebih lanjut dalam Capaian Pembelajaran (CP) yang selaras dengan Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia (KKNI) Level 6 yang ditetapkan oleh Peraturan Menteri Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi No. 44 tahun 2015. Dalam KKNI terdapat empat unsur CP, yaitu Sikap dan Tata Nilai, Penguasaan Pengetahuan, Keterampilan Kerja dan Kemampuan Manajerial. Sikap dan Tata Nilai merupakan aspek budi pekerti dan perilaku dari seluruh warga negara Indonesia yang terus menerus ditanamkan dari level awal sampai akhir. Unsur ini terdiri dari 10 (sepuluh) butir yang telah ditetapkan oleh pemerintah (Permenristekdikti No. 44 tahun 2015). Penerapan pendidikan sikap ini diajarkan secara terintegrasi di Departemen Biologi dalam setiap pembelajaran baik terstruktur dalam kurikulum maupun dalam kegiatan ekstra-kurikuler.

Unsur Penguasaan Pengetahuan dicanangkan sendiri oleh Prodi Sarjana Biologi UB yang terdiri dari tiga aspek. Unsur Keterampilan Kerja, dibagi menjadi Keterampilan Kerja Umum dan Keterampilan Kerja Khusus. Keterampilan Kerja Umum untuk Level 6 telah ditetapkan pemerintah bagi seluruh sarjana dari semua bidang studi, sementara itu Keterampilan Kerja Khusus ditetapkan oleh Program Studi masing-masing. Departemen Biologi telah menargetkan dua butir CP Keterampilan Kerja Khusus yang diajarkan khusus bagi sarjana Biologi UB. Tiga butir Kemampuan Manajerial ditetapkan sebagai Capaian Pembelajaran yang diajarkan melalui berbagai latihan kerja sama, organisasi dan keterlibatan dalam pembangunan lingkungan dan masyarakat. Capaian pembelajaran lulusan ini kemudian dimampatkan menjadi delapan CPL (Tabel 11-6) yang telah sesuai dengan KKNI level 6, ASIIN-SSC, dan dokumen naskah akademik KOBİ.

Tabel 11- 6 Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL) Program Studi Sarjana Biologi

SIKAP
1. Memiliki integritas akademik dan kemampuan mengembangkan diri melalui pembelajaran sepanjang hidup (CPL 1).
PENGETAHUAN
1. Memahami prinsip keilmuan biologi secara komprehensif dan ilmu-ilmu dasar pendukungnya, serta mengikuti perkembangan biologi modern (CPL 2).
2. Memahami metodologi dalam ilmu biologi dan penerapannya dalam perspektif biokonservasi (CPL 3).
KETERAMPILAN KERJA KHUSUS
1. Mampu bekerja di laboratorium dan lapang secara mandiri sesuai metodologi standar biologi, dengan memperhatikan bioetika dan keselamatan (CPL 4).
2. Terampil memecahkan masalah sesuai metode ilmiah dengan menerapkan pengetahuan biologi, metode analisis biologi, dan penerapan teknologi (CPL 5).
KETERAMPILAN KERJA UMUM
1. Mampu berkomunikasi dengan baik dalam bahasa Indonesia dan bahasa Inggris dalam menyampaikan informasi ilmiah (CPL 6).
2. Memiliki kapasitas bekerja dalam tim dengan menghargai keberagaman (CPL 7).
3. Memahami dan memiliki dasar pengembangan karakter wirausaha terkait biologi (CPL 8).

11.6.5 Struktur Kurikulum Program Studi Sarjana Biologi

Kurikulum pendidikan S-1 dalam bidang Biologi (yang merupakan suatu program akademik) dirancang untuk masa pembelajaran maksimal 8 (delapan) semester atau 4 tahun masa aktif. Muatan kurikulum ini lebih mengutamakan penguasaan, penerapan maupun pengembangan ilmu pengetahuan. Hal ini berbeda dengan program pendidikan profesional yang lebih mengutamakan penerapan keahlian tertentu pada lulusannya. Dengan penguasaan pola pikir analitis, lulusan S-1 bukanlah ilmuwan muda yang 100% jadi, namun mereka masih perlu dibentuk lebih jauh agar sesuai dengan kompetensi yang dituntut di lapangan kerja, atau melanjutkan ke jenjang pendidikan lebih tinggi. Kemampuan berpikir analitis berdasar pada konsep Biologi Modern, akan membekali seorang Sarjana Biologi yang memiliki adaptabilitas tinggi terhadap lapangan kerja, keragaman hidup, semakin tajamnya kompetisi maupun perubahan zaman.

Mengingat bahwa kualitas lulusan banyak ditentukan oleh efektivitas proses pembelajaran yang dialami mahasiswa, maka pedoman penyelenggaraan pendidikan dalam bentuk kurikulum perlu dirancang sesuai dengan pola pikir (paradigma) bahwa pembelajaran dimulai dari penguasaan konsep dasar dan sederhana menuju kompleksitas dari sinergi ilmu dalam satu disiplin ilmu biologi (Gambar 11-1). Runutan kompetensi yang dikembangkan melalui struktur kurikulum ini dijabarkan dalam bentuk materi-materi ajar yang dikelompokkan dalam mata kuliah dan tersebar pada setiap semester secara berjenjang. Diharapkan di akhir pembelajaran, kurikulum ini dapat mengantarkan lulusan Sarjana S-1 Biologi menjadi sarjana berpotensi tinggi untuk berkembang menjadi individu yang matang secara mental, spiritual dan profesional, unggul berkompetisi dalam dunia kerja, serta memiliki keterampilan sosial yang tinggi dalam kehidupan bermasyarakat.

Struktur kurikulum Prodi Sarjana Biologi Universitas Brawijaya dijabarkan sebagai berikut:

Semester 1: Ilmu dasar pendukung pemahaman Biologi dan *success skill*

- Ilmu dasar yang mendukung penguasaan konsep Biologi di tahun-tahun berikutnya: Biologi Umum, Fisika, Kimia, Bahasa Inggris, Komputasi Dasar dan Metode Penulisan Ilmiah.
- *Success skill: Leadership, Bio-entrepreneurship spirit*, kiat dan contoh untuk menjadi mahasiswa berprestasi di UB dan di masyarakat, bagaimana mahasiswa mengetahui perannya, cara belajar sukses di Perguruan Tinggi, Konsekuensi menjadi anggota masyarakat ilmiah, kunci sukses sejak dini untuk meningkatkan daya saing bangsa dan kesejahteraan umat manusia.

Semester 2-4 : Struktur, fungsi dan organisasi kehidupan dalam bentuk kualitatif dan kuantitatif

- Keragaman kehidupan dari *border life* hingga makroorganisme: Biodiversitas, Biosistematika (deskripsi, identifikasi, klasifikasi, tata nama dan filogeni) dan peran Virus, Bakteri, Protista, Fungi, Plantae (Cryptogamae, Phanerogamae) dan Animalia (Protozoa, Metazoa).
- Struktur *bio.system* dari molekuler, seluler, jaringan, organ hingga biosfer: morfologi, anatomi, kompleksitas dan organisasi biomolekul, organel sel, jaringan, organ, sistem organ, organisme, populasi hingga biosfer.
- Interaksi struktur & fungsi mikro-makroorganisme: peran struktur, organisasi dan mekanisme fungsi fisiologis mikroorganisme hingga makroorganisme.

Semester 5-6: Koordinasi dan regulasi pertumbuhan-perkembangan serta analisisnya

- Koordinasi, regulasi & komunikasi biosistem: mekanisme dan peran beberapa contoh koordinasi, regulasi dan komunikasi pada tingkat sel hingga individu pada mikro dan makroorganisme.
- Pertumbuhan & perkembangan: karakter dan faktor (internal dan eksternal) yang mempengaruhi proses pertumbuhan, perkembangan, reproduksi dan kematian.

- Teknik analisis permasalahan dan pemecahannya dalam biosistem: teknik untuk deteksi gejala dan analisis penyebab *malformation*, *disfunction*, infeksi dan penemuan biologis mutakhir untuk memecahkan masalah tersebut.
- Modeling dalam biosistem: pengumpulan, manajemen dan analisis data (kualitatif, kuantitatif, kategori, numerik, gambar) untuk menyusun model *biosystem* dan aplikasinya (perencanaan, memprediksi kecenderungan dan pengambilan keputusan).

Semester 7-8: Pendalaman pemahaman & praktik kerja biologi dengan pendekatan komprehensif

- Integrasi kompetensi untuk pemecahan masalah biologi: *widening competency* dengan mata kuliah pilihan lintas program studi untuk membangun *softskill*, nasionalisme dan pendekatan humanistik.
- Aplikasi kompetensi dalam praktek kerja sebagai peneliti, wirausaha dan konsultan: pemanfaatan pemahaman dan keterampilan yang dimiliki untuk memecahkan permasalahan atau memulai wirausaha.

<i>Bio-Entrepreneurship attributes</i> , kemampuan berbahasa (Bahasa Indonesia, Bahasa Inggris)			
PENDALAMAN PEMAHAMAN & PRAKTEK KERJA BIOLOGI DENGAN PENDEKATAN KOMPREHENSIF			
Aplikasi kompetensi dalam praktek kerja sebagai peneliti, wirausahawan & konsultan	Integrasi kompetensi untuk pemecahan masalah aktual terkait Biologi		
KOORDINASI, REGULASI, PERTUMBUHAN, PERKEMBANGAN DAN ANALISISNYA			
Koordinasi & komunikasi <i>biosystem</i>	Pertumbuhan & perkembangan	Teknik analisis masalah dan pemecahannya dalam <i>biosystem</i>	<i>Modelling dlm biosystem</i>
STRUKTUR & FUNGSI, DAN ORGANISASI KEHIDUPAN			
Keragaman kehidupan dari <i>border life</i> hingga makroorganisme	Struktur molekuler, seluler, jaringan, organ hingga interaksi struktur & fungsi mikro-makroorganisme	Interaksi struktur & fungsi mikro-makroorganisme	
ILMU DASAR PENDUKUNG PEMAHAMAN BIOLOGI DAN <i>SUCCESS LIFE SKILLS</i>			
Ilmu-ilmu dasar pendukung pemahaman peran dan kontribusi Biologi di masa depan	<i>Success skills guidance</i> (berprestasi sbg pembelajar sukses di UB dan di masyarakat)		

Gambar 11- 1 Struktur Kurikulum Prodi Sarjana Biologi FMIPA-UB

Sumber daya yang dimiliki dan terlibat dalam kegiatan dapat dibagi dalam lima kelompok bidang minat yaitu Tumbuhan, Hewan, Ekologi, Mikrobiologi dan Biomedik (Tabel 11-7). Dalam pelaksanaannya, masing-masing kelompok keahlian dipimpin oleh seorang Guru Besar atau Lektor Kepala bergelar Doktor untuk mengembangkan kegiatan penelitian sesuai dengan target masing-masing kelompok keahlian. Masing-masing kelompok juga telah mengembangkan strategi *resources sharing* dengan staf/kelompok keahlian lainnya baik secara internal dalam Departemen Biologi ataupun di luar institusi sehingga terjadi efisiensi dan optimalisasi hasil penelitian. Dengan bergabung dalam kelompok keahlian, diharapkan mahasiswa Prodi Sarjana Biologi akan dapat

mengerjakan penelitiannya dengan baik, mendapatkan pembimbingan yang cukup dan menghasilkan penelitian yang berkualitas.

Tabel 11- 7 Bidang Minat di Prodi Sarjana Biologi

Bidang Minat	Agenda Riset	Peneliti
Tumbuhan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Analisis diversitas genetik sumberdaya tumbuhan 2. Fisiologi tumbuhan 3. Bioteknologi tanaman 4. Analisis struktur makro/mikroskopis organ vegetatif-generatif tumbuhan Cryptogamae dan Phanerogamae 5. Etnobiologi 6. Biosistematika 7. Ekowisata 8. Komputasi pemetaan tumbuhan 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Prof. Dr. Ir. Estri Laras Arumingtyas, M.Sc.St. 2. Prof. Dr. Drs. Jati Batoro, M.Si. 3. Prof. Luchman Hakim, S.Si., M.Agr.Sc., Ph.D. 4. Dra. Nunung Harijati, M.S., Ph.D. 5. Dr. Dra. Wahyu Widoretno, M.Si. 6. Ir. Retno Mastuti, M.Agr.Sc., D.Agr.Sc. 7. Dr. Dra. Aminatun Munawarti, M.Si. 8. Dian Siswanto, S.Si., M.Sc., M.Si., Ph.D. 9. Rodiyati Azrianingsih, S.Si., M.Sc., Ph.D. 10. Dr. Brian Rahardi, S.Si., M.Sc. 11. Mufidah Afyanti, S.P., Ph.D. 12. Dr. Turhadi, S.Si., M.Si.
Hewan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pengembangan teknologi reproduksi hewan 2. Analisis diversitas genetik terkait fertilitas 3. Manipulasi embrio dan <i>stem cells</i> 4. Manipulasi reproduksi pada ikan 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Prof. Dr. Dra. Sri Rahayu, M.Kes. 2. Prof. Dr. Ir. M. Sasmito Djati, M.S., IPU. 3. Dr. Drs. Agung Pramana W.M., M.Si. 4. Drs. Aris Soewondo, M.Si.
Ekologi	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pemetaan diversitas spesies dan ekosistem tropika (zoo dan fitogeografi) 2. Bioteknologi konservasi ekosistem tropika 3. Ekologi arthropoda dan pengembangan model pengelolaan agroekosistem organik (Manipulasi habitat dan pengendalian hayati) 4. Pengembangan teknologi biomonitoring dan bioindikator kualitas ekosistem tropika 5. Pengembangan model fitoremediasi dan rehabilitasi ekosistem kritis 6. Ekologi komputasi dan pemodelan kualitas ekosistem tropika 7. Ekotoksikologi dan bioassay 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Prof. Dr. Dra. Catur Retnaningdyah, M.Si. 2. Prof. Amin Setyo Leksono, S.Si., M.Si., Ph.D. 3. Dr. Endang Arisoesilaningih, M.S. 4. Dr. Bagyo Yanuwidi 5. Zulfaidah Penata Gama, S.Si., M.Si., Ph.D. 6. Nia Kurniawan, S.Si., M.P., D.Sc. 7. Muhammad Imam, S.Si., M.Si. 8. Viky Vidayanti, S.Si., M.Si. 9. Dr. Muhammad Yusuf, S.Si., M.Si.
Mikrobiologi	<ol style="list-style-type: none"> 1. Teknologi bioremediasi 2. Mikrobiologi pangan 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Dr. Drs. Suharjono, M.Si. 2. Dra. Tri Ardyati, M.Agr., Ph.D.

Bidang Minat	Agenda Riset	Peneliti
	3. Teknologi fermentasi dan probiotik 4. Biofertilizer dan biopestisida 5. Pemanfaatan mikroorganisme untuk aplikasi industri dan kesehatan 6. Eksplorasi bakteriofag dan senyawa antimikroba sebagai alternatif antibiotik 7. Mikroba sebagai <i>self-healing concrete</i>	3. Irfan Mustafa, S.Si., M.Si., Ph.D. 4. Yoga Dwi Jatmiko, S.Si., M.App.Sc., Ph.D.
Biomedik	1. Studi biologi seluler dan molekuler kanker 2. Imunokontrasepsi dan <i>medical diagnostic technology</i> 3. Inovasi nanosains pada asap rokok (<i>divine smoke</i>) 4. Studi antibodi monoklonal 5. Studi autoimun pada jenjang molekuler 6. Studi nutrigenomik 7. Bioinformatika	1. Prof. Sutiman B. Sumitro, S.U., D.Sc. 2. Dr. Dra. Sri Widyarti, M.Si. 3. Drs. Sofy Permana, M.Sc., D.Sc. 4. Prof. Muhaimin Rifai, S.Si., Ph.D.Med.Sc. 5. Prof. Dra. Fatchiyah, M.Kes., Ph.D. 6. Prof. Widodo, S.Si., M.Si., Ph.D.Med.Sc. 7. Eko Suyanto, S.Si., M.Sc., Ph.D. 8. Dinia Rizqi Dwijayanti, S.Si., M.Si., D.Sc.

11.6.6 Daftar Mata Kuliah dan Silabus Prodi Sarjana Biologi

Tabel 11- 8 Daftar Mata Kuliah Wajib

No	Kode Mata Kuliah	Mata Kuliah	Kegiatan (sks)			Keterangan / Prasyarat	TOTAL sks
			K	P	J		
SEMESTER I							
1	MAB61001	Biologi Umum (<i>General Biology</i>)	2	1	3	-	20
2	MAP61190	Fisika Dasar (<i>Basic Physics</i>)	2	0	2	-	
3	MAP61191	Praktikum Fisika Dasar (<i>Practice in Basic Physics</i>)	0	1	1	-	
4	MAK61004	Kimia Dasar (<i>Basic Chemistry</i>)	2	0	2	-	
5	MAK61005	Praktikum Kimia Dasar (<i>Practice in Basic Chemistry</i>)	0	1	1	-	
6	MAB60002	Biokomputasi Dasar (<i>Basic Biocomputation</i>)	2	1	3	-	
7	MPK60006	Kewarganegaraan (<i>Civilization</i>)	2	0	2	-	
8	UBU60004	Bahasa Inggris (<i>English Language</i>)	2	0	2	-	
9	MAB61003	Metode Penelitian Hayati dan Penulisan Ilmiah 1 (<i>Method of Bioresearch and Scientific Writing 1</i>)	2	0	2	-	
10	MPK60001	Agama Islam (<i>Religion (Islam)</i>)	2	0	2	-	
	MPK60002	Agama Katolik (<i>Religion (Catholic)</i>)	2	0	2	-	
	MPK60003	Agama Kristen Protestan (<i>Religion (Christian)</i>)	2	0	2	-	
	MPK60004	Agama Hindu (<i>Religion (Hind)</i>)	2	0	2	-	
	MPK60005	Agama Budha (<i>Religion (Buddhism)</i>)	2	0	2	-	
SEMESTER II							
1	MAB60004	Biosistematika (<i>Biosystematics</i>)	2	0	2	-	19
2	MAB62005	Diversitas Flora (<i>Diversity of Flora</i>)	2	0	2	-	
3	MAB62006	Praktikum Diversitas Flora (<i>Practice in Diversity of Flora</i>)	0	2	2	-	

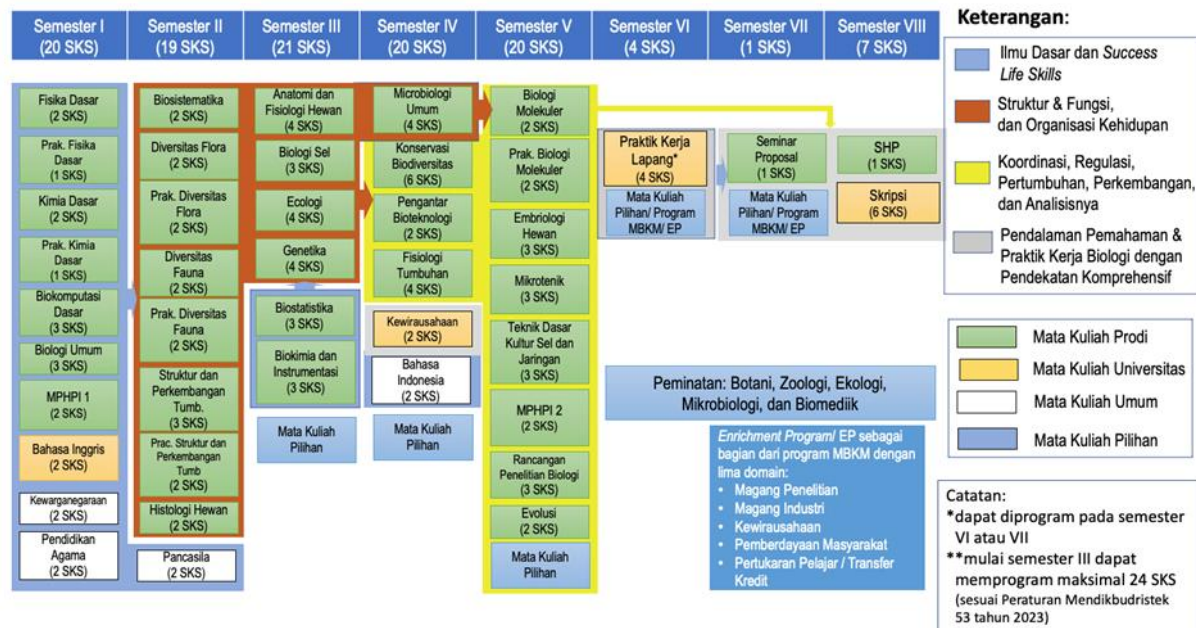
No	Kode Mata Kuliah	Mata Kuliah	Kegiatan (sks)			Keterangan / Prasyarat	TOTAL sks
			K	P	J		
4	MAB62007	Diversitas Fauna (<i>Diversity of Fauna</i>)	2	0	2	-	
5	MAB62008	Praktikum Diversitas Fauna (<i>Practice in Diversity of Fauna</i>)	0	2	2	-	
6	MAB62009	Struktur dan Perkembangan Tumbuhan (<i>Plant Structure and Development</i>)	3	0	3	-	
7	MAB62010	Praktikum Struktur dan Perkembangan Tumbuhan (<i>Practice in Plant Structure and Development</i>)	0	2	2		
8	MPK60008	Pancasila (<i>Pancasila</i>)	2	0	2	-	
9	MAB62011	Histologi Hewan (<i>Animal Histology</i>)	1	1	2		
SEMESTER III							
1	MAB61012	Biostatistika (<i>Biostatistics</i>)	2	1	3	MAB60002	21
2	MAB61013	Anatomi-Fisiologi Hewan (<i>Animal Anatomy and Physiology</i>)	3	1	4	-	
3	MAB61014	Biokimia dan Instrumentasi (<i>Biochemistry and Instrumentation</i>)	2	1	3	-	
4	MAB61015	Biologi Sel (<i>Cell Biology</i>)	2	1	3	MAB61001	
5	MAB61016	Ekologi (<i>Ecology</i>)	3	1	4	MAB62005, MAB62006, MAB62007, MAB62008	
6	MAB61017	Genetika (<i>Genetics</i>)	3	1	4	-	
		Mata Kuliah Pilihan					
SEMESTER IV							
1	MAB62018	Mikrobiologi Umum (<i>General Microbiology</i>)	2	2	4	MAB61001 MAB61014 MAB61015	20
2	MAB62019	Fisiologi Tumbuhan (<i>Plant Physiology</i>)	3	1	4	MAB61014, MAB61015, MAB62009, MAB62010	
3	MAB62020	Konservasi Biodiversitas (<i>Biodiversity Conservation</i>)	2	4	6	MAB61016	
4	UBU60003	Kewirausahaan (<i>Entrepreneurship</i>)	1	1	2	-	
5	MAB60021	Pengantar Bioteknologi (<i>Biotechnology Introduction</i>)	2	0	2	-	
6	MPK60007	Bahasa Indonesia (<i>Indonesian Language</i>)	2	0	2	-	
		Mata Kuliah Pilihan					
SEMESTER V							
1	MAB60022	Biologi Molekuler (<i>Molecular Biology</i>)	2	0	2	MAB61015, MAB61017	20
2	MAB60023	Praktikum Biologi Molekuler (<i>Practice in Molecular Biology</i>)	-	2	2	MAB61015, MAB61017	
3	MAB61024	Embriologi Hewan (<i>Animal Embriology</i>)	2	1	3	MAB61013	
4	MAB61025	Mikroteknik (<i>Microtechnique</i>)	1	2	3	MAB62009, MAB62010, MAB62011	
5	MAB60027	Teknik Dasar Kultur Sel dan Jaringan (<i>Basic Technique of Cell and Tissue Culture</i>)	2	1	3	MAB62018, MAB62019, MAB61013	
6	MAB62028	Evolusi (<i>Evolution</i>)	2	0	2	≥ 78 SKS	
7	MAB62030	Metode Penelitian Hayati dan Penulisan Ilmiah 2 (<i>Method of Bioreserach and Scientific Writing 2</i>)	2	0	2	MAB61003	
8	MAB62031	Rancangan Penelitian Biologi (<i>Biological Research Design</i>)	2	1	3		

No	Kode Mata Kuliah	Mata Kuliah	Kegiatan (sks)			Keterangan / Prasyarat	TOTAL sks
			K	P	J		
		Mata Kuliah Pilihan					
SEMESTER VI							
1	UBU60002	Praktik Kerja Lapangan (<i>Internship</i>)*	0	4	4	≥90 SKS	4
		Mata Kuliah Pilihan/ <i>Enrichment Program</i> / MBKM					
SEMESTER VII							
1	MAB60032	Seminar Proposal Skripsi (<i>Thesis Proposal Seminar</i>)**	0	1	1	≥108 SKS, sudah menetapkan pembimbing	1
		Mata Kuliah Pilihan/ <i>Enrichment Program</i> / MBKM					
SEMESTER VIII							
1	MAB60033	Seminar Hasil Penelitian Skripsi (<i>Research Result Seminar</i>)**	0	1	1	≥120 SKS	7
2	UBU60001	Skripsi (<i>Undergraduate Thesis</i>)**	0	6	6	≥120 SKS	
TOTAL							

* Praktik Kerja Lapangan dapat diprogram pada salah satu semester (semester VI atau VII).

**Mata Kuliah Seminar Proposal Skripsi dan Seminar Hasil Penelitian Skripsi dapat diprogram bersamaan di semester VII dengan ketentuan juga harus memprogram mata kuliah Penelitian Tugas Akhir (MAB60154).

Berdasarkan struktur kurikulum di atas, maka disusunlah peta kurikulum Prodi Sarjana Biologi (Gambar 11-2).



Gambar 11- 2 Peta Kurikulum Prodi Sarjana Biologi

Tabel 11- 9 Daftar Mata Kuliah Pilihan Semester Ganjil

No	Kode Mata Kuliah	Mata Kuliah	Kegiatan (sks)			Prasyarat
			K	P	J	
Bidang Minat Tumbuhan						
1	MAB60101	Etnobotani (<i>Ethnobotany</i>)	2	0	2	≥ 60 SKS
2	MAB60102	Kultur Jaringan Tumbuhan (<i>Plant Tissue Culture</i>)	2	1	3	MAB62019

No	Kode Mata Kuliah	Mata Kuliah	Kegiatan (sks)			Prasyarat
			K	P	J	
3	MAB60103	Fitohormon (<i>Phytohormone</i>)	2	1	3	MAB62019
4	MAB60104	Tanaman Obat (<i>Medicinal Herb</i>)	2	0	2	≥ 60 SKS
5	MAB60105	Teknik Identifikasi Tumbuhan (<i>Plant Identification Technique</i>)	2	2	4	MAB62005, MAB62006
6	MAB60107	Survei dan Manajemen Data Sumber Daya Hayati (<i>Biodiversity Survey and Data Management</i>)	1	3	4	MAB62020
7	MAB60155	Pengantar Analisis Fitokimia (<i>Introduction to Phytochemistry Analysis</i>)	2	1	3	-
8	MAB60156	Genetika Tumbuhan (<i>Plant Genetics</i>)	2	1	3	MAB61017
Bidang Minat Hewan						
1	MAB60108	Kultur Jaringan & Sel Hewan (<i>Animal Cell and Tissue Culture</i>)	2	1	3	MAB61013
2	MAB60126	Ornitologi (<i>Ornithology</i>)	2	0	2	MAB62007
Bidang Minat Ekologi						
1	MAB60110	Pengendalian Hayati (<i>Biological Control</i>)	2	2	4	MAB61016
2	MAB60111	Manajemen Ekosistem Perairan (<i>Aquatic Ecosystem Management</i>)	2	1	3	MAB61016
3	MAB60107	Survei dan Manajemen Data Sumber Daya Hayati (<i>Biodiversity Survey and Data Management</i>)	1	3	4	MAB62020
Bidang Minat Mikrobiologi						
1	MAB60112	Mikrobiologi Pangan (<i>Food Microbiology</i>)	2	1	3	MAB62018
2	MAB60113	Virologi (<i>Virology</i>)	2	0	2	≥ 60 SKS
3	MAB60114	Mikrobiologi Kedokteran (<i>Medical Microbiology</i>)	2	1	3	MAB62018
4	MAB60115	Mikrobiologi Lingkungan (<i>Environmental Microbiology</i>)	2	1	3	MAB62018
5	MAB60116	Diversitas Mikroba (<i>Microbial Diversity</i>)	2	1	3	MAB62018, MAB60004
Bidang Minat Biomedik						
1	MAB60117	Imunologi (<i>Immunology</i>)	2	1	3	MAB61013
2	MAB60118	Genetika manusia (<i>Human Genetics</i>)	2	0	2	MAB61017
3	MAB60113	Virologi (<i>Virology</i>)	2	0	2	≥ 60 SKS
4	MAB60114	Mikrobiologi Kedokteran (<i>Medical Microbiology</i>)	2	1	3	MAB62018

Tabel 11- 10 Daftar Mata Kuliah Pilihan Semester Genap

No	Kode Mata Kuliah	Mata Kuliah	Kegiatan (sks)			Prasyarat
			K	P	J	
Bidang Minat Tumbuhan						
1	MAB60120	Bioteknologi Tanaman (<i>Plant Biotechnology</i>)	2	1	3	MAB61017
2	MAB60121	Biologi Reproduksi Tumbuhan (<i>Plant Reproduction</i>)	2	1	3	MAB62009, MAB62010
3	MAB60122	Ekowisata (<i>Ecotourism</i>)	2	1	3	MAB62020

No	Kode Mata Kuliah	Mata Kuliah	Kegiatan (sks)			Prasyarat
			K	P	J	
4	MAB60123	Biologi Tanaman Hortikultura (<i>Horticulture Biology</i>)	2	1	3	MAB62009, MAB62010
5	MAB60124	Teknik Analisis Biologi Molekuler (<i>Biomolecular Analysis Technique</i>)	2	2	4	MAB61017, MAB61022, MAB61023, MAB61014
6	MAB60125	Sidik Jari Molekuler (<i>Molecular Fingerprint</i>)	2	1	3	MAB61022, MAB61023
7	MAB60155	Pengantar Analisis Fitokimia (<i>Introduction to Phytochemistry Analysis</i>)	2	1	3	-
8	MAB60156	Genetika Tumbuhan (<i>Plant Genetics</i>)	2	1	3	MAB61017
Bidang Minat Hewan						
1	MAB60126	Ichtiologi (<i>Ichthyology</i>)	2	0	2	≥ 60 SKS
2	MAB60127	Herpetologi (<i>Herpetology</i>)	1	2	3	MAB62007
3	MAB60128	Biologi Reproduksi Hewan (<i>Animal Reproduction</i>)	2	1	3	MAB61024
4	MAB60129	Ekotoksikologi (<i>Ecotoxicology</i>)	2	1	3	MAB61016
5	MAB60130	Histopatologi (<i>Histopathology</i>)	2	0	2	MAB62011
6	MAB60122	Ekowisata (<i>Ecotourism</i>)	2	1	3	MAB62020
7	MAB60124	Teknik Analisis Biologi Molekuler (<i>Biomolecular Analysis Technique</i>)	2	2	4	MAB61017, MAB61014
8	MAB60125	Sidik Jari Molekuler (<i>Molecular Fingerprint</i>)	2	1	3	MAB61022, MAB61023
Bidang Minat Ekologi						
1	MAB60131	Ekologi Komputasi (<i>Computational Ecology</i>)	1	2	3	-
2	MAB60132	Ekologi Sosial (<i>Social Ecology</i>)	2	0	2	≥ 60 SKS
3	MAB60122	Ekowisata (<i>Ecotourism</i>)	2	1	3	MAB62020
4	MAB60129	Ekotoksikologi (<i>Ecotoxicology</i>)	2	1	3	MAB61016
1	MAB60136	Mikrobiologi Industri (<i>Industrial Microbiology</i>)	2	1	3	MAB62018
2	MAB60137	Mikrobiologi Pertanian (<i>Agriculture Microbiology</i>)	2	1	3	MAB62018
3	MAB60138	Bioremediasi (<i>Bioremediation</i>)	2	1	3	MAB62018
4	MAB60125	Sidik Jari Molekuler (<i>Molecular Fingerprint</i>)	2	1	3	MAB61022, MAB61023
Bidang Minat Mikrobiologi						
1	MAB60136	Mikrobiologi Industri (<i>Industrial Microbiology</i>)	2	1	3	MAB62018
2	MAB60137	Mikrobiologi Pertanian (<i>Agriculture Microbiology</i>)	2	1	3	MAB62018
3	MAB60138	Bioremediasi (<i>Bioremediation</i>)	2	1	3	MAB62018
4	MAB60125	Sidik Jari Molekuler (<i>Molecular Fingerprint</i>)	2	1	3	MAB61022, MAB61023
Bidang Minat Biomedik						
1	MAB60140	Teknologi Vaksin (<i>Vaccine Engineering</i>)	2	0	2	≥ 60 SKS
2	MAB60141	Pengantar Bioinformatika (<i>Introduction of Bioinformatics</i>)	1	2	3	MAB61017, MAB60002
3	MAB60142	Biologi Kanker (<i>Cancer Biology</i>)	2	0	2	≥ 60 SKS

No	Kode Mata Kuliah	Mata Kuliah	Kegiatan (sks)			Prasyarat
			K	P	J	
4	MAB60143	Saintifikasi Jamu (<i>Science Perspective of Traditional Medicine</i>)	2	0	2	≥ 60 SKS
5	MAB60130	Histopatologi (<i>Histopathology</i>)	2	0	2	MAB62011
6	MAB60125	Sidik Jari Molekuler (<i>Molecular Fingerprint</i>)	2	1	3	MAB61022, MAB61023
7	MAB60145	Parasitologi (<i>Parasitology</i>)	2	0	2	≥ 60 SKS
8	MAB60146	Teknik Mikroskopi (<i>Microscopic Technique</i>)	2	1	3	MAB61001, MAP61190
9	MAB60124	Teknik Analisis Biologi Molekuler (<i>Biomolecular Analysis Technique</i>)	2	2	4	MAB61017, MAB61014

Tabel 11- 11 Mata Kuliah Non-Bidang Minat

No	Kode	Mata Kuliah	Kegiatan (SKS)			Prasyarat
			K	P	J	
1	MAB60150	Bioentrepreneur	0	3	3	-
2	MAB60151	Genetika Populasi (<i>Population Genetics</i>)	2	0	2	MAB61017, MAB61022, MAB61023
3	MAB60152	Topik Khusus Penunjang Skripsi (<i>Special Topics Supporting Thesis</i>)	0	3	3	≥90 SKS, sudah menetapkan calon pembimbing skripsi, IPK ≥ 2,0, tidak diprogram dalam semester yang sama dengan MAB60032 atau MAB60033 atau UBU60001
4	MAB60153	Pengabdian kepada Masyarakat (<i>Community Engagement</i>)	0	4	4	≥108 SKS
5	MAB60154	Penelitian Tugas Akhir (<i>Thesis Research</i>)	0	2	2	>108 SKS, sudah menetapkan pembimbing skripsi
6		Mata kuliah pilihan lintas prodi				-

Tabel 11- 12 Mata Kuliah Pilihan Program Pengayaan (*Enrichment Program*) atau MBKM

No	Kode	Mata Kuliah	Kegiatan (SKS)		
			K	P	Total
1	MAB60201	Sikap, Etika dan Kepemimpinan (<i>Ethics and Leadership</i>)	0	2	2
2	MAB60202	Magang penelitian (<i>Research Internship</i>)	0	5	5
3	MAB60203	Inisiasi bisnis (<i>Business Initiation</i>)	0	5	5
4	MAB60204	Inisiasi Pemberdayaan Masyarakat (<i>Community Development</i>)	0	5	5
5	MAB60205	Magang Kerja Industri (<i>Industrial Internship</i>)	0	5	5
6	MAB60206	Magang Penelitian di Luar Negeri (<i>Research Internship Abroad</i>)	0	5	5
7	MAB60207	Manajemen Riset (<i>Research Management</i>)	0	3	3
8	MAB60208	Manajemen Usaha (<i>Business Management</i>)	0	3	3
9	MAB60209	Kaji Tindak Pemberdayaan Masyarakat (<i>Community Development Appraisal</i>)	0	3	3
10	MAB60210	Riset dan Pengembangan (<i>Research and Development</i>)	0	3	3
11	MAB60211	Komunikasi Ilmiah (<i>Scientific Communication</i>)	0	3	3
12	MAB60212	Komunikasi Bisnis (<i>Business Communication</i>)	0	3	3
13	MAB60213	Komunikasi Masyarakat (<i>Community Communication</i>)	0	3	3
14	MAB60214	Transfer Kredit Kuliah (<i>Lecture Credits Transfer</i>)	2-20		

Tabel 11- 13 Matriks Kaitan Antara CPL dan Mata Kuliah Wajib Program Studi Sarjana Biologi

No	Kode	Mata Kuliah	CPL1	CPL2	CPL3	CPL4	CPL5	CPL6	CPL7	CPL8
1	MAB61001	Biologi Umum (<i>General Biology</i>)		√				√		
2	MAP61190	Fisika Dasar (<i>Basic Physics</i>)		√						
3	MAP61191	Praktikum Fisika Dasar (<i>Practice in Basic Physics</i>)			√	√			√	
4	MAK61004	Kimia Dasar (<i>Basic Chemistry</i>)		√						
5	MAK61005	Praktikum Kimia Dasar (<i>Practice in Basic Chemistry</i>)			√	√			√	
6	MAB60002	Biokomputasi Dasar (<i>Basic Biocomputation</i>)		√	√	√				
7	MPK60006	Kewarganegaraan (<i>Civilization</i>)	√							
8	UBU60004	Bahasa Inggris (<i>English Language</i>)						√		
9	MAB61003	Metode Penelitian Hayati dan Penulisan Ilmiah 1 (<i>Method of Bioresearch and Scientific Writing 1</i>)	√					√		
10	MPK60001	Agama Islam (<i>Religion (Islam)</i>)	√							
	MPK60002	Agama Katolik (<i>Religion (Catholic)</i>)	√							
	MPK60003	Agama Kristen Protestan (<i>Religion (Christian)</i>)	√							
	MPK60004	Agama Hindu (<i>Religion (Hind)</i>)	√							
	MPK60005	Agama Budha (<i>Religion (Budhis)</i>)	√							
11	MAB60004	Biosistematika (<i>Biosystematics</i>)		√	√		√			
12	MAB62005	Diversitas Flora (<i>Diversity of Flora</i>)		√			√	√		
13	MAB62006	Praktikum Diversitas Flora (<i>Practice in Diversity of Flora</i>)			√	√		√	√	
14	MAB62007	Diversitas Fauna (<i>Diversity of Fauna</i>)		√			√	√		
15	MAB62008	Praktikum Diversitas Fauna (<i>Practice in Diversity of Fauna</i>)			√	√		√	√	
16	MAB62009	Struktur dan Perkembangan Tumbuhan (<i>Plant</i>)		√			√	√		

No	Kode	Mata Kuliah	CPL1	CPL2	CPL3	CPL4	CPL5	CPL6	CPL7	CPL8
		<i>Structure and Development</i>)								
17	MAB62010	Praktikum Struktur dan Perkembangan Tumbuhan (<i>Practice in Plant Structure and Development</i>)			√	√			√	
18	MPK60007	Bahasa Indonesia (<i>Indonesian Language</i>)				√		√		
19	MPK60008	Pancasila (Pancasila)	√							
20	MAB62011	Histologi Hewan (<i>Animal Histology</i>)		√	√	√			√	
21	MAB61012	Biostatistika (<i>Biostatistics</i>)		√	√	√				
22	MAB61013	Anatomi-Fisiologi Hewan (Animal Anatomy and Physiology)		√	√	√		√	√	
23	MAB61014	Biokimia dan Instrumentasi (<i>Biochemistry and Instrumentation</i>)		√	√	√			√	
24	MAB61015	Biologi Sel (<i>Cell Biology</i>)		√	√	√			√	
25	MAB61016	Ekologi (<i>Ecology</i>)		√	√	√		√	√	
26	MAB61017	Genetika (<i>Genetics</i>)		√	√	√			√	
27	MAB62018	Mikrobiologi Umum (<i>General Microbiology</i>)		√	√	√		√	√	
28	MAB62019	Fisiologi Tumbuhan (<i>Plant Physiology</i>)		√	√	√			√	
29	MAB62020	Konservasi Biodiversitas (<i>Biodiversity Conservation</i>)		√	√	√	√	√	√	√
30	UBU60003	Kewirausahaan (<i>Entrepreneurship</i>)	√				√	√	√	√
31	MAB60021	Pengantar Bioteknologi (<i>Biotechnology Introduction</i>)	√	√	√		√			
32	MAB60022	Biologi Molekuler (<i>Molecular Biology</i>)		√	√		√			
33	MAB60023	Praktikum Biologi Molekuler (<i>Practice in Molecular Biology</i>)			√	√	√		√	
34	MAB61024	Embriologi Hewan (<i>Animal Embriology</i>)		√	√	√			√	
35	MAB61025	Mikroteknik (<i>Microtechnique</i>)		√	√	√			√	

No	Kode	Mata Kuliah	CPL1	CPL2	CPL3	CPL4	CPL5	CPL6	CPL7	CPL8
36	MAB60027	Teknik Dasar Kultur Sel dan Jaringan (<i>Basic Technique of Cell and Tissue Culture</i>)			√	√	√		√	
37	MAB62028	Evolusi (<i>Evolution</i>)	√	√	√			√		
38	MAB62030	Metode Penelitian Hayati dan Penulisan Ilmiah 2 (<i>Method of Bioresearch and Scientific Writing 2</i>)	√					√		
39	MAB62031	Rancangan Penelitian Biologi (<i>Biological Research Design</i>)			√		√	√	√	
40	UBU60002	Praktik Kerja Lapangan (<i>Internship</i>)	√		√	√	√	√	√	
41	MAB60032	Seminar Proposal Skripsi (<i>Thesis Proposal Seminar</i>)	√	√	√		√	√	√	
42	MAB60033	Seminar Hasil Penelitian Skripsi (<i>Research Result Seminar</i>)	√	√	√		√	√	√	
43	UBU60001	Skripsi (<i>Undergraduate Thesis</i>)	√	√	√	√	√	√	√	

Tabel 11- 14 Matriks Kaitan Antara CPL dan Mata Kuliah Pilihan Program Studi Sarjana Biologi

No	Kode	Mata Kuliah	CPL1	CPL2	CPL3	CPL4	CPL5	CPL6	CPL7	CPL8
1	MAB60101	Etnobotani (<i>Ethnobotany</i>)	√	√	√		√			
2	MAB60102	Kultur Jaringan Tumbuhan (<i>Plant Tissue Culture</i>)	√		√	√	√		√	
3	MAB60103	Fitohormon (<i>Phytohormone</i>)	√		√	√	√		√	
4	MAB60104	Tanaman Obat (<i>Medicinal Plants</i>)	√	√	√		√			
5	MAB60105	Teknik Identifikasi Tumbuhan (<i>Plant Identification Technique</i>)	√		√	√	√		√	
6	MAB60107	Survei dan Manajemen Data Sumber Daya Hayati (<i>Biodiversity Survey and Data Management</i>)	√		√	√	√		√	
7	MAB60108	Kultur Jaringan dan Sel Hewan (<i>Animal Cell and Tissue Culture</i>)	√		√	√	√		√	
8	MAB60126	Ornitologi (<i>Ornithology</i>)	√		√	√	√		√	

No	Kode	Mata Kuliah	CPL1	CPL2	CPL3	CPL4	CPL5	CPL6	CPL7	CPL8
9	MAB60110	Pengendalian Hayati (<i>Biological Control</i>)	√		√	√	√		√	
10	MAB60111	Manajemen Ekosistem Perairan (<i>Aquatic Ecosystem Management</i>)	√		√	√	√		√	
11	MAB60112	Mikrobiologi Pangan (<i>Food Microbiology</i>)	√		√	√	√		√	
12	MAB60113	Virologi (<i>Virology</i>)	√	√	√		√			
13	MAB60114	Mikrobiologi Kedokteran (<i>Medical Microbiology</i>)	√		√	√	√		√	
14	MAB60115	Mikrobiologi Lingkungan (<i>Environmental Microbiology</i>)	√		√	√	√		√	
15	MAB60116	Diversitas Mikrobial (<i>Microbial Diversity</i>)	√		√	√	√		√	
16	MAB60117	Imunologi (<i>Immunology</i>)	√		√	√	√		√	
17	MAB60118	Genetika Manusia (<i>Human Genetics</i>)	√	√	√		√			
18	MAB60120	Bioteknologi Tanaman (<i>Plant Biotechnology</i>)	√		√	√	√		√	
19	MAB60121	Biologi Reproduksi Tanaman (<i>Plant Reproduction</i>)	√		√	√	√		√	
20	MAB60123	Biologi Tanaman Hortikultura (<i>Horticulture Biology</i>)	√		√	√	√		√	
21	MAB60124	Teknik Analisis Biologi Molekuler (<i>Biomolecular Analysis Technique</i>)	√		√	√	√		√	
22	MAB60125	Sidik Jari Molekuler (<i>Molecular Fingerprint</i>)	√		√	√	√		√	
23	MAB60126	Ichtiologi (<i>Ichthyology</i>)	√	√	√		√			
24	MAB60127	Herpetologi (<i>Herpetology</i>)	√		√	√	√		√	
25	MAB60128	Reproduksi Hewan (<i>Animal Reproduction</i>)	√		√	√	√		√	
26	MAB60129	Ekotoksikologi (<i>Ecotoxicology</i>)	√		√	√	√		√	
27	MAB60122	Ekowisata (<i>Ecotourism</i>)	√		√	√	√		√	
28	MAB60131	Ekologi Komputasi	√		√	√	√		√	

No	Kode	Mata Kuliah	CPL1	CPL2	CPL3	CPL4	CPL5	CPL6	CPL7	CPL8
		<i>(Computational Ecology)</i>								
29	MAB60132	Ekologi Sosial <i>(Social Ecology)</i>	√	√	√		√			
30	MAB60136	Mikrobiologi Industri <i>(Industrial Microbiology)</i>	√		√	√	√		√	
31	MAB60137	Mikrobiologi Pertanian <i>(Agriculture Microbiology)</i>	√		√	√	√		√	
32	MAB60138	Bioremediasi <i>(Bioremediation)</i>	√		√	√	√		√	
33	MAB60140	Teknologi Vaksin <i>(Vaccine Engineering)</i>	√	√	√		√		√	
34	MAB60141	Pengantar Bioinformatika <i>(Introduction of Bioinformatics)</i>	√		√	√	√		√	
35	MAB60142	Biologi Kanker <i>(Cancer Biology)</i>	√	√	√		√			
36	MAB60143	Saintifikasi Jamu <i>(Science Perspective of Traditional Medicine)</i>	√	√	√		√			
37	MAB60130	Histopatologi <i>(Histopathology)</i>	√		√	√	√		√	
38	MAB60145	Parasitologi <i>(Parasitology)</i>	√	√	√		√			
39	MAB60146	Teknik Mikroskopi <i>(Microscopic Technique)</i>	√		√	√	√		√	
40	MAB60150	<i>Bioentrepreneur</i>	√		√	√	√		√	√
41	MAB60151	Genetika Populasi <i>(Population Genetics)</i>	√	√	√		√			
42	MAB60152	Topik Khusus Penunjang Skripsi <i>(Special Topics Supporting Thesis)</i>	√		√	√	√		√	
43	MAB60153	Pengabdian kepada Masyarakat <i>(Community Engagement)</i>	√		√	√	√	√		√
44	MAB60154	Penelitian Tugas Akhir <i>(Thesis Research)</i>	√	√	√	√	√	√	√	
45	MAB60155	Pengantar Analisis Fitokimia <i>(Introduction to Phytochemistry Analysis)</i>	√		√	√	√		√	
46	MAB60156	Genetika Tumbuhan <i>(Plant Genetics)</i>	√		√	√	√		√	
47	MAB60201	Sikap, Etika dan Kepemimpinan	√		√	√	√		√	

No	Kode	Mata Kuliah	CPL1	CPL2	CPL3	CPL4	CPL5	CPL6	CPL7	CPL8
		<i>(Ethics and Leadership)</i>								
48	MAB60202	Magang Penelitian <i>(Research Internship)</i>	√		√	√	√		√	
49	MAB60203	Inisiasi Bisnis <i>(Business Initiation)</i>	√		√	√	√		√	
50	MAB60204	Inisiasi Pemberdayaan Masyarakat <i>(Community Development)</i>	√		√	√	√		√	
51	MAB60205	Magang Kerja Industri <i>(Industrial Internship)</i>	√		√	√	√		√	
52	MAB60206	Magang Penelitian di Luar Negeri <i>(Overseas Research Internship)</i>	√		√	√	√		√	
53	MAB60207	Manajemen Riset <i>(Research Management)</i>	√		√	√	√		√	
54	MAB60208	Manajemen Usaha <i>(Business Management)</i>	√		√	√	√		√	
55	MAB60209	Kaji Tindak Pemberdayaan Masyarakat <i>(Community Development Appraisal)</i>	√		√	√	√		√	
56	MAB60210	Riset dan Pengembangan <i>(Research and Development)</i>	√		√	√	√		√	
57	MAB60211	Komunikasi Ilmiah <i>(Scientific Communication)</i>	√		√	√	√		√	
58	MAB60212	Komunikasi Bisnis <i>(Business Communication)</i>	√		√	√	√		√	
59	MAB60213	Komunikasi Masyarakat <i>(Community Communication)</i>	√		√	√	√		√	

11.6.7 *Enrichment Program (EP) yang Mendukung Program MBKM*

Kebutuhan mahasiswa terhadap bekal pengetahuan dan keterampilan dalam menghadapi tantangan dunia karir telah disadari sepenuhnya oleh Program Studi Sarjana Biologi (PSSB). *Hibah Indonesia-Managing Higher Education for Relevance and Efficiency (I-MHERE)* yang diperoleh pada tahun 2007-2012 telah menginisiasi kegiatan kuliah lintas program studi antara PSSB, PS Teknologi Hasil Pertanian dan PS Ilmu Hukum di dalam Universitas Brawijaya dengan tujuan untuk memperkaya kemampuan lulusan masing-masing program studi.

Program Merdeka Belajar-Kampus Merdeka (MBKM) yang dicanangkan pemerintah pada tahun 2020 mempunyai beberapa persamaan dengan aktivitas I-MHERE. Kegiatan MBKM bertujuan untuk mengembangkan kondisi dan memberikan kesempatan kepada mahasiswa untuk belajar dan aktualisasi diri agar dapat terserap ke dunia kerja. Salah satu strategi pencapaian MBKM adalah formulasi sistem pemagangan mahasiswa pada instansi yang prospektif sebagai target tempat

kerja mereka setelah lulus. Mahasiswa didorong untuk melakukan kegiatan baik kuliah dan/atau magang praktik selama 1-3 semester yang setara dengan 10-20 sks/semester.

Fleksibilitas yang dituntut oleh program MBKM memerlukan penyesuaian-penyesuaian pada kurikulum PSSB tahun 2019 sehingga diperlukan integrasi EP dalam program MBKM terutama tentang rencana implementasi hak belajar maksimum 3 semester di luar prodi serta manajemen dan mekanisme pelaksanaan kurikulum. Langkah awal untuk mengintegrasikan EP kepada MBKM dilaksanakan dengan membuat matriks keterkaitan (Tabel 11-15).

Tabel 11- 15 Keterkaitan 5 (lima) skema pembelajaran di luar PSBB *Enrichment Program* (EP) dengan 8 (delapan) kegiatan pembelajaran yang dicanangkan Kemendikbud

Skema EP/Kegiatan MBKM	Riset	Kewirausahaan	Pemberdayaan Masyarakat	Magang di Industri	Magang di LN/Transfer kredit
Pertukaran mahasiswa					✓
Magang/Praktik kerja				✓	
Penelitian/Riset	✓				✓
Studi/Proyek independen	✓	✓	✓		
Proyek di desa/KKNT			✓		
Proyek kemanusiaan			✓		
Mengajar di sekolah			✓		
Kegiatan wirausaha		✓			

***Enrichment Program* (EP) adalah kegiatan MBKM 1 semester dan dapat diperpanjang dengan maksimum pelaksanaan 2 semester.**

Rancangan EP adalah kegiatan dengan total beban 17 sks seperti pada Tabel 2 yang meliputi PKL, bersifat wajib, sebesar 3 sks; proyek utama berupa kegiatan magang, bersifat pilihan, sebesar 5 sks; MKEP1, bersifat pilihan, sebesar 3 sks; MKEP2, bersifat pilihan, sebesar 3 sks, MKEP3, bersifat pilihan, sebesar 2 sks dan Seminar Proposal yang merupakan rencana tindak lanjut kegiatan sebagai tugas akhir, bersifat wajib sebesar 1 sks. Adanya seminar proposal ini membuka kesempatan bagi mahasiswa untuk melamar di instansi tempatnya bekerja agar diperkenankan melaksanakan tugas akhir dalam bentuk Skripsi 6 sks pada semester berikutnya.

Tabel 11- 16 Rancangan EP pada kurikulum Prodi Sarjana Biologi

	Penelitian	Kewirausahaan	Pemberdayaan Masyarakat	Magang di Industri	Transfer Kredit
Magang (Wajib)	PKL (4 sks)	PKL (4 sks)	PKL (4 sks)	PKL (4 sks)	Transfer Kredit dari PT Dalam dan Luar Negeri.
Proyek utama (Pilihan)	Magang penelitian (5 sks)	Inisiasi bisnis (5 sks)	Inisiasi Pemberdayaan Masyarakat (5 sks)	Magang Kerja Industri (5 sks)	
MKEP 1 (Pilihan)	Manajemen riset (3 sks)	Manajemen usaha (3 sks)	Kaji Tindak (3 sks)	Riset dan Pengembangan (3 sks)	
MKEP 2 (Pilihan)	Komunikasi Ilmiah (3 sks)	Komunikasi Bisnis (3 sks)	Komunikasi Masyarakat (3 sks)	Komunikasi Bisnis (3 sks)	

MKEP 3 (Pilihan)	Sikap, Etika dan Kepemimpinan (2 sks)	Sikap, Etika dan Kepemimpinan (2 sks)	Sikap, Etika dan Kepemimpinan (2 sks)	Sikap, Etika dan Kepemimpinan (2 sks)	
Seminar (Wajib)	Seminar proposal (1 sks)	Seminar proposal (1 sks)	Seminar proposal (1 sks)	Seminar proposal (1 sks)	

Catatan: MKEP adalah mata kuliah EP, sifatnya pilihan.

Deskripsi Mata Kuliah

Deskripsi mata kuliah komponen penyusun EP adalah sebagai berikut:

1. PKL, 4 sks

Kuliah kerja lapang adalah bentuk kuliah yang berupa magang kerja di lembaga/instansi pemerintah atau unit usaha yang dikelola perorangan/swasta.

2. Proyek utama, magang 5 sks

Magang utama merupakan proyek utama salah satu program pengayaan kompetensi riset/bisnis/pemberdayaan masyarakat/industri bagi mahasiswa yang dilakukan di lembaga dalam negeri atau luar negeri baik yang dimiliki pemerintah maupun swasta. Kegiatan magang penelitian dibimbing oleh dosen DBUB dan seorang dosen/praktisi/ahli dari institusi baik di dalam maupun luar negeri.

3. MKEP1, 3 sks

Manajemen ilmiah/bisnis/masyarakat merupakan salah satu program pengayaan kompetensi mahasiswa untuk melakukan pengelolaan kegiatan penelitian secara efektif dan efisien dalam rangka mendapatkan output sesuai target dalam waktu yang tepat. Program ini dilaksanakan pada saat magang yang dilakukan di lembaga ilmiah/bisnis/masyarakat/industri baik pada lingkungan dalam negeri maupun luar negeri yang dimiliki pemerintah maupun swasta.

4. MKEP2, 3 sks

Komunikasi ilmiah/bisnis/masyarakat merupakan salah satu program pengayaan kompetensi mahasiswa dengan memberikan pembekalan kepada mahasiswa agar memiliki kecakapan yang baik dalam mengkomunikasikan gagasannya dalam kegiatan ilmiah/bisnis/masyarakat/industri yang diterapkan sehari-hari di lingkungan tempat magang yang dilakukan di lembaga ilmiah/bisnis/masyarakat/industri di lingkungan dalam negeri baik yang dimiliki pemerintah maupun swasta.

5. MKEP3, 2 sks

Mata kuliah ini merupakan mata kuliah pilihan yang mendukung Enrichment Program khususnya mata kuliah Magang dan Proyek Utama. Mata kuliah ini melatih mahasiswa praktik bertanggung jawab, memberikan kepercayaan, berperilaku, punya prinsip, berinteraksi sosial, pemikiran kritis untuk mendapatkan dan berbagi hasil kegiatan untuk kesejahteraan masyarakat. Keterampilan ini meliputi kemampuan berpikir jelas, berargumen, memberikan alasan, alasan pemilihan keputusan dan rekomendasi dengan cara yang tepat sesuai situasi.

Materi meliputi penerapan prinsip etika, *corporate social responsibility*, etika global, hak dan kewajiban pihak yang berkepentingan, hak konsumen serta produk halal, aman dan sehat. Etika dalam publikasi/diseminasi/pemasaran, pembuatan laporan, pengelolaan investasi dan lingkungan

6. Seminar proposal 1 sks

Mata kuliah ini dapat diikuti oleh mahasiswa yang telah atau sedang menyusun proposal penelitian skripsi. Selanjutnya mahasiswa mempresentasikan proposal skripsinya secara terbuka di depan mahasiswa, dosen pembimbing maupun penguji. Mahasiswa wajib berpartisipasi aktif di setiap seminar proposal skripsi untuk meningkatkan kemampuan presentasi ilmiah.

Beban sks EP PSSB yang dirancang sebesar 18 sks dapat ditambahkan dengan mata kuliah-mata kuliah MBKM yang lain baik yang disediakan universitas, maupun yang disediakan oleh fakultas sehingga beban total mencapai 20 sks. Konfigurasi mata kuliah EP juga dapat bersifat fleksibel sesuai dengan kebijakan yang dikeluarkan oleh Departemen Biologi, FMIPA dan

Universitas Brawijaya.

Setelah program ini terlaksana, dampak yang diharapkan adalah capaian Renstra Departemen Biologi UB, termasuk capaian semua kedelapan IKU, terutama peningkatan secara langsung jumlah mahasiswa *outbound* yang menempuh 20 sks (IKU 2), keterlibatan praktisi pada pembelajaran (IKU 4), peningkatan jumlah mitra (IKU 6), dan pembelajaran kolaboratif/partisipatif (IKU 7). Kemudian, praktik baik (*good practices*) ini terus dapat dikembangkan dan menjadi contoh bagi pelaksanaan MBKM di FMIPA pada khususnya dan Universitas Brawijaya pada umumnya.

Tuntutan MKBM bahwa mahasiswa yang melakukan kegiatan *outbound* harus menempuh beban 20 sks merupakan salah satu penyesuaian EP terhadap MBKM. Total beban EP sebesar 18 sks, pada pelaksanaannya bisa ditambah dengan cara register/mendaftar 1 mata kuliah pilihan sebesar 2 sks yang proses belajar mengajarnya melibatkan praktisi dari instansi mitra. Kegiatan mengajar bersama ini diharapkan tetap menjaga keberlangsungan komunikasi mahasiswa yang melaksanakan EP dengan dosen di PSSB sekaligus memberi keuntungan dengan penambahan kompetensi mahasiswa karena pemberian materi kuliah oleh praktisi.

Pelaksanaan EP secara umum diawali dengan sosialisasi kepada civitas akademika. Berikutnya teknis pelaksanaannya meliputi (1) Proses Pendaftaran, (2) Seleksi Administratif dan Akademik, (3) Mahasiswa lulus seleksi, (4) Pelaksanaan kuliah/magang, (5) Proses penilaian evaluasi oleh Dosen Pembimbing bersama Pembimbing mitra, (6) Mahasiswa mendapatkan nilai dan Sertifikat Magang, (7) Konversi nilai dan pengakuan SKS, (8) Nilai diinput dalam KHS, dan (9) PT Asal melaporkan ke PDDikti.

Pelaksanaan EP, baik yang berupa skema penelitian, kewirausahaan, pemberdayaan masyarakat, magang di industri maupun transfer kredit (pertukaran pelajar dengan institusi dalam negeri maupun luar negeri) memerlukan mitra yang memahami capaian pembelajaran yang ingin didapatkan oleh mahasiswa PSSB. Sosialisasi EP kepada mitra yang dilanjutkan dengan penandatanganan perjanjian kerja sama merupakan bukti kesamaan pemahaman antara Prodi Sarjana Biologi dan mitra terhadap program EP yang akan dikerjakan bersama.

11.6.8 Silabus Mata Kuliah Prodi Sarjana Biologi

BIOLOGI UMUM (MAB61001)

3 (2-1) sks

Prasyarat : -

Deskripsi singkat :

Matakuliah Biologi Umum mendiskusikan secara umum peran penting Biologi dalam membangun sudut pandang dan wawasan, serta memberikan gambaran perkembangan Biologi mengikuti kemajuan IPTEK saat ini. Pencapaian pemahaman tersebut dilakukan dengan menyampaikan contoh-contoh konkrit hasil karya penelitian dan teknologi pengampu.

Tujuan :

Mahasiswa mampu menjelaskan beberapa contoh konsep Biologi Modern dan aplikasinya dalam mendukung perkembangan ilmu terapan, menyelesaikan masalah terkait Biologi. Selain itu, mahasiswa akan mampu menjelaskan peran dan alasan perlunya menekuni Biologi serta meningkatkan keterampilan sebagai anggota muda masyarakat ilmiah yang terampil mengembangkan diri secara individual atau berkelompok serta berkomunikasi.

Materi :

Perkembangan peran dan kemajuan Biologi di era global melalui berbagai konsep Biologi Modern yang ada di berbagai bidang untuk mendasari BioEntrepreneur, misalnya: a) Peran penting keragaman kehidupan bagi pelestarian biosfer, b) kemajuan Biologi Molekuler Biologi Sel dan Anatomi dalam diagnosis dan terapi penyakit, kepunahan spesies dan sumber material baru, c) peran Genetika dalam menyelesaikan masalah reproduksi, pemuliaan dan pertumbuhan

mikroorganisme, tumbuhan dan hewan, d) inovasi teknik kultur jaringan hewan dan tumbuhan untuk memenuhi berbagai kebutuhan, e) peran konsep Ekologi dalam perlindungan dan rehabilitasi ekosistem yang rusak. Topik praktikum disesuaikan dengan topik perkuliahan yang diberikan pengampu. Selain itu teknik penggunaan mikroskop sebagai salah satu kemampuan dasar disampaikan pada salah satu acara praktikum.

Strategi Pembelajaran :

Meliputi perkuliahan, praktikum, kuis, tugas terstruktur, presentasi dan diskusi kelas serta *student centered learning* (SCL), *collaborative learning*

Pustaka :

Shantharam, S. & J.F. Montgomery. 1999. *Biotechnology, Biosafety and Biodiversity*. Science Publ. USA; Barbosa, P. 1998. *Conservation Biological Control*. Academy Press Limited. UK; Campbell, N.A., Mitchell L.G., & Reece J.B. 1994. *Biology: Concept and Connections*. Benjamin/Cummings Publ. Co.Inc. New York; Solomon, E.P., Berg L.P., & Martin D.W., Ville C. 1991. *Biology*. 3rd ed. Saunders College Publ. Florida; Starr, C. & Taggart R. 1990. *Biology: The Unity and Diversity of Life*. 7th ed. Wadsworth Publ. Co. San Francisco.

FISIKA DASAR (MAP61190)

2 (2-0) sks

Prasyarat : -

Deskripsi Singkat :

Mata kuliah mendiskusikan secara singkat beberapa konsep dasar Fisika dan relevansinya untuk memahami fenomena Biologi dan mengikuti kemajuan IPTEK saat ini, misalnya: Sistem Satuan, Pokok-pokok mekanika Newton, Momentum linier, torka, dan sudut, Mekanika benda tegar, Usaha dan energi, Fluida statis dan dinamis, Ayunan selaras, Gelombang mekanik dan elektromekanik, Optika geometri

Tujuan :

Mahasiswa mampu menjelaskan beberapa contoh konsep dasar Fisika dan relevansinya dalam mendukung perkembangan Biologi Modern. Selain itu, mahasiswa dapat meningkatkan keterampilan dasar melakukan pengukuran, menggunakan alat, sistem komputasi, sistem informasi dan *bioassay*.

Materi :

Konsep dasar Fisika, Sistem Satuan, Pokok-pokok mekanika Newton, Momentum linier, torka, dan sudut, Mekanika benda tegar, Usaha dan energi, Fluida statis dan dinamis, Ayunan selaras, Gelombang mekanik dan elektromekanik, Optika geometri.

Strategi Pembelajaran :

Meliputi perkuliahan, kuis, tugas terstruktur, presentasi dan diskusi kelas serta *student centered learning* (SCL)

Pustaka :

Resnick & Halliday, PHYSICS Extended with Modern Physics, John Wiley & Sons, 1992; P.A. Tipler, Physics for Scientists and Engineers, 5th ed.

PRAKTIKUM FISIKA DASAR (MAP61191)

1 (0-1) sks

Prasyarat : -

Deskripsi Singkat :

Tujuan :

Setelah menempuh mata kuliah praktikum fisika dasar, mahasiswa akan mampu melakukan pengukuran-pengukuran besaran fisis (mekanika, gelombang, listrik, magnet, optik) dengan benar, dapat menganalisis data praktikum dan menyampaikannya dalam bentuk tulisan ilmiah.

Materi :

Pengukuran dan Ralat, Gerak Jatuh Bebas, Viskositas zat cair, Resonansi Bunyi, Pengukuran Indeks Bias Larutan Gula, Hukum Ohm, Hukum Kirchoff, Pengukuran Medan Magnet.

Strategi Pembelajaran : Praktikum dan response

Pustaka :

Darmawan, D., 1985, Teori Ketidakpastian, Penerbit ITB, Bandung; Sears F.W., Zemansky M.W., 1989, Fisika untuk Universitas, Penerbit Bina Cipta, Bandung; Paul A. Tipler, 1991, Physics for Scientists and Engineers, Worth Publisher; Halliday D., R. Resnick, 1985, Physics, Erlangga, Jakarta.

KIMIA DASAR (MAK61004)**2 (2-0) sks**

Prasyarat : -

Deskripsi Singkat :

Mata kuliah ini menjelaskan tentang peran ilmu kimia dalam kehidupan, hukum-hukum yang mendasari ilmu kimia, perkembangan struktur atom dan sistem periodik, sifat molekul, konsep hukum termodinamika kimia I, II dan III serta aplikasinya, diagram fasa dan wujud zat, konsep dan sifat larutan dan koloid, konsep kinetika kimia (reaksi enzimatik), konsep kesetimbangan kimia dan faktor-faktor yang mempengaruhinya.

Tujuan :

Setelah mengikuti kuliah ini mahasiswa dapat menjelaskan prinsip - prinsip stoikiometri, struktur atom dan molekul, termodinamika, larutan dan koloid beserta sifat-sifatnya, konsep kesetimbangan kimia faktor-faktor yang mempengaruhi.

Materi :

Pendahuluan (kimia dlm kehidupan, kebutuhan kimia untuk fisika, sistem satuan), Stoikiometri (pengertian massa atom, konsep mol, penentuan rumus molekul, reaksi kimia dan efisiensi reaksi), Struktur atom dan sistem periodik, struktur molekul dan ikatan kimia, Termodinamika kimia (hukum I, II dan III), kinetika kimia, Larutan dan koloid serta kesetimbangan kimia.

Strategi Pembelajaran :

Meliputi perkuliahan, kuis, tugas terstruktur, presentasi dan diskusi kelas serta *student centered learning*.

Pustaka :

Chang, R., 2006, *Chemistry*, 9th Ed., Mac Graw-Hill inc., New York; Whitten K.W., Davis R.E., Larry Peck M., Stanley G.G., 2004, *General Chemistry*, 7th Ed., Brooks/Cole, USA; Oxtoby D.W., Gillis H.P., Nachtrieb N.H., (Penerjemah: Suminar Setiati Achmad), 2001, *Prinsip-Prinsip Kimia Modern*, Edisi keempat, Penerbit Erlangga, Jakarta; Petrucci, R.H., Harwood, W.S., Herring, G.E., Madura, J.; 2007, *General Chemistry: Principles and Modern Application*, Prentice Hall, 2007.

PRAKTIKUM KIMIA DASAR (MAK61005)**1 (0-1) sks**

Prasyarat : -

Deskripsi Singkat :

Mata kuliah ini mendiskusikan tentang cara menggunakan alat-alat dan cara menangani bahan-bahan di laboratorium kimia dasar dengan benar, cara melakukan percobaan kimia yang benar, cara mengamati perubahan kimia dan cara menghitung data-data percobaan.

Tujuan :

Setelah mengikuti kuliah ini mahasiswa dapat Mahasiswa memperoleh pengalaman dalam melakukan cara-cara eksperimen dan mengamati gejala-gejala kimia, terampil dalam menggunakan alat-alat laboratorium, penanganan bahan-bahan kimia, menganalisis data-data percobaan, menulis laporan dan memperoleh motivasi dalam melakukan eksperimen.

Materi :

Pengenalan alat dan bahan kimia, Pendahuluan (Reaksi-reaksi kimia) Hantaran listrik, Pembakuan Larutan, Analisis *volumetric*, Analisis kolorimetri, Ekstraksi pelarut dan Reaksi redoks.

Strategi Pembelajaran :

Praktikum dan diskusi

Pustaka :

Slowinski E.J., Wolsey W.C., Masterson W.L., 2005, *Chemical Principles in the Laboratory*, 8th Ed., Brooks/Cole, USA; Slowinski, Wolsey, Masterton, 1997, *Chemical Principles in the Laboratory with Qualitative Analysis*, 6th Ed., Brooks/Cole, USA; Weiss,G.S., Greco,T.G., Rickard,L.H., 2007, *Experiments in general chemistry*, Prentice Hall; Robert J. L., 2004, *Chemistry in the laboratory*, 6th spiral edition, W.H. Freeman.

BIOKOMPUTASI DASAR (MAB60002)**3 (2-1) sks****Prasyarat : -****Deskripsi Singkat :**

Mata kuliah ini akan mengenalkan tentang komputer dan aplikasinya untuk mempelajari bidang studi Biologi

Tujuan :

Setelah mengikuti mata kuliah ini mahasiswa mampu mengenal tentang komputer dan aplikasinya dalam menyelesaikan permasalahan terkait bidang studi Biologi

Materi :

Pengenalan komputer untuk studi Biologi, sistem operasi, pemeliharaan dan pengelolaan jaringan, sistem informasi dan komputer, pengenalan data base sumber daya Biologi, software package of analysis, komunikasi, skype, pemetaan dasar, pembuatan peta, koordinat, pemilihan reference, Blog dan Web, pengelolaan terhadap *cycrime* dan virus.

Strategi Pembelajaran :

Kuliah, diskusi, tugas, praktikum

Pustaka :

Menyesuaikan

Prasyarat : -

Deskripsi Singkat :

Mahasiswa terampil membaca teks ilmiah bahasa Inggris yang mendukung peningkatan kemampuan belajar, serta mampu berkomunikasi dalam bahasa Inggris secara lisan maupun tulisan dengan struktur kalimat dan ungkapan yang lebih tepat.

Tujuan :

Mahasiswa mampu menjelaskan beberapa teknik membaca teks ilmiah yang mendukung peningkatan keterampilan mengakses sistem informasi terkait Biologi secara lebih cepat dan tepat. Selain itu, mahasiswa dapat meningkatkan keterampilan berkomunikasi secara lisan maupun tulisan dengan struktur kalimat dan ungkapan yang lebih tepat.

Materi :

Writing comprehensive. Listening comprehensive. Reading comprehensive (menemukan pokok bahasan dan mengungkapkan kembali pokok pikiran secara lisan dan tulisan berbahasa Inggris). Grammar and structure (struktur kalimat diberikan sesuai dengan bacaan ilmiah General Biology). Oral presentation technique (in Biological field).

Strategi Pembelajaran :

Meliputi perkuliahan, praktikum, kuis, tugas terstruktur, presentasi dan diskusi kelas, *student centered learning* (SCL)

Pustaka : -

METODE PENELITIAN HAYATI DAN PENULISAN ILMIAH 1 (MAB61003)

2 (2-0) sks

Prasyarat : -

Keterangan :

Deskripsi Singkat :

Membahas tentang metode-metode penelitian hayati dan kaidah penulisan ilmiah.

Tujuan :

Setelah menempuh mata kuliah Metode Penelitian Hayati dan Penulisan Ilmiah I mahasiswa mampu menyusun tulisan ilmiah dalam bentuk laporan praktikum, tugas terstruktur dan poster dengan benar. Mahasiswa juga mampu mengikuti forum ilmiah baik sebagai penyaji (mempersiapkan *power point*) maupun peserta (bertanya dan menanggapi secara ilmiah).

Materi :

Teknik memilih, membaca dan merujuk pustaka. Beberapa metode dasar, jenis dan rancangan penelitian. Gaya bahasa dalam penulisan ilmiah dan ilmiah populer. Penyusunan laporan praktikum atau penelitian yang meliputi: penulisan latar belakang, tinjauan pustaka, dan metode praktikum/penelitian. Penyajian data-data ilmiah (Gambar & Tabel). Penulisan hasil dan pembahasan. Penulisan daftar pustaka. Penyusunan karya ilmiah (LKTM MABA).

Strategi Pembelajaran :

Materi-materi metode penelitian hayati dan penulisan ilmiah diberikan dalam bentuk *power point* dengan alat bantu LCD. Tugas terstruktur diberikan secara terpadu dalam acara perkuliahan dengan tujuan banyak melatih mahasiswa dalam hal penulisan ilmiah dan metode penelitian hayati. Untuk mengetahui pemahaman mahasiswa dilakukan evaluasi melalui pemberian kuis, UTS dan UAS.

Pustaka :

Routledge, P. 2001. *Science and technical writing: a manual of style*. Routledge. New York; Howard, K and Sharp, J.A., J. Peters dan K. Howard. 2002. *The Management of a Student Research Project*. Gower Publ. Cambridge. Matthews, J.R. dan R.W. Matthews. 2008. *Successful Scientific Writing*. Cambridge Univ. Press. Cambridge; Nazir, M. 1988. *Metode Penelitian*. Ghalia Indonesia, Jakarta; Suriasumantri, J.S. 1981. *Ilmu dalam Perspektif*. Gramedia. Jakarta.

AGAMA ISLAM (MPK60001)

2 (2-0) sks

Prasyarat : -

Deskripsi Singkat :

Menjelaskan dan membahas Al Qur'an dan Sains tentang kejadian hidup, kejadian manusia, kejadian bumi, dan alam semesta. Menjelaskan dan membahas Manusia dan Agama yang meliputi: status dan fungsi manusia. Menjelaskan dan membahas peranan Agama dalam kehidupan manusia. Menjelaskan dan membahas tentang Aqidah Islamiyyah. Pengertian dan urgensi Tauhid, pembahasan tentang Arkanul Iman, manfaat beriman. Menjelaskan dan membahas tentang Syari'ah Islamiyyah yang meliputi: pengertian syari'ah Islamiyyah, sumber syari'ah Islamiyyah, pembahasan tentang Arkanul Iman, mu'amalah. Menjelaskan dan membahas tentang Akhlak Al Islam yang meliputi: pengertian akhlakul karimah dan akhlakul madzmumah. Kapita Selekt: Sejarah Islam.

Tujuan :

Setelah menempuh mata kuliah Pendidikan Agama Islam, mahasiswa mampu menjelaskan hubungan antara Agama, manusia dan ilmu pengetahuan dan memahami pentingnya peranan Agama dalam kehidupan pribadi, bermasyarakat dan bernegara.

Materi :

Al Qur'an dan Sains tentang kejadian hidup, kejadian manusia, kejadian bumi dan alam semesta. Manusia dan Agama: status dan fungsi manusia. Tujuan dan program hidup manusia. Peranan Agama dalam kehidupan manusia. Aqidah Islamiyyah. Pengertian dan urgensi Tauhid, pembahasan tentang arkanul Iman, manfaat beriman, Syari'ah Islamiyyah: pengertian syari'ah Islamiyyah, sumber syari'ah Islamiyyah, pembahasan tentang Arkanul Iman, mu'amalah. Akhlak Al Islam: pengertian akhlakul karimah dan akhlakul madzmumah. Kapita Selekt: Sejarah Islam

Strategi Pembelajaran :

Meliputi perkuliahan, praktikum, kuis, tugas terstruktur, presentasi dan diskusi kelas serta *student centered learning* (SCL)

Pustaka : -

AGAMA KATOLIK (MPK60002)

2 (2-0) sks

Prasyarat : -

Deskripsi Singkat :

Menjelaskan dan membahas peningkatan pemahaman konsep beriman dalam Gereja, hidup menggereja dan memasyarakat dalam rangka pengembangan sikap-sikap mentalitas pribadi seorang sarjana Katolik yang dapat membaktikan dirinya bagi kepentingan masyarakat Indonesia sebagai ungkapan imannya.

Tujuan :

Setelah menempuh mata kuliah Pendidikan Agama Katolik, mahasiswa mampu menjelaskan hubungan antara Agama, manusia dan ilmu pengetahuan dan memahami pentingnya peranan Agama dalam kehidupan pribadi, bermasyarakat dan bernegara.

Materi :

Peningkatan pemahaman konsep beriman dalam Gereja, hidup menggereja dan memasyarakat dalam rangka pengembangan sikap-sikap mentalitas pribadi seorang sarjana Katolik yang dapat membaktikan dirinya bagi kepentingan masyarakat Indonesia sebagai ungkapan imannya.

Strategi Pembelajaran :

Meliputi perkuliahan, praktikum, kuis, tugas terstruktur, presentasi dan diskusi kelas.

Pustaka : -

AGAMA KRISTEN PROTESTAN (MPK60003)

2 (2-0) sks

Prasyarat : -

Deskripsi Singkat :

Menjelaskan dan membahas tentang: mengembangkan peranan Dasar-dasar iman Kristen untuk melengkapi mahasiswa agar dapat tumbuh sebagai pribadi yang utuh dan ciptaan baru dalam Yesus Kristus. Menjelaskan dan membahas tentang: meningkatkan tanggungjawab terhadap Allah melalui kepekaannya terhadap sesama dan lingkungan hidupnya. Dengan demikian sebagai insan akademis dapat terjun ke masyarakat dengan pengabdian yang didasarkan atas pelayanan dan untuk hormat dan kemuliaan Allah.

Tujuan :

Setelah menempuh mata kuliah Pendidikan Agama Kristen Protestan, mahasiswa mampu menjelaskan hubungan antara Agama, manusia dan ilmu pengetahuan dan memahami pentingnya peranan Agama dalam kehidupan pribadi, bermasyarakat dan bernegara.

Materi :

Mengembangkan peranan Dasar-dasar iman Kristen untuk melengkapi mahasiswa agar dapat tumbuh sebagai pribadi yang utuh dan ciptaan baru dalam Yesus Kristus. Meningkatkan tanggungjawab terhadap Allah melalui kepekaannya terhadap sesama dan lingkungan hidupnya. Dengan demikian sebagai insan akademis dapat terjun ke masyarakat dengan pengabdian yang didasarkan atas pelayanan dan untuk hormat dan kemuliaan Allah.

Strategi Pembelajaran :

Meliputi perkuliahan, praktikum, kuis, tugas terstruktur, presentasi dan diskusi kelas.

Pustaka : -

Prasyarat : -

Deskripsi Singkat :

Menjelaskan dan membahas Sejarah perkembangan Agama Hindu, ketiga kerangka dasar agama Hindu; tatwa (filsafat), susila (etika), yadya (ritual), uraian tentang Weda, dasar keimanan agama Hindu, panca srada, dasar dan tujuan hidup manusia, dharma sidharta, catur marga yoga, panca maha yadya, catur asrama, catur warna.

Tujuan :

Setelah menempuh mata kuliah Pendidikan Agama Hindu, mahasiswa mampu menjelaskan hubungan antara Agama, manusia dan ilmu pengetahuan dan memahami pentingnya peranan Agama dalam kehidupan pribadi, bermasyarakat dan bernegara.

Materi :

Sejarah perkembangan Agama Hindu, ketiga kerangka dasar agama Hindu; tatwa (filsafat), susila (etika), yadya (ritual), uraian tentang Weda, dasar keimanan agama Hindu, panca srada, dasar dan tujuan hidup manusia, dharma sidharta, catur marga yoga, panca maha yadya, catur asrama, catur warna.

Strategi Pembelajaran :

Meliputi perkuliahan, praktikum, kuis, tugas terstruktur, presentasi dan diskusi kelas.

Pustaka : -

Prasyarat : -

Deskripsi Singkat :

Menjelaskan dan membahas Awal berdirinya agama Budha, epistemology, kausalitas, ciri kehidupan, karma kelahiran, moralitas dan etika, nirwana, percanggahan dan ciri khas masing-masing aliran, metafisika, ketuhanan dalam agama Budha, kedudukan agama Budha dalam khasana pengetahuan manusia, relevansi agama Budha dengan zaman modern dan era pembangunan Indonesia.

Tujuan :

Setelah menempuh mata kuliah Pendidikan Agama Budha, mahasiswa mampu menjelaskan hubungan antara Agama, manusia dan ilmu pengetahuan dan memahami pentingnya peranan Agama dalam kehidupan pribadi, bermasyarakat dan bernegara.

Materi :

Awal berdirinya agama Budha, epistemology, kausalitas, ciri kehidupan, karma kelahiran, moralitas dan etika, nirwana, percanggahan dan ciri khas masing-masing aliran, metafisika, ketuhanan dalam agama Budha, kedudukan agama Budha dalam khasana pengetahuan manusia, relevansi agama Budha dengan zaman modern dan era pembangunan Indonesia.

Strategi Pembelajaran :

Meliputi perkuliahan, praktikum, kuis, tugas terstruktur, presentasi dan diskusi kelas.

Pustaka : -

STRUKTUR DAN PERKEMBANGAN TUMBUHAN (MAB62009)

3(3-0) sks

Prasyarat : -

Deskripsi Singkat :

Membahas tentang struktur luar organ vegetatif dan reproduksi tumbuhan secara makroskopis serta struktur, fungsi dan perkembangan organ-organ vegetatif dan reproduksi tumbuhan berbiji secara mikroskopis.

Tujuan :

Setelah menempuh mata kuliah Struktur dan Perkembangan Tumbuhan, mahasiswa: (1) mampu menjelaskan kajian struktur, fungsi dan perkembangan organ-organ vegetatif dan reproduksi secara makro/mikroskopis pada tumbuhan berbiji, (2) mampu mengaplikasikan dan mengkaitkan pengetahuan tentang struktur, fungsi dan perkembangan organ-organ vegetatif dan reproduksi secara makro/mikroskopis pada tumbuhan berbiji dengan fenomena yang terjadi di alam dan (3) terampil mendeskripsikan karakter makro/mikroskopis dari kajian struktur, fungsi dan perkembangan organ-organ vegetatif dan reproduksi pada tumbuhan berbiji.

Materi :

Pendahuluan. Struktur luar organ vegetatif pada tumbuhan. Struktur luar organ reproduksi pada tumbuhan berbiji. Modifikasi organ dibahas sehubungan dengan fungsi dan arsitektur tumbuhan. Struktur, fungsi dan perkembangan organ-organ vegetatif pada tumbuhan secara mikroskopis: struktur sel, dinding sel dan bagian protoplas; jaringan meristem, jaringan pelindung, jaringan dasar, jaringan penunjang, jaringan pengangkut, jaringan sekresi, kambium pembuluh dan kambium gabus; organ akar, batang dan daun. Daerah transisi, pertumbuhan primer dan pertumbuhan sekunder. Struktur dan perkembangan organ reproduksi pada tumbuhan berbiji secara mikroskopis: bunga, sporogenesis, polinasi, gametogenesis, fertilisasi dan embriogenesis pada tumbuhan berbiji; buah dan biji; poliembrioni; apomiksis; sexual incompatibility. Germinasi dan metagenesis.

Strategi Pembelajaran :

Meliputi perkuliahan, kuis, tugas terstruktur, presentasi dan diskusi kelas serta *student centered learning* (SCL).

Pustaka :

Pustaka Utama :

Cutler, D.F., T. Botha & D.W. Stevenson. 2007. *Plant Anatomy: An Applied Approach*. Blackwell Publishing.; Rudall, P.J. 2007. *Anatomy of Flowering Plants: An Introduction to Structure and Development*. Cambridge University Press; Evert, R.F. 2006. *Esau's Plant Anatomy: Meristems, Cells, and Tissues of the Plant Body-Their Structure, Function, and Development*. Third Edition. A John Wiley & Sons, Inc. Publication. New Jersey; Harris, J.G. & M.W. Harris. 2001. *Plant Identification Terminology: An Illustrated Glossary*. Second Edition. Spring Lake Publishing. Spring Lake Utah; Dickison, W.C. 2000. *Integrative Plant Anatomy*. Harcourt Academic Press. San Diego.; Bowes, B.G. 1995. *A Colour Atlas of Plant Structure*. Manson Publishing; Bell, A.D. 1991. *Plant Form: An Illustration Guide to Flowering Plant Morphology*. Oxford University Press. New York; Essau, K. 1987. *Anatomy of Seed Plants*. Second Edition. John Wiley & Sons. New York; Fahn, A. 1974. *Plant Anatomy*. Second Edition. Pergamon Press. Oxford; Bhojwani, S.S. & S.P. Bhatnagar. 1974. *The Embryology of Angiosperm*. Vikas Publ. House PVT. Ltd. New Delhi; Lawrence, G.H.M. 1964. *Taxonomy of Vascular Plant*. The McMillan Company. New York.

Pustaka Pendukung :

Nugroho, L.H., Purnomo, I. Sumardi. 2010. *Struktur dan Perkembangan Tumbuhan*. Penebar Swadaya. Jakarta; Hidayat, E.B. 1995. *Anatomi Tumbuhan Berbiji*. Penerbit ITB. Bandung; Tjitrosoepomo, G. 1990. *Morfologi Tumbuhan*. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.

**PRAKTIKUM STRUKTUR DAN PERKEMBANGAN TUMBUHAN
(MAB62010)**

2(0-2) sks

Prasyarat : -

Deskripsi Singkat :

Membahas tentang kajian struktur luar organ vegetatif dan reproduksi tumbuhan secara makroskopis serta struktur, fungsi dan perkembangan organ-organ vegetatif dan reproduksi tumbuhan berbiji secara mikroskopis.

Tujuan :

Setelah menempuh praktikum Struktur dan Perkembangan Tumbuhan, mahasiswa: (1) mampu menjelaskan kajian struktur, fungsi dan perkembangan organ-organ vegetatif dan reproduksi secara makro/mikroskopis pada tumbuhan berbiji, (2) mampu mengaplikasikan dan mengkaitkan pengetahuan tentang struktur, fungsi dan perkembangan organ-organ vegetatif dan reproduksi secara makro/mikroskopis pada tumbuhan berbiji dengan fenomena yang terjadi di alam dan (3) terampil mendeskripsikan karakter makro/mikroskopis dari kajian struktur, fungsi dan perkembangan organ-organ vegetatif dan reproduksi pada tumbuhan berbiji.

Materi :

Struktur luar organ vegetatif: akar, batang dan daun. Tata letak daun pada batang dan arsitektur percabangan. Struktur luar organ reproduksi tumbuhan: bunga, perbungaan, penyusunan rumus bunga, diagram bunga, buah, biji dan embrio. Struktur dan perkembangan organ-organ vegetatif pada tumbuhan secara mikroskopis: sel, komponen protoplasmik dan non protoplasmik, dinding sel, jaringan meristem, jaringan pelindung, jaringan dasar, jaringan penunjang, jaringan pengangkut, jaringan sekresi, kambium pembuluh dan kambium gabus; organ akar, batang dan daun. Struktur dan perkembangan organ reproduksi secara mikroskopis: sepala, petala, andresium, ginesium dan embriogenesis pada tumbuhan berbiji. Germinasi.

Strategi Pembelajaran :

Meliputi praktikum di dalam dan luar laboratorium, di lapangan serta *student centered learning* (SCL).

Pustaka :

Pustaka Utama :

Cutler, D.F., T. Botha & D.W. Stevenson. 2007. *Plant Anatomy: An Applied Approach*. Blackwell Publishing; Rudall, P.J. 2007. *Anatomy of Flowering Plants: An Introduction to Structure and Development*. Cambridge University Press; Evert, R.F. 2006. *Esau's Plant Anatomy: Meristems, Cells, and Tissues of the Plant Body-Their Structure, Function, and Development*. Third Edition. A John Wiley & Sons, Inc. Publication. New Jersey.; Harris, J.G. & M.W. Harris. 2001. *Plant Identification Terminology: An illustrated Glossary*. Second Edition. Spring Lake Publishing. Spring Lake Utah; Dickison, W.C. 2000. *Integrative Plant Anatomy*. Harcourt Academic Press. San Diego.; Bowes, B.G. 1995. *A Colour Atlas of Plant Structure*. Manson Publishing; Bell, A.D. 1991. *Plant Form: An Illustration Guide to Flowering Plant Morphology*. Oxford University Press. New York; Essau, K. 1987. *Anatomy of Seed Plants*. Second Edition. John Wiley & Sons. New York; Fahn, A. 1974. *Plant Anatomy*. Second

Edition. Pergamon Press. Oxford; Bhojwani, S.S. & S.P. Bhatnagar. 1974. *The Embryology of Angiosperm*. Vikas Publ. House PVT. Ltd. New Delhi; Lawrence, G.H.M. 1964. *Taxonomy of Vascular Plant*. The McMillan Company. New York.

Pustaka Pendukung :

Nugroho, L.H., Purnomo, I. Sumardi. 2010. *Struktur dan Perkembangan Tumbuhan*. Penebar Swadaya. Jakarta; Hidayat, E.B. 1995. *Anatomi Tumbuhan Berbiji*. Penerbit ITB. Bandung; Tjitrosoepomo, G. 1990. *Morfologi Tumbuhan*. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.

DIVERSITAS FLORA (MAB62005)

2 (2-0) sks

Prasyarat : -

Deskripsi Singkat :

Mata kuliah Diversitas Flora merupakan mata kuliah wajib yang terdiri dari 2 SKS tatap muka. Mata kuliah ini membahas tentang prinsip/konsep sistematika tumbuhan, mengenal ciri-ciri pembeda pada golongan tumbuhan dan mengenal anggota-anggota dari masing-masing golongan tersebut.

Tujuan :

Setelah mengikuti mata kuliah ini mahasiswa diharapkan mampu memahami dan menerapkan prinsip-prinsip sistematika tumbuhan dan perkembangannya, terampil menerapkan prinsip-prinsip sistematika tumbuhan (mendeskripsikan, mengidentifikasi, menggolongkan tumbuhan, nomenklatur dan analisis kekerabatan tumbuhan), memahami ciri pembeda antar takson/kelompok tumbuhan: antar kingdom sampai antar spesies, serta mengemukakan dan mendiskusikan ide/gagasan dalam kaitannya dengan sistematika tumbuhan, baik secara lisan maupun tulisan.

Materi :

Materi yang diberikan mencakup dua fokus, yaitu materi (1) membahas prinsip-prinsip taksonomi tumbuhan, meliputi konsep dan arti penting taksonomi bagi biologi, kemampuan mendeskripsikan, mengidentifikasi, mengklasifikasikan tumbuhan dan nomenklatur. Dipelajari juga sistem penggolongan tumbuhan yang mengindahkan kekerabatannya secara evolusioner, melalui analisis filogenetik dan fenetik. Materi (2) mencakup pengenalan anggota tumbuhan yang memadukan sistem klasifikasi Engler & Prantl dan Five Kingdom yaitu dalam kelompok Thallophyta, Bryophyta, Pteridophyta dan Spermatophyta. Proyek/Tugas menekankan pembelajaran yang melatih keterampilan dalam menerapkan prinsip-prinsip taksonomi dan penyelesaian kasus/permasalahan dalam lingkup sistematika tumbuhan.

Strategi Pembelajaran :

Student centered learning (SCL), ceramah, presentasi dan diskusi oleh mahasiswa, integrated english learning, integrated entrepreneurship learning, dan kuliah lapang, evaluasi melalui: kuis, tugas, UTS, UAS, *presentasi dan diskusi*.

Pustaka :

Margulis, L. and Schwartz, K.V. 1998. Five Kingdoms, an Illustrated Guide to the Phyla of Life on Earth. 3rd edition. A.W.H. Freeman/Owl Book. New York; Radford, A.E. 1986. Fundamentals of Plant Systematics. Harper & Row Publisher. NY; Singh, G. 2003. Plant Systematics: An Integrated Approach. Science Publishers. London; Stace, C.A. 1979. Plant Taxonomy and Biosystematics. Edward Arnold a Division Holder a Stoughton. London; Tjitrosoepomo, G. 2005. Taksonomi Tumbuhan: Spermatophyta. Gajah Mada University Press. Yogyakarta; Tjitrosoepomo, G. 2005. Taksonomi Tumbuhan: Schizophyta, Thallophyta,

Bryophyta, Pteridophyta. Gajah Mada University Press. Yogyakarta; Vogel, E.V. 1987. Manual of Herbarium Taxonomy: Theory and Practice. Rijkherbarium. Leiden.

PRAKTIKUM DIVERSITAS FLORA (MAB62006)

2 (0-2) sks

Prasyarat : -

Deskripsi Singkat :

Kegiatan ini memberikan bekal keterampilan dan pendalaman pemahaman tentang keragaman tumbuhan dengan cara melakukan praktikum di laboratorium dan habitat aslinya.

Tujuan :

Mahasiswa diharapkan terampil mengenal, mendeskripsikan, mengidentifikasi dan mengklasifikasikan sampel organisme yang tergolong alga mikro- dan makro-skopis, jamur, lumut, paku dan tumbuhan berbiji.

Materi :

Teknik menggambar tumbuhan, mikroalga, makroalga, fungi dan lichenes, lumut, paku, Gymnospermae, Dikotil dan Monokotil

Strategi Pembelajaran :

Melakukan praktikum di laboratorium, di area terbuka kampus UB, Kebun Raya Purwodadi dan lokasi pilihan seperti TNAP, DAS Brantas atau lainnya.

Pustaka :

Backer, C.A. and van Den Brink, R.C. 1965. Flora of Java. Wolters-Noordhoff N.V. Groningen, The Netherlands; Series of Flora Malesiana, 1976-recent; sumber pustaka lain yang mendukung.

DIVERSITAS FAUNA (MAB62007)

2 (2-0) sks

Prasyarat : -

Deskripsi Singkat :

Mata kuliah ini memberikan dasar pengetahuan dan pengertian mengenai sistematika hewan (mulai dari Protozoa sampai Chordata) melalui pembahasan tentang: Evolusi hewan, hubungan kekerabatan secara filogenetik, klasifikasi invertebrata dan vertebrata, serta mempelajari ciri-ciri umum dan khusus dalam klasifikasi invertebrata dan vertebrata.

Tujuan :

Setelah menempuh mata kuliah Diversitas Fauna, mahasiswa diharapkan: Mampu mengklasifikasikan hewan invertebrata dan vertebrata, Memahami dasar pengelompokannya, Mampu mendeskripsikan dan menjelaskan karakter umum dan khusus yang menjadi dasar identifikasi hewan invertebrata dan vertebrata, dan mampu menjelaskan hubungan kekerabatan antar kelompok hewan .

Materi :

Materi mata kuliah mencakup: pengertian sistematika hewan, karakteristik, klasifikasi serta tata nama hewan invertebrata: protozoa, Porifera, Echinodermata, Cnidaria, Platyhelminthes, Nemertea, Gnathostomulida, Rotifera, Gastrotricha, Kinorhyncha, Loricifera, Priapulida, Nematoda, Nematomorpha, Acanthocephala, Entoprocta, Annelida, Molusca, Arthropoda,

Sipuncula, Echiura, Pogonophora, Pentastomida, Onychophora, Tardigrada, Insecta, Phoronida, Ectoprocta (Bryozoa), Brachiopoda, Chaetognaths, Hemichordates vertebrata: Condroichthyes, Osteichthyes, Amfibia, Reptilia Aves dan Mammalia.

Strategi Pembelajaran :

Student centered learning (SCL), ceramah/kuliah, presentasi dan diskusi oleh mahasiswa, integrated english learning, integrated entrepreneurship learning, dan praktikum di laboratorium dan lapang, evaluasi melalui: kuis, tugas, UTS, UAS, *presentasi dan diskusi*.

Pustaka :

Barnes, R. 2001. The Invertebrates. Blackwell Science. Kielan-Jaworowska Z., Cifelli R.L., and Luo Zhe-Xi. 2004. Mammals from the Age of Dinosaurs. Origins, Evolution, and Structure. Columbia University Press. Colbert, E.H., 1991, Evolution of the Vertebrata. John Wiley and Sons, New York; Borror, T.J. 1992. Pengenalan Pelajaran Serangga. Penerbit UGM Press. Yogyakarta. Jamieson, B., G.M. 1991. Fish Evolution and Systematics, Cambridge University Press; MacKinnon J. 1999. Seri Panduan Lapangan Burung-Burung di Sumatera, Jawa dan Bali; Linzey D. 2000. Biology Vertebrate, McGraw Hill. Kardong, K.V. 2002. Vertebrates. Comparative Anatomy, Function, Evolution. McGraw Hill. Pechenik, J.A. 2000. Biology of the Invertebrate. 4th ed. McGraw Hill. Boston; Pedigo, L. 1999. Entomologi and Pest Management. Prentice Hall. Vaughan, 1986. Mammalogy, Saunders College Publishing, Philadelphia; Webb, J.E.1995. Guide to Invertebrates Animals. Zug, R.G.1993, Herpetology, An Introductory Biology of Amphibians and Reptilia, Academic Press, San Diego.

PRAKTIKUM DIVERSITAS FAUNA (MAB62008)

2 (0-2) sks

Prasyarat : -

Deskripsi Singkat :

Mata Kuliah ini memberikan dasar pengetahuan dan pengertian mengenai sistematika hewan (mulai dari Protozoa sampai Chordata) melalui pembahasan tentang: Evolusi hewan, hubungan kekerabatan secara filogenetik, klasifikasi invertebrata dan vertebrata, serta mempelajari ciri-ciri umum dan khusus dalam klasifikasi invertebrata dan vertebrata.

Tujuan :

Setelah menempuh mata kuliah Sistematika Hewan, mahasiswa diharapkan: Mampu mengklasifikasikan hewan invertebrata dan vertebrata, Memahami dasar pengelompokannya, Mampu mendeskripsikan dan menjelaskan karakter umum dan khusus yang menjadi dasar identifikasi hewan invertebrata dan vertebrata, dan mampu menjelaskan hubungan kekerabatan antar kelompok hewan .

Materi :

Materi mata kuliah mencakup: pengertian sistematika hewan, karakteristik, klasifikasi serta tata nama hewan invertebrata: protozoa, Porifera, Echinodermata, Cnidaria, Platyhelminthes, Nemertea, Gnathostomulida, Rotifera, Gastrotricha, Kinorhyncha, Loricifera, Priapulida, Nematoda, Nematomorpha, Acanthocephala, Entoprocta, Annelida, Molusca, Arthropoda, Sipuncula, Echiura, Pogonophora, Pentastomida, Onychophora, Tardigrada, Insecta, Phoronida, Ectoprocta (Bryozoa), Brachiopoda, Chaetognaths, Hemichordates vertebrata: Condroichthyes, Osteichthyes, Amfibia, Reptilia Aves dan Mammalia.

Strategi Pembelajaran :

Student centered learning (SCL), ceramah/kuliah, presentasi dan diskusi oleh mahasiswa, integrated english learning, integrated entrepreneurship learning, dan praktikum di laboratorium dan lapang, evaluasi melalui: kuis, tugas, UTS, UAS, *presentasi dan diskusi*.

Prasyarat : -

Deskripsi Singkat :

Pada matakuliah ini akan disampaikan bermacam-macam jenis serta ciri-ciri jaringan dasar yang meliputi jaringan epitel, jaringan ikat, jaringan otot dan jaringan saraf. Struktur dan fungsi dari berbagai macam sistem organ seperti : sistem integumen dengan derivatnya, sistem rangka, pencernaan, respirasi, peredaran darah dan limfe, ekskresi, reproduksi, syaraf, organ indera dan endokrin.

Tujuan :

Setelah menempuh mata kuliah Histologi Hewan, mahasiswa mampu membedakan jenis-jenis dan komponen jaringan serta mampu menganalisis preparat histologi

Materi :

Sel hewan, jaringan dasar, ciri utama jaringan epitel, jaringan ikat, tulang rawan dan tulang, jaringan otot dan saraf. Struktur sistem integumen dengan derivatnya, sistem rangka, pencernaan, respirasi, peredaran darah dan limfe, ekskresi, reproduksi, syaraf, organ indera dan endokrin.

Strategi Pembelajaran :

Mata Kuliah Histologi Hewan disajikan dalam bentuk kuliah tatap muka dan praktikum, pemberian tugas terstruktur, kuis, presentasi dan diskusi kelas, UTS, dan UAS.

Pustaka :

Fox, S.I. 2004. *Human Physiology*. 8 th. Ed. McGraw Hill Company. New York; Heiser, J.B., Janis, C., dan Pough, F.H. 1999. *Vertebrate Life*. 5th ed. Prentice Hall International Inc. London; Kardong, K.V. 2002. *Vertebrates. Comparative Anatomy. Function, Evolution*. McGraw Hill Company. New York; Kent, G.C & Carr, R.K. 2001. *Comparative Anatomy of the Vertebrates*. 9th ed. McGraw Hill Company. New York; Schmidt-Nielsen, K. 1997. *Animal Physiology. Adaptation & environment*. 5 th. Cambridge University Press. Cambridge. New York. Post Chester. Melbourne. Sydney; Seeley, R.R., Stephens, T.D, & Tate, P. 2003. *Anatomy and Physiology*. 6 th ed. McGraw Hill New York; Wheater, P.R., Burkitt, H.G. & Daniels, V.G. 1979. *Functional Histology*. Chuechill Livingstone Edinburgh. London, New York.

Prasyarat : -

Deskripsi Singkat :

Menjelaskan dan membahas penggunaan Bahasa Indonesia yang ditekankan pada kemampuan memahami bacaan ilmiah khususnya bidang Biologi dan penambahan perbendaharaan kata serta ungkapan dalam Bahasa Indonesia yang baik dan benar. Struktur kalimat (tata bahasa) diberikan sesuai dengan bacaan ilmiahnya.

Tujuan :

Setelah menempuh mata kuliah Bahasa Indonesia, mahasiswa mampu menggunakan bahasa Indonesia yang baik dan benar, serta mempunyai tambahan perbendaharaan kata yang dituangkan dalam penulisan karya ilmiah dan forum diskusi.

Materi :

Penggunaan ditekankan pada kemampuan memahami bacaan ilmiah khususnya bidang Biologi dan penambahan perbendaharaan kata serta ungkapan dalam Bahasa Indonesia yang baik dan benar. Struktur kalimat (tata bahasa) diberikan sesuai dengan bacaan ilmiahnya.

Strategi Pembelajaran :

Meliputi perkuliahan, praktikum, kuis, tugas terstruktur, presentasi dan diskusi kelas, *student centered learning* (SCL).

Pustaka :

Menyesuaikan

BIOSTATISTIKA (MAB61012)**3 (2-1) sks****Prasyarat :** MAB60002**Deskripsi Singkat :**

Menjelaskan dan membahas analisis statistik deskriptif dan inferensial dalam bidang Biologi. Menentukan uji beda dan uji korelasi yang tepat untuk analisis data di bidang Biologi baik yang bersifat parametrik maupun non parametrik. Mengolah data dengan paket program statistika di PC.

Tujuan :

Setelah menempuh mata kuliah Biostatistika, mahasiswa dapat memiliki keterampilan merencanakan dan menganalisis data hasil penelitian bidang Biologi berdasarkan kaidah analisis Statistika secara manual maupun komputer.

Materi :

Pengantar analisis statistika dalam kajian Biologi: pengertian, manfaat, penggolongan, populasi dan sampel. Pengukuran tendensi sentral, variabilitas, probabilitas. Pemilihan uji statistik dalam percobaan dan observasi fenomena Biologi. Aplikasi uji normalitas dan homogenitas data Biologi, aplikasi konsep dasar uji komparasi 2 sampel data parametrik dan non parametrik dalam kajian Biologi. Aplikasi konsep dasar uji komparasi > 2 sampel data parametrik dan non parametrik dalam percobaan dan observasi fenomena Biologi. Aplikasi uji korelasi dan regresi data parametrik dan non parametrik, linier dan non linier dalam percobaan dan observasi fenomena Biologi. Analisis probit. Mengolah data dengan paket program statistika di PC.

Strategi Pembelajaran :

Disajikan dalam bentuk kuliah tatap muka dan praktikum, pemberian tugas terstruktur, kuis, presentasi dan diskusi kelas, UTS, dan UAS.

Pustaka : Menyesuaikan**ANATOMI-FISIOLOGI HEWAN (MAB61013)****4(3-1) sks****Prasyarat : -****Deskripsi Singkat :**

Menjelaskan dan membahas tentang struktur dan fungsi suatu organ pada hewan dan dapat menjelaskan mekanisme kerja pada sistem homeostasis pada hewan.

Tujuan :

Setelah menempuh mata kuliah Anatomi dan Fisiologi Hewan, mahasiswa mampu memahami struktur dan fungsi suatu organ pada hewan dan dapat menjelaskan mekanisme kerja pada sistem homeostasis pada hewan.

Materi :

Reaksi kimia dan energi pada hewan, sistem integumen, sistem tulang, sistem otot, sistem saraf, sistem endokrin, sistem kardiovaskuler, sistem limfa dan imunitas, sistem pernafasan, sistem pencernaan, sistem urinaria, sistem reproduksi, nutrisi, dan metabolisme.

Strategi Pembelajaran :

Mata Kuliah Anatomi dan Fisiologi Hewan disajikan dalam bentuk kuliah tatap muka dan praktikum, pemberian tugas terstruktur, kuis, presentasi dan diskusi kelas, UTS, dan UAS.

Pustaka :

Seeley, R R, Stephens, T.D, Tate, P. 2006. *Anatomy and Physiology*. McGraw Hill, NY; Abbas, A.K dan A.H. Litchman. 2005. *Cellular and Molecular Immunology*. Elsevier Saunder. Philadelphia; Alberts, B, Johnson, A, Lewis, J, Matin, Roberts, K, Walter, P. 2002. *The Cell*. Garland Science, NY; Fox, S.I. 2004. *Human Physiology*. 8th Ed. McGraw Hill Company. New York; Heiser, J.B., Janis, C., dan Pough, F.H. 1999. *Vertebrate Life* 5th ed. Prentice Hall International Inc. London; Kardong, K.V. 2002. *Vertebrates. Comparative Anatomy. Function, Evolution*. McGraw Hill Company. New York; Kent, G.C & Carr, R.K. 2001. *Comparative Anatomy of the Vertebrates* 9th ed. McGraw Hill Company. New York; Schmidt-Nielsen, K. 1997. *Animal Physiology. Adaptation & environment* 5th. Cambridge University Press. Cambridge. New York. Post Chester. Melbourne. Sydney; Seeley, R.R., Stephens, T.D, & Tate, P. 2003. *Anatomy and Physiology* 6th ed. McGraw Hill New York; Wheeler, P.R., Burkitt, H.G. & Daniels, V.G. 1979. *Functional Histology*. Chuechill Livingstone Edinburgh. London .New York.

BIOKIMIA DAN INSTRUMENTASI (MAB61014)**3 (2-1) sks****Prasyarat : -****Deskripsi Singkat :**

Mata kuliah yang menggabungkan prinsip-prinsip biokimia dengan teknik-teknik instrumentasi untuk memahami dan menganalisis molekul biologis. Mata kuliah ini mencakup topik-topik seperti struktur dan fungsi protein, enzim, karbohidrat, lipid, vitamin dan mineral, serta metabolisme (biosintesis), serta penggunaan alat-alat ilmiah seperti spektroskopi, kromatografi, dan lain-lain. Mahasiswa akan mempelajari mekanisme biokimia yang mendasari proses kehidupan dan bagaimana menerapkan teknik instrumentasi untuk mengukur dan menganalisis molekul-molekul ini dalam konteks penelitian dan aplikasinya.

Tujuan :

Mahasiswa mampu menjelaskan dan menganalisis sifat-sifat fisik dan kimia senyawa-senyawa biomolekul, makromolekul kimia dan teknik analisis kimiawi dasar. Instrumentasi difokuskan pada penggunaan dan pemeliharaan peralatan penelitian di laboratorium.

Materi :

1. Pendahuluan : biokimia diantara ilmu-ilmu lain (fisiologi, nutrisi, kedokteran, pertanian, evolusi dan ekologi); sifat-sifat umum dari senyawa-senyawa penyusun makhluk hidup atau biomolekul.
2. Protein : asam amino dan peptida, metabolisme protein dalam makhluk hidup, metode assay.
3. Karbohidrat : klasifikasi dan metabolisme karbohidrat, metode assay
4. Lipid : klasifikasi dan metabolisme, metode assay
5. Enzim : mekanisme kerja, faktor yang mempengaruhi aktivitas enzim, regulasi dalam sistem biologi
6. Vitamin dan mineral : metabolisme dalam sel
7. Biosintesis : karbohidrat, lipid, asam amino dan nukleotida.
8. Penggunaan dan pemeliharaan peralatan penelitian di laboratorium (contoh: kalibrasi pH, cara menggunakan pH meter, prinsip kerja spektrofotometri, sentrifus, analytical balance dan kalibrasi analytical balance, kalibrasi mikropipet, dsb.)

Strategi Pembelajaran :

Student centered learning (SCL), ceramah, presentasi dan diskusi oleh mahasiswa, integrated english learning dan praktikum. Evaluasi perkuliahan melalui: kuis, tugas, UTS, UAS, presentasi dan diskusi. Evaluasi praktikum melalui pretes/postes, laporan dan UAP.

Pustaka :

Thenawijaya, M., 1982, Dasar-dasar Biokimia, Penerbit Erlangga; Mc Kee, T. and Mc Kee J.R., 2003, Biochemistry : The Molecular Basis of Life, 3rd ed., McGraw Hill.

BIOLOGI SEL (MAB61015)

3 (2-1) sks

Prasyarat : MAB61001

Deskripsi Singkat :

Menjelaskan dan membahas tentang sel sebagai model eksperimen, mekanisme aktivitas sel secara seluler dan molekuler.

Tujuan :

Setelah menempuh mata kuliah Biologi Sel, mahasiswa mampu menjelaskan dan menganalisis mekanisme yang terjadi di dalam sel secara seluler dan molekuler.

Materi :

- 1) Pendahuluan : sel sebagai model eksperimen, teknik-teknik mempelajari, konsep dasar berfikir fisikawi dan kimiawi dalam biologi sel
- (2) Metode eksperimen dalam biologi sel
- (3) Membran sel
- (4) Transport molekul intraseluler
- (5) Sitoskeleton dan mekanisme molekuler gerakan di dalam sel
- (6) Cell signalling
- (7) Siklus sel : G1, G2, S, M (mitosis dan meiosis)
- (8) Proliferasi sel
- (9) kematian sel.

Strategi Pembelajaran :

Meliputi perkuliahan, praktikum, kuis, tugas terstruktur, presentasi dan diskusi kelas serta *student centered learning* (SCL).

Pustaka :

Cooper, G.M. and Hausman, R.E., 2004, *The Cell A Molecular Approach*, 3rd ed., Sinauer Associates, Inc., Massachusetts; Becker, W.M., Kleinsmith, L.J., and Hardin, J., 2000, *The World of The Cell*, 4th ed., Addison Wesley Longman, Inc.

EKOLOGI (MAB61016)**4 (3-1) sks****Prasyarat :** MAB62005, MAB62006, MAB62007, MAB62008**Deskripsi Singkat :**

Menjelaskan dan membahas pengertian dan ruang lingkup Ekologi mulai dari tingkat organisasi Populasi hingga Ekosistem. Mendeskripsikan dan menganalisis karakteristik populasi, komunitas, interaksi antarpopulasi, faktor abiotik, interaksi di antara faktor biotik dan faktor abiotik, rantai dan jaring-jaring makanan, ekosistem dan aliran energi

Tujuan :

Setelah menempuh mata kuliah Ekologi, mahasiswa dapat menjelaskan dan menjabarkan serta menganalisis batasan, ruang lingkup serta konsep-konsep dalam Ekologi. Mahasiswa memiliki keterampilan melakukan pengamatan fenomena ekologis menggunakan teknik analisis ekologis dan peralatan standar laboratorium.

Materi :

Pengertian dan ruang lingkup Ekologi. Hukum minimum, kisaran toleransi dan faktor-faktor abiotik lingkungan. Habitat, aklimatisasi dan niche ekologi. Struktur, pertumbuhan dan estimasi populasi dan pola-pola penyebaran populasi. Regulasi populasi, interaksi intra/inter populasi dan stabilitas populasi. Dasar ekologi molekuler, Karakteristik, struktur, dan klasifikasi komunitas. Konsep similaritas dan similaritas komunitas, konsep kontinuitas/diskontinuitas. Perubahan pada komunitas. *Edge effect*, *ecotone* dalam fragmentasi habitat. Macam, karakteristik, mekanisme suksesi serta konsep klimaks. Indikator ekologis, komponen ekosistem, rantai dan jaring makanan. Home range dan teritorialitas, respon tingkah laku dan adaptasi organisme terhadap faktor lingkungan. Transformasi energi, tingkatan trofik dan aliran energi. Nilai gizi, daya cerna dan ketersediaan makanan. Efisiensi ekologis dan struktur piramida ekologi. Predator, parasitoid, dan polifag. Pengaruh predasi pada struktur komunitas, analisis model predasi pada kontrol biologis. Ekosistem perairan tawar, laut dan estuari. Ekologi terrestrial. Ekologi evolusioner: evolusi biosfer dan ekosistem. Seleksi alam, seleksi r dan K, segregasi niche, spesiasi dan diversitas spesies, spesiasi secara simpatri dan allopatri. Pengelolaan sistem ekologi: Konsep pengelolaan sumberdaya alam dan DAS. Pencemaran lingkungan.

Strategi pembelajaran :

Meliputi perkuliahan, praktikum, kuis, tugas terstruktur, presentasi dan diskusi kelas, *student centered learning* (SCL), *collaborative learning*. *Evaluasi: tugas, kuis, UTS, UAS, NP, presentasi dan diskusi.*

Pustaka :

Krohne, D.T. 2001. *General Ecology*. 2nd Edition. Brooks/Cole Thompson Learning, Inc. USA; Osborn, P.L. 2000. *Tropical Ecosystems & Ecological Concepts*. First Published. Cambridge Univ. Press, Cambridge; Molles, M.C. 2002. *Ecology. Concepts and Applications*, 2nd Ed. McGraw-Hill, Boston; Odum, E.P. 1971. *Fundamentals of Ecology*. 3rd ed. W.B. Saunders Co. London; Colinaux, P., 1986. *Ecology*. John Wiley and Sons. New York; Krebs, C.J. 1978. *Ecology of the Experimental Analysis of Distribution and Abundance*. 2nd ed. Harper and Row Publishers. New York; Krebs, C.J., 1989, *Ecological Methodology*, Harper and Row Publishers, New York; Brower, J.E.,

Zar J.H. & C.N. von Ende. 1990. *Field and Laboratory Methods for General Ecology*. 3rd ed. W.C. Brown Publishers, Dubuque.

KEWIRAUSAHAAN (UBU60003)

2 (1-1) sks

Prasyarat : -

Deskripsi Singkat :

Menjelaskan dan membahas karakter kewirausahaan, sikap yang diperlukan oleh wirausahawan, leadership dan softskill wirausahawan, cara-cara pengambilan resiko, proses pengambilan keputusan, peluang usaha di bidang biologi, perencanaan bisnis, analisis ekonomi usaha.

Tujuan :

Setelah menempuh mata kuliah kewirausahaan, mahasiswa mampu memahami prinsip-prinsip kewirausahaan dan memiliki pola pikir dan dasar-dasar manajemen. Memiliki kemampuan menyusun perencanaan usaha dan melaksanakan simulasi usaha dengan pendekatan manajemen bisnis modern. Termotivasi dalam mengembangkan jiwa kewirausahaan berbasis ilmu yang diperolehnya.

Materi :

Karakter kewirausahaan, sikap yang diperlukan oleh wirausahawan, leadership dan softskill wirausahawan, cara-cara pengambilan resiko, kreativitas dan inovasi, proses pengambilan keputusan, peluang usaha di bidang biologi, perencanaan bisnis, analisis ekonomi usaha, penyusunan proposal usaha, penggunaan sumberdaya dan menilai peluang pasar. Praktik dan simulasi wirausaha. Uji produk wirausaha.

Strategi Pembelajaran :

Problem base learning. Kuliah tamu. Kunjungan lapang. Presentasi dan Diskusi. Presentasi proposal usaha. Praktik dan simulasi usaha. Ujian formal termasuk tugas, kuis, UTS dan UAS akan digunakan untuk menguji pengetahuan, pemahaman dan kemampuan mahasiswa.

Pustaka :

Meredith, G.G., Nelson R. E., & Neck P.A. 1995. *Kewirausahaan: Teori dan Praktik*. Penerjemah Andec Asparsayogi. Lembaga PPM bekerja sama dengan PT. Pustaka Binaman Pressindo. Jakarta; Zimmerer T.W. Scarborough N.M. 2002. *Pengantar Kewirausahaan dan Manajemen Bisnis Kecil*. Penerjemah Yanto Sidik Puatiknyo & Edina Tjahyaningsih Tarmidzi. Prenhallindo. Jakarta; Lambing P.A. & Kuehl C.R. 2003. *Entrepreneurship*. Third Edition. Prentice Hall. New Jersey; Soemanto, W. 1993. *Sekuncup Ide Operasional Pendidikan Wiraswasta*. Bumi Aksara. Jakarta; Morris M.J. 1996. *Kiat Sukses pengembangan Usaha Kecil*. Penerjemah Gatot Saksono. Penerbit Arcan. Jakarta; Hisrisck R.D., Refers M.P. 2002. *Entrepreneurship. International Edition*. McGraw Hill Higher Education. Singapore; Suryana. *Kewirausahaan*. Salemba Empat, Jakarta, 2001. Sarbana Baban. *Great Spirit for Success*. Elex Media Computindo, Jakarta, 2003.

MIKROBIOLOGI UMUM (MAB62018)

4 (2-2) sks

Prasyarat : MAB61001, MAB61014, MAB61015

Deskripsi Singkat :

Merupakan matakuliah wajib dengan bobot 4 sks (2 sks teori dan 2 sks praktikum) dan dengan prasyarat telah menempuh matakuliah Biologi Umum (MAB 4140) dan Biokimia dan Instrumentasi (MAK 4239) Mikroorganisme tersebar luas di alam dan memainkan peran sangat penting di lingkungan/ekosistem. Untuk memahami peran mikrobial dalam kehidupan manusia

dan organisme lainnya serta di ekosistem tersebut, harus mengenal biodiversitas mikrobia dengan ciri dan karakteristiknya serta memahami metabolisme, genetika dan pertumbuhannya sehingga mikrobia dapat dikembangkan untuk berbagai tujuan yang bermanfaat bagi kehidupan manusia dan pelestarian lingkungan.

Tujuan :

Setelah menempuh mata kuliah Mikrobiologi Umum mahasiswa mampu menjelaskan diversitas mikrobia serta karakteristik dan perannya dalam kehidupan manusia. Selain itu mahasiswa mampu menjelaskan sistem klasifikasi mikrobia, prinsip-prinsip metabolisme dan perbanyakan sel mikrobia, pertukaran material genetik mikrobia dan aplikasi mikrobia dalam berbagai bidang.

Materi :

Ruang lingkup dan sejarah Mikrobiologi, Pengenalan diversitas mikrobia dan peranannya dalam kehidupan organisme, Struktur dan fungsi sel mikrobia prokariotik dan eukariotik, nutrisi dan transpor nutrisi transmembran, metabolisme dan pertumbuhan mikrobia, genetika mikrobia, rekayasa/bioteknologi mikrobia, konsep spesies, evolusi dan sistematik mikrobia serta aplikasi mikrobia.

Strategi Pembelajaran :

Pembelajaran dilakukan dengan cara ceramah dan diskusi, praktikum di laboratorium, dan presentasi tugas dari jurnal penelitian berbahasa Inggris yang populer terkait mata kuliah dan presentasi laporan hasil praktikum.

Pustaka :

Black, J. G. 2005. *Microbiology: Principles and Explorations*. 6th ed. John Wiley & Sons, Inc.; Brock, T. D. & M. T. Madigan. 1998. *Biology of Microorganisms*. 5th ed. Prentice –Hall. Cliffs; Lengeler, J. W. G. Drews, & H. G. Schlegel. 1999. *Biology of Prokaryotes*. Georg Thieme Verlag, Stuttgart-Germany.; Prescott, L. M., J. P. Harley, & D. A. Klein. 2003. *Microbiology*. 5th ed. Mc. Graw Hill Inc., New York; Talaro, K. P. 2005. *Foundations in Microbiology*. 5th ed. McGraw-Hill Higher Education, New York; Tortora, G. J., B. R. Funke, & C. L. Case. 2010. *Microbiology: An Introduction*. 10th ed. Benjamin Cummings Inc., San Francisco.; Wheelis, M. C. 2008. *Principles of Modern Microbiology*. Jones and Bartlett Publ., Inc., Ontario, Canada.

FISIOLOGI TUMBUHAN (MAB62019)

4 (3-1) sks

Prasyarat : MAB61014, MAB61015, MAB62009, MAB62010

Deskripsi Singkat :

Membahas tentang hubungan antara struktur, proses dan fungsi pada tumbuhan.

Tujuan :

Setelah menempuh mata kuliah Fisiologi Tumbuhan, mahasiswa mampu menjelaskan bagaimana tanaman: menggunakan energi matahari untuk mengasimilasi karbon, mendapatkan energi, merespon terhadap lingkungannya, memperoleh dan mendistribusikan nutrisi dan air, bereaksi terhadap stres, serta tumbuh dan berkembang. Mahasiswa mampu menganalisis performa tanaman di lapang berdasarkan kondisi fisiologisnya.

Materi :

Pengertian dan ruang lingkup fisiologi tumbuhan, air dan sel tumbuhan, transport nutrisi dan air, transpirasi, fotosintesis, translokasi dalam floem, respirasi, metabolisme nitrogen dan lipid, asimilasi nutrisi mineral, metabolit sekunder dan pertahanan tumbuhan, jenis dan peran hormon dalam pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan, mekanisme gerak pada tumbuhan,

fitokrom dan kontrol cahaya pada perkembangan tumbuhan, kontrol pembungaan: fotoperiodisme dan vernalisasi, fisiologi stres.

Strategi Pembelajaran :

Meliputi perkuliahan, praktikum, tugas terstruktur, presentasi dan diskusi kelas. Materi-materi fisiologi tumbuhan diberikan dalam bentuk *power point* dengan alat bantu LCD dan handout. Tugas terstruktur juga diberikan secara terpadu dalam acara perkuliahan dengan tujuan memberikan wawasan pada mahasiswa tentang kajian-kajian fisiologi tumbuhan yang dilakukan. Praktikum untuk beberapa topik dilakukan untuk lebih memahami teori yang disampaikan di perkuliahan. Untuk mengetahui pemahaman mahasiswa dilakukan evaluasi melalui pemberian kuis, tugas terstruktur, UTS, UAP dan UAS.

Pustaka :

Taiz L. and E. Zeiger. 2002. Plant Physiology. Sinauer Associates, Inc. Publishers. Sunderland, Massachusetts; Pessaraki, M. 2001. Handbook of Plant and Crop Physiology Marcel Dekker, Inc. New York; Opik, H. and S. Rolfe. 2005 The Physiology of Flowering Plants. Cambridge University Press. Cambridge, New York; Pallardy, S.G. 2008. Physiology of woody plants. Elsevier Inc, New York; Jenks, M.A. and P.M. Hasegawa. 2005. Plant Abiotic Stress. Blackwell Publishing Ltd.

KONSERVASI BIODIVERSITAS (MAB62020)

6 (2-4) sks

Prasyarat : MAB61016

Deskripsi Singkat :

Menjelaskan dan membahas paradigma baru konservasi biodiversitas dan teknik analisis biodiversitas yang meliputi : Analisis keanekaragaman spesies secara kualitatif dan kuantitatif (tak langsung, sensus dan sampling) dan *biodiversity mapping*. Keanekaragaman genetik pada tingkat molekuler dan dampak aktivitas manusia. Menjelaskan strategi konservasi dan peran organisasi internasional.

Tujuan :

Setelah menempuh mata kuliah Konservasi Biodiversitas, mahasiswa mampu menjelaskan dan menganalisis komponen, nilai, mutu, peranan, pemetaan dan kepunahan biodiversitas, serta mampu melakukan beberapa teknik analisis diversitas (spesies dan ekosistem) berikut pemetaannya.

Mahasiswa mampu menerangkan dan menjabarkan hilangnya biodiversitas, peranan Ekologi, dinamika populasi dan Genetika untuk menganalisis penyebab dan mengatasi kepunahan biodiversitas baik secara *in situ* ataupun *ex situ*. Mahasiswa mendapatkan keterampilan melakukan analisis lingkungan untuk membuat perencanaan strategis konservasi SDA.

Materi :

Dua paradigma biologi konservasi. Ancaman kepunahan diversitas spesies : Zaman purba dan kasus saat ini, aktivitas manusia dan laju kepunahan. Peraturan dan kesepakatan nasional/internasional terhadap kepunahan spesies. Status konservasi. Resiko yang dihadapi oleh populasi kecil, analisis viabilitas dan variabilitas spesies, dinamika populasi. Strategi konservasi : memelihara diversitas ekosistem pendukung kehidupan, melestarikan diversitas genetik, menjamin pemanfaatan biodiversitas secara berkelanjutan secara *in situ* dan *ex situ*. Bioprospek, ekonomi, perdagangan dan kebijaksanaan tentang kelestarian biodiversitas. Analisis lingkungan dan perencanaan program pelestarian lingkungan berbasis kinerja. Peran organisasi internasional dalam konservasi biodiversitas.

Batasan, nilai, mutu, peranan dan kepunahan biodiversitas. Teknik analisis biodiversitas : Analisis keanekaragaman spesies secara kualitatif dan kuantitatif (tak langsung, sensus dan

sampling) dan *biodiversity mapping*. Teknik analisis struktur, klasifikasi dan keanekaragaman hewan, tumbuhan dan mikroorganisme. Identifikasi keanekaragaman genetik pada tingkat molekuler. Aplikasi dan dampak bioteknologi terhadap biodiversitas. Dampak aktivitas manusia terhadap biodiversitas. Strategi pelestarian biodiversitas. *Biodiversity and culture*.

Strategi Pembelajaran :

Meliputi perkuliahan, praktikum, kuis, tugas terstruktur, presentasi dan diskusi kelas, *student centered learning* (SCL), *Integrating English learning* dan *Collaborative learning*, *praktikum lapang*, *guest lecture* dan *case study*. Evaluasi: *tugas*, *kuis*, *UTS*, *UAS*, *NP*, *presentasi dan diskusi*.

Pustaka :

Kumar, H.D. 1999. *Biodiversity and Sustainable Conservation*. Science Publ. Inc., New Hampshire; Caughley, G. and A. Gunn, 1996. *Conservation Biology in Theory and Practice*, Blackwell Science. Oxford; Dobson, A. 2000. Biodiversity and the future of democracy. *Tree*. 12 (1): 39-40.

GENETIKA (MAB61017)

4 (3-1) sks

Prasyarat : -

Deskripsi Singkat :

Menjelaskan dan membahas tentang materi dan dasar-dasar pewarisan sifat, kromosom dan materi genetik, perubahan materi pewarisan sifat dan pengaruhnya dalam ekspresi gen dan pewarisan sifat dan keseimbangan genetik dalam populasi.

Tujuan :

Setelah menempuh mata kuliah Genetika, mahasiswa mampu menjelaskan dan menganalisis materi dan dasar-dasar pewarisan sifat, perubahan materi pewarisan sifat dan pengaruhnya serta pewarisan sifat dan keseimbangan genetik dalam populasi.

Materi :

Meiosis dan hubungannya dengan pewarisan sifat. Mendelisme : mono-, di-, trihibrid, dominasi, intermediet, kodominan, perkawinan resiprok, back-cross, test-cross. Interaksi antar gen. Letalitas. Poligen. Alel Ganda. Teori Kemungkinan dan uji chi-square. Penentuan Jenis kelamin: hetero- dan homogametik. Rangkaian kelamin, berangkai dan pindah silang. Pemetaan gen. Kromosom dan bahan genetik, struktur dan organisasi DNA dalam kromosom. Replikasi dan Rekombinasi. Transkripsi, translasi, kode genetik dan protein. Perubahan struktur gen : rek. gen, mutasi, penyebab dan mekanisme mutasi. Kesalahan pewarisan di tingkat kromosomal: penyakit autosomal resesif, dominan, penurunan sifat terpaut-X. Hukum Keseimbangan populasi, frekuensi gen, faktor-faktor yang mempengaruhi frekuensi gen, inbreeding.

Strategi Pembelajaran :

Meliputi perkuliahan, praktikum, latihan kasus/soal dalam kelas, kuis, tugas terstruktur, presentasi dan diskusi kelas serta *student centered learning* (SCL).

Pustaka :

Strickberger, M.W. 1985. *Genetics*. Macmillan Pub. Co. New York; Lewin. B. 1994. *Genes V*. John Wiley and Sons, New York; Surya. 1991. *Genetika Manusia*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta; Clark, D.P. 2005. *Molecular Biology. Understanding the genetic revolution*. Elsevier Academic Press. London.

BIOLOGI MOLEKULER (MAB60022)

2 (2-0) sks

Prasyarat : MAB61015, MAB61017

Deskripsi Singkat :

Eukariotik. Sintesis protein (ekspresi gen): proses transkripsi dan translasi dan pengontrolan ekspresi gen secara molekuler pada Prokariotik dan Eukariotik. Mekanisme Replikasi DNA dan enzim-enzim yang berperan: Mekanisme Homologous Recombinan, dan Site-specific recombination and transposition. Gene Regulation Mechanism: Reg. sequence in protein coding gene & cascade signaling pathway for controlling gene activity. Struktur dasar Protein: determinasi & klasifikasi, modifikasi protein dan proteomik, protein turn-over Interaction of DNA-Protein & Protein-Protein in Eukaryotes dan prokaryota.

Tujuan :

Setelah menempuh mata kuliah Biologi Molekuler, mahasiswa mampu menjelaskan serta menganalisis konsep dasar biologi molekuler, sintesis ekspresi gen dan regulasinya, analisis genom dan protein serta bioinformatik.

Materi :

Struktur kromosom, DNA, gen & RNA, replikasi DNA. Sintesis protein/ekspresi gen. Regulasi gen. HGB dan bioinformatik. Mekanisme Replikasi DNA dan enzim-enzim yang berperan: Mekanisme Homologous Recombinan, dan Site-specific recombination and transposition. Gene Regulation Mechanism: Reg. sequence in protein coding gene & cascade signaling pathway for controlling gene activity. Struktur dasar Protein: determinasi & klasifikasi, modifikasi protein dan proteomik. Interaction of DNA-Protein & Protein-Protein in Eukaryotes dan prokaryota. Aplikasi biologi molekuler dalam bidang lingkungan, mikrobial, hewan, tanaman, serta Biomedical Science: DNA Fingerprinting, DNA Typing, Footprinting, dan in Prokaryotes.

Strategi Pembelajaran :

MK Biomol disajikan dalam bentuk: bahan kuliah power point dan Pdf., animasi dengan sumber: Animation Movie from MCB (molecular cell Biology, Lodish et al.) and Animation Movie from The Molecular Biology of Cell, Albert et al.: Lecture and Video, etc. Pemberian kuis dan tugas terstruktur, presentasi dan diskusi kelas serta *student centered learning* (SCL).

Pustaka :

Brown, T.A. *Genetics: A Molecular Approach*; Lewin, B. *Genes*; Stickberger, M.W. *Genetics*; Robyt, J.F. & White. *Biochemical Techniques: Theory & Practice*; Wilson, K. & Goulding. *Principles and Techniques of Practical Biochemistry*; Becker, J.M. et al. 1996. *Biotechnology. A Laboratory Course*. 2nd Ed. Academic Press. New York; Cooper, G.M. 2004. *The Cell. A Molecular Approach*. 2nd Ed. ASM Press. Sinauer Associates, Inc.; Glick, B.R. & Pasternak. 1998.

RANCANGAN PENELITIAN BIOLOGI (MAB62031)

3 (2-1) sks

Prasyarat : -

Deskripsi Singkat :

Penjelasan prinsip dasar dan macam rancangan penelitian, rancangan percobaan, pengujian hipotesis, rancangan perlakuan, rancangan penentuan sampling dan besar sampel.

Tujuan :

Setelah menempuh mata kuliah ini, mahasiswa dapat memiliki keterampilan merencanakan penelitian di bidang Biologi berdasarkan kaidah metodologi penelitian.

Materi :

Prinsip-prinsip dasar dan macam perancangan percobaan. Jenis penelitian eksperimental dan survey, basic experimental design, research variable, Cause and Effect, Conducting research. Validitas dan reliabilitas data. Metode: pengumpulan data, analisis dan pelaporan data dari penelitian di lapang serta di laboratorium. Lectures outline the nature of research and the value of experimental methods. Some knowledge of basic statistics is required. Experimental design will be emphasised and the elements of statistical tests, particularly Analysis of Variance will be considered in biological context. Practical work involves use of computers and software, and will complemented methods introduced in lectures

Strategi Pembelajaran :

Disajikan dalam bentuk kuliah tatap muka dan praktikum, pemberian tugas terstruktur, kuis, presentasi dan diskusi kelas, UTS, dan UAS.

Pustaka : Menyesuaikan

**METODE PENELITIAN HAYATI DAN PENULISAN
ILMIAH 2 (MAB62030)**

2 (2-0) sks

Prasyarat : MAB61003

Keterangan : Wajib diambil pada semester 5

Deskripsi Singkat :

Matakuliah yang wajib diikuti oleh mahasiswa semester enam ini terdiri dari dua bagian yaitu metode penelitian hayati dan penulisan ilmiah. Matakuliah ini membekali mahasiswa dalam mempersiapkan tugas akhir skripsi baik dalam penyusunan dan seminar proposal, pelaksanaan penelitian, seminar hasil penelitian dan penyusunan skripsi tugas akhir serta publikasi hasil penelitian baik di forum seminar maupun jurnal ilmiah.

Tujuan :

Setelah mengikuti mata kuliah yang membahas hakekat ilmu, metode-metode penelitian hayati, kaidah penulisan ilmiah dan teknik presentasi di forum ilmiah ini mahasiswa diharapkan mampu menyusun proposal penelitian dan mempresentasikannya, melaksanakan penelitian sesuai kaidah yang berlaku, presentasi hasil penelitian dan menyusun skripsi tugas akhir serta publikasi hasil penelitian baik di forum maupun jurnal ilmiah. Kemampuan tersebut diharapkan membuat mahasiswa lulus tepat waktu dengan lama pengerjaan skripsi maupun lama studi sesuai dengan waktu yang direncanakan.

Materi :

Pendahuluan: hakekat ilmu, Kebenaran ilmiah melalui rangkaian metode kebenaran ilmiah, Metode dasar dan jenis-jenis rancangan penelitian, Proses penelitian, Pengolahan data, Penyusunan pendahuluan proposal / laporan hasil penelitian, gaya bahasa, Penyusunan tinjauan pustaka, Penulisan / penyusunan metode penelitian, Penyusunan Hasil dan Pembahasan, Penyusunan Bagian akhir skripsi dan abstrak, persiapan presentasi oral dan poster, dan Diseminasi.

Strategi Pembelajaran :

Materi-materi metode penelitian hayati dan penulisan ilmiah diberikan dalam bentuk *power point* dengan alat bantu LCD. Tugas terstruktur diberikan secara terpadu dalam acara perkuliahan dengan tujuan banyak melatih mahasiswa dalam hal penulisan ilmiah dan metode penelitian hayati. Untuk mengetahui pemahaman mahasiswa dilakukan evaluasi melalui pemberian kuis, UTS dan UAS.

Pustaka :

Hoover, H. 1970. *Essentials for the Scientific and Technical Writer*. Dover Publ. New York; Howard, K and J.A. Sharp. 1983. *The Management of a Student Research Project*. Gower Publ. Cambridge.; Marzano, R.J. *et al.* 1988. *Dimensions of Thinking: a framework for curriculum and instruction*. ASCD, Virginia; Matiru, B. *et al.* 1995. *Teach Your Best: A Handbook for University Lecturer*. ISOS-GhK. Germany; Nazir, M. 1988. *Metode Penelitian*. Ghalia Indonesia, Jakarta.; Suriasumantri, J.S. 1981. *Ilmu dalam Perspektif*. Gramedia. Jakarta.

EMBRIOLOGI HEWAN (MAB61024)**3 (2-1) sks****Prasyarat :** MAB61013**Deskripsi Singkat :**

Pada matakuliah akan disampaikan pengertian tentang prinsip perkembangan embrio pada hewan vertebrata. Pembentukan gamet atau gametogenesis yang meliputi spermatogenesis dan oogenesis. Fertilisasi yang meliputi perubahan yang terjadi pada spermatozoa maupun sel telur pada saat terjadinya fertilisasi dan sesaat setelah fertilisasi. Pada matakuliah ini juga akan disampaikan bermacam-macam cleavage yang ada pada vertebrata sampai terjadinya gastrulasi. Diferensiasi pada setiap lapisan embrio, yang meliputi diferensiasi ektoderm, mesoderm dan endoderm. Kelainan yang mungkin terjadi selama proses gametogenesis serta selama organogenesis.

Tujuan :

Setelah menempuh mata kuliah Embriologi Hewan, mahasiswa mampu menjelaskan dan menganalisis tahap-tahap perkembangan embrio dan proses-proses perkembangan embrio beserta regulasinya

Materi :

Prinsip perkembangan, Gametogenesis, Fertilisasi, Cleavage, Gastrulasi, Diferensiasi ektoderm, mesoderm dan endoderm, metamorfosis dan teratologi

Strategi Pembelajaran :

Mata Kuliah Kuliah Embriologi Hewan disajikan dalam bentuk kuliah tatap muka dan praktikum, pemberian tugas terstruktur, kuis, UTS, dan UAS.

Pustaka :

Bard, J. 1992, *Morphogenesis*. 1st ed. Cambridge University Press. Cambridge; Carlson, B..M. 1999. *Human Embryology and Developmental Biology*, 2nd ed. Mosby. St Louis. London. Philadelphia. Sydney. Toronto; Gilbert, S.E. 2000. *Developmental Biology*. 3rd ed. Sinauer Associates Inc. Publisher. Sinauer. Massachusetts.

MIKROTEKNIK (MAB61025)**3 (1-2) sks****Prasyarat :** MAB62009, MAB62010, MAB62011**Deskripsi Singkat :**

Membahas tentang pembuatan preparat biologi dari jaringan tumbuhan dan hewan secara non-permanen (preparat segar), semi permanen (whole mount, squash) dan permanen (paraffin)

Tujuan :

Setelah menempuh mata kuliah Mikroteknik, mahasiswa mampu menjelaskan dan mengaplikasikannya metode-metode pembuatan preparat biologi dari jaringan tumbuhan dan hewan.

Materi :

Pendahuluan: manfaat mikroteknik dan pengenalan material safety data sheet, koleksi dan preparasi materi jaringan, prinsip dasar dan teknik: fiksasi dan fiksatif, dehidrasi, penjernihan, infiltrasi, embedding dan penyayatan; pewarnaan dan bahan pewarna; teknik khusus: smear, squash dan maserasi; tipe mikrotom dan penggunaannya; metode untuk material dan tujuan khusus: whole mount.

Strategi Pembelajaran :

Meliputi perkuliahan, praktikum, tugas terstruktur, presentasi dan diskusi kelas. Materi mikroteknik diberikan dalam bentuk *power point* dengan alat bantu LCD dan handout. Tugas terstruktur juga diberikan secara terpadu dalam acara perkuliahan dengan tujuan memberikan wawasan pada mahasiswa tentang pembuatan preparat biologi dari jaringan tumbuhan dan hewan. Praktikum dilakukan agar mahasiswa dapat menerapkan teori yang telah diperoleh dalam perkuliahan. Untuk mengetahui pemahaman mahasiswa dilakukan evaluasi melalui pemberian kuis, tugas terstruktur, UAP, UTS, dan UAS.

Pustaka :

Brown, G.G. 1970. *An Introduction to Histotechnology*. Appleton Century Crafts. New York; Horobin, R.W. & J.A. Kierman (Eds.). 2002. *Conns Biological Stains*. Tenth Edition. BIOS Scientific Publishers. Oxford; Khasim, S.M. 2002. *Botanical Microtechnique: Principles and Practice*. Capital Publishing Company. New Delhi.

EVOLUSI (MAB62028)

2 (2-0) sks

Prasyarat : Minimal 78 SKS

Deskripsi Singkat :

Menjelaskan dan membahas pengertian evolusi, teori-teori evolusi dan perkembangannya.

Tujuan :

Setelah menempuh mata kuliah Evolusi, mahasiswa mampu menjelaskan dan memberi contoh konsep dasar dan perkembangan Teori Evolusi, kaitan antara diversitas-seleksi alam-adaptasi-spesiasi, variasi genetik sebagai bahan dasar evolusi. Memperoleh pandangan komprehensif perubahan sistem kehidupan dan memanfaatkannya untuk membangun pengertian dan pemahaman bagi pandangan hidupnya

Materi :

Menjelaskan dan membahas jalan pikiran munculnya konsep serta bukti-bukti evolusi, Diversitas spesies serta dukungan alam dalam penyelenggaraan perubahan dalam sistem kehidupan, Mekanisme evolusi berbasis seleksi alami dan kaitan adaptasi kelangsungan hidup dan pembentukan spesies baru (teori Darwin). Variabilitas dan polimorfisme genetik dalam bahasan evolusi tingkat sel dan molekul. Menjelaskan dan membahas berikut contoh-contoh evolusi hewan dan tumbuhan dalam skala populasi (spesies, genus, famili dan ordo) dan individu. Biogeografi terkait dengan evolusi di Kepulauan Nusantara. Relevansi dan aplikasi mekanisme evolusi dalam perkembangan budaya dan iptek

Strategi Pembelajaran :

Materi-materi dalam MK Evolusi diberikan dalam bentuk *power point* dan makalah dengan alat bantu LCD. Tambahan pembelajaran dengan mempraktekan analisa sekuen mtDNA untuk

tujuan memahami kekerabatan dan penelusuran kekerabatan dalam konteks evolusi. Pelatihan pemanfaatan teknik mutakhir untuk konsep-konsep kekerabatan dalam taksonomi klasik. Evaluasi pembelajaran dilakukan melalui pemberian kuis, UTS dan UAS. Tugas terstruktur diskusi juga diberikan secara terpadu dalam acara perkuliahan dengan tujuan menambah wawasan dan membangun kemandirian mahasiswa dalam memahami lebih lanjut teori evolusi. Metode pembelajaran yang digunakan adalah student centered learning (SCL), *collaborative learning* dan *problem solving*.

Pustaka :

Bendall, D.S., 1983, *Evolution from Molecules to Men*, Cambridge Univ. Press, Cambridge; Futuyma, D.D., 1981, *Evolutionary Biology*, Sinauer Pub., Sunderland, Mass; Lewontin, R.C., 1974, *The Genetic Basis of Evolutionary Change*, Columbia Univ. Press. New York

**TEKNIK DASAR KULTUR SEL DAN JARINGAN
(MAB60027)**

3 (2-1) sks

Prasyarat : -

Deskripsi Singkat :

Mata kuliah ini membahas tentang pengertian, konsep, dan ruang lingkup teknik kultur sel dan jaringan, teknik sterilisasi, komposisi dan pembuatan media kultur sel tumbuhan, hewan dan mikroba, prinsip dan teknik dasar kultur sel tumbuhan, hewan dan mikroba serta aplikasinya dalam penelitian dasar (studi sitologi, biokimia dan fisiologi) dan dalam bioteknologi pertanian, medis dan industri.

Tujuan :

Setelah menempuh mata kuliah diharapkan mahasiswa:

- Mampu memahami dan menjelaskan konsep dan prinsip dasar teknik kultur sel dan jaringan
- Memahami dan menerapkan protokol/prosedur teknik dasar kultur sel tumbuhan, hewan dan mikroba
- Mampu memahami dan menjelaskan peran dan aplikasi teknik kultur sel tumbuhan, hewan dan mikroba dalam penelitian dasar dan dalam bioteknologi pertanian, dan medis serta industry
- Memiliki kepribadian yang baik sehingga mampu bekerja dalam tim, terutama melalui pengerjaan tugas terstruktur dalam kuliah dan praktikum.

Materi :

Pendahuluan: kontrak perkuliahan, pengertian, arti penting dan ruang lingkup Teknik Dasar Kultur Sel dan Jaringan; Dasar-dasar kultur jaringan tumbuhan; Prinsip dan teknik kultur sel dan jaringan tumbuhan; Peran penting dan aplikasi kultur sel dan jaringan tumbuhan; Dasar-dasar kultur sel hewan, tipe kultur dan faktor2 yang mengontrol pertumbuhan dan perkembangan; Teknik isolasi sel dari jaringan untuk kultur sel hewan; Aplikasi kultur sel hewan; Media dan teknik kultur mikroba; Scale-up proses mikroba, isolasi produk mikroba, isolasi dan pengembangan strain; Aplikasi teknologi kultur mikroba.

Strategi Pembelajaran :

Mata kuliah ini disajikan dalam bentuk kuliah tatap muka dan praktikum, pemberian tugas terstruktur, presentasi, kuis, UTS, dan UAS.

Pustaka :

- Freshney RI. 2005. Culture of Animal Cells: A Manual of Basic Technique, Fifth Edition, John Wiley & Sons, Inc.
- Neumann KH, A Kumar, J Imani. 2009. Plant Cell and Tissue Culture - A Tool in Biotechnology. Basics and Application. Springer-Verlag Berlin Heidelberg.
- Purohit SD. 2013. Introduction to Plant Cell, Tissue and Organ Culture. PHI Learning Private Limited Dehli-110092.
- Meyer HP and DR. Schmidhalter. 2014. Industrial Scale Suspension Culture of Living Cells. Willey Blackwell Germany.

KEWARGANEGARAAN (MPK60006)

2 (2-0) sks

Prasyarat : -

Deskripsi Singkat :

Tujuan :

Setelah menempuh mata kuliah Pendidikan Kewarganegaraan, mahasiswa dapat menghayati dan menerapkan wawasan nusantara, ketahanan nasional, kebijakan dan strategi nasional, khususnya dalam bidang pertahanan dan keamanan nasional dan sistem pertahanan keamanan rakyat semesta untuk mempertebal semangat dalam menjaga kelangsungan hidup bangsa.

Materi :

Pengertian kewiraan, konsep Negara kepulauan (Nusantara), konsepsi wawasan Nusantara, ketahanan Nasional, kerangka pikir dan sertifikasi polstrahan, konsep bela Negara dan dwi fungsi ABRI, sistem Hankamrata

Strategi Pembelajaran :

Kuliah

Pustaka : -

PRAKTIK KERJA LAPANG/MAGANG (UBU60002)

4(0-4) sks

Prasyarat : \geq 90 sks

Deskripsi Singkat :

Kuliah kerja lapang adalah bentuk kuliah yang berupa magang kerja di lembaga/instansi pemerintah atau unit usaha yang dikelola perorangan/swasta.

Tujuan :

Mahasiswa mendapatkan pengalaman kerja yang berkaitan dengan ilmu biologi.

Materi :

Bentuk praktek yang dilakukan dengan magang kerja di lembaga/instansi pemerintah dan/atau swasta. Selain itu, mahasiswa dapat melakukan penelitian ilmu dasar (biologi) yang mendukung perkembangan ilmu terapan (*life sciences*) di balai-balai penelitian dalam kurun waktu tertentu dan dengan bantuan dua pembimbing. Selesai PKL mahasiswa menyiapkan draft poster dan/atau laporan tertulis yang siap untuk didiseminasikan dalam bentuk poster (=ujian poster).

Strategi Pembelajaran :

Mahasiswa melakukan magang kerja pada suatu lembaga selama minimal 102 jam/semester. Kegiatan ini meliputi: Pembekalan di awal semester, melakukan magang, membuat poster dan mendiseminasikannya, dan atau laporan tertulis. Monitoring dan evaluasi dilakukan oleh dua orang pembimbing, seorang penguji dan koordinator PKL.

Pustaka :

Disesuaikan dengan permasalahan.

PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT (UBU60005)

4 (0-4) sks

Prasyarat : \geq 72 sks

Deskripsi Singkat :

Menjelaskan pengertian dasar biokonservasi, aplikasi biokonservasi di lapangan, menyusun konsep perencanaan pemecahan masalah lingkungan pedesaan dan mengaplikasikannya di desa yang berada di daerah inti konservasi, mengevaluasi hasil-hasil, menetapkan rencana masa depan terhadap pemecahan masalah lingkungan di daerah tersebut.

Tujuan :

Setelah menempuh mata kuliah Pengabdian Kepada Masyarakat, mahasiswa mampu menjelaskan peranan biologi untuk konservasi sumber daya alam dan juga mengenal permasalahan biologi di lapang agar selanjutnya dapat belajar menerapkan ilmu yang diperoleh di bangku kuliah untuk memecahkan permasalahan tersebut.

Materi :

Pengertian dasar biokonservasi, aplikasi biokonservasi di lapangan, menyusun konsep perencanaan pemecahan masalah lingkungan dan mengaplikasikannya di desa yang berada di daerah target konservasi, pendekatan pada masyarakat, sosioekologi pada kawasan target, yaitu Desa Ranupani dan sekitarnya, kawasan Taman Nasional (TNBTS) dan kawasan sentra tanaman porang (Desa Sumber Bendo, Kabupaten Madiun); serta mengevaluasi hasil-hasil, menetapkan rencana masa depan terhadap pemecahan masalah lingkungan di daerah tersebut.

Strategi Pembelajaran :

Pembekalan, ceramah, kuliah umum dari pihak TNBTS dan perangkat desa, diskusi dengan NGO, praktik di lapangan, integrated entrepreneurship learning.

Pustaka :

Disesuaikan dengan permasalahan.

SEMINAR PROPOSAL SKRIPSI (MAB60032)

1 (0-1) sks

Prasyarat : \geq 108 SKS, sudah menetapkan pembimbing

Deskripsi Singkat :

Matakuliah ini dapat diikuti oleh mahasiswa yang telah atau sedang menyusun proposal penelitian skripsi. Selanjutnya mahasiswa mempresentasikan proposal skripsinya secara terbuka di depan mahasiswa, dosen pembimbing maupun penguji. Mahasiswa wajib berpartisipasi aktif di setiap seminar proposal skripsi untuk meningkatkan kemampuan presentasi ilmiah.

Tujuan :

Pada mata kuliah Seminar proposal skripsi mahasiswa diharapkan mampu menerapkan tata cara presentasi ilmiah secara oral dan penelitian yang baik dan benar. Setelah seminar proposal skripsi diharapkan mahasiswa dapat segera memperbaiki proposal dan memulai penelitian skripsi.

Materi :

Studi literatur sesuai dengan topik skripsi. Presentasi proposal skripsi secara oral di depan mahasiswa, dosen pembimbing maupun penguji. Berbagai topik/judul seminar proposal skripsi setiap mahasiswa pemrogram mata kuliah seminar proposal skripsi.

Strategi Pembelajaran :

Diskusi dengan pembimbing secara intensif. Mengikuti seminar-seminar proposal skripsi. Menyampaikan rencana penelitian skripsi di forum seminar yang dikelola PS Biologi. Evaluasi mata kuliah ini ditentukan berdasarkan kualitas draft dan revisi* naskah proposal, cara mempresentasikan proposal dan menyampaikan argumentasinya. (*surat keterangan pembimbing bahwa mahasiswa sudah merevisi dan mengumpulkannya ke pembimbing harus diserahkan ke pengelola mata kuliah seminar proposal skripsi satu minggu setelah seminar proposal. Apabila revisi tidak dilakukan maka nilai akhir adalah TL/tidak lengkap).

Pustaka :

Jurusan Biologi, 2000. *Pedoman Penulisan Skripsi*. Jurusan Biologi, FMIPA, Universitas Brawijaya, Malang; Fakultas MIPA, ---. *Pedoman Penulisan Tugas Akhir*. FMIPA. Universitas Brawijaya.

SEMINAR HASIL PENELITIAN SKRIPSI (MAB60033)**1 (0-1) sks****Prasyarat :** MAB60032, ≥ 120 sks**Deskripsi Singkat :**

Menyusun laporan hasil penelitian dalam bentuk naskah skripsi dan mempresentasikannya.

Tujuan :

Kegiatan ini bertujuan untuk memonitor pelaksanaan penelitian dan analisis data. Pada matakuliah ini diharapkan mahasiswa mampu menerapkan tata cara presentasi oral secara ilmiah yang baik dan benar serta mampu mengkomunikasikan hasil penelitian skripsinya secara oral dalam forum ilmiah di depan penguji, pembimbing, dan mahasiswa.

Materi :

Melakukan analisis data dan interpretasi hasil penelitian. Mempresentasikan hasil penelitian serta menyusun laporan hasil penelitian dalam bentuk skripsi.

Strategi Pembelajaran :

Diskusi intensif dengan pembimbing. Menyampaikan hasil penelitian Tugas Akhir di forum seminar hasil penelitian yang dikelola oleh PS Biologi.

Pustaka :

Jurusan Biologi, 2000. *Pedoman Penulisan Skripsi*. Jurusan Biologi, FMIPA, Universitas Brawijaya, Malang.

SKRIPSI (UBU60001)**6 (0-6) sks****Prasyarat :** ≥ 120 SKS**Deskripsi Singkat :**

Melakukan penelitian sesuai dengan yang diusulkan. Melakukan analisis data dan interpretasi hasil penelitian. Menyusun laporan hasil penelitian dalam bentuk skripsi dan mempertahankannya di ujian skripsi.

Tujuan :

Mahasiswa mampu menyiapkan dan melakukan penelitian, menginterpretasikan serta mengkomunikasikan hasil penelitiannya dalam bentuk tulisan dan lisan, serta memiliki pemahaman secara komprehensif mengenai ilmu biologi terutama yang berkaitan dengan penelitiannya.

Materi :

Melakukan penelitian sesuai dengan yang diusulkan, melakukan analisis data dan interpretasi hasil penelitian, mempresentasikan hasil penelitian serta menyusun laporan hasil penelitian dalam bentuk skripsi dan mempertahankannya di ujian skripsi.

Strategi Pembelajaran :

Diskusi intensif dengan pembimbing. Melakukan pekerjaan laboratorium atau lapang sesuai dengan topik yang diambil oleh mahasiswa. Pembuatan laporan dalam bentuk skripsi. Melakukan ujian skripsi. Evaluasi ditentukan berdasarkan nilai Seminar Proposal (10%), Seminar Hasil Penelitian (20%) dan Ujian Skripsi (70%).

Pustaka :

Jurusan Biologi, 2000. *Pedoman Penulisan Skripsi*. Jurusan Biologi, FMIPA, Universitas Brawijaya, Malang.

ETNOBOTANI (MAB60101)**2 (2-0) sks****Prasyarat :** \geq 60 SKS**Deskripsi Singkat :**

Menjelaskan tentang etnobotani meliputi potensi dan peluang serta pemanfaatan tanaman bagi kesejahteraan manusia.

Tujuan :

Setelah menempuh mata kuliah Etnobotani, mahasiswa mampu menjelaskan dan menganalisis prinsip-prinsip dalam etnobotani dan metodologi penelitian etnobotani serta terampil mengidentifikasi tumbuhan yang bernilai ekonomis, medik, kultural dan konservasi lingkungan bagi kesejahteraan manusia.

Materi :

Dasar-dasar etnobotani, antropologi dan ekologi masyarakat, dan persepsi masyarakat lokal terhadap sumberdaya tumbuhan, manajemen agroekosistem dan sistem-sistem terkait pertanian, etnofarmakologi dan sumberdaya makanan. Bekerja dengan masyarakat lokal, teknik-teknik survey, wawancara dan pengelolaan data dalam studi etnobotani. Uji reliabilitas dan validitas, indeks kultural.

Strategi Pembelajaran :

Meliputi perkuliahan, praktikum, kuis, tugas terstruktur, presentasi dan diskusi kelas serta *student centered learning* (SCL). Field trip dan presentasi hasil kegiatan *field trip*.

Pustaka :

Martin, G.J. 1998, *Ethnobotany*, Natural History Publications-WWF. Young, K.J. 2007. *The Green World: Ethnobotany*. Series editor Hopkins, W.G. Chelsea House Publishers. New York; Leventin, E. 2003. *Plants and Society*. Mc Graw Hill; Sympson, B.B. 2001. *Economic Botany*. Third edition. Mc Graw Hill; Minnis, P.E. 2000. *Ethnobotany: A Reader*. University of Oklahoma Press.

Prasyarat : MAB62019

Deskripsi Singkat :

Menjelaskan sejarah perkembangan teknik kultur jaringan tumbuhan, konsep, dasar-dasar teknik kultur jaringan dan media kultur jaringan tumbuhan serta faktor yang mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan secara *in vitro*. Menjelaskan tentang tipe-tipe kultur jaringan tumbuhan dan aplikasinya dalam pengembangan tanaman.

Tujuan :

Setelah menyelesaikan mata kuliah ini mahasiswa diharapkan mampu memahami konsep, dasar-dasar teknik kultur jaringan dan tipe kultur; memahami dan menjelaskan tentang proses pembelahan dan diferensiasi sel serta faktor-faktor yang mengontrol pertumbuhan dan perkembangan sel dan jaringan tumbuhan; mengetahui faktor-faktor atau kondisi yang mempengaruhi kultur dan berbagai permasalahan dalam inisiasi dan pemeliharaan kultur serta; mampu menerapkan teknik kultur jaringan dalam perbanyakan tanaman.

Materi :

Pendahuluan: konsep dan sejarah kultur jaringan tumbuhan; dasar-dasar kultur jaringan tumbuhan: organisasi laboratorium, teknik sterilisasi, medium kultur, pemilihan eksplan; tipe-tipe kultur (kultur kalus, kultur polen/anther, kultur suspensi sel, kultur meristem, kultur embrio, kultur protoplas); mikropropagasi: organogenesis dan embriogenesis somatik serta faktor-faktor yang mempengaruhi morfogenesis; konsekuensi dari kultur jaringan-variabilitas dan instabilitas; aplikasi teknik kultur jaringan dalam pengembangan tanaman.

Strategi Pembelajaran :

Meliputi perkuliahan, praktikum, tugas terstruktur, presentasi dan diskusi kelas. Materi-materi Kultur Jaringan Tumbuhan diberikan dalam bentuk *power point* dengan alat bantu LCD dan handout. Tugas terstruktur juga diberikan secara terpadu dalam acara perkuliahan dengan tujuan memberikan wawasan pada mahasiswa tentang perkembangan riset dan aplikasi Kultur Jaringan Tumbuhan. Praktikum dilakukan agar mahasiswa dapat menerapkan teori yang telah diperoleh dalam perkuliahan. Kunjungan ke Usaha Kecil Menengah (UKM) dilakukan untuk memberikan wawasan dan spirit kewirausahaan mahasiswa dalam bidang kultur jaringan tumbuhan. Untuk mengetahui pemahaman mahasiswa dilakukan evaluasi melalui pemberian kuis, tugas terstruktur, UAP, UTS, dan UAS.

Pustaka :

George E.F. 1996. *Plant Propagation by Tissue Culture*. Part 2. Exegetics Limited. England; Edwin F. George, E.F. , M.A. Hall, G. Jan De Klerk. 2008. *Plant Propagation by Tissue Culture* 3rd Edition. Springer; Razdan M.K. 2003. *Introduction to Plant Tissue Culture*. Science Publishers, Inc. USA; Evan D.E., I.O.D Coleman, A Kearns. 2003. *Plant Cell Culture*. Bios Scientific Publishers. New York; Loyola-Vargas V.M., and Vázquez-Flota F. 2006. *Plant Cell Culture Protocols*. Humana Press Inc. Totowa, New Jersey; Narayanaswamy S. *Plant Cell and Tissue Culture*. Tata McGraw-Hill Publishing company Limited. New Delhi; Neumann, KH, A. Kumar, J.Imani. 2009. *Plant Cell and Tissue Culture - A Tool in Biotechnology*. Basics and Application. Springer-Verlag Berlin Heidelberg; Smith R.H. 2000. *Plant Tissue Culture. Techniques and Experiments*. Academic Press. New York; Trigiano R.N. & D.J. Gray. 2000. *Plant Tissue Culture Concepts and Laboratory Exercises*. CRC Press; Chawla H.S. 2003. *Plant Biotechnology*. A Practical Approach. Science Publishers, Inc. USA; Chawla H.S. 2002. *Introduction to Plant Biotechnology*. Science publisher, Inc. USA.

Prasyarat : MAB62019

Deskripsi Singkat :

Menjelaskan tentang jenis, karakter, peran dan metabolisme hormon tumbuhan serta aplikasinya dalam bidang biologi dan pertanian.

Tujuan :

Setelah menempuh mata kuliah Fitohormon, mahasiswa mampu memahami tentang jenis, struktur dan peran hormon tumbuhan, dan mampu mengaplikasikan hormon dalam bidang biologi dan pertanian.

Materi :

Pengertian dan jenis hormone tumbuhan (auksin, giberelin, sitokinin, etilen, asam absisat, asam salisilat, asam jasmonat, brasinosteroid, poliamin dan sitemin); Struktur, biosintesis, dan metabolisme hormone tumbuhan; Deteksi keberadaan hormone endogen; transport dan regulasi hormone dalam tumbuhan; peran hormon dalam pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan; mekanisme seluler dan molekuler kerja hormone pada tumbuhan, Aplikasi hormone dalam bidang biologi dan pertanian.

Strategi Pembelajaran :

Meliputi perkuliahan, praktikum, tugas terstruktur, presentasi dan diskusi kelas. Materi-materi Fitohormon diberikan dalam bentuk *power point* dengan alat bantu LCD dan handout. Tugas terstruktur juga diberikan secara terpadu dalam acara perkuliahan dengan tujuan memberikan wawasan pada mahasiswa tentang peran dan pengaruh hormon pada pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan. Praktikum dilakukan agar mahasiswa dapat menerapkan teori yang telah diperoleh dalam perkuliahan. Untuk mengetahui pemahaman mahasiswa dilakukan evaluasi melalui pemberian kuis, tugas terstruktur, UAP, UTS, dan UAS.

Pustaka :

Srivastava, L.M. 2001. Plant Growth and Development. Hormones and Environment. Academic Press. New York; Krishnamoorthy, H.N. 1981. *Plant Growth Substance*. Tata Mc.Graw-Hill Pub. Co. Ltd. New Delhi; Taiz L. and E. Zeiger. 2002. Plant Physiology. Sinauer Associates, Inc. Publishers. Sunderland, Massachusetts; Hayat S. and A. Ahmad. 2007. Salicylic Acid: A Plant Hormone. Springer, Netherlands; Sean Cutler S. and D. Bonetta. 2009. Plant Hormones. Methods and Protocols, Second Edition. Humana Press, New York; Shamsul Hayat S. and A. Ahmad. 2011. Brassinosteroids: A Class of Plant Hormone. Springer Dordrecht Heidelberg London New York.

Prasyarat : -

Deskripsi Singkat :

Menjelaskan tentang tanaman-tanaman yang berpotensi sebagai sumber obat, interaksi senyawa aktif didalam sel, potensi dan peluang pemanfaatannya.

Tujuan :

Setelah menempuh mata kuliah Tanaman Obat, mahasiswa mampu menjelaskan macam-macam tanaman obat, pemanfaatannya dan aspek fisiologis dalam tubuh manusia.

Materi :

Asal mula (sejarah) penggunaan tanaman obat. Tanaman obat di Indonesia. Pengembangan industri tanaman obat. Sosialisasi pemanfaatan tanaman obat. Potensi agribisnis tanaman obat. Tantangan dan kendala pengembangan tanaman obat. Kemotaksonomi dan Klasifikasi tanaman obat. Phytomic and metabolomic. Study of drug yielding plants from the following groups {Algae (Gelidium, Gracilaria, Pterocladium & Diatoms), Pteridophytes (Polypodiaceae) Gymnosperms (Pinaceae & Ephedraceae) and Angiosperms (Ranunculaceae, Papavaraceae, Leguminosae, Rutaceae, Umbelliferae, Apocynaceae, Asclepiadaceae, Solanaceae, Labiatae, Liliaceae and Zingiberaceae}. Poisonous and hallucinogenic plants. A brief outline of isolation, Identification, distribution of therapeutic effective and pharmaceutical applications of secondary metabolites, Polyphenolics, Alkaloids, Terpenoids & Steroids. Sifat dan interaksi senyawa aktif didalam sel. Crude drugs and isolated compounds. Basic principles involved in the phytochemical and biological screening of plant drugs in: *Analgesics, anti-inflammatory, cardiotoxic, hypoglycemic drugs and plant immunomodulators. Bioactivity: Activity versus toxicity, Rapid screening method, brine shrimp bioassay, insilico, invitro and invivo bioassay. Extraction, Isolation and characterization by chemical and spectral means of various active principles having edicinal, industrial and clinical importance from the following categories: Alkaloids, glycosides, steroids, antibiotics, vitamins, terpenoids, lipids, volatile oils, coumarins and photosensitizing agents. Formulations and dosage forms of Plant drugs in different systems of medicine. Plant Drug abuse and repercussions. From plant "crude extract" to "single compound" drug industry.*

Strategi Pembelajaran :

Meliputi perkuliahan, kuis, tugas terstruktur, diskusi kelas, dan peninjauan lapang serta *student centered learning* (SCL).

Pustaka :

Therapeutic Guide to Herbal Medicines, Mark Blumenthal, Senior Editor, American Botanical Council, Integrative Medicine Communications, Boston, Massachusetts (1998). Health Science Library (HSL); *Rational Phytotherapy, A Physician's Guide to Herbal Medicine*, V. Schulz, R. Haensel, V.E. Tyler, Springer Publishers, Berlin, ISBN: 3-540-67096-3; *Botanical Medicines, The Desk Reference for Major Herbal Supplements*, D.J. McKenna, K. Jones, K. Hughes, The Haworth Herbal Press, New York, ISBN: 0-7890-1265-0; *Natural Medicines Comprehensive Database* (www.naturaldatabase.com)

TEKNIK IDENTIFIKASI TUMBUHAN (MAB60105)

4(2-2) sks

Prasyarat : MAB62005, MAB62006

Deskripsi Singkat :

Mata kuliah Teknik Identifikasi Tumbuhan membekali mahasiswa yang memiliki minat dalam kajian eksplorasi dan penyidik sumber daya alam, agar terampil menentukan nama suatu tumbuhan berdasarkan ciri-ciri yang ada. Mata kuliah ini terdiri dari 1 (dua) sks kuliah dan 2 (dua) sks praktikum.

Tujuan :

Mahasiswa mampu mengenali ciri-ciri pembeda taksonomis antar takson tumbuhan, serta menentukan klasifikasi dan nama ilmiahnya, berdasarkan sumber pustaka taksonomi yang sah. Selain itu, mahasiswa mampu mengembangkan keterampilan mengidentifikasi tumbuhan dan mengaplikasikannya pada bidang/lapangan kerja yang membutuhkannya.

Materi :

Pendahuluan; botani sistematika; tata nama (nomenklatur); koleksi; herbarium dan menggambar spesimen; deskripsi tumbuhan bunga; terminologi organ; analisis kunci identifikasi; teori klasifikasi; klasifikasi fenetik dan filogenetik; administrasi herbarium; persiapan penelitian bidang taksonomi dan revisi; review dan praktek lapangan.

Strategi Pembelajaran :

Meliputi perkuliahan, praktikum, kuis, tugas terstruktur, presentasi dan diskusi kelas serta *student centered learning* (SCL).

Pustaka :

1. Backer, C. A. and R. C. Bakhuizen Van Den Brink 1963. Flora of Java. Vol. I, II, III (Spermatophytes Only) N. V. P. Noordhoff. Groningen- The Netherlands.
2. Batoro, J. 2001. The Kalimantan Genus *Licuala* (Arecaceae). Post Graduate Program Bogor Institute of Agriculture. P. 1-77.
3. Batoro, J. & Rahardi B. 2014. Modul Bahan Ajar Mata Kuliah Sistematika Tumbuhan. Laboratorium Taksonomi dan Perkembangan Tumbuhan Universitas Brawijaya Malang.
4. Batoro, *et al.*, 2006. Panduan Laboratorium dan Lapang. Pengenalan Taksa: Bacteria, Protista dan Fungi. Laboratorium Taksonomi Tumbuhan. Jurusan Biologi Fakultas MIPA Universitas Brawijaya.
5. Bell, A.D. 1991. Plant Form. An illustrated Guide to Flowering Plant Morphology. Oxford University Press.
6. Claridge, M.F., H.A. Dawah and M.R. Wilson 1997. Species the units of Biodiversity. The Systematics Association Special Volume Series 54. London UK.
7. Davis, P.H. and V.H. Heywood. 1963. Principles of Angiosperm Taxonomy. Oliver & Boyd Edinburg and London.
8. Dunn, G. And B. S. Everitt 1982. An Introduction to mathematical Taxonomy. Cambridge University Press.
9. De Vogel, E.F. 1987. Manual of Herbarium Taxonomy (Theory and Practice). UNESCO. Jakarta.
10. Gesink, R.; Leeuwenberg, A.J.M.; Ridsdale, C.E.; Veldkamp, J.F. 1981. Thorner's analytical key to the families of flowering plants. Leiden University Press.
11. Girmansyah, D.; Y. Santika; Suratman (penyunting) 2006. Index Herbariorum Indonesianum. Puslit Biologi LIPI Bogor.
12. Greuter, W. 1994. International Code of Botanical Nomenclature (Tokyo Code).
13. Kitching, I.J., P.L. Forey, C.J. Humphries, D. M. Williams 1998. Cladistics. Second Edition. The Theory and Practice of Parsimony Analysis. Oxford University Press.
14. Radford, A.E 1986. Fundamentals of Plant Systematics. Harper & Row Publisher Inc. New York.
15. Jeffrey, C. and V.H. Heywood. 1977. Biological Nomenclature. Edward Arnold. London.
16. Keng, K. 1989. Malayan Seed Plants. Singapore University Press. Singapore.
17. Lawrence, G.H.M. 1963. Taxonomy of vascular Plants. The Macmillan Company New York
18. Savory, T. 1968. Naming the living World. An Introduction to the Principles of Biological Nomenclature. The English Universities Press.
19. Stearn, WT. 1992. Botanical Latin. Fourth ed. Redwood Press Ltd. Melksham for Davis & Charles England.
20. Stearn, W. 1983. Botanical Latin. History, Grammar, Syntax, Terminology and Vocabulary. North Pomfret Vermont.
21. Swofford, D.L. 1993. PAUP. Phylogenetic Analysis Using Parsimony Version 3.1. Laboratorium Molecular Systematics Smithsonian Institution. Center for Biodiversity Illinois Natural History Survey.
22. Stace, C.A. 1989. Plant Taxonomy and Biosystematics. Edward Arnold. London.

23. Verheij, E. W. M. and R. E. Coronel. 1992. *Prosea Plant Resources of South-East Asia 2 Edible Fruits and Nuts*. Indonesia and Backhuys Publishers. Bogor.
24. Wespahl, E and P.C.M. Jansen (Editors) 1989. *Plant Resources of South-East Asia A Selection*. Pudoc Wageningen.

EKOWISATA (MAB60122)

3(2-1) sks

Prasyarat : MAB62020

Deskripsi Singkat :

Mata kuliah ini mendiskusikan kaidah ekowisata dan teknik merancang, mengaplikasikan rencana kegiatan ekowisata beserta evaluasinya

Tujuan :

Setelah menyelesaikan mata kuliah ini mahasiswa akan dapat memahami kaidah-kaidah ekowisata dan dapat menyusun konsep pemanfaatan biodiversitas secara berkelanjutan dengan menggunakan ekowisata sebagai pendekatan utama.

Materi :

Penyampaian teori dasar dan perkembangan ekowisata, ekowisata sebagai strategi pembangunan berkelanjutan, serta dampak ekowisata bagi manusia dan lingkungan hidup. Selanjutnya pengetahuan dasar tentang biologi dan ekologi komponen-komponen yang terkait dengan atraksi dan pengembangan ekowisata, analisis potensi kawasan bagi pengembangan ekowisata, desain dan perencanaan destinasi wisata untuk mendukung kawasan yang berdaya saing dan berkelanjutan, dan analisis dampak lingkungan (fisik, biotik, ekonomi dan sosio-kultural) proyek terkait pengembangan ekowisata. Selanjutnya adalah paparan tentang optimalisasi biodiversitas dalam pengembangan ekowisata dan bentuk-bentuk turunannya, meliputi antara lain *community-based tourism*, *wildlife tourism*, *rural tourism*, *agrotourism*, *coastal tourism*, dan bentuk-bentuk lainnya. Akhirnya, perkuliahan ini ditutup dengan kajian prospek pengembangan ekowisata di dunia dan Indonesia dengan beberapa studi kasus.

Strategi Pembelajaran :

Kuliah, diskusi, presentasi, praktikum

Pustaka :

1. Baud-Bovi, M and Lawson, F (2002) *Tourism and Recreation: Handbook of Planning and Design*. Architectural Press, Oxford.
2. Fyall, A, Garrod B and Leask A (2005) *Managing Visitor Attraction*. Elsevier, Oxford.
3. Gunn, C A and Var, T (2002) *Tourism Planning: Basic, Concepts and Cases*. Roudledge, New York.
4. Hakim, L. 2004. *Dasar-dasar Ekowisata (General Ecotourism)*. Bayu Media Press.
5. Hakim, L.S.K. Hong, J.E. Kim and N. Nakagoshi. 2007. Nature-based Tourism in Small Island Adjacent to Jakarta City, Indonesia: A case study from Kepulauan Seribu. *Journal of Korean Wetland Society*. 9(1):31-46.
6. Hakim. L. and N. Nakagoshi. 2007. Plant species composition in home gardens in the Tengger highland (East Java, Indonesia) and its importance for regional ecotourism planning. *Hikobia* 15 (1): 23-36.

RADIASI BIOLOGI (MAB60106)

2(2-0) sks

Prasyarat : MAP61190, MAB61001, MAB61017

Deskripsi Singkat :

Menjelaskan efek radiasi dan pemanfaatannya untuk diagnosa dan terapi.

Tujuan :

Sesudah mengikuti kuliah ini, mahasiswa mampu menjelaskan efek radiasi secara biofisik, biokimia, maupun pada tingkat molekuler, seluler dan organisme.

Materi :

Sejarah dan terminologi; Efek biofisik radiasi; Efek biokimiawi radiasi pada tingkat sel; Jenis radiasi yang berefek temporer pada sel; Radiosensitivitas dari sel, jaringan dan organisme; Radiosensitizer dan radioprotector; Respon sel normal dan malignan terhadap radiasi; Kinetika proliferasi sesudah radiasi; Radioterapi; Radiasi lingkungan.

Strategi Pembelajaran :

Kuliah, diskusi, dan presentasi

Pustaka :

A.H.W. Nias. 1998. An Introduction to Radiobiology. John Wiley & Sons, Inc., New York.

SURVEI DAN MANAJEMEN DATA SUMBER DAYA HAYATI (MAB60107) 4 (1-3) sks

Prasyarat : MAB62020

Deskripsi Singkat :

Teknik-teknik koleksi data primer dan sekunder, Rancangan teknik survei berdasarkan *tropical field study*. Praktik Teknik Analisis Populasi, Komunitas dan Ekosistem secara kualitatif dan kuantitatif di lapang dan analisis lanjutannya di laboratorium. Praktik Manajemen data dan spesimen.

Tujuan :

Setelah menempuh mata kuliah ini, mahasiswa mampu merancang, mengaplikasikan dan meningkatkan pengalaman bekerja dalam tim untuk teknik koleksi, penyimpanan dan analisis data sumber daya hayati

Materi :

Pendahuluan : Merancang teknik survei berdasarkan *tropical field study*. Studi pendahuluan. Praktik teknik analisis struktur dan fungsi populasi, komunitas dan ekosistem pada berbagai perairan, daratan, spasial dan temporal secara kualitatif dan kuantitatif. Koleksi sampel dari lapang. Transportasi, penanganan sampel sumber daya hayati. Pengelolaan data koleksi, digitalisasi data, teori dan contoh pemanfaatan data sumber daya hayati. Analisis data sumber daya hayati. Kataloging data. Reporting dan presenting data.

Strategi Pembelajaran :

Kombinasi dari kuliah interaktif, diskusi dari tugas yang dipresentasikan oleh kelompok, problem solving dan latihan analisis data yang digunakan untuk mengembangkan kemampuan scientific dan aplikasi di laboratorium maupun lapangan. Evaluasi: kuis, UTS dan UAS akan digunakan untuk menguji pengetahuan, pemahaman dan kemampuan mahasiswa.

Pustaka :

Kumar, H.D. 1999. *Biodiversity and Sustainable Conservation*. Science Publ. Inc., New Hampshire; Conston, D.R., 1988. *An Introduction to Vegetation Analysis*. Unwin Hyman, London; Krebs, C. 1989. *Ecological Methode*. Harper and Prw Publ. New York; Purvis, A. & A. Hector. 2000. *Getting the measure of biodiversity*. *Nature* 405: 212-219; Dobson, A. 1997. *Biodiversity and the future of democracy*. *Tree* 12 (1): 39-40; Gaston, K.J. 2000. *Global patterns in biodiversity*. *Nature* 405: 220-227.

Prasyarat : MAB61017, MAB61016

Deskripsi Singkat :

Mata kuliah ini merupakan pengantar umum tentang genetika populasi empiris dan teoritis yang membahas tentang kekuatan utama dan proses yang terlibat dalam membentuk variasi genetik dan proses evolusi pada populasi alami (mutasi, drift, seleksi, migrasi, rekombinasi, pola kawin, ukuran populasi dan subdivisi dari populasi), dan metode pengukuran variasi genetik di alam. Memahami pembentukan variasi genetik inter dan intra populasi sebagai bagian dari strategi konservasi dan manajemen terapi kelainan genetik berdasarkan pada analisis populasi molekuler.

Tujuan :

Tujuan utama dari program ini adalah untuk membuat mahasiswa terbiasa dengan model dasar genetika populasi dan untuk memperkenalkan siswa dengan tes empiris dari model genetika populasi

Materi :

Model-model genetika populasi, probabilitas dan distribusinya, genetik dan variasi fenotipik, Hukum Hardy Weinberg, mengukur variasi genetik, Seleksi: model diploid dasar, dominansi, heterosis (heterozigositas dan homozigositas) dan under dominance, X -linked, haplodiploid, alel ganda, estimasi dari populasi alami, genetika ekologi, Genetik Drift: sampling binomial, Genetic Drift dan ukuran populasi efektif, Mutasi: ide dasar, keseimbangan mutasi-seleksi, keseimbangan antara mutasi dan drift, estimasi laju mutasi, genetika populasi molekuler: teori netral, proses coalescent, uji-uji seleksi, Struktur populasi: model migrasi, estimasi aliran gen, Non-random mating, Linkage disequilibrium dan rekombinasi, seleksi Multilocus, variasi molekuler pada manusia, Quantitative traits dan studi asosiasi..

Strategi Pembelajaran :

Meliputi perkuliahan kuis, tugas terstruktur, *student centered learning* (SCL) melalui presentasi dan diskusi kelas dengan bersumber pada jurnal.

Pustaka :

Hartl DL & Clark AG 2007 *Principles of Population Genetics*, 4th Edition. Sinauer Associates: Sunderland, Massachusetts; Kreitman M (1983) Nucleotide polymorphism at the alcohol-dehydrogenase locus of *Drosophila melanogaster*. *Nature* 304, 412-417; Perry GH, Dominy NJ, Claw KG, *et al.* (2007) Diet and the evolution of human amylase gene copy number variation. *Nature Genetics* 39, 1256-1260 {incl. Novembre J, Pritchard JK, Coop G (2007) Adaptive drool in the gene pool. *Nature Genetics* 39, 1188-1190}.

Prasyarat : MAB61013

Deskripsi Singkat :

Pada matakuliah ini akan disampaikan 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 *in vitro*, kultur primer, sumber sel dan cara perawatannya, cell line dan cara perawatannya.

Tujuan :

Setelah menempuh mata kuliah Kultur Jaringan dan Sel Hewan, mahasiswa mampu menjelaskan dan menganalisis pertumbuhan sel secara *in vitro*. Selain itu mahasiswa mampu merancang teknik-teknik perawatan sel secara *in vitro*

Materi :

Sejarah dan perkembangan kultur jaringan sel hewan. Biologi kultur sel, peralatan laboratorium preparasi dan sterilisasi. Kultur primer, perawatan kultur cell line, metode-metode pemisahan sel.

Strategi Pembelajaran :

Matakuliah Kultur Jaringan dan Sel Hewan disajikan dalam bentuk kuliah tatap muka dan praktikum, pemberian tugas terstruktur, kuis, presentasi dan diskusi kelas, UTS, dan UAS.

Pustaka :

Freshney, R.I. 1987. *Culture of Animal Cells*. John Wiley & Sons Inc. Publication. New York; Dam Iieres, M.C.E. *et al.* 1993. *In Vitro Cultivation of Animal Cells*, Butterworth Heinemann Ltd. Oxford.

ORNITOLOGI (MAB60126)**2 (2-0) sks****Prasyarat :** MAB62007**Deskripsi Singkat :**

Mata kuliah ini menjelaskan tentang struktur dan fungsi, reproduksi, perilaku dan konservasi burung.

Tujuan :

Sesudah mengikuti perkuliahan ini, mahasiswa mampu memahami dan dapat menjelaskan struktur dan fungsi, reproduksi, perilaku dan konservasi burung.

Materi :

Pengertian Ornitologi, struktur morfologi burung dan cara identifikasi burung di lapang, struktur anatomi, gametogenesis, ovulasi dan fertilisasi, sistem breeding, kelenjar endokrin yang berkaitan dengan sistem reproduksi, struktur sarang dan inkubasi telur, perkembangan anak setelah menetas, respirasi, metabolisme dan termoregulasi, vokalisasi komunikasi, perilaku makan dan mencari makan/ berburu, perilaku sosial, migrasi dan navigasi, konservasi burung

Strategi Pembelajaran :

Kuliah, diskusi, presentasi, dan praktikum

Pustaka :

1. Brazil.M. 2009. *Birds of East Asia*. A&C Black Publishers Ltd,36 Soho Square, London
2. Gill.F.B. 2007, *Ornithology*. 3rd ed. W.H Freeman and Company. New York.
3. Jamieson, B.G.M.2007. *Reproductive Biology and Phylogeny of Birds*. Phylogeny. Morphology. Hormones. Fertilization. Science Publishers.Enfield (NH) Jersey Plymouth.
4. Newton, I. 2008. *The Migration Ecology of Birds*. Elsevier Ltd. London
5. Kaplan.G and Rogers L.J. 2001. *Birds:Their Habits and Skills*. Griffin Press, South Australia

BIOLOGI REPRODUKSI HEWAN (MAB60128)**3 (2-1) sks**

Prasyarat : MAB61024

Deskripsi Singkat :

Mata kuliah Biologi Reproduksi merupakan matakuliah pilihan dengan bobot 3 sks yang terdiri dari kuliah dua sks dan praktikum 1 sks. Matakuliah ini bertujuan agar mahasiswa mampu menjelaskan pengertian dasar tentang reproduksi pada hewan, regulasi endokrin pada organisme betina dan jantan, adanya kelainan-kelainan reproduksi serta teknologi yang digunakan dalam membantu menyelesaikan permasalahan terkait dengan reproduksi pada hewan

Tujuan :

Setelah menyelesaikan mata kuliah ini mahasiswa memahami dan mampu menjelaskan pengertian dasar biologi reproduksi hewan dan manfaatnya, serta memahami jenis-jenis reproduksi.

Materi :

Pengertian dasar biologi reproduksi, fisiologi reproduksi betina dan jantan, interseksualitas dan trans-seksualitas, regulasi hormonal, ovulasi, pubertas, pregnansi, plasentasi, parturisi, infertilitas jantan dan betina, teknologi reproduksi dan manfaatnya untuk mengatasi gangguan reproduksi, reproduksi ikan, teknologi reproduksi konservasi, teknologi reproductive dan *therapeutics cloning*, teknologi partenogenesis.

Strategi Pembelajaran :

Meliputi perkuliahan, kuis, tugas terstruktur, *student centered learning* (SCL) melalui presentasi dan diskusi kelas dengan bersumber pada jurnal.

Pustaka :

1. Noakes, D.E., Parkinson,T.J., and England, G.C.W. 2001. Arthur's Veterinary Reproduction and Obstetrics. Eighth edition. W.B.Saunders.
2. Gilbert F. Scott. 2000. Developmental Biology. 6th Ed. Sinauer Associates, Inc. Sunderland, Massachusetts
3. Johnson, M.H. and Everitt BJ. 2007. Essential Reproduction. Sixth edition. Blackwell Publishing. USA.
4. Johnson L, Donald Thompson Jr DL, Varner DD. 2008. Role of Sertoli cell number and function on regulation of spermatogenesis. Animal Reproduction Science 105 : 23–51
5. Jones Richard E and Kristian H. Lopez. 2006. Human Reproductive Biology. Third Edition. Elsevier. Amsterdam

PENGENDALIAN HAYATI (MAB60110)

4 (2-2) sks

Prasyarat : MAB61016

Deskripsi Singkat :

Pengendalian hayati merupakan salah satu aplikasi dari ekologi sehingga *way of thinking* dari ekologi sangat kental dalam mata kuliah ini. Mahasiswa diharapkan dapat memahami teori dan stabilitas ekosistem dan mampu mengupayakan untuk kestabilan tersebut dengan berbagai cara/metode yang ada. Untuk itu manipulasi jumlah/populasi organisme penyusun ekosistem serta habitat harus dilakukan. Selain itu tindakan yang ada dalam pengendalian hayati juga menjadi *issue* pokok yang harus dikuasai oleh mahasiswa, kapan/situasi yang bagaimana salah satunya atau beberapa harus dilakukan.

Tujuan :

Setelah menempuh mata kuliah Pengendalian Hayati, mahasiswa mampu menerapkan prinsip-prinsip pengendalian organisme pengganggu, mengenal pemilihan tindakan pengendalian yang tepat, memahami dasar pengembangan penelitian dasar untuk tujuan ini dan dapat mengembangkan *learning by doing* di dalam pengendalian hayati.

Materi :

Arah dan perkembangan pengendalian hayati (PH). Ekologi populasi sebagai dasar PH. Macam tindakan dalam PH, Introduksi, Inundasi, Konservasi, Pengendalian dengan predator, parasitoid dan mikroorganisme. Usaha peningkatan efektivitas PH, Pengembangan pengendalian secara mikrobiologi, Posisi PH dalam pengendalian organisme pengganggu, konsep pengendalian hama terpadu (PHT). Bioteknologi PH. PH untuk *household pest*. Peluang usaha dalam PH. Praktik kearifan PH tradisional. Praktikum observasi hama dan musuh alami di lapang.

Strategi Pembelajaran :

Meliputi ceramah, diskusi, *problem solving* dan eksperimental dalam praktikum di laboratorium maupun praktikum lapang. Evaluasi: *tugas, kuis, UTS, UAS, NP, presentasi dan diskusi*.

Pustaka :

Shantharam, S., J.F. Montgomery. 1999. *Biotechnology, Biosafety and Biodiversity*. Science Publ. USA. ; Barbosa, P. 1998. *Conservation Biological Control*. Academy Press Limited. UK. Shepard, B.M., A.T. Barrion., J.A. Litsinger. 1987. *Helpful Insects, Spiders and Pathogens*. IRRI. Manila; Huffaker, C.B. 1980. *New Technology of Pest Control*. John Wiley & Sons. New York; Weage, J., David, G. 1980. *Insect Parasitoid*. Academic Press. London; Samways, M.J. 19981. *Biological Control of Pest and Weeds*. Edward Ardnold Publisher. London. Dixon, A. F. G. *Insect Predator-Prey Dynamics. Ladybird Beetles and Biological Control*. University of East Anglia.

MANAJEMEN EKOSISTEM PERAIRAN (MAB60111)**3 (2-1) sks****Prasyarat :** MAB61016**Deskripsi Singkat :**

Kuliah ini meliputi teori dan pendekatan aplikasi lapang pada bidang Ekologi Perairan, termasuk aplikasi dari penelitian dalam rangka konservasi ekosistem perairan.

Tujuan :

Setelah menempuh mata kuliah ini, mahasiswa mampu menjelaskan perbedaan karakter fisik, kimia, dan biologi di antara ekosistem perairan yang ada serta menjabarkan hubungan antara sifat-sifat tersebut; mempunyai wawasan untuk melakukan pengelolaan terhadap ekosistem perairan serta mempunyai kemampuan untuk melakukan penelitian di bidang manajemen ekosistem perairan.

Materi :

Karakter fisik, kimia dan biologi ekosistem perairan tawar lotik dan lentik, wetland, estuary, pantai dan laut. Hubungan sifat biologi dengan sifat fisik dan kimia ekosistem perairan. Dampak tata guna lahan dan aktivitas manusia terhadap ekosistem perairan. Assessment dan monitoring kualitas air. Penggunaan organisme perairan sebagai indikator pengelolaan ekosistem perairan. Kebijakan dan strategi pemerintah dalam pengelolaan ekosistem perairan. Perspektif Ekonomi dan Ekologi dalam pengelolaan ekosistem perairan. Studi kasus pengelolaan dan rehabilitasi ekosistem perairan di Indonesia.

Strategi Pembelajaran :

Kombinasi dari kuliah interaktif, diskusi dari tugas yang dipresentasikan oleh kelompok, problem solving dan latihan analisis data yang digunakan untuk mengembangkan kemampuan scientific dan aplikasi di laboratorium maupun lapangan. Evaluasi: kuis, UTS dan UAS akan digunakan untuk menguji pengetahuan, pemahaman dan kemampuan mahasiswa.

Pustaka :

Naiman, R.J. & R.E. Bilby. 2001. *River Ecology and Management Lessons from the Pacific Coastal Ecoregion*. Springer. New York. Closs, G., B. Downes & A. Boulton. 2004. *Freshwater Ecology A Scientific Introduction*. Blackwell Publishing. MA, USA. Duxburi, D., A.C. Duxburi, K.A. Sverdrup. 2002. *Fundamentals of Oceanography*. 4th Ed. McGraw-Hill, Boston. Castro, P., M.E. Huber. 2003. *Marine Biology Laboratory and Field Exercises*. Oxford Univ. Press, New York. Haefner, P.A. 2001. *Exploring Marine Biology Laboratory and Field Exercises*. Oxford Univ. Press, New York. Supriharyono. 2002. *Pelestarian dan Pengelolaan Sumber Daya Alam di Wilayah Pesisir Tropis*. Penerbit PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta. Goldman, C.R. & A.J.Horne. 1983. *Limnology*. Mc. Graw Hill International Book Co., New York; Hynes, H.B.N. 1972. *The Ecology of Running Water*. University of Toronto Press, Toronto; Abel, P.D. 1989. *Water Pollution Biology*. Ellis Horwood Limited Publishers, Chichester; Welch, E.B. & T. Lindell. 1992. *Ecological Effects of Wastewater. Applied Limnology and Pollutants Effect*. E & FN Spon, London; Edmondson, W.T. 1959. *Fresh Water Biology*. Second Edition. John Wiley and Sons Inc., New York; Welch, P.S. 1948. *Limnological Methods*. Mc. Graw Hill International Book Co., New York.

MIKROBIOLOGI PANGAN (MAB60112)**3(2-1) sks****Prasyarat :** MAB62018**Deskripsi Singkat :**

Merupakan mata kuliah pilihan, dengan syarat MAB62018. Mata kuliah Mikrobiologi Pangan berisi pokok-pokok bahasan yang diawali dengan aspek-aspek mikrobiologi pangan yang meliputi pembahasan tentang ekologi mikroorganisme dalam bahan pangan; faktor-faktor yang memengaruhi pertumbuhan dan daya tahan mikroorganisme dalam bahan pangan; kerusakan bahan pangan; penyakit yang ditularkan melalui bahan pangan (foodborne diseases); mikroorganisme penting yang berperan dalam produk fermentasi pangan, pengawetan bahan pangan; karakteristik probiotik; dan metode analisa mikroorganisme dalam bahan pangan.

Tujuan :

Setelah mempelajari mata kuliah ini mahasiswa diharapkan dapat memahami dan menjelaskan aspek penting ilmu mikrobiologi yang terkait dengan bidang pangan dan industri; karakteristik dan kontrol pertumbuhan mikroorganisme dalam bahan pangan; karakteristik mikroorganisme penyebab penyakit dan kerusakan bahan pangan; prinsip fermentasi dan pengawetan bahan pangan; karakteristik probiotik dan manfaatnya; dan prinsip analisis mikrobiologi bahan pangan dan standard keamanan pangan.

Materi :

Ruang lingkup mikrobiologi pangan, ekologi mikroba pada makanan, faktor-faktor yang memengaruhi pertumbuhan mikroba pada makanan, kerusakan pangan dan kontaminasi oleh mikroba, penyakit yang ditularkan melalui bahan pangan (*food-borne diseases*), pengawetan pangan, fermentasi pangan dan produknya, karakteristik probiotik dan manfaatnya, metode pengujian mikrobiologi terhadap bahan pangan, pengendalian kualitas secara mikrobiologis dan keamanan pangan, HACCP.

Strategi Pembelajaran :

Materi-materi Mikrobiologi Pangan dilakukan dengan metode ceramah dengan alat bantu LCD, presentasi mahasiswa dan diskusi jurnal, kuliah tamu dengan melibatkan praktisi terkait mikrobiologi pangan serta praktikum di laboratorium dan studi di industri pangan.

Pustaka :

Adams, M.R. & M.O. Moss. 2008. *Food Microbiology*, Third Edition. RSC Publishing; Doyle, M.P., L.R. Beuchat and T.J. 2001. *Food Microbiology. Fundamentals and Frontiers*. Montville, eds., ASM Press, Washington, DC; Forsythe, S.J. 2000. *The Microbiology of Safe Food*. Blackwell Science. Mode of instruction: Lectures and experimental work in the laboratory; Jay, J.M. 2000. *Modern Food Microbiology*. Sixth Edition. Aspen Publishers Inc., Gaithersburg, Maryland.; Ray, B. 2001. *Fundamental Food Microbiology*. Second Edition. CRC Press; Stanbury, P.F., A. Whitaker & S.J. Hall. 2003. *Principles of Fermentation Technology*, Second Edition, Butter Worth Heinemann.

VIROLOGI (MAB60113)

2(2-0) sks

Prasyarat : \geq 60 SKS

Deskripsi Singkat :

Matakuliah Virologi terdiri atas 2 sks kuliah. Materi utama mata kuliah meliputi sejarah penemuan virus, Sistematika dan evolusi virus, Struktur dan Replikasi virus, Metode isolasi dan pembiakan virus, Diagnosis dan serologi virus, uji infektivitas virus, virus bakteri, serangga, tanaman dan manusia, serta konsep imunitas dan vaksin virus.

Tujuan :

Matakuliah dirancang untuk membelajarkan mahasiswa memahami karakteristik dan replikasi virus, sistematika dan evolusi virus, metode diagnosis virus, peran virus pada organisme seluler, dan pemanfaatan virus untuk kepentingan manusia.

Materi :

1. Sejarah penemuan dan gambaran virus secara umum.
2. Sistematika dan evolusi virus.
3. Struktur dan mekanisme replikasi virus.
4. Metode isolasi dan pembiakan virus.
5. Metode diagnosis dan serologi virus.
6. Infektivitas dan patogenisitas virus.
7. Virus patogen tanaman, hewan, dan bakteriofag.
8. Konsep imunitas terhadap virus dan vaksin virus.
9. Virus sebagai agen transfer gen dan biopestisida.
10. Presentasi dan diskusi artikel jurnal Virologi.

Strategi Pembelajaran :

Kuliah dilaksanakan dengan metode tutorial, diskusi, tugas terstruktur dan presentasi jurnal.

Pustaka :

1. Morag, C. & M.C. Timbury. 1994. *Medical Virology*. Churchill Livingstone, London.
2. Dimmoc, N.J., P.C. Primrose. 1994. *Introduction to modern virology*. Blackwell Scientific Publications, Oxford.
3. Conrat, H.F., P.C. Kimbell & J.A. Levey. 1994. *Virology*. 3rd ed. Prentice Hall.
4. Mathews, R.E. 1992. *Functionals of plant virology*. Academic Press, San Diego.
5. Topley & Wilson. 1995. *Text book on principles of bacteriology, virology and immunology*. Edward Arnold, London.

6. Ackermann, H.W. and M.S.DuBow. 1987. *Viruses of Prokaryotes*. CRC Press, Boca Raton.
7. Dimmock, N.J. and S.B. Primose. 1987. *Introduction to Modern Virology*. 3rd ed. Blackwell Scientific Publ.
8. Acheson, N.H. 2011. *Fundamentals of Molecular Virology*. 2nd ed. Wiley Publ.
9. Wagner, E.K., M.J. Hewlett, D.C. Bloom. 2007. *Basic Virology*. 3rd ed. Wiley-Blackwell Publ.
10. Carter, J. and V. Saunders. 2013. *Virology: Principles and Applications*. 2nd ed. Wiley Publ.

MIKROBIOLOGI KEDOKTERAN (MAB60114)

3(2-1) sks

Prasyarat : MAB62018

Deskripsi Singkat :

Matakuliah Mikrobiologi Kedokteran terdiri atas 3 sks (2 sks kuliah dan 1 sks praktikum). Materi utama mata kuliah mempelajari mekanisme patogenesis mikrobial dan respon imun inang.

Tujuan :

Pada akhir kuliah mahasiswa mampu:

1. Menjelaskan dan membandingkan karakteristik/sifat-sifat berbagai mikroorganisme patogen dan mekanisme patogenesis.
2. Menjelaskan mekanisme sistem imun inang sebagai respon pada infeksi mikroorganisme.
3. Menjelaskan dan melaksanakan berbagai metode identifikasi mikroorganisme patogen.
4. Menjelaskan dan melaksanakan berbagai uji penghambatan pertumbuhan mikroorganisme patogen.
5. Menjelaskan peran ekologi dan evolusi dalam penyebaran penyakit infeksi.

Materi :

1. Sejarah penemuan mikroorganisme patogenik dan Postulat Koch.
2. Klasifikasi mikroorganisme flora normal dan patogen manusia.
3. Respon inang: Sistem imun *Innate and Acquired*.
4. Epidemiologi dan penyebaran mikroorganisme patogen manusia.
5. Mekanisme mikroorganisme patogen menempel, mengkolonisasi dan menginvasi jaringan.
6. Peran aggresins, enzim depolimerisasi, organotrophisme, variasi dan virulensi.
7. Toksin mikrobial pada manusia.
8. Zoonosis dan nosokomial mikroorganisme patogen.
9. Metode uji sensitivitas mikroorganisme patogen terhadap obat dan antibiotik.
10. Uji virulensi mikroorganisme patogen.
11. Virus patogen manusia dan kanker virus.
12. Vaksin dan obat antivirus dan patogen.
13. Presentasi dan diskusi artikel jurnal Mikrobiologi Kedokteran.

Strategi Pembelajaran :

Kuliah dilaksanakan dengan metode tutorial, diskusi, tugas terstruktur dan presentasi jurnal, sedangkan praktikum secara mandiri dengan sistem *small project*.

Pustaka :

1. Pelczar, M. J., E.C.S. Chan & N.R. Krieg. 1993. *Microbiology, Concepts and Applications*. McGraw-Hill, Inc., New York.
2. Mackie & McCartney. 1996. *Medical Microbiology*. Vol.1. Microbial infection. Churchill Livingston.

3. Atlas, R.M. 1989. Microbiology, Fundamentals and Applications. 2nd ed. MacMillan Publ. Co. New York.
4. Dimmock, N.J. and S.B. Primrose. 1987. Introduction to Modern Virology. 3rd ed. Blackwell Scientific Publ.
5. Dimmoc, N.J., P.C. Primrose. 1994. Introduction to modern virology. Blackwell Scientific Publications, Oxford.
6. Murary, P. R., K.S. Rosenthal, M.A. Pfaller. 2012. Medical Microbiology. 7th ed. Mosby Publ.
7. Hawley, L., B.L. Clarke, R.J. Ziegler. 2013. Microbiology & Immunology. 6th ed. LWW Publ.
8. Kayser, F.H., K.A. Bienz, J. Eckert, R.M. Zinkernagel. 2005. Medical Microbiology. Thieme Publ. Verlag, Stuttgart

MIKROBIOLOGI LINGKUNGAN (MAB60115)

3 (2-1) sks

Prasyarat : MAB62018

Deskripsi Singkat :

Merupakan matakuliah pilihan dengan bobot 3 sks (2 sks teori dan 1 sks praktikum) dan dengan prasyarat telah mengambil matakuliah Mikrobiologi Umum (MAB62018). Disiplin Mikrobiologi Lingkungan mulai berkembang pada awal tahun 1960an karena meningkatnya spesialisasi yang dipusatkan pada lingkungan. Pada era saat ini banyak muncul permasalahan lingkungan dan potensi pemecahannya berkaitan erat dan bertumpu pada peran komponen mikrobia di ekosistem global. Oleh karena itu penerapan matakuliah Mikrobiologi Lingkungan guna membekali dan meningkatkan kompetensi mahasiswa terkait dengan peranan, kemampuan, dan teknik-teknik pemanfaatan mikrobia dalam mengatasi permasalahan untuk peningkatan kualitas lingkungan.

Tujuan :

Setelah menempuh mata kuliah Mikrobiologi Lingkungan mahasiswa mampu menjelaskan peranan mikrobia di lingkungan dan pengaruh faktor-faktor lingkungan terhadap komunitas mikrobia, menganalisis teknik-teknik konvensional dan modern untuk deteksi diversitas dan aktivitas mikrobia di lingkungan serta melakukan komunikasi ilmiah terkait permasalahan lingkungan.

Materi :

Perkembangan dan pentingnya mikrobia di lingkungan. Respon dan adaptasi (ekofisiologi) mikrobia terhadap stress faktor lingkungan. Komunitas dan ekosistem mikrobia. Interaksi antar populasi mikrobia serta interaksi mikrobia dengan hewan dan tanaman. Peranan mikrobia dalam siklus biogeokimiawi. Mikrobia sebagai bioindikator penentu kualitas lingkungan. Aspek bioteknologi pada Mikrobiologi Lingkungan: a) Pengolahan limbah, b) Pengendalian biodeteriorasi sumber daya alam, c) Pengendalian populasi hama dan penyebab penyakit, d) recovery sumber daya alam dan produksi energi secara mikrobiologis. Bioremediasi ekosistem tercemar. Pengukuran biomassa dan aktivitas mikrobia di lingkungan. Pendekatan biologi molekuler untuk mempelajari biodiversitas dan aktivitas komunitas mikrobia di lingkungan.

Strategi Pembelajaran :

Pembelajaran matakuliah Mikrobiologi Lingkungan dilakukan dengan metode ceramah dan diskusi, praktikum di laboratorium dan praktikum lapang. Selain itu pembelajaran juga dilakukan dengan cara presentasi kelompok dari tugas terstruktur jurnal penelitian berbahasa Inggris yang terbaru dan terkait dengan topik matakuliah.

Pustaka :

Alexander, M. 1999. Biodegradation and Bioremediation. 2nd ed. Academic Press, San Diego.; Atlas, R. M. And R. Bartha. 1998. Microbial Ecology: Fundamentals and Applications. 4th. Ed., Addison & Wesley, Longman.; Hurst, C. J., R. C. Crawford, G. R. Knudsen, M. J. McInerney, and L. D. Stetzenbach. 2002. Manual of Environmental Microbiology. 2nd ed. ASM Press, Washington; Laskin, A. I., S. Sariaslani, and G. M. Gadd. 2007. Advances in Applied Microbiology. Vol65. Elsevier Inc., Amsterdam; Maier, R. M., I. L. Pepper, and C. P. Gerba. 2000. Environmental Microbiology. Academic Press Elsevier, New York; Sylvia, D. M., J. Fuhrmann, P. G. Hartel, and D.A. Zuberer. 1999. Principles and Applications of Soil Microbiology. Prentice Hall Inc., USA; Van Elsas, J. D., J. T. Trevors, and E. M. H. Wellington. 1997. Modern Soil Microbiology. Marcel Dekker Inc., New York.

DIVERSITAS MIKROBA (MAB60116)

3 (2-1) sks

Prasyarat : MAB62018

Deskripsi Singkat :

Merupakan mata kuliah pilihan, dengan syarat MAB62018. Mata kuliah Diversitas Mikroba berisi pokok-pokok bahasan yang diawali dengan aspek-aspek diversitas mikroba yang meliputi pembahasan tentang evolusi mikroba, klasifikasi dan konsep spesies mikroba prokariotik dan eukariotik, peranan mikroba dalam ekosistem, eksplorasi mikroba dengan pendekatan molekuler, diversitas mikroba pada lingkungan ekstrim dan bioprospek diversitas mikroba bagi manusia dan lingkungan.

Tujuan :

Setelah mempelajari mata kuliah ini mahasiswa diharapkan dapat memahami dan menjelaskan aspek-aspek diversitas mikroba; evolusi mikroba, klasifikasi dan konsep spesies mikroba prokariotik dan eukariotik; peranan mikroba dalam ekosistem; eksplorasi mikroba dengan pendekatan molekuler; diversitas mikroba pada lingkungan ekstrim dan bioprospek diversitas mikroba.

Materi :

Materi kuliah yang disampaikan antara lain pendahuluan diversitas mikroba, klasifikasi dan konsep spesies, peran mikroba dalam ekosistem, *how to look and where to look, culture dependent and independent*, pendekatan metagenomik, mikroorganisme pada habitat ekstrim, diversitas bakteri, arkae, protozoa, mikroalga dan fungi, dan bioprospeksi diversitas mikroba.

Strategi Pembelajaran :

Materi-materi pembelajaran Diversitas Mikroba dilakukan dengan metode ceramah dengan alat bantu LCD, presentasi mahasiswa dan diskusi jurnal, dan praktikum di lapang dan laboratorium.

Pustaka :

Bull, A. 2003. *Microbial Diversity and Bioprospect*. ASM Press, Washington, DC.

IMUNOLOGI (MAB60117)

3 (2-1) sks

Prasyarat : MAB61013

Deskripsi Singkat :

Menjelaskan dan membahas tentang sistem imunitas dan sel-sel imunokompeten, mekanisme patologis yang melibatkan sistem imun serta aplikasi sistem imun dalam bidang reproduksi

Tujuan :

Setelah menempuh mata kuliah Imunologi, mahasiswa mampu menjelaskan dan menganalisis dasar-dasar sistem dan respon imunologis

Materi :

(1) Pendahuluan: sifat umum respon imun, sel dan jaringan dalam sistem imun (2) Pengenalan antigen dan antibodi (3) Maturasi dan aktivasi limfosit (4) Mekanisme efektor respon imun: sitokin, innate immunity (5) Hipersensitivitas dan alergi (6) Imunitas kanker (7) Sistem HLA (8) Immunodefisiensi dan autoimun (9) Imunologi reproduksi

Strategi pembelajaran :

Matakuliah Imunologi disajikan dalam bentuk kuliah tatap muka dan praktikum, pemberian tugas terstruktur, kuis, presentasi dan diskusi kelas, UTS, dan UAS.

Pustaka :

Abbas, A.K., Lichtman, A.H. and Pober, J.S., 2000, *Cellular and Molecular Immunology*, W.B. Saunders Co., Toronto; Harlow, E. and Lane, D., 1988, *Antibodies A Laboratory Manual*, Cold Spring Harbor Laboratory, USA; Roitt, I.M. and Delves, P.J., 2001, *Essential Immunology*, Blackwell Science; Roit, I., Brostoff, J., and Male, D., 2001, *Immunology*, 7th ed., Mosby Publ.

GENETIKA MANUSIA (MAB60118)

2 (2-0) sks

Prasyarat : MAB61017

Deskripsi Singkat :

Menjelaskan pola-pola pewarisan genetik yang berkaitan dengan penyakit pada manusia.

Tujuan :

Sesudah mengikuti kuliah ini mahasiswa dapat menerangkan perbedaan pola pewarisan penyakit pada manusia

Materi :

Pendahuluan (potential implications of personalized and genomic medicine, ethical issues facing genomic researchers); Pola pewarisan (Mendelian, Multigenic, Epigenetic and transgenerational, polygenic, multifactorial); Genetic Testing and Prenatal Diagnosis; DNA Forensics; Human Genome project; Genetics of behavior; Genetic and Population; Inheritance.

Strategi pembelajaran :

Kuliah, diskusi, dan presentasi

Pustaka :

Ricki Lewis. 2014. Human Genetics. 11th edition. McGraw-Hill Science Publication.
Tom Strachan & Andrew Read. 2010. Human Molecular Genetics. 4th Edition. Garland Science Publication
Tom Strachan, Judith Goodship, & Patrick Chinnery. 2014. Genetics and Genomics in Medicine. Garland Science Publication.

BIOENTREPRENEUR (MAB60150)

3 (0-3) sks

Prasyarat : MAB60026, ≥ 78 SKS

Deskripsi Singkat :

Mata kuliah ini membahas konsep terkait implementasi praktis dari dasar-dasar keilmuan dan pemikiran biologi sebagai basis pengembangan kewirausahaan. Cakupan biologi yang luas dalam mempelajari karakteristik dasar kehidupan, sistem-sistem kehidupan, lingkungan sekitar dan konservasi sumber daya alam akan membuka cakrawala luas bagi peningkatan peran biologi dalam konservasi sumberdaya lingkungan dan pembangunan berkelanjutan. Kuliah ini akan memperkenalkan dasar-dasar integrasi konservasi dan entrepreneurship. Kuliah ini akan melatih mahasiswa membuat usulan dan melakukan kegiatan bionterpreneurship.

Tujuan :

Setelah menempuh mata kuliah ini mahasiswa dapat :

1. Menjelaskan prinsip-prinsip dasar dari bioenterpreneurship yang merupakan integrasi dari biologi konservasi dan kewirausahaan.
2. Menyusun proposal kegiatan dan membuat pilot project bioenterpreneurship.

Materi :

1. Pengantar bioenterpreneurship: integrasi konservasi-entrepreneurship
2. Studi kasus dan best praktis bioenterpreneurship
3. Penyusunan usulan bionterpreneurship
4. Studi kelayakan bioenterpreneurship
5. Implementasi proyek bionterpreneurship

Strategi Pembelajaran :

Matakuliah disajikan dalam bentuk kuliah tatap muka, pemberian tugas terstruktur, kuis, presentasi dan diskusi kelas, UTS, dan UAS.

Pustaka:

- Cromie, S., McGowan, P., & Hill, J. (1995). *Marketing and entrepreneurship in SMEs: an innovative approach* (Vol. 1). London: Prentice Hall.
- Steyaert, C., & Hjorth, D. (Eds.). (2008). *Entrepreneurship as social change: A third new movement in entrepreneurship book*. Edward Elgar Publishing.
- Drucker, P. (2014). *Innovation and entrepreneurship*. Routledge.
- Schaper, M. (Ed.). (2012). *Making ecopreneurs: developing sustainable entrepreneurship*. Gower Publishing, Ltd.

TOPIK KHUSUS PENUNJANG SKRIPSI (MAB60152)

3 (0-3) sks

Prasyarat : ≥ 90 sks, sudah menetapkan calon pembimbing skripsi, IPK $\geq 2,0$, direkomendasikan tidak diprogram dalam semester yang sama dengan MAB60032.

Deskripsi Singkat :

Matakuliah TKPS diselenggarakan untuk mempercepat mahasiswa dalam penyusunan proposal penelitian skripsi.

Tujuan :

Setelah menempuh matakuliah TKPS, mahasiswa mampu membangun kerangka teoritis, metode dan analisis data penelitian (dalam bentuk draft proposal) sesuai dengan topik penelitian skripsi.

Materi :

Materi Matakuliah TKPS dapat berupa:

1. Tugas mandiri terstruktur kajian pustaka
2. Tugas mandiri keterampilan metode penelitian

Strategi Pembelajaran :

1. Mereview artikel/jurnal/*textbook* untuk menyusun sintesis untuk menyempurnakan dasar teori draf proposal dan penyusunan laporan penelitian skripsi.
2. Mereview artikel/jurnal/*textbook* untuk menyusun metode penelitian/kerja untuk menyempurnakan draf proposal dan penyusunan laporan penelitian skripsi.
3. Mereview artikel/jurnal/*textbook* untuk membuat analisis/interpretasi data untuk menyempurnakan draf proposal dan penyusunan laporan penelitian skripsi.
4. Presentasi draft proposal skripsi
5. Pendalaman teknik laboratorium/lapang

Pustaka :

Menyesuaikan dengan topik kajian

BIOTEKNOLOGI TANAMAN (MAB60120)**3 (2-1) sks****Prasyarat :** MAB61017**Deskripsi Singkat :**

Menjelaskan tentang pengertian dasar, prinsip, teknik dan aplikasi bioteknologi tanaman

Tujuan :

Memberikan pemahaman pada mahasiswa tentang penggunaan makhluk hidup pada proses rekayasa/teknologi untuk menghasilkan produk tanaman yang bermanfaat.

Materi :

Pendahuluan: definisi, sejarah dan ruang lingkup bioteknologi tanaman; perkembangan bioteknologi tanaman, teknik kultur jaringan dan DNA rekombinan pada tanaman; teknologi transformasi tanaman: transfer gen yang diperantarai *Agrobacterium* dan metode transfer gen secara langsung. Seleksi dan regenerasi tanaman transgenik: manipulasi media, subkultur dan seleksi, *screenable marker assay*, regenerasi dan transplanting, *molecular genetics and expression assay*, pertumbuhan tanaman transgenik di rumah kaca dan di lapang. Rekayasa genetik tanaman untuk produktivitas dan performa pada kondisi stress biotik dan pada kondisi stress abiotik. Rekayasa metabolik untuk produk metabolit sekunder tanaman. *Molecular Farming and Industrial Product*: aplikasi bioteknologi tanaman untuk produksi protein, enzim, dan vaksin tanaman. Prospek tanaman transgenik: perkembangan tanaman transgenik saat ini, aturan /regulasi tentang GM crops and products, perkembangan ke depan dalam bidang keilmuan bioteknologi tanaman.

Strategi Pembelajaran :

Meliputi perkuliahan, praktikum, tugas terstruktur, presentasi dan diskusi kelas. Materi-materi Bioteknologi Tanaman diberikan dalam bentuk *power point* dengan alat bantu LCD dan handout. Tugas terstruktur diberikan secara terpadu dalam acara perkuliahan dengan tujuan memberikan wawasan pada mahasiswa tentang pengertian dasar, prinsip, teknik dan aplikasi bioteknologi tanaman. Praktikum dilakukan agar mahasiswa dapat menerapkan teori yang telah diperoleh dalam perkuliahan. Untuk mengetahui pemahaman mahasiswa dilakukan evaluasi melalui pemberian kuis, tugas terstruktur, UAP, UTS, dan UAS.

Pustaka :

Slataer A., N.Scott, M. Fowler. 2003. Plant Biotechnology. The genetic manipulation of plants. Oxford university Press; Chawla H.S. 2003. *Plant Biotechnology. A Practical Approach*. Science Publishers, Inc. USA; Chawla H.S. 2002. *Introduction to Plant Biotechnology*. Science publisher, Inc. USA; Galun, E., and Breiman A. 1998. Transgenic Plants. Imperial College Press. London;

Srivastava, P.S., A. Narula, S. Srivastava. 2005. Plant Biotechnology and Molecular Markers. Kluwer Academic Publishers, New York.

BIOLOGI REPRODUKSI TUMBUHAN (MAB60121)

3 (2-1) sks

Prasyarat : MAB62009, MAB62010

Deskripsi Singkat :

Membahas tentang reproduksi pada tumbuhan Thallophyta, Bryophyta, Pteridophyta, dan Spermatophyta

Tujuan :

Setelah menempuh mata kuliah Biologi Reproduksi Tumbuhan, mahasiswa mampu menjelaskan reproduksi pada tumbuhan Thallophyta, Bryophyta, Pteridophyta dan Spermatophyta.

Materi :

Pendahuluan. Reproduksi secara seksual dan aseksual pada tumbuhan. Reproduksi pada Thallophyta, Bryophyta, dan Pteridophyta. Sistem reproduksi pada Spermatophyta meliputi sporogenesis, gametogenesis, polinasi, fertilisasi, dan embriogenesis. Poliembrioni, apomiksis, dan *sexual incompatibility*. Reproduksi secara vegetatif alami dan artifisial pada tumbuhan. Germinasi dan metagenesis.

Strategi Pembelajaran :

Meliputi perkuliahan, praktikum, kuis, tugas terstruktur, presentasi dan diskusi kelas serta *student centered learning* (SCL).

Pustaka :

Bhojwani, S.S. & S.P. Bhatnagar, 1974. *The Embryology of Angiosperm*. Vikas Publ. House PVT. Ltd. New Delhi; Smith, G.M. 1955. *Cryptogamic Botany*. Volume II. *Bryophytes and Pteridophytes*. McGraw Hill Book Co. Inc. New York; Srivastava, K.C., B.S. Dattatreya & A.B. Razaida. 1977. *Botany*. Vikas Publ. House PVT. Ltd. New Delhi.

BIOLOGI TANAMAN HORTIKULTURA (MAB60123)

3 (2-1) sks

Prasyarat : MAB62009, MAB62010

Deskripsi Singkat :

Pengenalan prinsip dan praktek dalam pengembangan, produksi dan penggunaan tanaman hortikultura (buah-buahan, sayuran, rumah kaca, rumput, pembibitan, bunga dan lanskap). Termasuk klasifikasi, struktur, pertumbuhan dan perkembangan, dan pengaruh lingkungan pada tanaman hortikultura: teknologi hortikultura: dan pengenalan industri hortikultura.

Tujuan :

Agar mahasiswa mampu :

1. Mendefinisikan dan menggambarkan pentingnya hortikultura
2. Menunjukkan pengetahuan tentang prinsip-prinsip dasar pertumbuhan dan perkembangan tanaman.
3. Menerapkan dasar-dasar pertumbuhan tanaman dan memanfaatkan aplikasi praktis dalam hortikultura.
4. Mendemonstrasikan teknologi digunakan di perusahaan-perusahaan hortikultura saat ini.

Materi :

Pentingnya hortikultur, sejarah, karir dan peluang di bidang hortikultur, Klasifikasi tanaman hortikultur, Struktur tanaman hortikultur, Pertumbuhan dan perkembangan tanaman, faktor lingkungan yang mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tanaman (cahaya, suhu, nutrisi, kelembaban, atmosfer), teknologi hortikultur, pengaturan lingkungan, pengaturan pertumbuhan tanaman, kompetisi biologi, pengembangan tanaman, pemanenan dan pemasaran, geografi tanaman hortikultur, wirausaha hortikultur, estetika hortikultur.

Strategi Pembelajaran:

Kuliah interaktif, praktikum, diskusi tugas, kerja kelompok dan presentasi terkait materi kuliah dan praktikum yang diberikan. Evaluasi melalui UTS, UAS, kuis dan tugas terstruktur.

Pustaka :

1. John E. and Read, Paul E. *Biology of Horticulture*. Preece.
2. Janick. *Horticultural Science*. Freeman & Company
3. McMahon, Kofranek, and Rubatsky. *Plant Science: Growth, Development and Utilization of Plants*.
4. H. Edward Riles and Carroll Shry. Delmar. *Introductory Horticulture*.
5. Marietta Loehrlein, Delmar & Cengage. *Home Horticulture Principles and Practices*
6. Laura Rice & Robert Rice Pearson. *Practical Horticulture*

TEKNIK ANALISIS BIOLOGI MOLEKULER (MAB60124)

4 (2-2) sks

Prasyarat : MAB61017, MAB60022, MAB61014

Deskripsi Singkat :

Melakukan observasi dan menganalisis molekul dengan teknik analisis biologi molekuler diberikan dalam bentuk praktikum dan kuliah. Materi yang diberikan adalah teknik-teknik dasar biologi molekuler seperti isolasi DNA dan protein, manipulasi gen, PCR, RFLP, teknik pembuatan rekombinan DNA, sequencing, elektroforesis dan imunohistokimia, western blotting.

Tujuan :

Setelah menempuh mata kuliah Teknik Analisis Biologi Molekuler, mahasiswa mampu menjelaskan dan menerapkan teknik-teknik dasar biologi molekuler seperti isolasi DNA dan protein, manipulasi gen, PCR, RFLP, teknik pembuatan rekombinan DNA, elektroforesis dan immunoblotting dan teori dasar imunohistokimia & sequencing.

Materi :

Pendahuluan. Konsep dasar analisis biologi molekuler. Teknik dasar isolasi DNA bakteri/jamur, jaringan tanaman, dan hewan/manusia. Amplifikasi gen dengan teknik PCR, RT-PCR, RAPD. Manipulasi gen: RFLP dan analisis mutasi. Teknik dasar pembuatan rekombinan DNA. Teknik dasar deteksi bahan biologi : Southern, Northern, Western Blot. DNA sequencing dan real-time PCR. Teknik dasar isolasi dan presipitasi protein. Elektroforesis protein dan asam nukleat. Metoda analisis protein. Antigen-antibodi. Immunoblotting dan imunohistokimia. Analisis alignment DNA dan protein. Laboratory safety, chemical handling.

Strategi Pembelajaran :

Meliputi praktikum di laboratorium, kuliah dengan power point/animasi. Praktikum dan lecture note dan tugas terstruktur, kuis, presentasi dan diskusi kelas serta *student centered learning* (SCL).

Pustaka :

Brown, T.A. 1991. Gene Cloning and Introduction. Van Nostrand Rheinbold, UK.; Goers, J. 1993. Immunochemical Techniques Laboratory Manual. Academic Press Inc., California; Fatchiyah, Arumingtyas EL, Widyarti S, Rahayu S, 2010. Dasar-dasar Analisis Biologi Molekuler. Universitas Brawijaya, Malang. Harlo, E dan Lane D. 1998. Antibodies : A Laboratory Manual. Cold Spring Harbour Laboratory, New York; Innis M.A., Gelfand DH., Sninsky JJ. PCR Application Protocol for Functional Genomics. Academic Press. New York; Robyt, J.F dan White, B.J. 1987. Biochemicals Techniques : Theory and Practice. Brooks/Cole Publishing Co., California.; Wilson, K. dan J. Walker. 2004. Principles and Techniques of Practical Biochemistry. 4th Edition. Cambridge University Press. Cambridge.

SIDIK JARI MOLEKULER (MAB60125)**3 (2-1) sks****Prasyarat :** MAB60022**Deskripsi Singkat :**

Mata kuliah ini menganalisis sidik jari molekuler, DNA typing, identifikasi biomarker molekuler, pembacaan dan interpretasi informasi genetic pada berbagai organisme tingkat rendah sampai tinggi

Tujuan :

Mahasiswa mampu memahami dan menganalisis sidik jari molekuler, DNA typing, identifikasi biomarker molekuler, pembacaan dan interpretasi informasi genetic pada berbagai organisme tingkat rendah sampai tinggi

Materi :

1. Overview Molecular Fingerprinting & DNA typing
2. Genetic basis of DNA typing (genomic or mtDNA)
3. Forensic DNA typing system (CODIS, Y-chromosome, SNP, STR, SSP, DDGE)
4. Sample collection. extraction, purification, & storage
5. DNA preparation and Sequencing
6. Bioinformatic Analysis: DNA Seq analysis, alignment, phylogenetic tree
7. Molecular data Interpretation (UPGM, stat analysis, Clad)
8. Biomarker for animal DNA Barcoding analysis
9. DNA Barcoding analysis on animal molecular biodiversity and taxonomy
10. Biomarker for microbe DNA Barcoding analysis
11. DNA Barcoding analysis on molecular biodiversity and taxonomy of microbe
12. Biomarker for plant DNA Fingertyping and Barcoding analysis
13. DNA Fingerprinting analysis on molecular biodiversity and taxonomy of plant

Strategi Pembelajaran :

Kuliah interaktif, praktikum, diskusi tugas., kerja kelompok dan presentasi terkait materi kuliah dan praktikum yang diberikan. Evaluasi melalui UTS, UAS, kuis dan tugas terstruktur

Pustaka :

Ron Fridel. 2001. DNA Fingerprinting; The Ultimate Identity. Scholastic Library Publishing. ISBN 13: 978-0531118580; Lorne T Kirby. 1993. DNA Fingerprinting: An Introduction (Breakthroughs in Molecular Biology). Oxford University Press. ISBN-13: 978-0195118674 Jana Koch-Krawczak. Medical Perspectives. Taylor & Francis; 2 edition. 1998. ISBN-13: 978-1859960622; Nikolaus J. Sucher, James R. Hennell, Maria C. Carles. 2012. Plant DNA

Fingerprinting and Barcoding: Methods and Protocols (Methods in Molecular Biology). Humana Press. ISBN-13: 978-1617796081; Claire Waterton, Rebecca Ellis, Brian Wynne. 2013. Barcoding Nature: Shifting Cultures of Taxonomy in an Age of Biodiversity Loss (Genetics and Society). Publisher Routledge. ISBN 13: 978-0415554794; Jörg Eppelen and Thomas Lubjuhn DNA Profiling and DNA Fingerprinting Spiral. Methods and Tools in Biosciences and Medicine. 1999. Birkhäuser. ISBN 13: 978-3764360184; John M. Butler. 2014. Advanced Topics in Forensic DNA Typing: Interpretation. Academic Press. ISBN 13: 978-0124052130; John M Butler. 2005. Forensic DNA Typing, Second Edition: Biology, Technology, and Genetics of STR Markers. Academic Press. ISBN 13: 978-0121479527; Richard Li. 2009. Forensic Biology: Identification and DNA Analysis of Biological Evidence. CRC Press Taylor & Friends. ISBN 13: 978-1420043433; Aqsad Rashda, Tahir Iqbal, Javed Iqbal. 2011. Amplification of Bacterial 16S rRNA Gene: from Imidacloprid Applied Agricultural Soil. LAP LAMBERT Academic Publishing. ISBN-13: 978-3846546291; Ida Lopez and DNA David L. Erickson. 2012. Barcodes: Methods and Protocols (Methods in Molecular Biology). Humana Press. ISBN-13: 978-1617795909

ICHTIOLOGI (MAB60126)

2 (2-0) sks

Prasyarat : MAB62007, MAB61013

Deskripsi Singkat :

Mata kuliah ini menjelaskan tentang struktur dan fungsi, perkembangan, teknologi reproduksi, perilaku dan ekologi ikan.

Tujuan :

Sesudah mengikuti perkuliahan ini, mahasiswa mampu memahami dan dapat menjelaskan struktur dan fungsi, perkembangan, teknologi reproduksi, perilaku dan ekologi ikan.

Materi :

Materi mata kuliah mencakup: pengertian Ikhtiologi, struktur morfologi ikan: bentuk tubuh, sirip dan sisik, struktur anatomi ikan: skeleton dan organ internal, gametogenesis (oogenesis dan spermatogenesis), fertilisasi dan perkembangan embrio, hormon yang berkaitan dengan reproduksi, bioteknologi reproduksi, nutrisi dan metabolisme, aktivitas yang berhubungan dengan siklus alam/lingkungan, perilaku sosial, habitat, adaptasi dan peran ikan dalam ekosistem, dan konservasi ikan.

Strategi Pembelajaran :

kuliah, diskusi, presentasi, dan praktikum

Pustaka :

1. Babin, P.J., Cerdà, J., and Lubzens E., 2007. The Fish Oocyte From Basic Studies to Biotechnological Applications. Springer.
2. Helfman, G. S., Collette, B.B., Facey D.E., and Bowen B.W. 2009. The Diversity of Fishes. 2nd ed., Biology, Evolution, and Ecology. John Wiley & Sons, Ltd., Publication
3. Melarmed, P., and Sherwood, N. 2005. Hormones and their Receptors in Fish Reproduction. World Scientific Publishing Co. Pte. Ltd.

HERPETOLOGI (MAB60127)

3(1-2) sks

Prasyarat : MAB62007

Deskripsi Singkat :

Mata kuliah ini menjelaskan struktur, fungsi, toksikologi, perilaku, ekologi, sistematik serta manfaat ekonomik hewan amfibi dan reptil.

Tujuan :

Sesudah mengikuti perkuliahan ini, mahasiswa mampu memahami dan dapat menjelaskan struktur, fungsi, toksikologi, perilaku, ekologi, sistematik serta manfaat ekonomik hewan amfibi dan reptil.

Materi :

Materi mata kuliah mencakup: pengertian herpetologi, struktur dan fungsi tubuh hewan amfibi dan reptil: anatomi, fisiologi respirasi, metabolisme dan energetika, osmoregulasi, termoregulasi, mode reproduksi, toksikologi, perilaku social, pertahanan tubuh dan komunikasi, ekologi: biogeografi, konservasi, diversitas dan sistematik, serta peran amfibi dan reptil secara ekonomi.

Strategi Pembelajaran :

Kuliah, diskusi, presentasi, dan praktikum

Pustaka :

Hutchins, M. Murphy, J.B. and Schlager, N. 2003. Grzimek's Animal Life Encyclopedia: Reptiles. 2nd edition. Volume 7 Farmington Hills, MI: Gale Group; Zug, G.R., Vitt, L.J., and Caldwell, J.P. 2001. Herpetology: An Introductory Biology of Amphibians and Reptiles. 2nd edition. Academic Press. San Diego; Duellman, W.E. Trueb, L. 1994. Biology of Amphibians. The Johns Hopkins University Press. Baltimore and London.

EKOTOKSIKOLOGI (MAB60129)**3 (2-1) sks****Prasyarat :** MAB61016**Deskripsi Singkat :**

Mata Kuliah ini membahas secara teoritis dan praktis tentang ilmu Ekotoksikologi, termasuk aplikasi alat dan prosedur yang digunakan untuk penelitian berkaitan dengan ilmu Ekotoksikologi dalam rangka evaluasi kualitas lingkungan melalui uji toksisitas.

Tujuan :

Setelah menempuh mata kuliah Ekotoksikologi, mahasiswa mampu menjelaskan tentang aspek-aspek toksikologi lingkungan serta pengaruh bahan pencemar terhadap individu organisme, populasi, komunitas dan ekosistem. Selain itu mahasiswa mampu menjelaskan pustaka dalam Bahasa Inggris yang relevan, mampu mempraktekkan metode penelitian dan menunjukkannya dalam bentuk komunikasi ilmiah.

Materi :

Pengertian ekotoksikologi vs toksikologi klasik dan aspek-aspek ekotoksikologi), Major classes of chemical pollutants, toxicity of pollutants and major entry of pollutant into Ecosystem, Fate of Organic Pollutants in Individuals and in Ecosystem, Fate of Metals and Radioactive Isotopes in Contaminated Ecosystem, Effects of Pollutants on Individual Organisms (Prosedur pengujian penelitian toksisitas dan aplikasinya pada tingkat organisme), Lethal and sublethal Responses to Chemicals, Effects of Pollutants on Populations, Communities and Ecosystem,

Bioindicators and Biomarkers, Efek toksik pencemar terhadap komunitas mikroorganisme, Efek toksik pencemar terhadap komunitas tumbuhan dan hewan baik di darat maupun perairan

Strategi Pembelajaran :

Kombinasi dari kuliah interaktif, diskusi dari tugas yang dipresentasikan oleh kelompok, problem solving dan latihan analisis data yang digunakan untuk mengembangkan kemampuan scientific dan aplikasi di laboratorium maupun lapangan. Ujian formal termasuk kuis, UTS dan UAS akan digunakan untuk menguji pengetahuan, pemahaman dan kemampuan mahasiswa.

Pustaka :

Butler, G.C. 1978. *Principles of Ecotoxicology* SCOPE 12. John Wiley and Sons, New York; de Kruijf, H.A.M, D. de Zwart, P.K. Ray, P.N. Viswanathan, 1988. *Manual on Aquatic Ecotoxicology*. Kluwer Academic Publishers, London; Moriarty, F. 1988. *Ecotoxicology, The Study of Pollutants in Ecosystems*. Academic Press, London; Connel, Des. W. & G.J. Miller. 1995. *Kimia dan Ekotoksikologi Pencemaran*. Diterjemahkan dari: Chemistry and Ecotoxicology of Pollution oleh Koestoer, Y. Penerbit Univ. Indonesia, Jakarta; Lu, F. C. 1991. *Basic Toxicology. Fundamentals, Target Organs, and Risk Assessment*. 2nd Edition. Hemisphere Publishing Corporation, Washington. Walker C. H. et al., 1996. *Principles of ecotoxicology*. Taylor and Francis, London, UK

HISTOPATOLOGI (MAB60130)

2 (2-0) sks

Prasyarat : MAB62011

Deskripsi Singkat :

Menjelaskan tentang ciri-ciri mikroskopik dari jaringan atau organ yang mengalami patologis.

Tujuan :

Sesudah mengikuti perkuliahan ini, mahasiswa mampu mendeskripsikan kondisi histopatologi pada berbagai organ dan jaringan.

Materi :

Pendahuluan, pengantar dan pengertian dasar histopatologi, adaptasi sel dan *injury*, kematian sel (*cell death*); Inflamasi dan regenerasi; Neoplasia; Histopatologi *digestive, respiratory, cardiovascular, urinary, male and genital, endocrine nervous, sensory organ, dan integument*.

Strategi Pembelajaran :

Kuliah, diskusi, presentasi, dan praktikum

Pustaka :

Leong, Anthony S.Y. , Swanson, Paul E. , dan Wick, Mark R. 1997. Immunohistology and electron microscopy of anaplastic and pleomorphic tumors. Cambridge University Press, New York.

EKOLOGI KOMPUTASI (MAB60131)

3 (1-2) sks

Prasyarat : MAB62031

Deskripsi Singkat :

Mata kuliah ini menjelaskan mengenai ekologi komputasi dengan pendekatan pengalaman belajar melalui problem based learning; struktur, tipe, analisis dan komputasi data; Pemodelan dan simulasi pada saat ini menjadi kecenderungan baru di bidang ekologi, yang salah satu aplikasinya adalah untuk mengatasi keterbatasan objek uji, bahan lokasi dan resiko bagi pelaku

penelitian. Penggunaan komputer juga sangat membantu dalam pengelolaan data dalam jumlah yang sangat besar dengan menggabungkan komputasi dan manajemen database.

Tujuan :

Setelah menempuh mata kuliah ini, mahasiswa mampu menerapkan prinsip-prinsip pengolahan data ekologi berbasis teknologi informasi. Pada tahap-tahap awal, mahasiswa mampu menguasai beberapa tool yang sering digunakan dalam komputasi ekologi. Pada tahap berikutnya, mahasiswa mampu mendesain tool sesuai dengan keperluan analisisnya.

Materi :

Pengelolaan data ekologi. Struktur dan sistem data ekologi, analisis data ekologi, pemodelan dan simulasi ekologi. Praktik analisis diskriminan, kluster, PCA, analisis faktor, analisis time series kurva pertumbuhan, analisis jalur, PLS. Interpretasi hasil analisis data komputasi.

Strategi Pembelajaran :

Meliputi ceramah, diskusi, *problem solving* dan melakukan eksperimen dalam praktikum di laboratorium maupun praktikum lapang. Evaluasi: tugas, kuis, UTS, UAS, NP, presentasi dan diskusi.

Pustaka :

Menyesuaikan

EKOLOGI SOSIAL (MAB60132)

2 (2-0) sks

Prasyarat : MAB61016

Deskripsi Singkat :

Menjelaskan pengertian dasar ekologi sosial yang meliputi: nilai-nilai sosial, tradisi dan pranata sosial dalam masyarakat. Menekankan studi tentang faktor-faktor sosial yang menyebabkan permasalahan lingkungan, dampak masyarakat terhadap lingkungan dan merumuskan pemecahan terhadap permasalahan tersebut. Mempelajari tentang proses-proses sosial yang terkait permasalahan lingkungan aktual. Metode pendekatan pada masyarakat untuk memecahkan permasalahan lingkungan.

Tujuan :

Setelah mengikuti mata kuliah ini mahasiswa mampu menerapkan prinsip-prinsip ekologi sosial dalam memecahkan permasalahan lingkungan.

Materi :

Pengertian dasar sosiologi lingkungan yang meliputi : nilai-nilai sosial, tradisi dan pranata sosial dalam masyarakat. Budaya dan peran organisasi sosial dalam memecahkan permasalahan lingkungan. Berbagai metode pendekatan pada masyarakat untuk menyelesaikan permasalahan lingkungan. Metode RRA, PRA dan metode sosiologi lainnya. Berbagai issue prinsip biologi yang dapat diterapkan pada kehidupan masyarakat. Evaluasi keberhasilan pendekatan secara ekologi sosial.

Strategi Pembelajaran :

Materi-materi dalam MK ekologi Sosial diberikan dalam bentuk *power point* dan *transparant sheet* dengan alat bantu LCD dan OHP. Untuk mengetahui pemahaman mahasiswa dilakukan evaluasi melalui pemberian kuis, UTS dan UAS. Tugas terstruktur juga diberikan secara terpadu dalam acara perkuliahan dengan tujuan memberikan wawasan pada mahasiswa.

Pustaka :

Menyesuaikan

MIKROBIOLOGI INDUSTRI (MAB60136)

3 (2-1) sks

Prasyarat : MAB62018

Deskripsi Singkat :

Merupakan mata kuliah pilihan dengan prasyarat MAB62018. Adapun lingkup mikrobiologi industri meliputi pembahasan tentang pengembangan mikroorganisme untuk industri; pengembangan teknologi fermentasi; pengawasan kualitas produk industri secara mikrobiologi; dan produksi metabolit primer dan sekunder mikroorganisme.

Tujuan :

Setelah mempelajari mata kuliah ini mahasiswa diharapkan dapat memahami dan menjelaskan aspek penting ilmu mikrobiologi yang terkait dengan bidang industri meliputi prinsip isolasi mikroorganisme yang diperlukan untuk industri, karakteristik dan kontrol pertumbuhan mikroorganisme dalam industri; prinsip media fermentasi dan sistem fermentasi; proses hilir; prinsip safety pada standar industri pangan dan non pangan; dan aplikasi produksi metabolit mikroorganisme yang penting bagi industri.

Materi :

Mikrobiologi dalam industri, faktor-faktor yang mempengaruhi kinerja mikroorganisme, teknik isolasi mikroorganisme, media fermentasi, sistem fermentasi, proses hilir, kontrol kualitas mikrobiologi produk industri, produksi senyawa organik, produksi enzim, produksi antibiotik, produksi biofuel, produksi biomassa dan Sanitasi Industri.

Strategi Pembelajaran :

Pembelajaran dilakukan dengan metode ceramah yang ditunjang dengan animasi komputer, presentasi dan diskusi jurnal, praktikum di laboratorium, studi ekskursi/studi di industri dan kuliah tamu.

Pustaka :

Waites, M.J., N.L. Morgan, J.S. Rockey & G. Higton. 2001. *Industrial Microbiology: an introduction*. Blackwell Science; Stanbury, P.F., A. Whitaker & S.J. Hall. 2003. *Principles of Fermentation Technology*, Second Edition, Butter Worth Heinemann.

MIKROBIOLOGI PERTANIAN (MAB60137)

3 (2-1) sks

Prasyarat : MAB62018

Deskripsi Singkat :

Matakuliah Mikrobiologi Pertanian terdiri atas 3 sks (2 sks kuliah dan 1 sks praktikum). Materi utama mata kuliah mempelajari dinamika komunitas mikroorganisme di habitat tanah, daur biogeokimiawi, serta peran mikroorganisme bagi tanaman dan ternak.

Tujuan :

Pada akhir kuliah mahasiswa mampu:

1. Menjelaskan dan menganalisis densitas dan distribusi mikroorganisme di habitat tanah berkaitan dengan pengaruh faktor fisikokimiawi tanah.
2. Menjelaskan peran mikroorganisme dalam daur unsur kimiawi tanah berkaitan dengan proses penyuburan tanah.
3. Menjelaskan dan menganalisis interaksi antar mikroorganisme tanah dan antara mikroorganisme dengan tanaman dan hewan.
4. Menjelaskan dan melakukan uji peran mikroorganisme dalam pengolahan limbah pertanian, penyuburan tanah, serta pengendalian Hama dan penyakit tanaman.

Materi :

1. Mikrobiologi tanah dan pengaruh faktor lingkungan.
2. Peran mikroorganisme dalam daur unsur kimiawi di tanah.
3. Konsep biologis fiksasi nitrogen, amonifikasi, nitrifikasi, dan denitrifikasi oleh mikroorganisme tanah.
4. Mikroflora pada rhizosfer dan filosfer.
2. Mikroorganisme patogen tanaman.
3. Interaksi mikroorganisme dengan mikroorganisme patogen dan serangga hama.
4. Biokonversi limbah organik pertanian sebagai pupuk kompos dan biogas.
5. Mikroorganisme sebagai agen biofertilizer (mikoriza, penghasil hormone, dan pelarut fosfat).
6. Mikroorganisme sebagai agen pengendalian hama dan penyakit tanaman.
7. Mikroorganisme sebagai agen bioremediasi lahan pertanian tercemar pestisida.
8. Produksi massal dan standar mutu produk biofertilizer dan biokontrol mikrobial.
9. Presentasi dan diskusi artikel jurnal Mikrobiologi Pertanian.

Strategi Pembelajaran :

Kuliah dilaksanakan dengan metode tutorial, diskusi, tugas terstruktur dan presentasi jurnal, sedangkan praktikum secara mandiri dengan sistem *small project*.

Pustaka :

1. Alexander, M. 1985. Introduction to soil Microbiology. John Wiley & Sons, New York.
2. Motsara, M.R. Bhattacharyya, P. and Srivastava, B. 1995 Biofertilizer- Technology, Marketing and Usage. Fertilizer Development & Consultant Organization, New Delhi.
3. Rangaswami, G. and Bagyaraj, D.J. 1992. Agricultural Microbiology. Asia Publishing House, New Delhi.
4. Subba Rao, N.S. 1999. Biofertilizers in Agriculture and Agroforestry. Oxford & IBH, New Delhi.
5. Subba Rao, N.S. 1995. Soil Microorganisms and Plant Growth. Oxford & IBH, New Delhi.
6. Paul E. A. 2007. Soil Microbiology, Ecology and Biochemistry. 3rdEd. Academic Press.
7. Varnam A.H. & Evans M.G. 2000. Environmental Microbiology. Manson Publishing Ltd.
8. Christon J.Hurst, Ronald L. Crawford, Jay L. Garland, David A. Lipson, Aaron L. Mills. 2007. Manual of Environmental Microbiology. ASM Press
9. Paul EA. 2007. Soil Microbiology, Ecology and Biochemistry. 3rd Ed. Academic Press.
10. Burlage R.S., Atlas R., Stahl D., Geesey G. & Saylor G. 1998. Techniques in Microbial Ecology. Oxford University press, Inc.

BIOREMEDIASI (MAB60138)

3 (2-1) sks

Prasyarat : MAB62018

Deskripsi Singkat :

Matakuliah ini terdiri atas 3 sks (2 sks kuliah dan 1 sks praktikum). Materi utama mata kuliah mempelajari prinsip dasar metabolisme degradasi senyawa toksik serta teknologi bioremediasi untuk peningkatan kualitas ekosistem tercemar limbah.

Tujuan :

Setelah menempuh matakuliah mahasiswa diharapkan mampu:

1. Menjelaskan prinsip metabolisme biodegradasi berbagai senyawa pencemar ekosistem.
2. Menjelaskan berbagai faktor lingkungan yang memengaruhi biodegradasi limbah.
3. Menjelaskan berbagai teknologi bioremediasi yang diaplikasikan untuk meningkatkan kualitas ekosistem tercemar limbah.
4. Menjelaskan aplikasi organisme rekayasa genetik dan fitoremediasi untuk meningkatkan kualitas ekosistem tercemar limbah.

Materi :

1. Pendahuluan dan perspektif sejarah perkembangan konsep biodegradasi dan bioremediasi.
2. Keberadaan dan dampak ekologis limbah kimia organik toksik.
3. Prinsip metabolisme untuk biodegradasi senyawa-senyawa kimia organik.
4. Faktor-faktor yang memengaruhi biodegradasi senyawa pencemar oleh mikroorganisme.
5. Mekanisme metabolisme dan resistensi pada proses biosorpsi dan bioakumulasi logam berat oleh mikroorganisme.
6. Mekanisme biodegradasi pestisida oleh mikroorganisme.
7. Mekanisme biodegradasi hidrokarbon dan deterjen oleh mikroorganisme.
8. Peran biofilm mikroorganisme pada proses biodegradasi senyawa pencemar.
9. Pemanfaatan metode bioremediasi untuk peningkatan kualitas ekosistem tercemar limbah.
10. Bioremediasi lingkungan air, tanah, dan udara tercemar limbah.
11. Aplikasi teknologi terbaru dan organisme rekayasa genetik untuk bioremediasi ekosistem.
12. Fitoremediasi untuk peningkatan kualitas ekosistem.
13. Seminar dan diskusi artikel jurnal bioremediasi.

Strategi Pembelajaran :

Kuliah dilaksanakan dengan metode tutorial, diskusi, tugas terstruktur dan presentasi jurnal, sedangkan praktikum secara mandiri dengan sistem *small project*.

Pustaka :

1. Catherine N. and Mulligan. 2002. Environmental Biotreatment: Technologies for Air, Water, Soil and Wastes. Government Institutes Publ.
2. Clark D. P. & Pazdernik N. J. (2012) Environmental Biotechnology in Biotechnology, Academic Cell, Elsevier Inc.
3. Evans G. M. & Furlong J. C. (2003) Environmental biotechnology: theory and application, John Wiley & Sons, Chichester
4. Mackova M., Dowling D., Macek T. eds (2006) Phytoremediation and rhizoremediation, Springer-Verlag, Dordrecht
5. Singh A., Kuhad R. C., Ward O. P. eds. (2009) Advances in applied bioremediation, Springer Verlag, Berlin Heidelberg
6. Singh A. & Ward O. P. eds. (2004) Applied Bioremediation and Phytoremediation, Springer
7. Wenzel W. (2009) "Rhizosphere processes and management in plant-assisted bioremediation (phytoremediation) of soils", Plant Soil 321, 385-408
8. Alexander, M. 1999. Biodegradation and Bioremediation. Academic Press, New York.
9. Gibson, D.T. 1984. Microbial Degradation of Organic Chemicals. Marcel Dekker, Inc., New York.
10. Young, L. and C. Cerniglia. 1995. Microbial Transformation and Degradation of Toxic Organic Chemicals. Wiley-Liss, New York.

Prasyarat : MAB61015, MAB61013, MAB60117

Deskripsi Singkat :

Tujuan :

Setelah menempuh mata kuliah teknologi vaksin, mahasiswa mampu memahami dan menjelaskan prinsip dasar pembuatan vaksin.

Materi :

Sejarah perkembangan teknologi vaksin, ikatan antigen-antibodi, pengenalan antigen oleh sel B, antigenisitas, antigen processing dan presentasinya, dari genom ke vaksin, keragaman genetik, dan mekanisme lolosnya patogen dari sel imunokompeten, peta epitopep berdasar urutan basa dan struktur tiga dimensi. Desain pembentukan peptida untuk imunisasi, desain vaksin DNA, adjuvant vaksin DNA, pembuatan imunostimulator, imunostimulator alami dan buatan, strategi penghantaran antigen pada imunisasi, adjuvan bermukosa, adjuvants pada vaksin untuk penyakit noninfeksi.

Strategi Pembelajaran :

Meliputi perkuliahan, kuis, tugas terstruktur, presentasi dan diskusi kelas serta *student centered learning* (SCL).

Pustaka :

Virgil E.J.C. Schijns and Derek T. O'hagan, 2006, immunopotentiators in modern vaccine, Elsevier, USA. Mark Saltzman, Hong shen and Janet L. Brandsma, DNA Vaccine: methods and protocols, 2006, Human press, USA. Flower Darren R. Bioinformatics for Vaccinology Publisher: UK, John Wiley & Sons Inc. 2008. ISBN: 9780470027110. Flower Darren R. Immunoinformatics: Predicting Immunogenicity In Silico Publisher: New Jersey, Humana Press. 2007. ISBN: 9781603271189. Kindt, Thomas J., Osborne Barbara A.Goldsby Richard A. Kuby Immunology 6th Edition. Publisher: New York, W. H. Freeman. 2007. ISBN: 9780716785903. Lund Ole, Nielsen Morten, Lundegaard Claus, Kesmir Can, Brunak SÅ, ren. Immunological Bioinformatics. Publishers: London, MIT Press 2005 ISBN: 0262122804. Foundation Novartis.Immunoinformatics: Bioinformatic Strategies for Better Understanding of Immune Function. Publisher: Chichester, John Wiley & Sons Inc. 2003. ISBN: 0470853565. Roitt Ivan Delves Peter. Roitt's Essential Immunology 10th Edition.Publisher: Canada, Blackwell. 2001, ISBN: 0632059028. Ellis Ronald W. Vaccines: New Approaches to Immunological Problems. Publisher.

Prasyarat : MAB61017, MAB4102

Deskripsi Singkat :

Menjelaskan, memahami, dan mempraktekkan teknik analisis Bioinformatika sebagai cabang ilmu yang bertujuan penerapan teknik komputasional untuk mengelola dan menganalisis informasi biologis, termasuk. penerapan metode-metode informatika (in silico) untuk memecahkan masalah-masalah biologi, terutama dengan menggunakan sekuens DNA dan asam amino serta informasi yang berkaitan dengannya serta interaksi antar molekul.

Tujuan :

Setelah menempuh mata kuliah Pengantar Bioinformatika, mahasiswa memahami hubungan antara beberapa subjek dalam ilmu biologi dengan ilmu komputasi. Mahasiswa semakin terampil menggunakan beberapa piranti lunak dan terampil dalam membuat utilitas kecil dalam memecahkan permasalahan dalam ilmu biologi dengan menggunakan analisis *in silico*.

Materi :

Pengenalan analisis *in silico* seperti ; Pengenalan operasi database untuk menyimpan dan mengambil data *searching* dan *browsing database, eksplorasi* sekuens Protein dan DNA. Mapping peta restriksi enzim, mendesign primer DNA. Analisis alignment dengan metode BLAST, bioedit atau Clustal-X2. Analisis sekuen protein: prediksi struktur 2D dan 3D protein, superimpose, untuk prediksi struktur untuk meramalkan bentuk struktur protein maupun struktur sekunder RNA, analisis filogenetik, dan analisis ekspresi gen serta analisis interaksi gen dan protein, virtual screening and drug design.

Strategi Pembelajaran :

Pemberian materi metode kuliah dan demo. Praktikum menggunakan Komputer dan koneksi internet berupa tutorial dan demo (*web laboratory*).

Pustaka :

Aluru, Srinivas, ed. 2006, Handbook of Computational Molecular Biology, Chapman & Hall/Crc; Baldi, P and Brunak, S., 2001, Bioinformatics: The Machine Learning Approach 2nd ed., MIT Press; Barnes, M.R., and Gray, I.C., eds., 2003, Bioinformatics for Geneticist, Willey and Son; Pevzner, Pavel A., 2000, Computational

BIOLOGI KANKER (MAB60142)

2 (2-0) sks

Prasyarat : MAB61015, MAB61013

Deskripsi Singkat :

Menguraikan mekanisme pertumbuhan, komunikasi dan sifat-sifat dasar sel kanker melalui pendekatan biologi molekuler, serta perkembangan teknologi dalam pencegahan dan terapi kanker

Tujuan :

Membekali pengetahuan mahasiswa dalam memahami fenomena sel kanker dan strategi pencegahan dan pengembangan terapinya

Materi :

Pendahuluan (prinsip dasar dan *conceptual framework of cancer*, diet, faktor lingkungan dan kanker; Virus tumor, *growth factor* dan oncogen, signal transduction, tumor suppressor gene, siklus sel, p53, apoptosis; Immortalisasi sel dan tumorigenesis; Angiogenesis, invasi dan metastasis; Tumor immunity, immuno surveillance, immunotherapy.

Strategi Pembelajaran :

Kuliah, diskusi, dan presentasi

Pustaka :

1. Lauren Pecorino. 2005. Molecular Biology of Cancer. Oxford University Press, USA
2. Max Watson. 2006. Oncology. Oxford University Press, USA
3. Hans-Olov Adami, David Hunter, dan Dimitios Trichopoulos. 2008. Textbook of Cancer Epidemiology. Oxford University Press, USA

Prasyarat : MAB61014

Deskripsi Singkat :

Menjelaskan cara uji klinik yang baik (CUKB) atau *good clinical practices* (GCP) terutama untuk penelitian jamu

Tujuan :

Sesudah mengikuti kuliah ini, mahasiswa mampu menjelaskan metodologi penelitian jamu yang berbasis pada pelayanan masyarakat.

Materi :

Pendahuluan (filosofi, budaya dan kearifan lokal, dasar hukum, ruang lingkup bahasan, terminologi); Penelitian jamu berbasis pelayanan masyarakat; Metodologi saintifikasi jamu.

Strategi Pembelajaran :

Kuliah, diskusi, presentasi, studi lapang

Pustaka :

1. Susan dan Jane Beers. 2001. *Jamu The Ancient Indonesian Art of Herbal Healing*. Periplus Edition (HK) Ltd, USA.
2. World Health Organization. 2000. *General Guidelines for Methodologies on Research and Evaluation of Traditional Medicine*. Geneva: World Health Organization.
3. World Health Organization. 2003. *WHO Guidelines on Good Agricultural and Collection Practices (GACP) for Medicinal Plants*. Geneva: World Health Organization.
4. World Health Organization. 2007. *WHO Guidelines on Good Manufacturing Practices (GMP) for Herbal Medicines*. Geneva: World Health Organization.
5. World Health Organization. 2002. *WHO Guidelines on Good Clinical Research Practices (GCP) for Herbal Medicines*. Geneva: World Health Organization.
6. Benzie I.F.F. dan Wachtel-Galor S. 2011. *Herbal Medicine: Biomolecular and Clinical Aspects*. 2nd edition. Boca Raton (FL), CRC Press.

Prasyarat : MAB62007

Deskripsi Singkat :

Membahas konsep dasar dan terminologi parasit, vektor, host serta keterkaitan diantaranya; membahas diversitas helmin dan protozoa yang menyebabkan penyakit pada manusia; aspek biologi dari parasitisme dan penyakit parasit.

Tujuan :

Sesudah mengikuti kuliah ini, mahasiswa mampu menjelaskan peran parasit pada kesehatan manusia, respon host terhadap parasit, serta siklus hidup parasit.

Materi :

Pendahuluan (konsep dasar, terminologi, biologi simbiosis dan parasit, evolusi parasit-host); Host immuno respon terhadap parasit; Platyhelminth (biology, life cycles , human lung and liver fluke disease); Nematode: Filariasis; Protozoa dan human ameobiasis; Trypanosomes; Leishmania; Toxoplasma; Malaria.

Strategi Pembelajaran :

Kuliah, diskusi, dan presentasi

Pustaka :

Janovy, John dan Roberts, Larry S. 2007. Gerald D. Schmidt & Larry S. Roberts' foundations of parasitology. McGraw-Hill/Higher Education, Boston.
Juni Prianto L.A., Tjahaya P.U., dan Darwanto. 2002. Atlas Parasitologi Kedokteran. PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.

TEKNIK MIKROSKOPI (MAB60146)

3 (2-1) sks

Prasyarat : MAB61001, MAP61190

Deskripsi Singkat :

Menjelaskan prinsip optik yang mendasari terbentuknya *image* pada mikroskop cahaya, mikroskop fluoresen dan *confocal*, serta mikroskop elektron.

Tujuan :

Sesudah mengikuti perkuliahan ini, mahasiswa mampu menjelaskan prinsip dasar mikroskopi berdasarkan sistem kontras, sumber cahaya, serta aplikasinya.

Materi :

Pendahuluan (sejarah penemuan mikroskop, perkembangan teknik mikroskopi); Dasar-dasar mikroskop cahaya (komponen dasar mikroskop, pembentukan image, aberasi lensa, difraksi, refraksi, resolusi, Koehler iluminasi); Sistem kontras pada mikroskop cahaya (*Brightfield, Phase Contrast, Differential Interference Contrast (DIC), Dark Field, & Polarized Light Microscopy*); Mikroskop fluoresen (prinsip dasar fluoresensi, fluorokrom, aplikasi dalam penelitian); Teknik fotomikrografi; *Confocal Laser Scanning Microscopy* dan aplikasinya dalam penelitian; Mikroskop elektron (prinsip kerja, teknik preparasi, aplikasi dalam penelitian).

Strategi Pembelajaran :

Kuliah, diskusi, presentasi, dan praktikum

Pustaka :

Rubbi, C.P. 1994. Light Microscopy: Essential Data. Chichester, John Wiley & Sons.
Taylor, D.L. dan Wang, Yu-Li. 1989. Fluorescence Microscopy of Living Cells in Culture. San Diego Academic Press.
Davidson, Michael W. dan Murphy, Douglas B. 2013. Fundamentals of light microscopy and electronic imaging. Wiley-Blackwell, New Jersey.
John J. Bozzola dan Lonnie D. Russell. 1998. Electron Microscopy: Principles and Techniques for Biologists. Jones and Bartlett Publishers, Massachusetts.

PENELITIAN TUGAS AKHIR (MA60B154)

2 (0-2) sks

Prasyarat : ≥ 108 sks, sudah menetapkan calon pembimbing tugas akhir (skripsi), IPK $\geq 2,0$, diprogram dalam semester yang sama dengan MAB60032.

Deskripsi Singkat :

Mata kuliah Penelitian Tugas Akhir merupakan mata kuliah pilihan yang diselenggarakan untuk mengakomodasi beban kegiatan penelitian mahasiswa dalam rangkaian penyelesaian Tugas Akhir. Lingkup Penelitian Tugas Akhir dapat mencakup semua kegiatan MBKM/EP.

Tujuan :

Setelah menempuh mata kuliah Penelitian Tugas Akhir, mahasiswa mampu melaksanakan kegiatan penelitian sebagaimana proposal penelitian yang telah disetujui oleh tim Pembimbing dan Penguji Tugas Akhir.

Materi :

Materi Mata Kuliah Penelitian Tugas Akhir dapat berupa:

1. Kegiatan penelitian mandiri terstruktur di bawah bimbingan Dosen.
2. Penyusunan draft laporan untuk Tugas Akhir.

Strategi Pembelajaran :

1. Menyusun rincian jadwal penelitian sebagaimana proposal yang telah disetujui.
2. Menyusun alur kegiatan penelitian.
3. Melaksanakan penelitian.
4. Presentasi laporan kemajuan penelitian.
5. Melakukan pengawasan dan pembimbingan.

Pustaka :

Menyesuaikan dengan topik penelitian tugas akhir.

PENGANTAR ANALISIS FITOKIMIA (MAB60155)

3 (2-1) sks

Prasyarat: -

Deskripsi Singkat:

Mata kuliah ini bertujuan untuk memperkenalkan mahasiswa dengan teori dan keterampilan yang dibutuhkan dalam analisis fitokimia produk alam. Penerapan yang dibahas meliputi beberapa tanaman obat terpilih dan ekstraktifnya yang kaya akan gambaran umum berbagai kelompok fitokimia, metode ekstraksi, analisis yang digunakan dalam fitokimia, serta aktivitas biologi fitokimia. metabolisme primer dan sekunder seperti gula, minyak atsiri, alkaloid, fenol, terpenoid serta kajian toksisitas dan antibakteri.

Tujuan:

Sesudah mengikuti perkuliahan ini, mahasiswa mampu memahami dan dapat menjelaskan analisis produk alam termasuk koleksi dan preparasi sampel tanaman, ekstraksi dan isolasi, teknik analisis fitokimia secara kualitatif dan kuantitatif, bioaktivitas fitokimia, persiapan sampel tanaman (pengeringan dan penggilingan), ekstraksi, pemisahan (kromatografi; TLC), dan karakterisasi serta *bioassay*.

Materi:

Materi mata kuliah mencakup: pengertian fitokimia, penanganan koleksi dan preparasi sampel tanaman, ekstraksi dan beberapa metode ekstraksi, seleksi/pemilihan pelarut, metode pemisahan dan identifikasi, analisis fitokimia secara kualitatif dan kuantitatif (kolorimetri dan kromatografi), serta bioaktivitas fitokimia pemisahan dan karakterisasi fitokimia yang meliputi metabolit primer dan sekunder, kajian toksisitas dan antibakteri fitokimia.

Strategi Pembelajaran:

Kuliah, diskusi, presentasi, dan praktikum

Pustaka:

Shah BN., Seth AK., 2010. Textbook of Pharmacognosy and Phytochemistry. Haryana, India: Elsevier press. 561 halaman.

Harbone, 1973, Phytochemical Methods, A Guide to Modern Technique of Plants Analysis.

GENETIKA TUMBUHAN (MAB60156)

3 (2-1) sks

Prasyarat : MAB61017

Deskripsi Singkat :

Mata kuliah ini membahas tentang genetika khususnya pada tumbuhan, serta ekspresi dan regulasi gen pada tumbuhan sebagai respon terhadap faktor biotik dan abiotik.

Tujuan :

Setelah menempuh mata kuliah Genetika Tumbuhan, mahasiswa mampu menjelaskan dan menganalisis tentang variasi genetik, penurunan sifat, keseimbangan genetik, peranan genetik dalam pemuliaan tanaman, serta ekspresi dan regulasi gen pada respon tumbuhan terhadap faktor biotik dan abiotik.

Materi :

Pendahuluan, variasi pada tumbuhan, variasi yang dapat diwariskan, pewarisan sifat dan pengaruhnya, keseimbangan genetik dalam populasi tumbuhan, genetika dalam pemuliaan tanaman (*plant breeding*), ekspresi gen (transkripsi), ekspresi gen (translasi), regulasi gen pada respon tumbuhan terhadap faktor biotik dan abiotik seperti perubahan lingkungan, perubahan iklim, defisiensi nutrisi serta serangan hama dan penyakit

Strategi Pembelajaran :

Pembelajaran pada MK ini menggunakan metode *case* dan *project based learning*.

Pustaka :

Varshney, R.K., Pandey, M.K., Chitkineni, A. (Eds.), 2018. Plant Genetics and Molecular Biology, Advances in Biochemical Engineering/Biotechnology. Springer International Publishing, Cham. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-91313-1>

Suza, W and Lee, D. 2022. Genetics, Agriculture and Biotechnology. Iowa State University. <https://open.umn.edu/opentextbooks/textbooks/1091>

Grotewold, E., Chappel, J., Kellog, E.A., 2015. Plant Genes, Genomes and Genetics. John Wiley & Sons, Ltd. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/book/10.1002/9781118539385>

SIKAP, ETIKA DAN KEPEMIMPINAN (MAB60201)

2 (0-2) sks

Prasyarat : > 90 sks

Deskripsi Singkat :

Mata kuliah ini merupakan mata kuliah pilihan yang mendukung Enrichment Program khususnya mata kuliah Magang dan Proyek Utama. Mata kuliah ini melatih mahasiswa praktek bertanggung jawab, memberikan kepercayaan, berperilaku, punya prinsip, berinteraksi sosial, pemikiran kritis untuk mendapatkan dan berbagi hasil kegiatan untuk kesejahteraan masyarakat. Keterampilan ini meliputi kemampuan berpikir jelas, berargumen, memberikan alasan, alasan pemilihan keputusan dan rekomendasi dengan cara yang tepat sesuai situasi. Materi meliputi

penerapan prinsip etika, corporate social responsibility, etika global, hak dan kewajiban pihak yang berkepentingan, hak konsumen serta produk halal, aman dan sehat. Etika dalam publikasi/diseminasi/pemasaran, pembuatan laporan, pengelolaan investasi dan lingkungan

Tujuan :

1. Mengetahui pentingnya isu etika penelitian / bermasyarakat / bisnis / wirausaha / lintas budaya dan kepemimpinan dalam kegiatan penelitian/bermasyarakat/ bisnis / wirausaha / pendidikan luar negeri
2. Mendemonstrasikan pentingnya etika dalam lingkungan sosial, ekonomi dan budaya
3. Mendemonstrasikan kemampuan berpikir kritis dalam mengelola penelitian / bermasyarakat / bisnis / berwirausaha / pendidikan di luar negeri sesuai budaya masyarakat setempat
4. Menampilkan percaya diri dalam penelitian / bermasyarakat / menginisiasi usaha / bisnis industri / pendidikan di luar negeri, mendiseminasi hasil penelitian / action research / mempromosikan produk usaha-layanan / portofolio, membuat keputusan dan pentingnya kegiatan bagi pihak lain
5. Mampu bertanggung jawab atas pilihan melakukan penelitian / bermasyarakat / bisnis / wirausaha / lintas budaya, resiko dan sukses yang diperoleh

Materi :

Materi meliputi penerapan prinsip etika, corporate social responsibility, etika global, hak dan kewajiban pihak yang berkepentingan, hak konsumen serta produk halal, aman dan sehat. Etika dalam publikasi/diseminasi/pemasaran, pembuatan laporan, pengelolaan investasi dan lingkungan.

Strategi Pembelajaran :

Dalam menjalankan kegiatan mahasiswa harus berdiskusi dengan dosen pembimbing baik dari institusi maupun DBUB bisa dilakukan lewat media sosial maupun bertemu langsung. Monitoring dan evaluasi keberhasilan capaian kegiatan mata kuliah dilakukan oleh dua orang pembimbing.

Pustaka :

Disesuaikan dengan permasalahan

MAGANG PENELITIAN (MAB60202)

5 (0-5) sks

Prasyarat : > 90 sks

Deskripsi Singkat :

Magang penelitian merupakan proyek utama salah satu program pengayaan kompetensi riset mahasiswa di bidang penelitian atau pengabdian kepada masyarakat yang dilakukan di lembaga riset di lingkungan dalam negeri atau luar negeri baik yang dimiliki pemerintah maupun swasta. Kegiatan magang penelitian dibimbing oleh dosen DBUB dan seorang dosen/praktisi/ahli dari institusi baik di dalam maupun luar negeri.

Tujuan :

Mahasiswa mendapatkan pengalaman mengerjakan penelitian atau pengabdian kepada masyarakat yang berkaitan dengan ilmu biologi di instansi/lembaga riset dalam maupun luar negeri.

Materi :

Penentuan topik riset sesuai dengan kegiatan penelitian di instansi yang dituju, pembuatan rencana riset sesuai dengan topik, persiapan penelitian, pelaksanaan penelitian, kompilasi dan analisis data hasil penelitian, sharing hasil penelitian, pembuatan laporan penelitian, evaluasi hasil

magang penelitian. Semua kegiatan perlu mendapat persetujuan pembimbing instansi dan DBUB

Strategi Pembelajaran :

Mahasiswa melakukan magang kerja pada suatu lembaga selama minimal 240 jam/semester atau setara dengan 5 sks praktikum (3 jam x 5 sks per minggu selama 16 minggu). Mahasiswa peserta Magang penelitian LN adalah mahasiswa yang mendapatkan kesempatan sebagai exchange student atau internship student. Sedangkan mahasiswa peserta magang penelitian dalam negeri adalah mahasiswa yang tertarik dan ditunjuk membantu penelitian oleh staf instansi/lembaga riset dalam negeri. Topik risetnya berupa proyek penelitian yang dimiliki oleh dosen pembimbing instansi yang dituju. Mahasiswa peserta Magang Pengabdian baik dalam negeri maupun LN adalah mahasiswa yang mendapatkan kesempatan sebagai tenaga sukarela yang tergabung dalam suatu organisasi nasional / internasional yang bekerja dalam misi sosial kemanusiaan/lingkungan. Kegiatan ini meliputi: Pembekalan di awal semester, melakukan magang penelitian, membuat laporan dan mendiseminaskannya. Monitoring dan evaluasi dilakukan oleh dua orang pembimbing yaitu pembimbing instansi dan DBUB.

Pustaka :

Disesuaikan dengan permasalahan

INISIASI BISNIS (MAB60203)

5 (0-5) sks

Prasyarat : > 90 sks

Deskripsi Singkat :

Inisiasi Bisnis merupakan salah satu kegiatan dalam program pengayaan kompetensi mahasiswa yang dilakukan di luar DBUB. Kegiatan dapat dilakukan di lembaga / instansi pemerintah atau unit usaha / industri yang dikelola perorangan / swasta baik di dalam maupun luar negeri. Kegiatan ini dibimbing oleh seorang dosen DBUB dan seorang praktisi/ahli di tempat mahasiswa melakukan magang.

Tujuan :

Mahasiswa mendapatkan pengalaman kerja di suatu unit baik di dalam maupun luar negeri dalam rangka inisiasi bisnis yang berkaitan dengan ilmu biologi.

Materi :

Bentuk inisiasi bisnis merupakan magang dengan melakukan kegiatan sesuai dengan *job description* yang diberikan oleh dosen pembimbing/ supervisor tempat mahasiswa magang. Setelah diawali dengan kegiatan observasi melalui mata kuliah Magang/PKL, mahasiswa magang diberikan sebuah permasalahan (*mini project*) terkait inisiasi bisnis untuk dicari solusinya dengan pendekatan ilmiah yang berkaitan dengan ilmu biologi (*problem based learning*). Keluaran dari *mini project* ini adalah salah satunya dapat digunakan sebagai studi pendahuluan untuk tugas akhir (skripsi) yang pada akhirnya dapat digunakan untuk menyusun proposal skripsi. Selesai dari magang penelitian ini mahasiswa menyiapkan laporan magang secara tertulis dan dapat dilanjutkan untuk menjadi proposal skripsi.

Strategi Pembelajaran :

Mahasiswa bersama dengan dosen PA menentukan tempat magang. Mahasiswa menentukan dosen pembimbing dan mengurus surat ijin magang. Dosen koordinator magang memberikan pembekalan di awal semester. Mahasiswa melakukan magang penelitian pada suatu unit/lembaga penelitian selama minimal 240 jam/semester (setara dengan 5 sks praktikum yaitu 3 jam x 5 sks per minggu selama 16 minggu). Mahasiswa membuat laporan tertulis sesuai dengan format yang

diminta oleh instansi tempat magang dan proposal skripsi. Monitoring dan evaluasi dilakukan oleh dua orang pembimbing, seorang penguji dan koordinator magang.

Pustaka :

Disesuaikan dengan permasalahan

INISIASI PEMBERDAYAAN MASYARAKAT (MAB60204)

5 (0-5) sks

Prasyarat : > 90 sks

Deskripsi Singkat :

Inisiasi Pemberdayaan Masyarakat merupakan salah satu kegiatan dalam program pengayaan kompetensi mahasiswa yang dilakukan di luar DBUB. Kegiatan dapat dilakukan di lembaga/instansi pemerintah atau unit usaha/industri yang dikelola perorangan/swasta, misalnya Badan Usaha Milik Desa (BUMDes), baik di dalam maupun luar negeri. Kegiatan ini dibimbing oleh seorang dosen DBUB dan seorang praktisi/ahli di tempat mahasiswa melakukan magang.

Tujuan :

Mahasiswa mendapatkan pengalaman kerja di suatu unit baik di dalam maupun luar negeri dalam rangka pemberdayaan masyarakat yang berkaitan dengan ilmu biologi.

Materi :

Bentuk inisiasi bisnis merupakan magang dengan melakukan kegiatan sesuai dengan *job description* yang diberikan oleh dosen pembimbing/ supervisor tempat mahasiswa magang. Setelah diawali dengan kegiatan observasi melalui mata kuliah Magang/PKL, mahasiswa magang diberikan sebuah permasalahan (*mini project*) terkait pemberdayaan masyarakat untuk dicari solusinya dengan pendekatan ilmiah yang berkaitan dengan ilmu biologi (*problem based learning*). Keluaran dari *mini project* ini adalah salah satunya dapat digunakan sebagai studi pendahuluan untuk tugas akhir (skripsi) yang pada akhirnya dapat digunakan untuk menyusun proposal skripsi. Selesai dari magang penelitian ini mahasiswa menyiapkan laporan magang secara tertulis dan dapat dilanjutkan untuk menjadi proposal skripsi.

Strategi Pembelajaran :

Mahasiswa bersama dengan dosen PA menentukan tempat magang. Mahasiswa menentukan dosen pembimbing dan mengurus surat ijin magang. Dosen koordinator magang memberikan pembekalan di awal semester. Mahasiswa melakukan magang penelitian pada suatu unit/lembaga penelitian selama minimal 240 jam/semester (setara dengan 5 sks praktikum yaitu 3 jam x 5 sks per minggu selama 16 minggu). Mahasiswa membuat laporan tertulis sesuai dengan format yang diminta oleh instansi tempat magang dan proposal skripsi. Monitoring dan evaluasi dilakukan oleh dua orang pembimbing, seorang penguji dan koordinator magang.

Pustaka :

Disesuaikan dengan permasalahan

MAGANG KERJA INDUSTRI (MAB60205)

5 (0-5) sks

Prasyarat : > 90 sks

Deskripsi Singkat :

Magang Kerja Industri merupakan salah satu kegiatan dalam program pengayaan kompetensi mahasiswa yang dilakukan di luar DBUB. Magang dapat dilakukan di unit usaha/industri yang dikelola pihak swasta maupun pemerintah (BUMN) di dalam maupun luar negeri. Kegiatan

magang dibimbing oleh seorang dosen DBUB dan seorang praktisi/ahli di tempat mahasiswa melakukan magang.

Tujuan :

Mahasiswa mendapatkan pengalaman kerja profesional di suatu unit usaha/ industri baik di dalam maupun luar negeri yang berkaitan dengan ilmu biologi.

Materi :

Bentuk magang dilakukan dengan melakukan kegiatan sesuai dengan *job description* yang diberikan oleh dosen pembimbing / supervisor tempat mahasiswa magang. Setelah diawali dengan kegiatan observasi melalui mata kuliah Magang/PKL, mahasiswa magang diberikan sebuah permasalahan (*mini project*) untuk dicari solusinya dengan pendekatan ilmiah yang berkaitan dengan ilmu biologi (*problem based learning*). Keluaran dari *mini project* ini adalah salah satunya dapat digunakan sebagai studi pendahuluan untuk tugas akhir (skripsi) yang pada akhirnya dapat digunakan untuk menyusun proposal skripsi. Selesai dari magang kerja industri ini mahasiswa menyiapkan laporan magang secara tertulis dan dapat dilanjutkan untuk menjadi proposal skripsi.

Strategi Pembelajaran :

Mahasiswa bersama dengan dosen PA menentukan tempat magang. Mahasiswa menentukan dosen pembimbing dan mengurus surat ijin magang. Dosen koordinator magang memberikan pembekalan di awal semester. Mahasiswa melakukan magang kerja industri pada suatu unit usaha/ industri selama minimal 240 jam/semester (setara dengan 5 sks praktikum yaitu 3 jam x 5 sks per minggu selama 16 minggu). Mahasiswa membuat laporan tertulis sesuai dengan format yang diminta oleh instansi tempat magang dan proposal skripsi. Monitoring dan evaluasi dilakukan oleh dua orang pembimbing, seorang penguji dan koordinator magang

Pustaka :

Disesuaikan dengan permasalahan

MAGANG PENELITIAN DI LUAR NEGERI (MAB60206)

5 (0-5) sks

Prasyarat : > 90 sks

Deskripsi Singkat :

Mata kuliah ini merupakan mata kuliah pilihan yang mendukung Enrichment Program khususnya mata kuliah Magang. Proyek Utama Kegiatan ini berupa kuliah, magang atau pengabdian yang dilakukan di luar negeri (LN). Mahasiswa diwajibkan untuk tinggal di luar negeri dan menempuh kegiatan akademik ini di bawah bimbingan dosen/praktisi/ahli di luar negeri. Berlangsungnya kegiatan pemagangan di LN secara kumulatif dinilai dengan bobot 16 sks. Dari 16 sks tersebut, 3 sks berupa magang yang berupa Jenis aktivitas akademik di LN dibagi menjadi tiga jenis, yaitu (1) magang penelitian/pengabdian atau (2) menempuh perkuliahan, atau (3) keduanya (miks). Untuk jenis (1), aktivitas akademik yang mendukungnya terdiri dari proyek utama berupa magang penelitian/pengabdian (5 sks), Manajemen Riset (3 sks), Komunikasi Ilmiah (3 sks), dan Etika dan Sikap (2 sks). Untuk macam (2), aktivitas akademik yang mendukungnya semua berupa perkuliahan menempuh kredit setara dengan 13 sks. Sementara itu, untuk macam (3) aktivitas yang mendukungnya berupa magang dan perkuliahan sehingga proyek utamanya dinilai sebagai magang penelitian/pengabdian (5 sks) dan sisanya adalah bobot kuliah yang ditempuh di sana (8 sks).

Tujuan :

Mahasiswa mendapatkan pengalaman kuliah, mengerjakan penelitian atau pengabdian kepada masyarakat yang berkaitan dengan ilmu biologi di instansi/lembaga riset luar negeri.

Materi :

Penentuan topik kuliah/riset/pengabdian kepada masyarakat sesuai dengan kegiatan penelitian di instansi yang dituju, pembuatan rencana kuliah / riset / pengabdian kepada masyarakat sesuai dengan topik, persiapan kuliah / riset / pengabdian kepada masyarakat, pelaksanaan kuliah/riset/pengabdian kepada masyarakat, pembuatan laporan kuliah/riset/pengabdian kepada masyarakat Evaluasi hasil magang penelitian. Semua kegiatan di atas perlu mendapat persetujuan pembimbing instansi dan DBUB

Strategi Pembelajaran :

Mahasiswa melakukan magang kerja pada suatu lembaga selama minimal 240 jam/semester atau setara dengan 5 sks praktikum (3 jam x 5 sks per minggu selama 16 minggu). Mahasiswa peserta Magang penelitian LN adalah mahasiswa yang mendapatkan kesempatan sebagai exchange student atau internship student. Topik risetnya berupa proyek penelitian yang dimiliki oleh dosen pembimbing instansi yang dituju. Mahasiswa peserta Magang Pengabdian LN adalah mahasiswa yang mendapatkan kesempatan sebagai tenaga sukarela yang tergabung dalam suatu organisasi nasional/internasional yang bekerja dalam misi sosial kemanusiaan/lingkungan. Kegiatan ini meliputi: Pembekalan di awal semester, melakukan magang penelitian, membuat laporan dan mendiseminaskannya. Monitoring dan evaluasi dilakukan oleh dua orang pembimbing yaitu pembimbing instansi dan DBUB.

Pustaka :

Disesuaikan dengan permasalahan

MANAJEMEN RISET (MAB60207)**3 (0-3) sks**

Prasyarat : > 90 sks

Deskripsi Singkat :

Manajemen riset merupakan salah satu program pengayaan kompetensi mahasiswa untuk melakukan pengelolaan kegiatan penelitian secara efektif dan efisien dalam rangka mendapatkan output sesuai target dalam waktu yang tepat. Program ini dilaksanakan pada saat magang yang dilakukan di lembaga riset baik pada lingkungan dalam negeri maupun LN yang dimiliki pemerintah maupun swasta.

Tujuan :

Mahasiswa mendapatkan pengalaman mengelola suatu kegiatan penelitian dengan topik tertentu yang berkaitan dengan ilmu biologi.

Materi :

Pembuatan jadwal kegiatan penelitian, pencatatan kegiatan penelitian dalam log book, pengelolaan waktu pelaksanaan penelitian sesuai jadwal, pelaksanaan penelitian sesuai rencana, evaluasi hasil dan output penelitian sesuai target

Strategi Pembelajaran :

Pembelajaran ini didapatkan oleh mahasiswa melalui sistem learning by doing. Dalam menjalankan kegiatan mahasiswa harus berdiskusi dengan dosen pembimbing baik dari institusi maupun DBUB bisa dilakukan lewat media sosial maupun bertemu langsung. Monitoring dan evaluasi keberhasilan aktivitas pengelolaan riset dilakukan oleh dua orang pembimbing. Mahasiswa melakukan pembelajaran manajemen riset pada magang di suatu instansi/lembaga

riset nasional/LN selama minimal 144 jam/semester (setara dengan 3 sks praktikum yaitu 3 jam x 3 sks per minggu selama 16 minggu)

Pustaka :

Disesuaikan dengan permasalahan

MANAJEMEN USAHA (MAB60208)

3 (0-3) sks

Prasyarat : > 90 sks

Deskripsi Singkat :

Manajemen usaha merupakan salah satu program pengayaan kompetensi mahasiswa untuk melakukan pengelolaan kegiatan kewirausahaan secara efektif dan efisien dalam rangka mendapatkan output sesuai target dalam waktu yang tepat. Program ini dilaksanakan pada saat magang yang dilakukan di unit usaha baik pada lingkungan dalam negeri maupun LN yang dimiliki pemerintah maupun swasta.

Tujuan :

Mahasiswa mendapatkan pengalaman mengelola suatu kegiatan kewirausahaan dengan topik tertentu yang berkaitan dengan ilmu biologi.

Materi :

Pembuatan jadwal kegiatan kewirausahaan, pencatatan kegiatan dalam log book, pengelolaan waktu pelaksanaan sesuai jadwal, pelaksanaan kegiatan wirausaha sesuai rencana, evaluasi hasil dan output wirausaha sesuai target

Strategi Pembelajaran :

Pembelajaran ini didapatkan oleh mahasiswa melalui sistem learning by doing. Dalam menjalankan kegiatan mahasiswa harus berdiskusi dengan dosen pembimbing baik dari institusi maupun DBUB bisa dilakukan lewat media sosial maupun bertemu langsung. Monitoring dan evaluasi keberhasilan aktivitas pengelolaan usaha dilakukan oleh dua orang pembimbing. Mahasiswa melakukan pembelajaran manajemen usaha pada magang di suatu unit/instansi/lembaga nasional/LN selama minimal 144 jam/semester (setara dengan 3 sks praktikum yaitu 3 jam x 3 sks per minggu selama 16 minggu)

Pustaka :

Disesuaikan dengan permasalahan

KAJI TINDAK PEMBERDAYAAN MASYARAKAT (MAB60209)

3 (0-3) sks

Prasyarat : > 90 sks

Deskripsi Singkat :

Kaji tindak pemberdayaan masyarakat merupakan salah satu program pengayaan kompetensi mahasiswa untuk melakukan analisis dan pemecahan masalah dalam rangka pemberdayaan masyarakat secara efektif dan efisien dalam rangka mendapatkan output sesuai target dalam waktu yang tepat. Program ini dilaksanakan pada saat magang yang dilakukan di unit-unit baik pada lingkungan dalam negeri maupun LN yang dimiliki pemerintah maupun swasta.

Tujuan :

Mahasiswa mendapatkan pengalaman melakukan analisis dan pemecahan masalah dalam rangka pemberdayaan masyarakat dengan topik tertentu yang berkaitan dengan ilmu biologi.

Materi :

Pembuatan jadwal kegiatan kaji tindak, pencatatan kegiatan dalam log book, pengelolaan waktu pelaksanaan sesuai jadwal, pelaksanaan kegiatan kaji tindak sesuai rencana, evaluasi hasil dan output wirausaha sesuai target

Strategi Pembelajaran :

Pembelajaran ini didapatkan oleh mahasiswa melalui sistem learning by doing. Dalam menjalankan kegiatan mahasiswa harus berdiskusi dengan dosen pembimbing baik dari institusi maupun DBUB bisa dilakukan lewat media sosial maupun bertemu langsung. Monitoring dan evaluasi keberhasilan aktivitas kaji tindak pemberdayaan masyarakat dilakukan oleh dua orang pembimbing. Mahasiswa melakukan pembelajaran kaji tindak pada magang di suatu unit/instansi/lembaga nasional/LN selama minimal 144 jam/semester (setara dengan 3 sks praktikum yaitu 3 jam x 3 sks per minggu selama 16 minggu)

Pustaka :

Disesuaikan dengan permasalahan

RISET DAN PENGEMBANGAN (MAB60210)**3 (0-3) sks**

Prasyarat : > 90 sks

Deskripsi Singkat :

Riset dan pengembangan merupakan salah satu program pengayaan kompetensi mahasiswa untuk melakukan kegiatan magang kerja industri secara efektif dan efisien dalam rangka mendapatkan output sesuai target dalam waktu yang tepat. Program ini dilaksanakan pada saat magang yang dilakukan di unit-unit baik pada lingkungan dalam negeri maupun LN yang dimiliki pemerintah maupun swasta.

Tujuan :

Mahasiswa mendapatkan pengalaman melakukan riset dan pengembangan dalam rangka magang kerja industri dengan topik tertentu yang berkaitan dengan ilmu biologi.

Materi :

Pembuatan jadwal kegiatan riset dan pengembangan, pencatatan kegiatan dalam log book, pengelolaan waktu pelaksanaan sesuai jadwal, pelaksanaan kegiatan riset dan pengembangan sesuai rencana, evaluasi hasil dan output riset dan pengembangan sesuai target.

Strategi Pembelajaran :

Pembelajaran ini didapatkan oleh mahasiswa melalui sistem learning by doing. Dalam menjalankan kegiatan mahasiswa harus berdiskusi dengan dosen pembimbing baik dari institusi maupun DBUB bisa dilakukan lewat media sosial maupun bertemu langsung. Monitoring dan evaluasi keberhasilan aktivitas riset dan pengembangan dilakukan oleh dua orang pembimbing. Mahasiswa melakukan pembelajaran kaji tindak pada magang di suatu unit/instansi/lembaga nasional/LN selama minimal 144 jam/semester (setara dengan 3 sks praktikum yaitu 3 jam x 3 sks per minggu selama 16 minggu)

Pustaka :

Disesuaikan dengan permasalahan

Prasyarat : > 90 sks

Deskripsi Singkat :

Komunikasi ilmiah merupakan salah satu program pengayaan kompetensi mahasiswa dengan memberikan pembekalan kepada mahasiswa agar memiliki kecakapan yang baik dalam mengkomunikasikan gagasannya dalam kegiatan ilmiah yang diterapkan sehari-hari di lingkungan tempat magang yang dilakukan di lembaga riset di lingkungan dalam negeri baik yang dimiliki pemerintah maupun swasta.

Tujuan :

Mahasiswa mampu/cakap melakukan komunikasi secara efektif pada semua aktivitas ilmiah yang dilakukan pada saat magang dengan staf lembaga riset tempat magang dan juga dengan pembimbing baik instansi maupun DBUB.

Materi :

Konsultasi dan diskusi jadwal kegiatan penelitian, presentasi proposal rencana magang penelitian, presentasi progres report pelaksanaan penelitian, presentasi progres report hasil penelitian, presentasi output hasil penelitian, konsultasi dan diskusi laporan hasil penelitian

Strategi Pembelajaran :

Pembelajaran ini didapatkan oleh mahasiswa melalui sistem learning by doing. Dalam menjalankan kegiatan mahasiswa harus berdiskusi dengan dosen pembimbing baik dari institusi maupun DBUB bisa dilakukan lewat media sosial maupun bertemu langsung. Mahasiswa melakukan pembelajaran komunikasi ilmiah di tempat magang yaitu suatu instansi/lembaga riset nasional/LN selama minimal 144 jam/semester (setara dengan 3 sks praktikum yaitu 3 jam x 3 sks per minggu selama 16 minggu). Monitoring dan evaluasi keberhasilan capaian kegiatan mata kuliah dilakukan oleh dua orang pembimbing.

Pustaka :

Disesuaikan dengan permasalahan

Prasyarat : > 90 sks

Deskripsi Singkat :

Komunikasi bisnis merupakan salah satu program pengayaan kompetensi mahasiswa dengan memberikan pembekalan kepada mahasiswa agar memiliki kecakapan yang baik dalam mengkomunikasikan gagasannya dalam kegiatan bisnis yang diterapkan sehari-hari di lingkungan tempat magang yang dilakukan di unit/lembaga di lingkungan dalam negeri baik yang dimiliki pemerintah maupun swasta.

Tujuan :

Mahasiswa mampu/cakap melakukan komunikasi secara efektif pada semua aktivitas bisnis yang dilakukan pada saat magang dengan staf unit/lembaga tempat magang serta pihak-pihak lain dan juga dengan pembimbing baik instansi maupun DBUB.

Materi :

Konsultasi dan diskusi jadwal kegiatan bisnis, presentasi proposal rencana magang, presentasi progres report pelaksanaan kegiatan, presentasi progres report hasil kegiatan, presentasi output hasil kegiatan, konsultasi dan diskusi laporan hasil kegiatan

Strategi Pembelajaran :

Pembelajaran ini didapatkan oleh mahasiswa melalui sistem learning by doing. Dalam menjalankan kegiatan mahasiswa harus berdiskusi dengan dosen pembimbing baik dari institusi maupun DBUB bisa dilakukan lewat media sosial maupun bertemu langsung. Mahasiswa melakukan pembelajaran komunikasi ilmiah di tempat magang yaitu suatu instansi/lembaga riset nasional/LN selama minimal 144 jam/semester (setara dengan 3 sks praktikum yaitu 3 jam x 3 sks per minggu selama 16 minggu). Monitoring dan evaluasi keberhasilan capaian kegiatan mata kuliah dilakukan oleh dua orang pembimbing.

Pustaka :

Disesuaikan dengan permasalahan

KOMUNIKASI MASYARAKAT (MAB60213)

3 (0-3) sks

Prasyarat : > 90 sks

Deskripsi Singkat :

Komunikasi masyarakat merupakan salah satu program pengayaan kompetensi mahasiswa dengan memberikan pembekalan kepada mahasiswa agar memiliki kecakapan yang baik dalam mengkomunikasikan gagasannya dalam kegiatan pemberdayaan masyarakat yang diterapkan sehari-hari di lingkungan tempat magang yang dilakukan di unit/lembaga di lingkungan dalam negeri baik yang dimiliki pemerintah maupun swasta.

Tujuan :

Mahasiswa mampu/cakap melakukan komunikasi secara efektif pada semua aktivitas pemberdayaan masyarakat yang dilakukan pada saat magang dengan staf unit/lembaga tempat magang serta pihak-pihak lain dan juga dengan pembimbing baik instansi maupun DBUB.

Materi :

Konsultasi dan diskusi jadwal kegiatan pemberdayaan masyarakat, presentasi proposal rencana magang, presentasi progres report pelaksanaan kegiatan, presentasi progres report hasil kegiatan, presentasi output hasil kegiatan, konsultasi dan diskusi laporan hasil kegiatan

Strategi Pembelajaran :

Pembelajaran ini didapatkan oleh mahasiswa melalui sistem learning by doing. Dalam menjalankan kegiatan mahasiswa harus berdiskusi dengan dosen pembimbing baik dari institusi maupun DBUB bisa dilakukan lewat media sosial maupun bertemu langsung. Mahasiswa melakukan pembelajaran komunikasi ilmiah di tempat magang yaitu suatu instansi/lembaga riset nasional/LN selama minimal 144 jam/semester (setara dengan 3 sks praktikum yaitu 3 jam x 3 sks per minggu selama 16 minggu). Monitoring dan evaluasi keberhasilan capaian kegiatan mata kuliah dilakukan oleh dua orang pembimbing.

Pustaka :

Disesuaikan dengan permasalahan

TRANSFER KREDIT (MAB60212)

13 (13-0) sks

Prasyarat : > 90 sks

Deskripsi Singkat :

Transfer kredit dari perguruan luar negeri

Tujuan :

Mahasiswa mendapatkan materi perkuliahan dengan kualitas internasional

Materi :

Disesuaikan dengan minat dan kebutuhan

Strategi Pembelajaran :

Pembelajaran mengikuti metode institusi tempat belajar

Pustaka :

Disesuaikan dengan permasalahan

11.7 Program Studi Magister Biologi

11.7.1 Identitas Program Studi

Nama Program Studi : Magister Biologi
Ijin Penyelenggaraan : SK Dirjen Dikti No. 362/DIKTI/Kep/1999
Status Akreditasi : Unggul , berlaku s/d 15 Juli 2026
Nomor SK 1145/SK/BAN-PT/AK-ISK/M/II/2022

11.7.2 Latar Belakang

Sejarah Program Magister Biologi Fakultas MIPA Universitas Brawijaya bermula dari Program Studi (PS) Magister Biologi Reproduksi yang penyelenggaraannya sudah dimulai sejak tahun 1995. Pembentukan program studi tersebut pada dasarnya merupakan keinginan staf dosen Jurusan Biologi Universitas Brawijaya bersama-sama dengan staf dari berbagai fakultas seperti Fakultas Peternakan, Pertanian, Kedokteran dan Perikanan yang ingin lebih mengoptimalkan sumber daya manusia yang bergerak dalam penelitian biologi reproduksi dan biologi sel-molekuler, sehingga didirikanlah Program Magister Biologi Reproduksi dalam naungan Program Pascasarjana Universitas Brawijaya. Selain pertimbangan keunggulan dan kompetensi sumber daya yang dimiliki, pembukaan PS ini pada dasarnya juga bertujuan untuk menjawab kebutuhan masyarakat akan ahli-ahli biologi yang mampu memecahkan permasalahan di masyarakat dengan mengedepankan teori dan aplikasi teknologi hayati.

Kegiatan akademik program studi tersebut pertama kali dilakukan di Jurusan Biologi FMIPA, namun demikian secara de jure pengelolaannya masih dalam Program Studi Ilmu Tanaman Program Pascasarjana Universitas Brawijaya. Dengan terbitnya SK No 362/DIKTI/Kep/1999 tanggal 26 Juli 1999, Program Studi Biologi Reproduksi mulai berdiri sendiri dan pengelolaannya terpisah dari Program Studi Ilmu Tanaman Program Pascasarjana Universitas Brawijaya. Setelah turunnya SK tersebut Program Studi Biologi Reproduksi secara de jure sudah merupakan program studi yang mandiri. Ketua Program Studi (KPS) yang pertama adalah Dr. Bagyo Yanuwidi (1995-1998), setelah itu digantikan oleh Prof. Ir. Sukoso, M.Sc. Ph.D. (1998-2003), tahun 2003-2009 dipimpin oleh Prof.Dr.Ir. Moch. Sasmito Djati, M.S.,IPU., ASEAN Eng, dan tahun 2009-2015 dipimpin oleh Dra. Tri Ardyati, M.Agr., Ph.D. Pada tahun 2015 - 2019, Program Studi dipimpin oleh Nia Kurniawan, S.Si., M.P., D.Sc., selanjutnya Prof. Amin Setyo Leksono, S.Si., M.Si., Ph.D. memimpin dua periode pada tahun 2019-2023 dan 2023-2025.

Pada tahun akademik 2006/2007, Rektor Universitas Brawijaya membuat kebijakan tentang tata kelola program pascasarjana di lingkungan Universitas Brawijaya dengan memindahkan pengelolaan program studi pascasarjana (Magister dan Doktor) ke fakultas yang merupakan induk keilmuan dari masing-masing program pascasarjana. Hal ini dimaksudkan antara lain untuk efisiensi manajerial serta tuntutan peningkatan peran fakultas dalam meningkatkan pengembangan akademiknya pada tingkat pascasarjana. Sejak tanggal 1 September 2006 berdasarkan SK Rektor no.030/SK/2006 tanggal 27 Februari 2006 pengelolaan PS Biologi Reproduksi dipindah ke FMIPA. Dengan adanya pemindahan tersebut, tata kelola Program Pascasarjana Biologi Reproduksi menjadi bagian yang tidak terpisahkan dari manajemen perencanaan dan pengelolaan Jurusan Biologi FMIPA UB.

Kajian-kajian pada level pascasarjana di Jurusan Biologi FMIPA UB terkait *trend* permasalahan dunia (*global warming*, kepunahan biodiversitas dan sebagainya) ditingkatkan sebagai dampak dari peningkatan jumlah dosen bergelar Doktor di Jurusan Biologi beserta sarana dan prasarana laboratorium pendukungnya. Pada perjalanannya program studi mengembangkan diri sebagai Program Magister Biologi Reproduksi dengan tiga bidang minat, yaitu Biologi Reproduksi, Bioteknologi, serta Biologi Konservasi dan Manajemen Sumber Daya Hayati. Selanjutnya pada tahun 2011 dengan berkembangnya penelitian-penelitian di *working group* dan dibukanya Program Studi Doktor Biologi, Program Magister Biologi Reproduksi berganti nama menjadi Program Studi Magister Biologi (PSMB) dan memiliki dua bidang minat kajian penelitian, yaitu Biokonservasi dan *Bioengineering* (Rekayasa Hayati). Selanjutnya, sejak UB ditetapkan sebagai Perguruan Tinggi Negeri Badan Hukum (PTN-BH) melalui Peraturan Pemerintah no 108 tahun 2021 maka Penyebutan Jurusan Biologi diubah menjadi Departemen Biologi.

Adanya berbagai program hibah kompetisi terkait peningkatan kapasitas dan peran institusi yang diperoleh oleh Jurusan Biologi melalui TPSDP (2002-2006), IMHERE (2007-2011) dan berbagai hibah penelitian lainnya seperti Hibah Penelitian Kompetitif, Hibah Penelitian Strategi Nasional, Hibah Penelitian Pascasarjana yang didapatkan oleh staf pengajar juga berdampak pada peningkatan sarana prasarana dan peningkatan kapasitas dan produktivitas penelitian dan publikasi staf pengajar maupun mahasiswa. Pada tahun 2013/2014 Jurusan Biologi mendapatkan PHK B-2, dan pada tahun 2015, Program Studi Magister Biologi (PSMB) memperoleh Program Hibah Kompetisi untuk Peningkatan Mutu Akreditasi (PHK-PMA). Perolehan tersebut berdampak terhadap peningkatan efisiensi dan produktivitas serta kualitas mahasiswa dan lulusan.

Dengan standar pendidikan pascasarjana yang unggul, diharapkan bahwa para lulusan PSMB mempunyai kompetensi yang tinggi di bidang biologi modern sehingga dapat bergerak di berbagai bidang seperti pendidikan, advokasi masyarakat, birokrat, peneliti pada instansi pemerintah atau industri, maupun bekerja mandiri sebagai wirausahawan yang bergerak di bidang bioindustri, biokonservasi, maupun manajemen sumber daya hayati. Sektor-sektor tersebut diyakini merupakan sektor yang sangat prospektif dan sangat dibutuhkan dalam meningkatkan daya saing bangsa.

11.7.3 Visi, Misi, dan Tujuan

Visi

Program Studi Magister Biologi pada tahun 2039 menjadi program studi teladan dalam menyelenggarakan program Magister Biologi sesuai dengan standar internasional terbaik melalui inovasi penelitian dan pengembangan konsep biologi modern dan memiliki kesadaran tinggi untuk melestarikan biodiversitas untuk memahami makna kehidupan berkelanjutan.

Misi

1. Mendidik mahasiswa agar lulusan memiliki pemahaman menyeluruh tentang konsep biologi modern dan profil akademik yang baik, menjunjung tinggi etika dan nilai kehidupan, mampu bekerja sama secara interdisiplin untuk konservasi biosfer dan mendapat pengakuan internasional.
2. Mendidik mahasiswa untuk memiliki keterampilan dan kemahiran inovasi penelitian dalam pengembangan biologi modern dan biodiversitas
3. Mendidik mahasiswa agar mampu bekerja dalam tim dengan kemandirian penuh, mempunyai tanggung jawab dalam pengambilan keputusan untuk mengembangkan ilmu dan menyelesaikan masalah terkait bidang biologi atau multidisiplin di masyarakat, membantu meningkatkan kesejahteraan dan kelestarian biosfer.

Tujuan

1. Menghasilkan Magister Biologi yang berkualitas, menghargai nilai kehidupan, berjiwa entrepreneur sehingga menjadi tenaga yang memiliki keterampilan profesional dan mampu bersaing di tingkat nasional dan internasional. (lulusan)
2. Mengembangkan IPTEK berdasarkan konsep biologi modern dan biodiversitas yang inovatif untuk memecahkan permasalahan biologi di masyarakat (lembaga dan lulusan)
3. Menjadi program studi rujukan nasional dan internasional dalam pengembangan konsep biologi modern dan biokonservasi.
4. Menciptakan suasana akademis yang kondusif dan harmonis untuk mendorong proses pembelajaran dan penelitian yang inovatif dan produktif.

Sejalan dengan misi program studi yang telah diuraikan diatas, maka berikut dijelaskan sasaran dari PSMB:

1. Adanya lulusan yang mampu bekerja sebagai ilmuwan yang profesional dan mampu menyampaikan hasil penelitiannya kepada masyarakat, serta adanya lulusan yang diterima di perguruan tinggi terkemuka untuk melanjutkan studi pada jenjang yang lebih tinggi (Program Doktor).
2. Terwujudnya kemampuan civitas academica yang mandiri (*independent*), memiliki otonomi (*autonomous*), dan mampu mengarahkan dirinya (*self-directed*) untuk meneliti, menganalisis dan memecahkan masalah- masalah yang telah dirumuskannya.

3. Adanya kerjasama dengan masyarakat, industri, dan pemerintah untuk bersama-sama mampu memecahkan masalah-masalah Biologi.

11.7.4 Profil, Kompetensi dan Capaian Pembelajaran Lulusan

Departemen Biologi dirancang untuk menghasilkan lulusan magister yang mempunyai pemahaman mengenai Biologi Modern, mampu mengaplikasikan untuk memahami atau memecahkan masalah yang berkembang di masyarakat, berkemauan dan berkemampuan mengikuti perkembangan keilmuan dan memiliki *life skill* yang memadai. Hal tersebut dimaksudkan agar lulusan mampu berkompetisi untuk berperan aktif/mengisi peluang kerja dalam semua bidang yang memerlukan biologi untuk menjawab dan memecahkan problem yang ada. Berkaitan dengan hal di atas maka lulusan diharapkan mampu mengembangkan diri/berkarier sebagai:

1. Ilmuwan/peneliti yang mempunyai pengetahuan di bidang Biologi Modern dan berperan aktif dalam mengembangkan ilmu pengetahuan di bidang Biologi, mempunyai kepekaan untuk mengenali berbagai persoalan yang berkaitan dengan pengembangan teknologi dan lingkungan hidup, serta mampu memberikan konsultasi terkait perencanaan, pelaksanaan dan pengawasan terhadap pemanfaatan sumber daya alam, konservasi, dan lain-lain.
2. Pelopor dan penggerak masyarakat yang mempunyai kepedulian terhadap keanekaragaman hayati dengan kaidah penelitian ilmiah.
3. Akademisi (Dosen, Guru, Pembina Masyarakat) yang berkontribusi dalam pengembangan ilmu dan sumber daya manusia melalui pendidikan.
4. Manajer di lembaga swasta maupun negeri yang memiliki kemampuan dalam mengontrol kualitas produk, pengolahan limbah, kelestarian sumber daya alam, serta manajemen.
5. *Bio-entrepreneurship* yang mampu melakukan penelitian ilmiah atau menciptakan lapangan pekerjaan yang berkaitan dengan bidang biologi.
6. Melanjutkan studi pada strata lebih lanjut untuk mengembangkan pengetahuan dan status akademiknya.

Kompetensi Penguasaan Pengetahuan dan Keterampilan Khusus adalah sebagai berikut:

1. Mampu mengembangkan pengetahuan terkait konservasi biodiversitas, bioteknologi, dan rekayasa hayati serta praktek profesionalnya melalui riset, hingga menghasilkan karya inovatif dan teruji.
2. Mampu memecahkan permasalahan terkait konservasi biodiversitas, bioteknologi, dan rekayasa hayati melalui pendekatan inter atau multidisipliner.
3. Mampu mengelola riset dan pengembangan Biologi yang bermanfaat bagi masyarakat dan keilmuan, serta mampu mendapat pengakuan nasional dan internasional.

Capaian pembelajaran

Capaian pembelajaran lulusan yang dirumuskan mencerminkan ciri khas dari PSMB, yaitu fokus pada dua bidang minat kajian penelitian Biokonservasi dan *Bioengineering* (Rekayasa Hayati). Kompetensi lulusan PSMB dirumuskan dalam capaian pembelajaran pada Tabel 11-17 berikut:

Tabel 11- 17 Capaian pembelajaran pada PSMB berdasarkan profil lulusan yang sesuai dengan jenjang KKNI/SKKNI

Kode	Capaian Pembelajaran Program Studi
	Sikap
CPL 1	Memiliki integritas akademik, semangat kejuangan, kewirausahaan serta menyadari pentingnya pembelajaran sepanjang hayat
	Pengetahuan
CPL 2	Menguasai dan mengembangkan pengetahuan terkait konservasi biodiversitas, bioteknologi dan rekayasa hayati serta praktek profesionalnya
	Keterampilan khusus
CPL 3	Mampu mengkaji dan memecahkan masalah biologi yang kompleks secara inovatif melalui pendekatan multidisipliner atau interdisipliner yang berwawasan lingkungan
CPL 4	Mampu mengembangkan pemikiran logis, kritis, sistematis, dan kreatif melalui penelitian
	Keterampilan umum
CPL 5	Mampu menggunakan dan mengembangkan instrumen dan teknologi di bidang kajian biologi untuk memecahkan permasalahan iptek di bidang biologi melalui pendekatan inter atau multidisipliner.
CPL 6	Mampu menghasilkan dan mendiseminasikan hasil riset kepada masyarakat, pada level nasional maupun internasional secara lisan dan tertulis

11.7.5 Topik-Topik Kajian Riset

Topik-topik kajian riset di PSMB dikembangkan berdasarkan dua bidang konsentrasi (minat) yang ada yaitu *Bioengineering* dan Biokonservasi.

11.7.6 Kurikulum

Kurikulum pendidikan PSMB dirancang untuk masa pembelajaran 4 (empat) semester dengan masa pembelajaran maksimum 8 (delapan) semester. Berdasarkan struktur kurikulum PSMB, mata kuliah digolongkan menjadi tiga kelompok, yaitu (1) ilmu dasar pendukung pengembangan biologi dan riset ilmiah, (2) penguatan kemampuan mendemonstrasikan kemahiran (*mastery*) di bidang terkait, dan (3) penerapan ilmu dan keterampilan dalam menyelesaikan masalah terkait kemahirannya. Ketiga kelompok tersebut diterapkan pada mata kuliah intra maupun antar-disiplin ilmu. Mata kuliah untuk ilmu dasar dapat diprogram di semester 1 sebagai mata kuliah wajib yang ditawarkan pada semester ganjil dan genap. Mata kuliah yang spesifik bidang ilmu (*mastery*) dan profesionalisme mahasiswa dapat diprogram mulai semester 1 dan 2, sedangkan tugas akhir terkait dengan penerapan ilmu dan keterampilan dalam menyelesaikan masalah terkait dapat diprogram pada semester 3 dan 4 (Gambar 11.3). Dengan demikian mahasiswa akan mendapatkan pembelajaran dan pendidikan secara sistematis dengan strategi pembelajaran terdiri dari perkuliahan, praktikum, tugas terstruktur, diskusi, seminar dan tesis.

PENERAPAN ILMU DAN KETERAMPILAN DALAM MENYELESAIKAN MASALAH TERKAIT KEMAHIRANNYA		Sem 3-4
Aplikasi kompetensi dalam penelitian	Integrasi kompetensi untuk pemecahan masalah aktual terkait bidang kemahirannya	
PENGUATAN KEMAMPUAN MENDEMONSTRASIKAN KEMAHIRAN (MASTERY) DI BIDANG TERKAIT		Sem 1-2
Biokonservasi (<i>Bioconservation</i>)	Rekayasa Hayati (<i>Bioengineering</i>)	
ILMU DASAR PENDUKUNG PENGEMBANGAN BIOLOGI DAN RISET ILMIAH		
Metode ilmiah lanjutan	Pendalaman bidang ilmu terkait kekhususan PSMB	

Gambar 11- 3 Struktur Kurikulum Program Studi Magister Biologi (PSMB)

Kurikulum PSMB terbagi dalam 4 semester dengan beban 36 sks, dituangkan dalam mata kuliah wajib program (11 sks), mata kuliah pilihan (13 sks) dan tesis (12 sks) (Tabel 11.18). Perkuliahan terdistribusi pada semester 1 dan 2, proposal tesis pada semester 2, sedangkan komponen tesis lainnya (penelitian tesis, publikasi serta penulisan dan ujian akhir) pada semester 3 dan 4. Susunan mata kuliah wajib diberikan pada Tabel 11.19, dan mata kuliah pilihan diberikan pada Tabel 11.20 untuk Semester Ganjil, dan Tabel 11.21 untuk Semester Genap.

Tabel 11- 18 Struktur Kurikulum Magister Biologi Program Reguler

Kelompok Mata Kuliah / Tesis	Beban sks
(a) Mata Kuliah Wajib Program	12
(b) Mata Kuliah Pilihan (minimal)	13
(c) Tesis	11
Total sks (minimal)	36

Tabel 11- 19 Susunan Mata Kuliah Wajib Program Reguler

No	Kode	Mata Kuliah	Kegiatan (sks)			Prasyarat	Total sks
			K	P	J		
SEMESTER 1							
1	MAB80001	Filsafat Ilmu dan Metodologi Penelitian	2	0	2	-	8
2	MAB80002	Biodiversitas	2	1	3	-	
3	MAB80003	Biologi Sel dan Molekuler	3	0	3	-	
SEMESTER 2							
1	MAB80004	<i>Biological Ethics and Safety</i>	2	0	2	-	5
2	MAB80005	Teknik Penulisan Ilmiah	2	0	2	MAB80001	
3	MAB80009	Proposal Tesis	0	1	1	≥ 14 sks	
SEMESTER 3							
1	MAB80010	Penelitian Tesis	0	4	4	MAB80009	7
2	MAB80011	Publikasi Jurnal	0	2	2	MAB80009	
3	MAB80012	Seminar Hasil Penelitian	0	1	1	MAB80009	
SEMESTER 4							
1	MAB80013	Penulisan dan Ujian Akhir Tesis	0	3	3	MAB80009	3
TOTAL sks							23

Tabel 11- 20 Susunan Mata Kuliah Pilihan Semester Ganjil Program Reguler

No	Kode	Mata Kuliah	Kegiatan (sks)			Prasyarat	Total sks
			K	P	J		
BIDANG MINAT BIOKONSERVASI							
1	MAB81130	Rekayasa Habitat Fauna	2	1	3	-	55
2	MAB81131	Pengelolaan Ekosistem Tropika	2	1	3	-	
3	MAB81132	Manajemen Ekowisata	2	0	2	-	
4	MAB81133	Bioteknologi Pengendalian Hama dan Penyakit	2	1	3	-	
5	MAB81134	Etnobiologi Tropis	2	0	2	-	
6	MAB81135	Biosistematika Molekuler	2	1	3	-	
7	MAB81136	Teknik Analisis Sitologi dan Biokimia Tumbuhan	2	1	3	-	
8	MAB81137	Kultur Sel Hewan dan Manipulasi Embrio	2	1	3	-	
9	MAB81138	Spermatologi	2	1	3	-	
10	MAB81139	Teknologi Kultur Jaringan Tumbuhan	2	1	3	-	
11	MAB81141	Ekologi Perairan	2	1	3	-	
12	MAB81142	Ekologi Mikrobial	2	1	3	-	
13	MAB81145	Bioindikator Kualitas Ekosistem	2	1	3	-	
14	MAB81146	Biopestisida dan Biofertilizer	1	3	4	-	
15	MAB81147	Teknik Identifikasi Tumbuhan Berbiji	2	2	4	-	
BIDANG MINAT BIOENGINEERING							
1	MAB81150	Teknologi Antibodi	2	0	2	-	13
2	MAB81151	Rekayasa Protein	2	0	2	MAB80003	
3	MAB81152	Regulasi Gen	2	0	2	-	
4	MAB81154	Genetika Medis	2	0	2	-	
5	MAB81155	Virologi Molekuler	2	0	2	MAB80003	
6	MAB81156	Teknologi Senyawa Bioaktif Tanaman	2	0	2	-	
NON BIDANG MINAT							
1	MAB80020	Topik Khusus Penunjang Tesis	0	3	3	-	5
2	MAB81120	Perspektif Biologi	2	0	2	-	

Tabel 11- 21 Susunan Mata Kuliah Pilihan Semester Genap Program Reguler

No	Kode	Mata Kuliah	Kegiatan (sks)			Prasyarat	Total sks
			K	P	J		
BIDANG MINAT BIOKONSERVASI							
1	MAB82230	Ekologi Komputasi dan Pemodelan	2	1	3	-	
2	MAB82231	Restorasi Ekosistem Tropika	2	1	3	-	
3	MAB82232	Bioteknologi Konservasi	2	1	3	-	
4	MAB82233	Fisiologi dan Biokimia Mikroba	2	1	3	-	
5	MAB82234	Ekotoksikologi dan Keamanan Lingkungan	2	1	3	-	
6	MAB82235	Reproduksi Hewan Air	2	1	3	-	
7	MAB82236	Fisiologi Reproduksi Hewan	3	0	3	-	
8	MAB82237	Teknologi Bioremediasi	2	1	3	-	

No	Kode	Mata Kuliah	Kegiatan (sks)			Prasyarat	Total sks
			K	P	J		
9	MAB82239	Teknologi Fermentasi	2	1	3	-	46
10	MAB82240	Fisiologi dan Teknologi Benih	2	1	3	-	
11	MAB82241	Biologi Perkembangan Tumbuhan	2	1	3	-	
12	MAB82242	<i>Ecoentrepreneur</i>	1	3	4	-	
13	MAB82244	Teknologi Rekayasa Tanaman	2	1	3	-	
14	MAB82245	Fitoteknologi Lingkungan	2	0	2	-	
BIDANG MINAT BIOENGINEERING							
1	MAB82251	Imunokimia	2	0	2	-	16
2	MAB82250	Nutrigenomik dan Nutrigenetik	2	0	2	MAB80003	
3	MAB82253	Mikroskopi lanjut	2	1	3	-	
4	MAB82255	Oncologi	2	0	2	MAB80003	
5	MAB82256	Metode Penelitian Jamu	2	0	2	-	
NON BIDANG MINAT							
1	MAB80020	Topik Khusus Penunjang Tesis	0	3	3	-	10
2	MAB82220	Sain Kompleksitas	2	0	2	-	
3	MAB82221	Teknik Analisis Genetika Molekuler	1	2	3	MAB80003	
4	MAB82223	<i>Career Supporting Program</i>	1	1	2	-	

Tabel 11- 22 Kurikulum Jalur Penelitian (*by research*) Prodi Magister Biologi

No.	Kode	Mata Kuliah	Bobot (sks)
1.	MAB80101	Filsafat Ilmu, Metodologi Penelitian dan Teknik Penulisan Ilmiah	4
2.	MAB80102	Seminar Praproposal 1	3
3.	MAB80103	Seminar Praproposal 2	3
4.	MAB80009	Proposal Tesis	1
Total sks Semester I			11
5.	MAB80104	Penelitian Pendahuluan	2
6.	MAB80105	Seminar Kemajuan 1	2
7.	MAB80106	Seminar Internasional	2
8.	MAB80107	Prosiding Seminar Internasional	2
Total sks Semester II			8
9.	MAB80010	Penelitian Tesis	4
10.	MAB80108	Seminar Kemajuan 2	2
11.	MAB80109	Publikasi jurnal internasional bereputasi	4
Total sks Semester III			10
12.	MAB80110	Publikasi jurnal nasional (minimal Sinta 2)*	3
13.	MAB80012	Seminar Hasil Penelitian	1
14.	MAB80013	Penulisan dan Ujian Akhir Tesis	3
Total sks Semester IV			7
TOTAL			36

*Untuk paten sederhana/ hak cipta dengan status pengajuan (*submitted*).

Sesuai **Pertor No. 88 tahun 2022**, kurikulum Program Studi Magister jalur penelitian (*by research*), terdiri atas:

1. Mata kuliah wajib UB, berupa tesis 9-15 sks meliputi MK Filsafat Ilmu, Metodologi dan Teknik Penulisan Ilmiah (4 sks); Seminar Praproposal 1 (3 sks); Seminar Praproposal 2 (3 sks).

2. Mata kuliah wajib program studi paling banyak 4 (empat) sks dan sisanya mata kuliah berbentuk penelitian □ Mata Kuliah Penunjang Tesis (3 sks)
3. Beban studi perkuliahan per semester paling banyak 18 (delapan belas) sks.

Ketentuan terkait publikasi adalah sebagai berikut:

1. Mahasiswa wajib melakukan publikasi sebagai penulis pertama dengan afiliasi UB dan mencantumkan nama tim pembimbing tesis. Jenis publikasinya meliputi paling sedikit:
 - a. satu artikel hasil penelitian pada jurnal internasional bereputasi;
 - b. satu publikasi nasional SINTA 2; dan
 - c. menulis pada prosiding seminar internasional.
2. Dalam hal mahasiswa telah melakukan publikasi 2 (dua) artikel pada jurnal internasional bereputasi, syarat sebagaimana dimaksud pada ayat (1) huruf b angka 2 tidak berlaku.
3. Dalam hal mahasiswa telah melakukan publikasi lebih dari 2(dua) artikel pada jurnal internasional bereputasi, syarat sebagaimana dimaksud pada ayat (1) huruf b angka 2 dan angka 3 tidak berlaku.

11.7.7 Dosen

Tabel 11- 23 Nama Dosen

No	Nama Dosen	Email	Bidang
1	Prof. Sutiman B. Sumitro, SU., D.Sc.	sutiman@ub.ac.id	Biologi Sel dan Nano Biologi
2	Prof. Dr. Ir. Estri Laras Arumingtyas, M.Sc.St.	laras@ub.ac.id	Biologi Molekuler / Genetika Molekuler Tanaman
3	Prof. Fatchiyah, M.Kes., Ph.D.	fatchiya@ub.ac.id	Genetika Molekuler Manusia/Nutrigenomik -Nutrigenetik
4	Prof. Muhaimin Rifa'i, S.Si., PhD. Med.Sc	rifa123@ub.ac.id	Imunologi
5	Prof. Widodo, S.Si., M.Si., Ph.D.Med.Sc.	widodo@ub.ac.id	Biologi Kanker
6	Prof. Dr. Ir. Moch. Sasmito Djati, M.S., IPU., ASEAN. M.Eng.	msdjati@ub.ac.id	Bioteknologi Reproduksi Molekuler
7	Prof. Dr. drh. Aulanni'am, DES	aulani@ub.ac.id	Biokimia
8	Prof. Dr. Ir. Trinil Susilawati, M.S.	tsusilawati@ub.ac.id	Teknologi Reproduksi
9	Prof. Dr. Ir. Osfar Sofyan, M.Sc.	osofjan@yahoo.com	Teknologi Fermentasi Bahan Pangan
10	Prof. Dr. Ir. Gatot Ciptadi, DES.	ciptadi6@gmail.com	<i>In Vitro Fertilization</i>
11	Prof. Dr. Sri Rahayu, M.Kes.	rahayu@ub.ac.id	Reproduksi Hewan
12	Prof. Dr. Jati Batoro, M.Si.	j_batoro@ub.ac.id	Etnobotani
13	Prof. Dr. Catur Retnaningdyah, M.Si.	catur@ub.ac.id	Ekologi Perairan
14	Prof. Amin Setyo Leksono, S.Si., M.Si., Ph.D.	asl27@ub.ac.id	Entomologi dan Ekologi

No	Nama Dosen	Email	Bidang
15	Prof. Luchman Hakim, S.Si., M.Agr.Sc., Ph.D.	luchman@ub.ac.id	Manajemen Lingkungan dan Pariwisata
16	Dr. Suharjono, M.S.	calistus@ub.ac.id	Mikrobiologi Lingkungan
17	Dr. Endang Arisoelaningsih, M.S.	e-ariso@ub.ac.id	Ekofisiologi Tumbuhan
18	Dr. Wahyu Widoretno, M.Si.	widoretno@ub.ac.id	Kultur jaringan Tumbuhan
19	Nunung Harijati, M.S., Ph.D.	harijati@ub.ac.id	Fisiologi Tumbuhan
20	Dr. Agung Pramana Warih Marhendra, M.Si.	agung_pramana@ub.ac.id	Reproduksi Hewan
21	Dr. Aminatun Munawarti, M.Si.	aminatun@ub.ac.id	Bioteknologi Tumbuhan
22	Ir. Retno Mastuti, M.Agr.Sc., D.Agr.Sc.	mastuti7@ub.ac.id	Kultur Jaringan Tumbuhan
23	Dr. Sri Widyarti, M.Si.	swid@ub.ac.id	Biologi Sel
24	Tri Ardyati, M.Agr., Ph.D.	triardy@ub.ac.id	Mikrobiologi
25	Zulfaidah Penata Gama, S.Si., M.Si., Ph.D.	gama@ub.ac.id	Pengendalian Hayati
26	Nia Kurniawan, S.Si., M.P., D.Sc.	wawan@ub.ac.id	Taksonomi Vertebrata
27	Dr. Bagyo Yanuwadi	yanuwadi@ub.ac.id	Pengendalian Hayati
28	Sofy Permana, Drs., M.Sc., D.Sc.	sofy_bio@ub.ac.id	Biofisika Molekuler
29	Rodiyati Azrianingsih, S.Si., M. Sc., Ph.D.	rodiyati@ub.ac.id	Sistematika Tumbuhan
30	Dian Siswanto, S.Si., M.Si., M.Sc., Ph.D.	diansiswanto@ub.ac.id	Fisiologi Tumbuhan
31	Yoga Dwi Jatmiko, S.Si., M.App.Sc., Ph.D.	jatmiko_yd@ub.ac.id	Mikrobiologi Pangan
32	Irfan Mustafa, S.Si., M.Si., Ph.D.	irfan@ub.ac.id	Mikrobiologi Lingkungan
33	Dr. Brian Rahardi, S.Si., M.Sc.	brian_rhardi@ub.ac.id	Biologi Komputasi
33	Mufidah Afyanti, S.P., Ph.D	m.afyanti@ub.ac.id	Genetika Tumbuhan
33	Dinia Rizqi Dwijayanti, S.Si., M.Si., D.Sc	rd.dinia@ub.ac.id	Imunologi
34	Dr. Turhadi, S.Si., M.Si.	turhadibiologi@ub.ac.id	Genomik Perkembangan Tumbuhan

11.7.8 Silabus Mata Kuliah Program Studi Magister Biologi (PSMB)

MATA KULIAH WAJIB

(MAB80001) FILSAFAT ILMU DAN METODOLOGI PENELITIAN

W 2 (2K-0P) sks

Deskripsi singkat :

Mata kuliah ini membahas tentang berbagai dimensi filsafat ilmu pengetahuan sesuai konseptual dalam penelitian biologi dan teknik merancang penelitian yang didasarkan oleh epistemologi ilmiah.

Tujuan :

Setelah mengikuti mata kuliah ini mahasiswa dapat menjelaskan kembali berbagai dimensi filsafat ilmu pengetahuan secara kontekstual dalam penelitian biologi dan dapat merancang penelitian dengan didasari oleh epistemologi ilmiah.

Pokok bahasan :

Dimensi filsafat ilmu yang meliputi dimensi ontologis, epistemologis dan aksiologis, secara kontekstual, perbedaan-perbedaan mazhab kebenaran, teori-teori dasar dalam perkembangan biologi, biologi modern dan biologi post-modern, serta perkembangan bioetika, serta aplikasi epistemologis ilmu pengetahuan melalui metodologi ilmu. Kerangka dasar konsep berpikir ilmiah secara epistemologis untuk menyusun hipotesis, metode-metode untuk menguji hipotesis, kesahihan metodologis, menarik kesimpulan dan generalisasi hasil penelitian, publikasi hasil penelitian dan publikasi internasional dalam penelitian biologi.

Pustaka :

1. Day, R.A. 1998. How to Write & Publish a Scientific Paper. Oryx Press. Arizona.
2. Blum, D., M. Knudson dan R.M. Henig. 2006. A Field Guide for Science Writers. Edisi Kedua. Oxford Univ.Press. New York.
3. Day, R dan B. Gastel. 2012. How to Write and Publish a Scientific Paper. Edisi Ketujuh. Cambridge Univ. Press. UK.
4. Gustavii, B. 2008. How to Write and Illustrate a Scientific Paper. Edisi Kedua. Cambridge Univ. Press.
5. Pedoman Penulisan Tesis dan Disertasi. 2022. Program Pascasarjana. Universitas Brawijaya. Malang.

(MAB80002) BIODIVERSITAS

W 3 (2K-1P) sks

Deskripsi singkat :

Mata kuliah ini membahas ruang lingkup peran dan permasalahan biodiversitas (genetik, spesies, ekosistem) perairan dan daratan di daerah tropika. Teknik analisis dan evaluasi kualitas biodiversitas.

Tujuan :

Setelah mengikuti mata kuliah ini mahasiswa dapat mengidentifikasi peran dan permasalahan biodiversitas. Mahasiswa dapat melakukan analisis dan evaluasi kualitas biodiversitas dengan metode yang tepat. Mahasiswa dapat menyusun rekomendasi untuk konservasi biodiversitas.

Pokok bahasan :

Pendahuluan: lingkup, level, *bioprospecting* dan nilai-nilai dari biodiversitas, Biodiversitas dan integritas/kesehatan ekosistem: tantangan terhadap biodiversitas, dampak dari *alien* spesies terhadap komunitas dan ekosistem, peran spesies kunci, isu-isu *hot spots*. Assessment biodiversitas dari gen sampai biosfer: analisis diversitas spesies tumbuhan, akuatik, invertebrata dan vertebrata.

Biodiversitas terapan untuk pembangunan berkelanjutan: bioindikator, biomonitor, bioakumulator, bioremediasi, bioterapi dll. Dasar-dasar molekuler dan evolusioner untuk biodiversitas. Pengukuran analisis diversitas genetik: pendekatan, teknik dan analisis. Ekologi molekuler: GMO, aliran gen. Pengukuran diversitas ekosistem: teknik, analisis, indeks kualitas biodiversitas, *carbon sequestration ecological services*.

Pustaka :

D. Hill, M. Fashaw, G. Tucker, M. Shewry & P. Shaw (Eds). 2007. Handbook of Biodiversity Methods. Survey, Evaluation & Monitoring. Cambridge University Press. Cambridge.

(MAB80003) BIOLOGI SEL DAN MOLEKULER

W 3(3K-0P) sks

Deskripsi singkat :

Mata kuliah ini membahas tentang mekanisme dan konsep organisasi molekuler dalam pemahaman sistem kehidupan pada level seluler.

Tujuan :

Setelah mengikuti mata kuliah ini mahasiswa dapat menjelaskan proses-proses biologi molekuler dalam sistem kehidupan.

Pokok bahasan :

Organisasi molekuler sel dibahas pada tingkat supra molekuler. Konsep dasar fisikokimiawi dalam biologi sel: dijelaskan dalam bahasan mengenai biosintesis & kemikalia dalam sel. Metode eksperimen dalam biologi sel: bahasan ini dijelaskan tentang visualisasi struktur sel dan molekul dalam sel hidup. Molecular ecology: dibahas pemahaman adaptasi dan toleransi ekologis dari sudut biomolekuler. Struktur dan fungsi membran: dibahas molekuler struktur yang mendukung fungsi membran. Regulasi siklus sel: dibahas konsep dasar mekanisme protein regulator dalam siklus sel. Sitoskeleton: dijelaskan tentang ultrastruktur, regulasi, dan behavior dari sitoskeleton. Mekanisme Ekspresi molekul dalam sel dibahas meliputi bahasan dasar mekanisme genetik molekuler: gen & kromosom, replikasi, repair dan rekombinasi; serta didukung biomekanisme regulasi ekspresi: konsep dasar genom dalam sel.

Pustaka :

1. Lodish, H., Berk, A., Matsudaira, P., Kaiser, C.A., Krieger, M., Scott, M.P., Zipursky, S.L. dan Darnell J. 2004.
2. Molecular Cell Biology. 5th Ed. WH Freeman and Co., NY.
3. Weaver, R.F. 2003. Molecular Biology. 2nd Ed. Mc Graw Hill, NY.
4. Clark, D.P. 2005. Molecular Biology: Understanding the Genetic Revolution. Elsevier Academic Press.

(MAB80004) BIOLOGICAL ETHICS AND SAFETY

W 2 (2K-0P) sks

Deskripsi singkat :

Moralitas merupakan *unique feature* dalam kehidupan manusia. Hal tersebut sangat dipengaruhi oleh berbagai faktor budaya salah satunya adalah sejarah, tradisi, pendidikan dan agama. Analisis intelektual dari dimensi manusia dengan segala kompleksitasnya merupakan tujuan dari disiplin yang disebut etik. Tujuan etik adalah untuk mengeksplorasi pengalaman moral, universalitas dan diversitas. Setelah mengambil mata kuliah ini mahasiswa dapat mempelajari dan memahami disposisi, karakter atau kebiasaan spesifik dari seseorang, sekelompok orang atau kulturnya dan upaya mempromosikan atau menyempurnakannya.

Tujuan :

Setelah mengikuti mata kuliah ini mahasiswa menghargai dan menerapkan etika penelitian ilmiah, etika sosial dan legalitas beserta implikasinya.

Pokok bahasan :

Meliputi *Laik Ethic* riset dengan hewan percobaan. *Material transfer agreement*. Etika sebagai ilmu pengetahuan dan integritas ilmiah atau konflik kepentingan. *Philosophy of Research: Authorship, Plagiarism, Peer Review*. Pemahaman masyarakat tentang ilmu (*Sains*) dan ilmuwan. Norma-norma yang harus diikuti dalam instrumen yang terkait dengan bioetika. Penanggungjawaban ilmuwan untuk mengkomunikasikan ilmu-ilmu (*Sains*). Isu- isu penting dalam bioetika dan Etika Profesi. *Research with Human Subjects*: Eugenika (Eugenics), Proyek Genom Manusia (HGP) Pengujian genetik, Terapi gen, tes DNA (*DNA profiling*) dan Teknologi genetik. Etika alih teknologi. Penelitian jaringan fetus, Biologi tentang jenis kelamin yang disukai (*Sexual preferences*).

Pustaka :

1. Guidelines on the care & use of animal for scientific purpose. National Advisory Committee for Laboratory Animal Research, 2005.
2. Komite Bioetika Nasional (KBN), 2007, Bioetika dan hak-hak asasi manusia menuju standart pengaturan nasional.
3. Buku pedoman panitia kelaikan etik penelitian, FKH UNAIR, 2005.
4. The Eijkman Institute Research Ethics Commission, Tim Etik Riset Lembaga Eijkman, Jakarta, 2005.

(MAB80005) TEKNIK PENULISAN ILMIAH**W 2 (2K-0P) sks****Prasyarat : MAB80001****Deskripsi singkat :**

Mempelajari teori dan latihan menulis karya ilmiah.

Tujuan :

Mahasiswa memahami kaidah-kaidah penulisan karya ilmiah dan mampu menerapkan kaidah-kaidah penulisan karya ilmiah untuk publikasi dan tesis.

Pokok bahasan :

Mengajarkan teori dan latihan menulis dengan gaya profesional, berupa karya tulis yang bersifat langsung, obyektif, berisi analisis dan ringkas, serta penggunaan kata/kalimat transisi untuk menciptakan koherensi. Mengajarkan jenis-jenis karya ilmiah, menjelaskan perbedaan penulisan naskah jurnal, dan naskah laporan serta cara-cara mereview. Mengajarkan dan latihan teknik mengumpulkan, menganalisis, dan mendokumentasikan data. Menyajikan hasil penelitian dalam bentuk tulisan dengan jelas, ringkas, logis.

(MAB80009) PROPOSAL TESIS**W****1 (0K-1P) sks****Prasyarat : \geq 14 sks****Deskripsi singkat :**

Mahasiswa menentukan topik rencana penelitian, mengkonsultasikan dengan tim pembimbing dan menyusun naskah proposal sesuai ketentuan yang berlaku. Setelah proses tersebut, mahasiswa dijadwalkan melakukan presentasi dan diskusi pra proposal penelitian tesis secara terbuka di *working group* terkait. Selanjutnya dilaksanakan seminar proposal penelitian tesis yang dihadiri oleh pembimbing, penguji, dan mahasiswa anggota *working group* maupun di luar *working group*. Mahasiswa

memaparkan rencana penelitiannya, mampu menjelaskan kerangka konsep penelitian dan kerangka operasional penelitiannya serta mendapatkan masukan dan saran dari seluruh *audience*.

Tujuan :

Mahasiswa mampu mengembangkan ide penelitian dan mengkomunikasikan dalam tulisan ilmiah dan lisan rencana penelitiannya. Mahasiswa mampu menyampaikan pola pikirnya terkait rencana penelitiannya serta berdiskusi tentang rencana penelitiannya dan mengaitkannya dengan penelitian-penelitian sebelumnya serta penelitian-penelitian terkini secara multidisiplin.

(MAB80010) PENELITIAN TESIS **W** **4 (0K-4P) sks**

Prasyarat : MAB80009

Deskripsi singkat :

Mahasiswa melakukan penelitian tesis berdasarkan kerangka konsep penelitian dan kerangka operasional yang telah diajukan pada saat ujian proposal tesis didukung oleh masukan-masukan yang didapatkan dari pembimbing, penguji serta *audience*. Mahasiswa secara rutin menyampaikan kemajuan penelitian pada tim pembimbing dan melaksanakan seminar kemajuan hasil penelitian di *working group* satu sampai dua kali. Penelitian dilakukan mulai dari penerapan proposal penelitian sampai mendapatkan 100% data.

Tujuan :

1. Mahasiswa mampu melakukan penelitian dengan metode standar yang sesuai dengan kerangka operasional penelitian serta mengikuti *trend* penelitian-penelitian terkini.
2. Mahasiswa mampu menyelesaikan penelitian sesuai dengan tujuan penelitian serta menganalisis dan menginterpretasikan dengan baik data yang diperoleh.

(MAB80011) PUBLIKASI JURNAL **W** **2 (0K-2P) sks**

Prasyarat : MAB80009

Deskripsi singkat :

Memperkenalkan cara menulis dan melatih mahasiswa untuk menulis di jurnal ilmiah terkait hasil penelitiannya. Memperkenalkan mahasiswa dengan berbagai macam jenis tulisan ilmiah di jurnal ilmiah dan melatih mahasiswa untuk melakukan review jurnal-jurnal ilmiah untuk kepentingan penulisan hasil penelitiannya.

Tujuan :

Meningkatkan pemahaman dan kemampuan mahasiswa laporan hasil penelitiannya di jurnal ilmiah.

Pokok bahasan :

Memperkenalkan dan melatih berbagai gaya penulisan ilmiah di berbagai jurnal ilmiah. Memperkenalkan berbagai macam prosedur submit ke jurnal ilmiah. Memperkenalkan berbagai macam kriteria kualifikasi jurnal (*indexing, citation rate, impact factor*, akreditasi). Latihan menulis, merevisi dan mengedit secara efektif dengan menggunakan *software*.

(MAB80012) SEMINAR HASIL PENELITIAN **W** **1 (0K-1P) sks**

Prasyarat : MAB80009

Deskripsi singkat :

Mahasiswa yang telah menyelesaikan penelitiannya diwajibkan menyusun hasil penelitiannya dalam naskah tesis dan menyampaikan hasil penelitiannya dalam seminar yang dihadiri oleh pembimbing, penguji, dan mahasiswa anggota *working group* maupun di luar *working group*. Mahasiswa menyampaikan hasil penelitiannya dalam bentuk tulisan ilmiah dan lisan secara komprehensif.

Tujuan :

Mahasiswa mampu menyusun naskah tesis dan menyampaikan hasil penelitiannya secara komprehensif.

(MAB80013) PENULISAN DAN UJIAN AKHIR TESIS W 3 (0K-3P) sks

Prasyarat : MAB80013**Deskripsi singkat :**

Mahasiswa menyusun dan menyampaikan hasil penelitiannya dan analisis/penguasaan terhadap hasil penelitian dan tesisnya serta mampu mempertahankannya di hadapan tim penguji yang dilaksanakan secara tertutup.

Tujuan :

Mengevaluasi kemampuan mahasiswa dalam menyampaikan hasil penelitiannya dan mempertahankan tesisnya.

MATA KULIAH PILIHAN SEMESTER GANJIL (NON BIDANG MINAT)

(MAB80020) TOPIK KHUSUS PENUNJANG TESI P 3 (0K-3P) sks

Deskripsi singkat :

Mata kuliah ini diberikan untuk memperkaya bidang ilmu tertentu, menguasai teknik-teknik tertentu terkait dengan penelitian tesis serta mempersiapkan draft proposal penelitian.

Tujuan :

Mahasiswa dapat mempelajari teknik-teknik khusus yang dibutuhkan bagi penelitian tesisnya lebih awal, sehingga tidak menghadapi kendala pada saat melakukan penelitian serta dapat mempersiapkan proposal lebih awal

Pokok bahasan :

Literature study, penyusunan permasalahan dan metode terkait dengan rencana penelitian tesis, penyusunan kerangka konsep penelitian, kerangka operasional serta menguasai teknik-teknik spesifik terkait dengan topik tesis

Pustaka :

Universal, tergantung masing-masing bidang kajian/topik tesis

(MAB81120) PERSPEKTIF BIOLOGI P 2 (2K-0P) sks

Deskripsi singkat :

Mata kuliah ini mempelajari pemikiran-pemikiran baru di luar *mainstream* berdasarkan konsep/perspektif biologi.

Tujuan :

Melatih mahasiswa agar dapat berpikir di luar jalur berpikir umum atau *mainstream*, mendorong mahasiswa agar dapat mengeksplorasi pemikiran-pemikiran baru di bidang biologi, menambah

pengetahuan/khasanah keilmuan sehingga mahasiswa dapat merajut kesimpulan yang dapat diaplikasikan di tingkat makro/individu/sistem kompleks, serta menggali artikel bidang ilmu lain menggunakan prinsip-prinsip/perspektif biologi.

Pokok bahasan :

Pengantar perspektif biologi, berpikir di luar kebiasaan (*Mainstream*), keterampilan metakognitif dan aplikasinya, perspektif biologi dari sudut pandang mikrobiologi konvensional dan modern, pemanfaatan mikrobia untuk mengatasi permasalahan lingkungan, pemanfaatan mikrobia untuk mengatasi permasalahan pangan dan kesehatan, sudut pandang *holism* dalam pengelolaan sumber daya dan lingkungan, eksplorasi prinsip-prinsip hayati dalam pengelolaan *Eco-business*, Revitalisasi *indigenous knowledge* dalam konstruksi peningkatan daya saing dan keberlanjutan, *Student-Centered Learning* dan *Class Discussion*.

Pustaka :

Facilitating Interdisciplinary Research, CFIR, 2004, The National Academy, Washington.

MATA KULIAH PILIHAN BIDANG MINAT BIODIVERSITAS SEMESTER GANJIL

(MAB81130) REKAYASA HABITAT FAUNA

P 3 (2K-1P) sks

Deskripsi singkat :

Mata kuliah ini menjelaskan analisis dinamika populasi fauna, kecukupan habitat dan pengelolaan, upaya pemulihan kualitas habitat fauna dengan memanfaatkan tumbuhan lokal dan domestikasi.

Tujuan :

Setelah mengikuti mata kuliah ini mahasiswa dapat menjelaskan dan menganalisis contoh rekayasa habitat fauna serta evaluasi keberhasilannya.

Pokok bahasan :

Meliputi: Konsep dan analisis meta populasi fauna, Analisis faktor kunci dinamika populasi fauna, Analisis interaksi antarspesies multi tingkatan trofik, Konsep habitat dan analisis kecukupan habitat, analisis hubungan antara organisme dengan lingkungannya, modifikasi/pengelolaan mekanis, preferensi fauna dan pemilihan tumbuhan inang, asosiasi di antara tumbuhan inang, desain rekayasa habitat dengan memanfaatkan tumbuhan lokal dan tumbuhan domestifikasi.

Pustaka :

1. Geoff M. Gurr, Steve D. Wratten, Miguel A. Altieri, David Pimentel. 2004. Ecological Engineering for Pest Management: Advances in Habitat Manipulation for Arthropods. Comstock Publishing Associates.
2. Sinclair, A. R. E., J. M. Fryxell, and G. Caughley. 2006. Wildlife Ecology, Conservation and Management. Blackwell Publishing.

(MAB81131) PENGELOLAAN EKOSISTEM TROPIKA

P 3 (2K-1P) sks

Deskripsi singkat :

Mata kuliah ini menjelaskan pengelolaan, permasalahan dan keseimbangan ekologis pada beberapa ekosistem tropika secara berkelanjutan.

Tujuan :

Setelah mengikuti mata kuliah ini mahasiswa mampu menjelaskan prinsip-prinsip pengelolaan ekosistem tropika.

Pokok bahasan :

Meliputi: Filosofi dan prinsip pengelolaan ekosistem tropika, Komponen dan faktor lingkungan tropika, Energi, keseimbangan karbon dan perubahan iklim global, Konsep dan metodologi pengelolaan ekosistem tropika, Pengelolaan ekosistem hutan tropis, Pengelolaan wilayah padang rumput, Pengelolaan sumber daya hayati air tawar dan laut, Pengelolaan ekosistem pertanian berkelanjutan, *Sustainable ecopolis (green building, green transportation system, green public facility, green industry/enterprises)*.

Pustaka :

1. Kellman, M. and R. Tackaberry. 1997. Tropical Environments: the Functioning and Management of Tropical Ecosystems. (London: Routledge).
2. John Kricher. 2011. Tropical Ecology. Princeton University Press.
3. Johnson, D. and L.A. Lewis. 2007. Land Degradation: Creation and Destruction. (Lanham, MD: Rowman & Littlefield).

(MAB81132) MANAJEMEN EKOWISATA**P 2 (2K-0P) sks****Deskripsi singkat :**

Mata kuliah ini membahas konsep konservasi dan manajemen lingkungan dengan fokus utama pada industri pariwisata yang saat ini sedang berkembang pesat. Sebagai industri yang terkait dengan sisi supply-demand, manajemen lingkungan daerah wisata menjadi kunci dari daya saing aspek supply. Manajemen lingkungan destinasi pariwisata akan menjelaskan aspek-aspek sosio-bio-geo-fisik yang menjadi instrumen penyusun destinasi wisata dan penyusunan program dan kegiatan wisata yang berkelanjutan.

Tujuan :

Setelah mengikuti mata kuliah ini mahasiswa dapat menjelaskan dan menganalisis aspek-aspek aspek-aspek sosio-bio-geo-fisik yang menjadi instrumen penyusun destinasi wisata dan penyusunan perencanaan manajemen lingkungan di area destinasi wisata yang berkelanjutan.

Pokok bahasan :

1. Pengantar manajemen lingkungan dan pariwisata: Kebijakan global konservasi dan pariwisata berkelanjutan dunia.
2. Aspek bio-geo-fisik destinasi wisata sebagai komponen lansekap destinasi wisata.
3. Aspek sosial-ekonomi dan demografi destinasi wisata.
4. Daya dukung destinasi wisata dalam kontek manajemen lingkungan destinasi.
5. Biologi *seasonality* sumber daya alam destinasi wisata dan implikasinya dalam perencanaan destinasi.
6. Ekologi dan manajemen koridor dalam perlindungan keanekaragaman hayati dan peningkatan kualitas visual lanskap destinasi.
7. Manajemen spesies eksotik dalam destinasi wisata.
8. Best practices.

Pustaka :

1. Hall, C. M., & Lew, A. A. 1998. Sustainable tourism. A geographical perspective. Addison Wesley Longman Ltd.
2. Nasser, N. 2003. Planning for urban heritage places: reconciling conservation, tourism, and sustainable development. *Journal of planning literature*, 17(4), 467-479.
3. Newsome, D., Moore, S. A., & Dowling, R. K. 2012. Natural area tourism: Ecology, impacts and management (Vol. 58). Channel View Publications.
4. Gössling, S., & Hall, C. M. (Eds.). 2006. Tourism and global environmental change: Ecological, social, economic and political interrelationships. Taylor & Francis.

5. Swarbrooke, J., & Page, S. J. 2012. Development and management of visitor attractions. Routledge.

(MAB81133) BIOTEKNOLOGI PENGENDALIAN HAMA DAN PENYAKIT

P 3 (2K-1P) sks

Deskripsi singkat :

Mata kuliah ini membahas tentang konsep-konsep yang mendasari bioteknologi pengendalian hama dan penyakit.

Tujuan :

Setelah mengikuti mata kuliah ini mahasiswa diharapkan mampu untuk: (1) memahami konsep-konsep ekologi yang relevan dengan pengendalian hama dan penyakit serta mampu mengimplementasikan secara operatif dalam kebijakan pengambilan tindakan pengendalian organisme pengganggu; (2) menguasai beberapa kaidah dan prinsip pengendalian pada berbagai bidang dan mampu mengimplementasikannya; (3) mampu mengembangkan penelitian baik eksplorasi musuh alami maupun strategi pengendalian terutama yang erat kaitannya dalam 3 jenis tindakan dalam pengendalian biologi sampai ke tingkat aplikasinya.

Pokok bahasan :

Pendahuluan: filosofi dan konsep ekologi yang relevan dengan pengendalian biologi serta mampu mengimplementasikan secara operatif dalam kebijakan pengambilan tindakan pengendalian organisme pengganggu. Penjelasan kembali beberapa kaidah dan prinsip serta penerapan pengendalian hama dan penyakit pada berbagai bidang (pertanian, perikanan, peternakan, agroforestry, hutan dan hutan rakyat (dengan berbagai basis tanaman keras tertentu). Pengembangan penelitian baik eksplorasi musuh alami maupun strategi pengendalian terutama yang erat kaitannya dalam 3 jenis tindakan dalam pengendalian biologi sampai ke tingkat aplikasinya dalam konsep.

Pustaka :

1. Gotelli 2001. A Primer of Ecology. 3rd ed. Sinauer Associates.
2. Morin 1999. Community Ecology. Cambridge University Press.
3. Series of Agrarokologie Bulletin.
4. C.E. Pankhurst, B.M. Doube, V.V.S.R. Gupta: Biological Indicators of Soil Health.
5. Charles H. Pickett, Robert L Bugg: Enhancing Biological Control.
6. Huffaker & Messenger; Theory and Practice in Biological Control.
7. Rosser: Saum und Kleinbiotope. B. Rosser: Grundlagen des Biotop und Artenschutzes.

(MAB81134) ETNOBIOLOGI TROPIS

P 2 (2K-0P) sks

Deskripsi singkat :

Mata kuliah ini membahas tentang konservasi sumber daya alam berdasarkan prinsip kehidupan masyarakat lokal tradisional.

Tujuan :

Setelah mengikuti mata kuliah ini mahasiswa dapat menjelaskan dan merancang kegiatan serta penelitian etnobiologi tropis dengan benar.

Pokok bahasan :

Etnobiologi dan konservasi sumber daya alam; prinsip dasar dan filosofi penelitian etnobiologi; pengetahuan tumbuhan tradisional dan prinsip bekerja dengan masyarakat lokal, koleksi data lapangan dan identifikasi spesimen; teknik sampling dalam penelitian etnobotani, wawancara, FGD,

RRA dan PRA; etnobotani kuantitatif (fidelity level, index ethnobotany); aplikasi etnobotany: komersialisasi dan konservasi; studi komparatif etnobotani dari beberapa kawasan.

Pustaka :

1. Berlin, B. 1992. .Ethnobiological Classification Principles of Categorization Traditional Socioeties. New Jersey. Princeton University Press.
2. Dharmawan, A.H. 2008. Bahan Kuliah Gerakan Sosial dan Dinamika Masyarakat Pedesaan. Mayor Sosiologi Pedesaan-Departemen Komunikasi dan Pengembangan Masyarakat. Institut Pertanian Bogor (IPB).
3. Ellen, R. 1993. The Cultural Relations of Classification. An Analysis of Nuulu Animal Categories from Central Seram. Cambridge. University Press.
4. Koentjaraningrat, 1980. Pengantar Ilmu Antropologi, Jakarta. Aksara Baru.
5. Mackinnon, J, Phillips K.; van Balen B. 1993. Panduan Lapangan: Burung-burung di Sumatra, Jawa, Bali dan Kalimantan. Yogyakarta. Gadjah Mada University Press.
6. Martin, G..J. 1998. Ethnobotany. Sebuah Manual Pemeliharaan Manusia dan Tumbuhan. Borneo. Natural History Publications.

(MAB81135) BIOSISTEMATIKA MOLEKULER P 3(2K-1P) sks

Deskripsi singkat :

Mata kuliah ini membahas tentang konsep-konsep biosistematik yang memanfaatkan data-data molekuler

Tujuan :

Setelah mengikuti mata kuliah ini mahasiswa dapat menjelaskan dasar-dasar dan biosistematik secara molekuler pada hewan, tumbuhan maupun mikroorganisme, menganalisis data-data terkait dengan sistematika molekuler dan menyajikannya dalam bagan filogenetik.

Pokok bahasan :

Konsep biosistematik meliputi dasar-dasar taksonomi dan biosistematik, deskripsi, identifikasi, klasifikasi, dan nomenklatur, Taxonomic Evidence, klasifikasi Phenetic dan Phylogenetic, konstruksi Kladogram, sistematik molekuler tanaman: marka/karakter molekuler tanaman , analisis data molekuler tanaman, beberapa kasus dalam sistematik molekuler tanaman, sistematik molekuler hewan: marker/karakter molekuler pada hewan, analisis data molekuler hewan, beberapa kasus dalam sistematik molekuler hewan , sistematik molekuler pada mikroorganisme: analisis data, beberapa kasus dalam sistematik molekuler mikroorganisme.

Pustaka :

1. Radford, A.E. 1986. Fundamentals of Plant Systematics. Harper & Row Publisher. NY.
2. Singh, G. 2003. Plant Systematics: An Integrated Approach. Science Publishers. London.
3. Stace, C.A. 1979. Plant Taxonomy and Biosystematics. Edward Arnold a Division Holder a Stoughton. London.
4. Simpson, M.G. 2008. Plant Systematics. Elsevier Academic Press. California, USA..
5. Hall, B.G. 2007. Phylogenetic Trees Made Easy. Sinauer Associates. Inc. Publishers. Massachusetts, USA.

(MAB81136) TEKNIK ANALISIS SITOLOGI DAN BOKIMIA TUMBUHAN P 3 (2K-1P) sks

Deskripsi singkat :

Mata kuliah ini membahas tentang teknik-teknik analisis yang diperlukan untuk mendeteksi senyawa-senyawa kimia yang terdapat pada jaringan tumbuhan.

Tujuan :

Setelah mengikuti mata kuliah ini mahasiswa dapat (1) menjelaskan prinsip teknik analisis sitologis dan biokimia pada tumbuhan, (2) menentukan dan mengaplikasikan teknik analisis sitologis dan biokimia tumbuhan untuk pengembangan riset dan (3) terampil melaksanakan teknik analisis sitologis dan biokimia tumbuhan.

Pokok bahasan :

Meliputi: pendahuluan, teknik analisis deteksi senyawa kimia yang terdapat dalam jaringan tumbuhan (uji mikrokimia) dan teknik analisis sitologis pada tumbuhan; teknik pengukuran kandungan air relatif daun, pigmen fotosintesis, teknik analisis metabolit primer (karbohidrat meliputi gula total, pati, dan glukomannan; protein meliputi prolin) dan metabolit sekunder (antosianin, kuersetin, dan flavonoid) serta analisis aktivitas enzim antioksidan (SOD, peroksidase, dan katalase).

Pustaka :

1. O'Brien, T.P. & M.E. Cully. 1981. The study of plant structure principles and selected methods. Thermacarphy PVY LTD. Melbourne.
2. Jurnal-jurnal terkait.

**(MAB81137) KULTUR SEL HEWAN DAN MANIPULASI
EMBRIO**

P 3 (2K-1P) sks

Deskripsi singkat :

Mata kuliah ini mempelajari tentang pengembangan bioteknologi hewan seperti fertilisasi in vitro, kultur embrio dengan manipulasinya, pembuatan hewan transgenik dan stem sel.

Tujuan :

Setelah mengikuti mata kuliah ini mahasiswa dapat menyusun konsep usulan kegiatan kultur sel dan jaringan hewan untuk tujuan pengembangan bioteknologi hewan berupa pengembangan bioteknologi, seperti fertilisasi in vitro, kultur embrio dengan manipulasinya, pembuatan hewan transgenik, maupun pembuatan stem sel.

Pokok bahasan :

Meliputi : Pengertian dasar KJH; Rancangan dasar dan pengembangan KJH; Aseptik teknik, sterilisasi, preparasi, dan kontaminasi, *Safety*; *Culture vessel* dan media kultur; Biologi kultur sel, Lingkungan kultur, Sel-sel adhesi, sel-sel proliferasi, deferensiasi, transformasi inti in vitro (*immortal cell lines*); *Safety* culture; Kultur primer; Kultur sperma mamalia, kapasitas, IVM, IVF dan embrio; *Sexing* sperma dan embrio; Transfer inti; Cloning; Krioperservasi sel (sperma, oosit, embrio dan sel somatis); Pembuatan partenogenesis in vitro (amfibi, ikan,dll); Kultur embrio ikan; Metode isolasi dan kultur sel-sel *hematopoietic*; isolasi dan kultur sel makrofak dari peritonium, metode kultur dendritik sel dari sumsum tulang (bone marrow).

Pustaka :

1. Turksen K. 2006. Human Embryonic Stem Cell Protocols. Methods Molecular Biology.331. Humana Press.
2. Sambrook, J., Fritsch, E.F. dan Maniatis, T. 2000. Molecular Cloning: A. Laboratory manual.Cold Spring Harbor Laboratory Press, Cold Spring Harbor, New York.
3. Spector, D.L., Goldman, R.D., Leinwand,L.A. 2007. Cells a Laboratory Manual. Culture and Biochemical Analysis of Cells. Cold Spring Harbor Laboratory Press (CSHL Press).
4. Jakoby, W.B. dan Pastan,I.H. 2003. Cell Culture. Methods in Enzymology. Academic Press,Inc. Harcourt Brace Jovanovich, Publisher.

Deskripsi singkat :

Mata kuliah ini mempelajari tentang struktur, fungsi, biokimia dan molekuler spermatozoa. Selain itu dalam mata kuliah ini juga mempelajari peran spermatozoa dalam bioteknologi reproduksi.

Tujuan :

Setelah mengikuti mata kuliah ini mahasiswa mampu menjelaskan struktur dan ultrastruktur sel spermatozoa, peranan biokimia seminal plasma dan spermatozoa, mahasiswa mampu memahami peranan spermatozoa dalam bioteknologi reproduksi.

Pokok bahasan :

Meliputi: biologi spermatozoa (struktur, ultrastruktur sel spermatozoa serta fungsi sel spermatozoa), biokimia seminal plasma (komposisi sekresi kelenjar asesoris, komposisi komponen di dalam seminal plasma dan peranannya pada spermatozoa), biokimia sel spermatozoa (membran sel spermatozoa, komponen kimia di dalam akrosom dan peranannya di dalam fertilisasi), analisa kualitas spermatozoa (analisis makroskopis dan mikroskopis) dan peranan spermatozoa di dalam bioteknologi reproduksi.

Pustaka :

1. E Roldan & M Gomendio. 2007. Spermatology. Nottingham University Press.
2. Hafez , B., 2000. Reproduction in Farm Animal. 7th Edition. Lippincott Williams & Wilkins.
3. Hafez E.S.E. 1976. Human Semen and Regulation in men. The C.V. Mosby Company. Saint Louis.

Deskripsi singkat:

Mata kuliah ini membahas tentang teknik-teknik kultur jaringan tumbuhan dan aplikasinya dalam perbanyakan dan pengembangan tanaman.

Tujuan :

Setelah menyelesaikan mata kuliah ini mahasiswa diharapkan mampu menjelaskan konsep, dasar-dasar teknik kultur jaringan tumbuhan dan berbagai permasalahan dalam inisiasi dan pemeliharaan kultur; serta faktor yang mengontrol pertumbuhan dan perkembangan tanaman; memiliki kemampuan & keahlian dalam teknik kultur jaringan tumbuhan untuk melakukan perbanyakan dan pengembangan tanaman serta untuk produksi/pengembangan bahan bioaktif; menerapkan teknik kultur jaringan tumbuhan dalam membantu pengembangan ilmu pengetahuan dan riset.

Pokok bahasan :

Konsep dan dasar-dasar teknik jaringan tumbuhan; Faktor-faktor yang mempengaruhi dan berbagai permasalahan dalam inisiasi & pemeliharaan kultur; Teknik perbanyakan vegetatif in vitro melalui organogenesis dan embriogenesis somatik; Teknik kultur dan aplikasinya dalam pengembangan tanaman yang mempunyai karakter baru dengan kualitas yang lebih baik melalui:Induksi variasi somaklonal, Kultur anther, Kultur meristem, Hibridisasi in vitro, Embryo rescue dan Rekayasa genetika tumbuhan; Teknik kultur untuk produksi/pengembangan bahan bioaktif potensial tanaman melalui kultur kalus/suspensi sel, bioreaktor, hairy root culture, dan elisitasi

Pustaka :

1. Chawla H.S. 2003. Plant Biotechnology. A Practical Approach.Science Publishers, Inc. USA.
2. Chawla H.S. 2002. Introduction to Plant Biotechnology. Science publisher, Inc. USA.

3. Evan D.E., I.O.D Coleman, A Kearns. 2003. Plant Cell Culture. Bios Scientific Publishers. New York.
4. George E.F. 1996. Plant Propagation by Tissue Culture. Part 2. Exegetics Limited. England
5. Smith R.H. 2000. Plant Tissue Culture. Techniques and Experiments. Academic Press. New York.
2. Trigiano R.N. & D.J. Gray. 2000. Plant Tissue Culture Concepts and Laboratory Exercises. CRC Press.

(MAB81141) EKOLOGI PERAIRAN

P 3 (2K-1P) sks

Deskripsi singkat :

Mata kuliah ini menjelaskan peran dan kajian terkini ekologi perairan di daerah tropika, karakter geobiofisika kimia ekosistem perairan, dampak antropogenik terhadap kelestarian ekosistem perairan, strategi pengelolaan ekosistem perairan, kebijakan dan praktek analisis ekologi perairan.

Tujuan :

Setelah mengikuti mata kuliah ini mahasiswa dapat memahami permasalahan dan mampu mendeskripsikan karakter ekosistem perairan, dampak antropogenik pada ekosistem perairan. Mahasiswa dapat melakukan analisis permasalahan ekosistem perairan dengan metode yang tepat.

Pokok bahasan :

Ruang lingkup, pengantar serta pentingnya kajian ekologi perairan di daerah tropika. Geografi dan geomorfologi ekosistem perairan, sifat fisik, kimia, dan biologi perairan tawar dan laut. Interaksi pola sirkulasi, arus laut, gelombang dan pasang surut terhadap ekosistem perairan. Ekologi daerah pasang surut, sedimen lunak atau batu karang. Distribusi dan kelimpahan organisme bentik dan pelagik di ekosistem perairan. Formasi vegetasi pantai tropika. Biodiversitas di ekosistem perairan. Dampak antropogenik terhadap sifat fisik kimia dan biologi ekosistem perairan. Pencemaran, eutrofikasi dan ancaman pemanasan global terhadap kelestarian ekosistem perairan. Potensi dan permasalahan pembangunan wilayah ekosistem perairan. Kebijakan dan strategi pengelolaan di wilayah perairan. Identifikasi dan aplikasi metode ekologi untuk penelitian lapang di ekosistem perairan.

Pustaka :

1. Mann, K.H. dan Lazier, J.R.N. 2008. Dynamics of Marine Ecosystems: Biological-Physical Interactions in The Oceans. 3rd Ed. Blackwell Publishing.
2. Menyesuaikan pustaka terkait.

(MAB81142) EKOLOGI MIKROBIA

P 3 (2K-1P) sks

Deskripsi singkat :

Mata kuliah Ekologi Mikrobial terdiri atas 3 sks (2 sks kuliah dan 1 sks praktikum). Kuliah dilaksanakan dengan metode tutorial, diskusi, tugas terstruktur dan presentasi jurnal; sedangkan praktikum dilaksanakan secara mandiri dengan sistem *small project* berbasis riset tesis mahasiswa. Materi utama mata kuliah meliputi konsep komunitas, habitat, dispersi, adaptasi dan suksesi; pola nutrisi dan asosiasi mikrobial di lingkungan; aliran dan transformasi energi di ekosistem, serta adaptasi mikrobial pada berbagai ekosistem.

Tujuan :

Mata kuliah dirancang untuk membelajarkan mahasiswa memahami konsep ekologis bagi mikroorganisme, asosiasi di antara mikroorganisme, suksesi komunitas mikroorganisme dan adaptasi mikroorganisme di berbagai ekosistem.

Pokok bahasan :

1. Konsep komunitas, habitat, niche, dan dispersi mikroorganisme di lingkungan.
2. Adaptasi struktural dan fisiologis mikroorganisme terhadap stress lingkungan.
3. Suksesi mikroorganisme di lingkungan.
4. Pola sumber energi dan nutrisi bagi mikroorganisme di lingkungan.
5. Metabolisme dan pemanfaatan sumber daya lingkungan untuk pertumbuhan mikroorganisme.
2. Asosiasi di antara mikroorganisme di lingkungan.
3. Mekanisme dan pengaruh biofilm mikroorganisme di lingkungan.
4. Peran mikroorganisme dalam daur energi dan unsur kimiawi di lingkungan.
5. Densitas dan adaptasi mikroorganisme dalam berbagai ekosistem.
6. Seminar dan diskusi artikel jurnal Ekologi Mikrobial.

Pustaka:

1. Atlas, R. M. And R. Bartha. 1998. *Microbial Ecology: Fundamentals and Applications*. 4th Ed., Addison & Wesley, Longman.
2. Burns, R.G. and J.H Slater 1982. *Experimental Microbial Ecology* Blackwell Scientific Publ. Edinburg. 4. Gerday, C. and N. Glansdorff. 2007. *Physiology and Biochemistry of Extremophiles*. Amer Society for Microbiology Publ.
3. Hurst, C. J., R. C. Crawford, G. R. Knudsen, M. J. McInerney, and L. D. Stetzenbach. 2002. *Manual of Environmental Microbiology*. 2nd ed. ASM Press, Washington.
4. Laskin, A. I., S. Sariaslani, and G. M. Gadd. 2007. *Advances in Applied Microbiology*. Vol 65. Elsevier Inc., Amsterdam.
5. Maier, R. M., I. L. Pepper, and C. P. Gerba. 2000. *Environmental Microbiology*. Academic Press Elsevier, New York.
6. Sylvia, D. M., J. Fuhrmann, P. G. Hartel, and D.A. Zuberer. 1999. *Principles and Applications of Soil Microbiology*. Prentice Hall Inc., USA.
7. Van Elsas, J. D., J. T. Trevors, and E. M. H. Wellington. 1997. *Modern Soil Microbiology*. Marcel Dekker Inc., New York.

(MAB81145) BIOINDIKATOR KUALITAS EKOSISTEM**P 3 (2K-1P) sks****Deskripsi singkat :**

Mata kuliah ini mendeskripsikan tentang metode pengukuran dan pengembangan untuk melakukan monitoring kualitas dari fungsi, layanan (*services*), integritas dan kesehatan ekosistem baik terestrial maupun akuatik meliputi indikator fisik, kimia, habitat dan bioindikator.

Tujuan :

Mahasiswa mampu memahami pengembangan konsep bioindikator dan menyusun/merencanakan beberapa metode untuk melakukan monitoring kualitas dan kesehatan dari fungsi, layanan (*services*) dan integritas ekosistem baik terestrial maupun akuatik terutama dengan menggunakan bioindikator.

Pokok bahasan :

Review pengertian ekosistem. Fungsi, layanan (*services*), integritas dan kesehatan ekosistem. Contoh bioindikator dalam kearifan tradisional masyarakat untuk mitigasi bencana alam. Monitoring kualitas ekosistem dengan indikator fisik kimia, habitat dan bioindikator. Teknik penentuan bioindikator dan pengembangannya untuk monitoring kualitas fungsi ekosistem. Aplikasi beberapa indeks biotik untuk bioindikator kualitas tanah dan ekosistem terestrial. Aplikasi beberapa indeks biotik untuk bioindikator kualitas ekosistem perairan tawar. Aplikasi beberapa indeks biotik untuk bioindikator kualitas ekosistem perairan laut.

Pustaka :

1. Andreasen, J.K., R.V. O'Neill, R. Noss and N.C. Slosser (2001) Considerations for the development of a terrestrial index of ecological integrity. *Ecol. Indicators* 1:21–35
2. Banwa, T. 2012. *Algae as Bio-indicators of Water Quality in Freshwater Ecosystems*. Lambert Academic Publishing. Saarbrücken.
2. Cardoso, P. P. A.V. Borges and C. Gaspar. 2007. Biotic integrity of the arthropod communities in the natural forests of Azores. *Biodivers. Conserv.* 16:2883–2901.
3. Lovett, G.M., C. Jones, M.G. Turner, K.C. Weathers. 2005. *Ecosystem Function in Heterogeneous Landscapes*. Springer. London
4. Hodgkinson I.D., Jackson J.K. 2005. *Terrestrial and Aquatic Invertebrates as Bioindicators*
5. Mandaville S.M. 2002. *Benthic Macroinvertebrates in Freshwaters-Taxa Tolerance Values, Metrics, and Protocols*, Soil & Water Conservation Society of Metro Halifax. Nova Scotia.
6. Markert, B.A., A.M. Breure, H.G. Zechmeister. 2003. *Bioindicators and Biomonitoring*. Vol 6. Elsevier. Oxford.
7. Rosenberg D, Resh V. 1993. *Freshwater Biomonitoring and Benthic Macroinvertebrates*. Chapman and Hall. New York.
8. Straalen, N.M. and D.A. Krivolutsky. 2012. *Bioindicator Systems for Soil Pollution*. Springer. London
9. Tomar, V.V.S.T and W. Ahmad. 2014. *Nematodes as Bio-indicator of Soil Ecosystem*. Lambert Academic Publishing. Saarbrücken.

(MAB81146) BIOPESTISIDA DAN BIOFERTILIZER**P 3 (2K-1P) sks****Deskripsi singkat :**

Mata kuliah Biopestisida dan Biofertilizer terdiri atas 3 sks (2 sks kuliah dan 1 sks praktikum). Kuliah dilaksanakan dengan metode tutorial, diskusi, tugas terstruktur dan presentasi jurnal; sedangkan praktikum dilaksanakan secara mandiri dengan sistem *small project* berbasis riset tesis mahasiswa. Materi utama mata kuliah meliputi konsep tanah sebagai habitat mikroorganisme, peran mikroorganisme dalam penyuburan tanah, hama dan patogen, serta asosiasi mikroorganisme dengan hama dan patogen.

Tujuan :

Mata kuliah dirancang untuk membelajarkan mahasiswa memahami konsep daur unsur kimia, simbiosis, pengomposan, asosiasi di antara mikroorganisme dengan tanaman dan hewan, serta mekanisme produksi biopestisida dan biofertilizer.

Pokok bahasan :

1. Gambaran umum mengenai perkembangan bidang pertanian serta hama dan patogen tanaman.
2. Konsep tanah sebagai habitat mikroorganisme dan proses pembentukan tanah.
3. Peran mikroorganisme dalam daur biogeokimiawi, pengomposan atau penyuburan tanah.
4. Asosiasi mikroorganisme dengan akar tanaman (mikroorganisme rizosfer dan endofit).
5. Standar dan bioassay pengembangan produk biofertilizer.
2. Asosiasi di antara mikroorganisme.
3. Asosiasi mikroorganisme dengan serangga hama.
4. Teknologi produksi massal mikroorganisme sebagai agen biopestisida.
5. Standard dan syarat bioassay biopestisida mikrobial.
6. Presentasi dan diskusi artikel jurnal Biofertilizer dan Biopestisida.

Pustaka:

1. Bergersen, F.J. and J.R. Postgate 1987. *A century of Nitrogen Fixation Research Present status and Future prospects*. The Royal Soc., London.

2. Dilworth, M.J. and A.R. Glenn, 1991. *Biology and Biochemistry of Nitrogen Fixation*. Elsevier, Amsterdam P. 438.
3. Motsara, I. M.R., P. Bhattacharyya and Beena Srivastava, 1995 *Biofertilizer Technology, Marketing and usage - A source Book –cumglossary - FDCO*, New Delhi.
4. Entwistle, P.F., J.S. Cory, M.J. Baily, S. Higgs. 1993. *Bacillus thuringiensis*, An Environmental Biopesticide. John Wiley & Sons Publ.
5. Somasegaran, P. and H.J.Hoben, 1994. *Handbook for Rhizobia; Methods in legume Rhizobium Technology*. Springer-Verlag, New York. P. 450.
6. Vangham, D. & Malcolm, R.E.(1985). *Soil Organic Matter & Biological Activity*, Martinus Nighoff, and W. Junk Publishers.
7. Samways, M. J. 1981. *Biological Control of Pests and Weeds*. Edward Arnold Publ.London.

(MAB81147) TEKNIK IDENTIFIKASI TUMBUHAN BERBIJI P 4 (2K-2P) sks

Deskripsi singkat :

Mata kuliah teknik identifikasi tumbuhan berbiji membekali mahasiswa yang memiliki minat dalam kajian eksplorasi dan penyidik sumber daya alam, agar terampil menentukan nama suatu tumbuhan berdasarkan ciri- ciri yang ada. Mata kuliah ini terdiri dari 2 (dua) sks kuliah dan 2 (dua) sks praktikum.

Tujuan :

Mahasiswa mampu mengenali ciri-ciri pembeda taksonomis antar takson tumbuhan, serta menentukan klasifikasi dan nama ilmiahnya, berdasarkan sumber pustaka taksonomi yang sah. Selain itu, mahasiswa mampu mengembangkan keterampilan mengidentifikasi tumbuhan dan mengaplikasikannya pada bidang/lapangan kerja yang membutuhkannya.

Pokok bahasan :

Pendahuluan; koleksi; deskripsi tumbuhan bunga; terminologi; penggunaan singkatan; analisis deskripsi; persiapan revisi, penggambaran specimen; struktur kunci identifikasi; klasifikasi organism: fenetik dan filogenetik; tatanama tumbuhan (KITIT); administrasi: paper foundation dan sitasi material; sitasi koleksi dan singkatan; review jurnal.

Pustaka :

1. Backer, C. A. and R. C. Bakhuizen Van Den Brink 1963. *Flora of Java*. Vol. I, II, III (Spermatophytes Only) N. V. P. Noordhoff. Groningen- The Netherlands.
2. Batoro, J. 2001. *The Kalimantan Genus Licuala (Arecaceae)*. Post Graduate Program Bogor Institute of Agriculture. P. 1-77.
3. Batoro, J. & Rahardi B. 2014. *Modul Bahan Ajar Mata Kuliah Sistematika Tumbuhan. Laboratorium Taksonomi dan Perkembangan Tumbuhan Universitas Brawijaya Malang*.
4. Batoro, *et al.*, 2006. *Panduan Laboratorium dan Lapang. Pengenalan Taksa: Bacteria, Protista dan Fungi*. Laboratorium Taksonomi Tumbuhan. Departemen Biologi Fakultas MIPA Universitas Brawijaya.
5. Batoro, J. 2015. *Manual of Plant Taxonomy Practice*. Department Biology Laboratory Plant Taxonomy of Brawijaya University.
6. Bell, A.D. 1991. *Plant Form. An illustrated Guide to Flowering Plant Morphology*. Oxford University Press.
7. Briggs, J.C. 1995. *Global Biogeography, Developments in Palaeontology and Stratigraphy*. Amsterdam, the Netherlands.
8. Cheek, M. & M.Jebb 2001. *Nepenthaceae. Flora Malesiana. Series I-Seed Plants*.
9. Claridge, M.F., H.A. Dawah and M.R. Wilson 1997. *Species the units of Biodiversity. The Systematics*
10. *Association Special Volume Series 54*. London, UK.

11. Dransfield, J. 1980. *Licuala lanata* borneensis Dransfield, sp. nov. Botanical Journal of the Linnean Society.
12. The Linnean Society of London Burlington House, Piccadilly, London W1V0LO. Vol. 81, 27-30.
13. Dunn, G. and B. S. Everitt 1982. An Introduction to mathematical Taxonomy. Cambridge University Press.
14. De Vogel, E.F. 1987. Manual of Herbarium Taxonomy (Theory and Practice). UNESCO. Jakarta.
15. Gesink, R.; Leeuwenberg, A.J.M.; Ridsdale, C.E.; Veldkamp, J.F. 1981. Thorner's analytical key to the families of flowering plants. Leiden University Press.
16. Girmansyah, D.; Y. Santika; Suratman (penyunting) 2006. Index Herbariorum Indonesianum. Puslit Biologi LIPI Bogor.
17. Hernawati and P. Akhriadi (2006). A Field Guide to the *Nepenthes* of Sumatra.
18. Jeffrey, C. and V.H. Heywood. 1977. Biological Nomenclature. Edward Arnold. London.
19. Keng, K. 1989. Malayan Seed Plants. Singapore University Press. Singapore.
20. Percival, M. and J.S. Womersley 1975. Floristic and Ecology of the Mangrove Vegetation of Papua New Guinea. Botany Bulletin no. 8.
21. Quiroz, K. De 2005. Colloquium Ears Mayr and the modern concept of species The National Academy of Sciences of the USA.
22. Richards, A.J. 1986. Plant Breeding Systems. London, UK.
23. Saw, L.G. 1997. A revision of *Licuala* (Palmae) in Malay Peninsula. Sandakania no. 10, p. 1-95.
24. Stearn, W.T. 1992. Botanical Latin. Fourth ed. Redwood Press Ltd. Melksham for Davis & Charles England.

MATA KULIAH PILIHAN BIDANG MINAT BIOENGINEERING SEMESTER GANJIL

(MAB81150) TEKNOLOGI ANTIBODI

P 2 (2K-0P) sks

Deskripsi singkat :

Menjelaskan teknologi yang digunakan untuk pengembangan rekayasa antibodi, aplikasi penggunaan teknologi antibodi dalam kesehatan, pertanian dan lingkungan.

Tujuan :

Setelah mengikuti perkuliahan ini mahasiswa diharapkan mampu menyusun dan mengembangkan ide untuk menyelesaikan permasalahan terkait bidang biologi menggunakan konsep dasar teknologi antibodi.

Pokok bahasan :

Deskripsi poliklonal dan monoklonal antibodi, produksi monoklonal antibodi, prinsip teknologi hibridoma, peran medium HAT untuk menyeleksi sel hibrid, aplikasi monoklonal antibodi, pembuatan *antibody libraries*, isolasi antibodi fragmen dari *combinatorial libraries*, ekspresi dan purifikasi antibodi fragmen pada sel eukariot, penentuan afinitas, sekuensing dan analisis struktur serta modelling, *epitope mapping*, *humanisation* antibodi fragmen, rekayasa antibodi untuk peningkatan stabilitas, *bivalent* dan *bispecific* antibodi fragment, rekombinasi protein fusi antibodi.

Pustaka :

1. Murphy, K, Travers, P., Walport, M. 2008. Immunobiology. Garland Science.
2. Jianwei, W., Qian, S., Yohei, M., Hong, J., Alexander, G. 2012. A Differentiation Checkpoint Limits Hematopoietic Stem Cell Self-Renewal in Response to DNA Damage. Cell. 148(5):1001-1014.
2. Elaine, N.M., Katja Hoehn. 2006. Human Anatomy & Physiology. Benjamin Cummings.

3. Kontermann, R. Dan Dubel, S. 2001. *Antibody Engineering*. Springer-Verlag Berlin, Heidelberg, New York.
4. Walker, J.M., 2002, *The Protein Protocols Handbook*, 2nd edition, Humana Press Inc., Totowa, New Jersey.

(MAB81151) REKAYASA PROTEIN

P 2 (2K-0P) sks

Prasyarat : MAB80003

Deskripsi singkat :

Menjelaskan dan menghubungkan keterkaitan antara sekuen serta struktur protein dengan aplikasinya dalam rekayasa protein. Menjelaskan keterkaitan antara sifat kimia protein dengan teknik isolasinya. Menjelaskan teknik isolasi, identifikasi dan analisa struktur protein dalam kajian rekayasa protein.

Tujuan :

Sesudah mengikuti kuliah ini diharapkan mahasiswa mampu menyusun dan mengembangkan ide untuk menyelesaikan permasalahan menggunakan teknologi rekayasa protein

Pokok bahasan :

Desain dan konstruksi novel proteins and enzim, konformasi umum protein dan enzim spesifik, pengaruh asam amino terhadap struktur protein, *energy status* molekul protein, struktur fungsi dan keterkaitan enzim, metode fisik *x-ray crystallography* untuk penentuan struktur protein, *Site directed mutagenesis* untuk fungsi protein spesifik, konsep dasar untuk mendesain molekul protein/enzim baru, contoh-contoh spesifik rekayasa enzim.

Pustaka :

Walker, J.M., 2002, *The Protein Protocols Handbook*, 2nd edition, Humana Press Inc., Totowa, New Jersey.

(MAB81152) REGULASI GEN

P 2 (2K-0P) sks

Deskripsi singkat :

Membahas konsep regulasi ekspresi gen dan teknik manipulasi ekspresi gen untuk keperluan industri dan terapi.

Tujuan :

Sesudah mengikuti perkuliahan ini, mahasiswa mampu menganalisis dan mengaplikasikan konsep regulasi ekspresi gen untuk menyelesaikan permasalahan-permasalahan pada bidang industri dan kesehatan.

Pokok bahasan :

Pendahuluan, DNA & kromosom, remodeling kromosom, struktur kromatin, factor transkripsi, RNA Polimerase, aktivasi ekspresi gen, represi ekspresi gen, regulasi sintesis faktor transkripsi, regulasi aktivitas factor transkripsi, RNAi, regulasi modifikasi protein, metilasi dan asetilasi DNA, teknologi siRNA, teknologi terapi gen, teknologi overekspresi gen.

Pustaka:

1. David S. Latchman, 2004, *eukaryotic transcription factors*, Elsevier, Italy.
2. Jocelyn E. Krebs , Elliott S. Goldstein, Stephen T. Kilpatrick, 2012, *Lewin's GENES XI*, Jones and Barttlet, USA.

Deskripsi singkat :

Mengeksplorasi mekanisme hereditas manusia, efek mutasi dan implikasi gen pada penyakit genetik manusia, perkembangan isu teknologi DNA rekombinan, terapi gen, genetically modified foods pada masyarakat.

Tujuan :

Sesudah mengikuti kuliah ini mahasiswa dapat membandingkan pola pewarisan Mendelian dan complex, melakukan interpretasi dan analisa data dari literature/jurnal ilmiah tentang penyakit genetik manusia.

Pokok bahasan :

Mapping and characterizing "simple" genetic disease (Mapping disease genes, disease-associated mutations, diseases associated with a gene loss-function effect, nuclear and mitochondrial genome mutations, Evolution of a gene cluster and divergence of function); *Mapping and characterizing "complex" genetic diseases* (Genomics for the study of complex diseases, genetic study of type 2 diabetes and obesity, Gene-environment interaction in behavior, pharmacogenetics); *Chromosomal and genomic disorders* (mechanisms and maternal age influence the origin of aneuploidy in humans, mechanisms causing these aberrations, fragile X syndrome); *Sex, prions, and epigenetics* (Epigenetic inheritance of chromatin states / Role of DNA methylation in human disease, dysregulation of the histone modification machinery, transgenerational epigenetic inheritance, sex determination, prion diseases); Genetic Testing (type, across the lifespan (prenatal, pediatrics and adult), technology, molecular, clinical and ethical perspectives); Medical genetics and the associated ethical, legal, and social implications).

Pustaka :

1. Ricki Lewis. 2014. Human Genetics. 11th Edition. McGraw-Hill Science Publication.
2. Tom Strachan & Andrew Read. 2010. Human Molecular Genetics. 4th Edition. Garland Science Publication.
3. Tom Strachan, Judith Goodship & Patrick Chinnery. 2014. Genetics and genomics in Medicine. Garland Science Publication.

Prasyarat : MAB80003**Deskripsi singkat :**

Menjelaskan konsep molekuler pada infeksi virus untuk pengembangan diagnosa, vaksin atau terapi.

Tujuan :

Sesudah mengikuti kuliah ini, mahasiswa mampu mengembangkanteknologi yang berbasis virologi molekuler untuk strategi diagnosa, vaksin atau terapi.

Pokok bahasan :

Pendahuluan (definisi, sifat, asal virus); Nomenklatur virus; Siklus replikasi virus; Molekuler virologi (struktur, genom, replikasi dan translasi virus); Respon imun host terhadap virus; Vaksin dan kemoterapi antivirus; Epidemiologi; Virus dan kanker; Evolusi virus.

Pustaka :

1. Luria, S. E., dkk. 1978. General Virology. John Wiley & Sons, New York.

2. Alan C. Cann. 2005. Principles of Molecular Virology. Elsevier Academic Press.
3. S.J. Flint, L.W. Enquist, V.R. Racaniello, dan A.M. Skalka. 2004. Principles of Virology: Molecular Biology, Pathogenesis, and Control of Animal Viruses. ASM Press, Washington DC.

(MAB81156) TEKNOLOGI SENYAWA BIOAKTIF TANAMAN P 2 (2K-0P) sks

MATA KULIAH PILIHAN NON BIDANG MINAT SEMESTER GENAP

(MAB80020) TOPIK KHUSUS PENUNJANG TESIS P 2 (2K-0P) sks

Deskripsi singkat :

Mata kuliah ini diberikan untuk memperkaya bidang ilmu tertentu, menguasai teknik-teknik tertentu terkait dengan penelitian tesis serta mempersiapkan draft proposal penelitian.

Tujuan :

Mahasiswa dapat mempelajari teknik-teknik khusus yang dibutuhkan bagi penelitian tesisnya lebih awal, sehingga tidak menghadapi kendala pada saat melakukan penelitian serta dapat mempersiapkan proposal lebih awal

Pokok bahasan :

Literature study, penyusunan permasalahan dan metode terkait dengan rencana penelitian tesis, penyusunan kerangka konsep penelitian, kerangka operasional serta menguasai teknik-teknik spesifik terkait dengan topik tesis.

Pustaka :

Universal, tergantung masing-masing bidang kajian/topik tesis.

(MAB82220) SAIN KOMPLEKSITAS P 2 (2K-0P) sks

Deskripsi singkat :

Mata kuliah ini memberikan pemahaman mengenai hukum-hukum dasar dan fenomena dalam sistem biologi serta pendekatan dari sudut pandang lain (*science*) dalam sebuah sistem yang kompleks.

Tujuan :

Setelah mengikuti mata kuliah ini mahasiswa dapat menjelaskan hukum-hukum dasar dan fenomena sistem biologi dalam perspektif *Complexity Science*. Pada dasarnya pengetahuan manusia selalu memiliki limit yang mengharuskan adanya pendekatan dengan satu atau dua sudut pandang yang sering disertai kandungan ketidak hati-hatian ataupun pengabaian. Untuk inilah pendekatan kompleksitas yang merupakan realita di alam nyata perlu dilakukan agar kita tidak terperangkap pada kesalahan tafsir atau simpulan. Mahasiswa diharapkan memiliki kesadaran betapa kehidupan selalu memiliki tujuan baik, sifatnya yang *“unpredictable”* dalam bentuk varian maupun kemungkinan munculnya bentuk-bentuk baru menunjukkan bahwa kehidupan adalah sebuah hal yang memiliki cara berpikirnya sendiri yang tidak pernah kita duga sebelumnya. Zaman globalisasi dengan berbagai tindakan pengembangan keilmuan secara reduksionisme maupun upaya standarisasi untuk setiap entitas kehidupan jelas merupakan hal yang perlu dikoreksi karena hal itu disadari sebagai akibat keterbatasan kemampuan kemanusiaan. Sains kompleksitas adalah pandangan sekaligus cara untuk menghindari agar Sain jangan sampai menjadi merusak kemanusiaan.

Pokok bahasan :

Konsep dan Perspektif Sains Kompleksitas, Pemahaman Sistem, Filosofi, epistemologi dan implikasi metodologi Sains Kompleksitas, Sains Kompleksitas versus reduksionis : daya manfaat reduksionis dalam memahami fenomena kompleks, *Nature of Life, Science and Information* sebagai sumber kompleksitas, *Complexity, Society and Everyday Life, Nonlinear modelling, New Paradigm: Globalization, complexity and human dignity*.

Pustaka :

1. Capra, F., Juarrero, A., Sotolongo., P., and J. van Uden., (eds.) 2007. Reframing Complexity, Perspectives from the North and South. ISCE Publishing, MA 02048., USA.
2. Johnson, Neil., 2007. Simply Complexity, a clear guide to complexity theory. Oxford OX2 7AR., En.

(MAB82221) TEKNIK ANALISIS GENETIKA MOLEKULER P 2 (2K-0P) sks

Prasyarat : MAB80003**Deskripsi singkat :**

Rekayasa genetika merupakan teknologi modern yang memerlukan pembelajaran terkait teknik-teknik analisis biologi molekuler maupun rekayasa genetik dan menjunjung tinggi etik dan biosafety laboratorium.

Tujuan :

Setelah mengikuti mata kuliah ini mahasiswa dapat menerapkan teknik-teknik dalam biologi molekuler dan *biosafety* laboratorium serta mampu melakukan analisis terkait biologi/genetika molekuler.

Pokok bahasan :

Dalam perkuliahan ini meliputi *Overview* teknik-teknik dasar dalam biologi molekuler, teknik-teknik sterilisasi dan pipetting, analisis dasar DNA dan RNA, elektroforesis DNA: agarose dan polyacrylamide, amplifikasi DNA dengan PCR, RT-PCR dan qPCR, teknik cloning DNA: vektor, DNA target, enzim-enzim manipulasi, transformasi DNA recombinant dengan PCR atau RFLP, ekspresi DNA recombinant, analisis dasar terkait protein, isolasi protein dan purifikasi dari klon, SDS-PAGE, immunoblotting: dot-blot dan Western blot serta *immunohistochemistry*.

Pustaka :

Menyesuaikan pustaka terkait.

(MAB82223) CAREER SUPPORTING PROGRAM P 2 (1K-1P) sks

Deskripsi singkat :

Mata kuliah ini memberikan wawasan tentang pengembangan karir berdasarkan teori maupun praktek berbasis keilmuan biologi.

Tujuan :

Membekali mahasiswa tentang pengenalan potensi diri dan persiapan memasuki dunia kerja. Mengembangkan *softskill* terkait bidang ilmu yang ditekuni maupun bidang pendukung lainnya.

Pokok bahasan :

Pendahuluan Pengembangan Karir, Pengenalan jaringan Alumni dan Tokoh Sukses UB, Pengenalan Potensi Diri, Jenis-jenis Perusahaan/Instansi terkait Biologi, Tata cara Penampilan dan *Soft Skill*, Strategi dan teknik pembuatan lamaran kerja, Strategi melamar Kerja (online,

bursa kerja atau langsung), Presentasi Promosi Diri ke Perusahaan/Instansi, Pengenalan Psikotes, Teknik dan Strategi Wawancara, Teknik Komunikasi dan bekerja secara Tim, Pengenalan Budaya Kerja (Etiket dan tata cara bergaul), Etos Kerja di Perusahaan (Target Kerja dan Strategi), Jenjang Karir di Perusahaan atau Instansi.

Pustaka :

Menyesuaikan referensi terkait.

MATA KULIAH PILIHAN BIDANG MINAT BIODIVERSITAS SEMESTER GENAP

(MAB82230) EKOLOGI KOMPUTASI DAN PEMODELAN

P 3 (2K-1P) sks

Deskripsi singkat :

Mata kuliah ini menjelaskan tentang pendekatan-pendekatan yang bisa dilakukan untuk dapat memahami kompleksitas dalam Ilmu Ekologi dan Konservasi. Pendekatan dapat dilakukan dari sisi matematika, statistika dan komputasi data. Sistem pembelajaran berdasarkan *problem based learning*. Data lapangan akan dianalisis dengan membuat suatu pemodelan dan simulasi yang saat ini menjadi kecenderungan baru di bidang Ekologi dan Konservasi. Pengelolaan data dalam jumlah yang sangat besar dilakukan dengan menggabungkan komputasi dan manajemen database.

Tujuan :

Setelah mengikuti mata kuliah ini mahasiswa dapat menggunakan analisis komputasi untuk mengevaluasi berbagai macam data fenomena biologis, menyusun pemodelan dan menggali informasi dari hasil analisis yang dilakukan.

Pokok bahasan :

Karakter data hasil penelitian di bidang Ekologi dan Konservasi. Pengelolaan dan analisis data di bidang Ekologi dan Konservasi. Komputasi di bidang Ekologi. Pemodelan sederhana dalam Ekologi dan simulasinya. Aplikasi analisis statistika univariat dan multivariat dalam kajian Ekologi: Uji beda dua uji hubungan baik data parametrik maupun non parametrik. Interpretasi hasil analisis data komputasi dikaitkan dengan fenomena Ekologi.

Pustaka :

1. Wen Jun Zhang. 2010. Computational Ecology - Artificial Neural Networks and Their Applications. World Scientific Publishing Co. Pte. Ltd.
2. Grant, William E.; Todd M. Swannack. 2008. Ecological Modeling. Blackwell Publishing. Malden.
3. Pastor, John. 2008. Mathematical Ecology of Populations and Ecosystems. Wiley-Blackwell. Hong Kong.
4. Scheiner, Samuel M.; Jessica Gurevitch. 2001. Design and Analysis of Ecological Experiments. Oxford University Press. Oxford.
5. Motulsky, Harvey. 2010. Intuitive Biostatistics: A Nonmathematical Guide to Statistical Thinking. Oxford University Press. Oxford.
6. Sawitzki, Gunther. 2009. Computational Statistics: An Introduction to R. CRC Press. Boca Raton.
7. Gelman, Andrew; Jennifer Hill. 2007. Data Analysis Using Regression and Multilevel/Hierarchical Models. Cambridge University Press. Cambridge.
8. Albert, Jim. 2009. Bayesian Computation With R. Springer Science Business Media. New York.

Deskripsi singkat :

Mata kuliah ini mempelajari karakter dan dampak degradasi ekosistem tropika, metode maupun pendekatan yang diperlukan untuk restorasi biodiversitas di ekosistem tropika. Analisis dan evaluasi keberhasilan restorasi tropika pada lingkungan.

Tujuan :

Setelah mengikuti mata kuliah ini mahasiswa dapat menjelaskan berbagai metode pendekatan untuk restorasi ekosistem khususnya di daerah tropika.

Pokok bahasan :

Karakter dan prinsip pengelolaan ekosistem tropika, Komponen dan faktor pembatas ekosistem tropika, Keseimbangan energi dan karbon, Adaptasi menghadapi perubahan iklim global. Metodologi pengelolaan dan restorasi beberapa ekosistem tropika: Hutan tropis, padang rumput, perairan tawar, payau dan laut, agroekosistem dan wanatani berkelanjutan. *Sustainable urban ecosystem : ecopolis (green building, green transportation system, green public facility, green industry/ enterprises).*

Pustaka :

1. Annen, C. A., E. M. Kirsch, and R. W. Tyser. 2008. Reed Canarygrass Invasions Alter Succession Patterns and May Reduce Habitat Quality in Wet Meadows Ecological Rest. 2008 26:190-193.
2. Dohn, J., Z. C. Berry, T. J. Curran. 2013. A pilot project testing the effectiveness of three weed control methods on the removal of *Lantana camara* in Forty Mile Scrub National Park, Queensland, Australia. *Ecological Management & Restoration* 14 (1): 74–77.
3. Falk, D.A., C.I. Millar and M. Olwell. 1996. Restoring Diversity: Strategies for reintroduction of endangered plants. Island Press. Washington DC.
4. Jones, T. A. and T. A. Monaco. 2007. Theory: A Restoration Practitioner's Guide to the Restoration Gene Pool Concept. *Ecological Rest.* 25:12-19.
5. Parkes T., Delaney M., Dunphy M., Woodford R., Bower H., Bower S., Bailey D., Joseph R., Ford J., Nagle J., Roberts T., Lymburner S. and McDonald T. Big Scrub: A cleared landscape in transition back to forest? *Ecological Restoration & Management* 2012; **13**(3), 212–223.

Deskripsi singkat :

Konsep konservasi biodiversitas dan inovasi biologi; permasalahan diversitas genetik flora dan fauna liar atau kultivasi; pendekatan sosial ekonomi, budaya untuk keberhasilan konservasi; pemanfaatan inovasi biologi untuk konservasi biodiversitas melalui analisis perencanaan strategis.

Tujuan :

Setelah mengikuti perkuliahan ini mahasiswa dapat menjelaskan berbagai permasalahan konservasi genetik yang alami atau buatan manusia dan pemecahan permasalahan, mampu melakukan analisis permasalahan atau pengembangan konservasi biodiversitas dan menyusun rencana strategis konservasi biodiversitas dengan mengaplikasikan inovasi biologi.

Pokok bahasan :

Pengertian bioteknologi konservasi. Paradigma baru dalam konservasi biodiversitas. Problems faced by breeder or cultivator related to conserve plant genetic diversity (wild or cultivated plants). Problems in conservation of human and animal genetic diversity (wild or domestic animals). Economics of conservation: valuing conservation. Conservation problems: identifying problem of ecosystem integrity conservation (genetics, species, community, ecosystem diversity). Research and

development of strategic planning. Developing a strategic plan to conserve ecosystem integrity for sustainable development using biological innovation.

Pustaka :

1. Engels, J.M.M., V. R. Rao, A. H. D. Brown and M. T. Jackson (Eds.). 2002. Managing Plant Genetic Diversity. CABI Publishing, Oxford. 487 pp.
2. Falk, D.A., M.A. Palmer, J.B. Zedler.2006. Foundations of Restoration Ecology. Island Press. Washington.
3. Kantanen, J., C. J. Edwards, D. G. Bradley, H. Viinalass, S. Thessler. 2009. Maternal and paternal genealogy of Eurasian taurine cattle (*Bostaurus*) . Heredity 103, 404-415. 4.
4. Kekkonen J. ,P. Seppä, I. K. Hanski, H. Jensen, R. A. Väisänen and J. E. Brommer. 2011. Low genetic differentiation in a sedentary bird: house sparrow population genetics in a contiguous landscape. Heredity 106: 183–190.
5. Newton, A.C. 2007. Biodiversity Loss and Conservation in Fragmented Forest Landscapes. CAB Internasional. Oxfordshire.
6. Thomas, M., E. Demeulenaere, J.C. Dawson, A.R. Khan, N. Galic, S. Jouanne-Pin, C. Remoue, C. Bonneuil, I. Goldringer On-farm dynamic management of genetic diversity: the impact of seed diffusions and seed saving practices on a population-variety of bread wheat. Evolutionary Applications 5(8): 779–795
7. Valentine, P. 2007. Identification and Gap Analysis of Key Biodiversity Areas: Targets for Comprehensive Protected Area Systems. World Commission on Protected Areas Best Practices Protected Area Guidelines Series No. 15. (IUCN). The World Conservation Union Key Biodiversity Area: Setting Priority. Publication Service. Margate.

(MAB82233) FISILOGI DAN BOKIMIA MIKROBA

P 3 (2K-1P) sks

Deskripsi singkat :

Merupakan mata kuliah yang mengkaji karakteristik fisiologis dan biokimiawi struktur sel mikrobial serta aktivitas dan metabolit yang dihasilkan mikrobial serta respon mikrobial terhadap berbagai faktor lingkungan. Kompetensi yang diharapkan, mahasiswa mampu mengidentifikasi takson mikrobial secara molekuler, mengukur aktivitas metabolisme dan pertumbuhan mikrobial serta karakterisasi metabolit produk metabolisme mikrobial.

Tujuan :

Setelah menempuh mata kuliah ini mahasiswa mampu memahami, menjelaskan, menganalisis prinsip dasar pertumbuhan mikrobial dan faktor-faktor yang memengaruhi, reaksi-reaksi biokimia dalam metabolisme serta respon mikrobial terhadap faktor-faktor lingkungan. Mahasiswa diharapkan mampu menerapkan metode untuk mengamati metabolisme dan pertumbuhan mikrobial, adaptasi metabolisme dan fisiologis mikrobial terhadap cekaman lingkungan serta mengidentifikasi mikrobial secara fenetik dan filogenetik.

Pokok bahasan :

Mengkaji mengenai struktur sel mikrobial, nutrisi dan faktor-faktor yang memengaruhi pertumbuhan mikrobial, pertumbuhan mikrobial, transpor nutrisi dan metabolisme (penghasilan energi seluler) , respon fisiologis mikrobial terhadap cekaman lingkungan/polutan misalnya deterjen dan logam berat, aplikasi mikrobial dalam bidang pangan/industri dan lingkungan, identifikasi bakteri berdasarkan karakter fenotip dan genotip serta *Student-Centered Learning* dengan presentasi.

Pustaka :

1. David White and George D. Hegeman, 1997, Microbial Physiology and Biochemistry Laboratory: A Quantitative Approach, Oxford University Press, USA.

2. Byung Hong Kim and Geoffrey Michael Gadd, 2008, *Bacterial Physiology and Metabolism*, 1st edition, Cambridge University Press.
3. David White, James Drummond, Clay Fuqua, 2011, *The Physiology and Biochemistry of Prokaryotes*, 4th edition, Oxford University Press, USA.

(MAB82234) EKOTOKSIKOLOGI DAN KEAMANAN LINGKUNGAN

P 3 (2K-1P) sks

Deskripsi singkat :

Mata kuliah ini mempelajari macam dan sumber pencemar, indikator dan teknik pencegahan pencemaran serta dampak pencemaran terhadap lingkungan.

Tujuan :

Setelah mengikuti mata kuliah ini mahasiswa mampu mengevaluasi jenis dan dampak pencemar pada lingkungan dan monitoring organisme indikator serta menerapkan pencegahan pencemaran.

Pokok bahasan :

Mengkaji mengenai sejarah dan pengertian ekotoksikologi, sumber dan macam polutan (fisik, kimiawi, radioaktif, dan biologis), bioakumulasi polutan oleh organisme, uji toksisitas polutan, bioindikator dan biomonitoring polutan, respon organisme terhadap polutan, uji risiko terhadap polutan, dan manajemen pencegahan pencemaran.

Pustaka :

1. C. H. Walker, Steve P. Hopkin, R.M. Sibly, D.B. Peakall. (2005). *Principles of Ecotoxicology*, Third Edition. CRC Press.
2. Michael C. Newman. (2009). *Fundamentals of Ecotoxicology*, Third Edition, CRC Press.
3. Erik Jorgensen. *Ecotoxicology*. (2010). Academic Press.
4. Michael C. Newman and William H. Clements. (2007). *Ecotoxicology: A Comprehensive Treatment*, CRC Press.
5. Michael C. Newman and Michael A. Unger. (2002). *Fundamentals of Ecotoxicology*, Second Edition. CRC Press.
2. Giacomo Dell'Omo. (2002). *Behavioural Ecotoxicology (Ecological & Environmental Toxicology Series)*, Wiley.
3. James M. Lynch, Alan Wiseman and Robert May. (2011). *Environmental Biomonitoring: The Biotechnology*
4. *Ecotoxicology Interface (Biotechnology Research)*, Cambridge University Press.

(MAB82235) REPRODUKSI HEWAN AIR

P 3 (2K-1P) sks

Deskripsi singkat :

Mata kuliah ini mempelajari fisiologi hewan air, perkembangan gamet hewan air serta memahami perilaku hewan air.

Tujuan :

Setelah menempuh mata kuliah ini mahasiswa dapat menjelaskan pentingnya variasi lingkungan akuatik terhadap fisiologi reproduksi hewan air, memahami perilaku reproduksi dari berbagai hewan air yang tergolong dalam kelompok vertebrata dan invertebrata, memahami dasar perkembangan gamet, berbagai strategi reproduksi dari hewan air, dan mekanisme regulasinya serta memahami pengaruh lingkungan terhadap reproduksi. Secara umum mata kuliah Reproduksi Hewan Air difokuskan untuk mempelajari reproduksi hewan air (khususnya ikan air tawar dan air laut), mamalia air, crustacean dan bivalvia. Kajian reproduksi meliputi faktor internal dan faktor eksternal (lingkungan) yang berpengaruh terhadap proses reproduksi hewan tersebut.

Pokok bahasan :

Siklus reproduksi; pengaruh lingkungan terhadap: gametogenesis dan spawning dan regulasinya; Perilaku reproduksi hewan air; Pengaruh sinyal kimia pada perilaku reproduksi: pheromone. Reproduksi pada udang; Reproduksi pada kerang; Reproduksi pada ikan air tawar; Reproduksi pada ikan air laut; Aplikasi dalam budidaya.

Pustaka :

1. W .S. Hoar, D .J . Randall ,E .M. Donaldson,1983. Fish physiology : reproduction. Academic Press, inc.
2. W .S.Hoar, D .J .Randall, E .M., 1988.Fish physiology Academic Press, inc.
3. EwaKulczykowska, Wlodzimierz Popek, B.G. Kapoor, 2010 Biological clock on fish,Science Publishers
4. Gene S. Helfman 2007, Fish conservation. Island Press Washington.
5. J.B. Hart, John D. Reynolds 2002, Handbook of Fish Biology and FisheriesPaul,Blackwell Science Ltd.

(MAB82236) FISILOGI REPRODUKSI HEWAN**P 3 (3K-0P) sks****Deskripsi singkat :**

Mata kuliah ini mempelajari tentang konsep-konsep fisiologi reproduksi serta peran gen dalam fisiologi reproduksi.

Tujuan :

Setelah mengikuti mata kuliah ini mahasiswa dapat menyusun konsep fisiologi-reproduksi untuk tujuan perbaikan kualitas sistem budidaya.

Pokok bahasan :

Meliputi : Pendahuluan. Female Reproductive System : Oviduct and Endometrium, Follicular Development, Ovulation, Structure, Function, and Regulation of the Corpus Luteum, Gonadotropin Signaling in the Ovary, Steroid Receptors in the Ovary and Uterus. Male Reproductive System : The Sertoli Cell, Physiology of Testicular Steroidogenesis, Endocrine Regulation of Spermatogenesis, The Epididymis, Physiology of the Male Accessory Sex Structures: The Prostate Gland, Seminal Vesicles, and Bulbourethral Glands Reproductive Behavior and Its Control : Neurobiology of Male Sexual Behavior; Hormonal, Neural, and Genomic Mechanisms for Female Reproductive Behaviors, Motivation, and Arousal; Maternal Behavior; Communicative Behaviors, Hormone- Behavior Interactions, Pheromones and Mammalian Reproduction, Pubertas. Seasonal Regulation of Reproduction in Mammals , Neuroendocrine Control of Mating-Induced Ovulation Neuroendocrine Control of Mating-Induced OvulationNeuroendocrine Control of Mating-Induced Ovulation. Suckling and the Control of Gonadotropin Secretion. Stress and the Reproductive System. Aging:a.in the Hypothalamic-Pituitary-Testicular Axisb.in the Hypothalamic-Pituitary-Ovarian Axis.

Pustaka :

1. Knobil and Neill. Physiology of Reproduction, Third Edition. 2005.
2. Susan Long. 2010.Veterinary Genetics and Reproductive Physiology.

(MAB82237) TEKNOLOGI BIOREMEDIASI**P 3 (2K-1P) sks****Deskripsi singkat :**

Mata kuliah Teknologi Bioremediasi terdiri atas 3 sks (2 sks kuliah dan 1 sks praktikum). Kuliah dilaksanakan dengan metode tutorial, diskusi, tugas terstruktur dan presentasi jurnal; sedangkan

praktikum dilaksanakan secara mandiri dengan sistem *small project* berbasis riset tesis mahasiswa. Materi utama mata kuliah meliputi pemanfaatan organisme terutama mikroorganisme untuk meningkatkan kualitas lingkungan. Peningkatan kualitas lingkungan dengan cara biodegradasi limbah cair dan air tercemar, air sungai tercemar limbah industri dan rumah tangga, remediasi udara dan tanah tercemar limbah toksik dan berbahaya menggunakan berbagai teknologi bioremediasi.

Tujuan :

Mata kuliah dirancang untuk membelajarkan mahasiswa memahami prinsip-prinsip keilmuan dan teknologi pemanfaatan peran mikroorganisme untuk memperbaiki lingkungan yang tercemar limbah dan untuk menghasilkan sumber daya bagi kesejahteraan manusia.

Pokok bahasan :

1. Pendahuluan: Permasalahan pencemaran lingkungan dan keunggulan bioremediasi untuk meningkatkan kualitas lingkungan.
2. Sumber dan macam pencemar serta nasib dan transpor bahan pencemar di lingkungan.
3. Prinsip metabolisme untuk biodegradasi senyawa-senyawa pencemar yang umum.
4. Karakterisasi tempat dan senyawa pencemar untuk bioremediasi.
5. Mekanisme metabolisme pada proses biosorpsi dan bioakumulasi untuk bioremediasi logam berat.
2. Mekanisme metabolisme pada proses biodegradasi untuk bioremediasi pencemar organik.
3. Aplikasi teknologi terbaru dalam bioremediasi.
4. Bioteknologi untuk Ex-Situ dan in-Situ Remediasi.
5. Bioremediasi lingkungan terestrial : *Biotreatment* pestisida– teknologi transformasi untuk remediasi tanah tercemar pestisida.
6. Teknologi bioremediasi lingkungan atmosfer.
7. Teknologi bioremediasi lingkungan akuatik: *Biotreatment* hidrokarbon dan deterjen – teknologi transformation mikrobial dan biologis untuk remediasi lingkungan tercemar hidrokarbon dan deterjen
8. Teknologi bioremediasi lingkungan air tanah tercemar limbah.
9. Bioremediasi menggunakan organisme rekayasa genetik dan fitoremediasi.
10. Seminar dan diskusi artikel jurnal bioremediasi.

Pustaka :

1. Catherine N. and Mulligan. 2002. Environmental Biotreatment: Technologies for Air, Water, Soil and Wastes. Government Institutes Publ.
2. Clark D. P. & Pazdernik N. J. (2012) Environmental Biotechnology in Biotechnology, Academic Cell, Elsevier Inc.
3. Evans G. M. & Furlong J. C. (2003) Environmental biotechnology: theory and application, John Wiley & Sons, Chichester.
4. Mackova M., Dowling D., Macek T. eds (2006) Phytoremediation and rhizoremediation, Springer-Verlag, Dordrecht.
5. Singh A., Kuhad R. C., Ward O. P. eds. (2009) Advances in applied bioremediation, Springer Verlag, Berlin Heidelberg.
6. Singh A. & Ward O. P. eds. (2004) Applied Bioremediation and Phytoremediation, Springer.
7. Wenzel W. (2009) “Rhizosphere processes and management in plant-assisted bioremediation (phytoremediation) of soils”, Plant Soil 321, 385-408.

(MAB82239) TEKNOLOGI FERMENTASI

P 3 (2K-1P) sks

Deskripsi singkat:

Mikroorganisme mampu tumbuh pada berbagai substrat dan dapat memproduksi banyak produk yang diperlukan banyak industri. Mata kuliah Teknologi Fermentasi terdiri atas 3 sks (2 sks kuliah dan 1 sks praktikum). Kuliah dilaksanakan dengan metode tutorial, diskusi, tugas terstruktur dan

presentasi jurnal; sedangkan praktikum dilaksanakan secara mandiri dengan sistem *small project* berbasis riset tesis mahasiswa. Materi utama mata kuliah meliputi metabolisme dan kontrol metabolisme primer dan sekunder, fermentasi dan kinetika pada sistem *batch* dan *continuous*, optimasi kondisi fermentasi, substrat dan strain mikrobia untuk fermentasi industri, serta teknologi fermentasi berbagai produk industri.

Tujuan :

Mata kuliah dirancang untuk membelajarkan mahasiswa memahami konsep metabolisme mikroorganisme, prinsip pemanfaatan mikroorganisme dalam proses fermentasi, pemilihan substrat dan isolat mikroorganisme, kinetika dan optimasi fermentasi, pemanenan dan pemurnian produk fermentasi, serta berbagai teknologi industri mikrobial.

Pokok bahasan :

1. Gambaran umum mengenai fermentasi.
2. Metabolisme dan pengaturan produksi berbagai metabolit mikroorganisme.
3. Kinetika pertumbuhan dan reaksi enzimatik metabolisme mikroorganisme.
4. Substrat dan strategi baru isolasi dan manipulasi genetik strain mikroorganisme yang penting untuk industri.
5. Perkembangan terbaru produksi metabolit primer dan sekunder.
6. Merancang fermentor dan optimasi kondisi fermentasi.
7. Pemanenan dan pemurnian produk fermentasi.
8. Teknologi khamir untuk produksi bioenergi, biomassa, dan pangan.
2. Teknologi fermentasi untuk produksi antibiotik dan peptida antibiotik non ribosomal.
3. Teknologi produksi enzim mikrobial yang berperan penting dalam berbagai industri.
4. Teknologi fermentasi untuk produksi asam organik, biopestisida, biofertilizer, dan biopolimer.
5. Formulasi enzim mikroorganisme.
6. Presentasi dan diskusi artikel jurnal penelitian Teknologi Fermentasi.

Pustaka :

1. Crueger and Crueger. 2003. *Biotechnology: a textbook of industrial microbiology*. 2nd ed. Panima publications.
2. El-mansi, Taylor and Francis. *Fermentation microbiology and biotechnology*. 2nd ed. 2007.
3. El-Mansi, E. M. T.; Bryce, C. F. A.; Demain, Arnold L.; Allman, A.R. 2012. *Fermentation Microbiology and Biotechnology, Third Edition*. CRC Press.
4. Huffnagle GB & Wernick S. 2007. *The Probiotics Revolution: The Definitive Guide to Safe, Natural Health*. Bantam Books.
5. Kun LY. 2006. *Microbial Biotechnology*. World Scientific. Primrose SB. 2001. *Molecular Biotechnology*. Panima.
6. Nathan Whitaker & Peter F. Stanbury. 1999. *Principles of Fermentation Technology*. Second Edition. Butterworth-Heinemann Publ.
7. Pepler HJ & Perlman D. 1979. *Microbial Technology*. 2nd Ed. Academic Press.
8. Reed G. 1987. *Prescott & Dunn's Industrial Microbiology*. 4th Ed. CBS.
9. Stanbury PF & Whitaker A. 1987. *Principles of Fermentation Technology*.
10. Stanbury et al. 2011. *Principle of fermentation technology*. Pergamon Press.
11. Reed G. 2001. *Industrial Microbiology*. CBS Publisher.
12. Cruger & Cruger. 2005. *Microbial Biotechnology*, Panima Press.

(MAB82240) FISILOGI DAN TEKNOLOGI BENIH

P 3 (2K-1P) sks

Deskripsi singkat :

Mata kuliah ini berisikan tentang perkembangan biji sebagai calon benih, dormansi dan perkecambahan biji sebagai dinamika fisiologis calon benih, aplikasi bioteknologi terhadap biologi

biji, pendekatan genetik untuk memperbaiki kualitas biji, potensi benih dalam kaitannya dengan faktor lapang, pengujian kualitas benih.

Tujuan :

Setelah menempuh mata kuliah fisiologi dan teknologi benih mahasiswa memahami dan mengerti faktor-faktor yang menentukan kualitas suatu benih dari segi fisiologi dan molekuler, mengelola benih agar viabilitasnya tetap tinggi ketika dibutuhkan, mengaplikasikan pengujian benih bermutu sebelum dibawa ke lapangan.

Pokok bahasan :

Pendahuluan, kontrol genetik terhadap perkembangan biji dan masa biji, pengaruh tanaman induk terhadap perkembangan biji, aktivitas hormonal dan molekuler selama dormansi dan pembebasan dormansi, pemahaman dan pengetahuan mekanisme toleransi desikasi, telomere dan potensi long life biji, metoda-metoda untuk memperbaiki benih di lapang, pengaruh stress lapang terhadap potensi pertumbuhan benih, aplikasi biologi terhadap biologi benih, pendekatan genetik untuk memperbaiki pati benih, testing perkecambahan skala laboratorium, testing vigor, testing tetrazolium untuk benih.

Pustaka :

1. Bencech-Arnold RL and. Sánchez RA. 2004. Handbook of Seed Physiology:Applications to Agriculture. Haworth Press, Inc.,Binghamton, NY 13904-1580.
2. Black M, Bradford KJ. And Vázquez-Ramos J. 2000. SEED BIOLOGY Advances and Applications. CABI Publ., New York, NY 10016, USA
3. Bradford KJ and Nonogaki H. 2007.Seed development, Dormancy and Germination. Blackwell Publishing Ltd., Ames, Iowa 50014-8300, USA
4. Fenner M. 2000. Seeds :The Ecology of Regeneration in Plant Communities CABI Publ., New York, NY 10016, USA.
5. Nicolás G, Bradford KJ , Côme D, and Pritchard HW. 2003. The Biology of Seeds : Recent Research Advances. CABI Publ., Cambridge, MA 02138, USA.

(MAB82241) BIOLOGI PERKEMBANGAN TUMBUHAN

P 3 (2K-1P) sks

Deskripsi singkat :

Mata kuliah ini mempelajari prinsip-prinsip biologi perkembangan pada tumbuhan dari perkembangan sejak biji sampai tumbuhan dewasa yang siap membentuk buah dan biji serta strategi perkembangan alternatif.

Tujuan :

Setelah mengikuti mata kuliah ini mahasiswa dapat menjelaskan prinsip biologi perkembangan pada tumbuhan, menentukan dan mengaplikasikan prinsip biologi perkembangan tumbuhan untuk pengembangan riset dan terampil melaksanakan prinsip biologi perkembangan tumbuhan.

Pokok bahasan :

Pokok bahasan meliputi: pendahuluan (karakteristik dari perkembangan tumbuhan), perkembangan dari biji sampai tunas (peran lingkungan pada persemaian biji), perkembangan dari tunas sampai tumbuhan dewasa (perkembangan aksis daun dan bunga; diferensiasi pucuk, daun, dan akar), perkembangan bunga (perubahan dari meristem pucuk sampai meristem perbungaan), perkembangan buah dan biji (perkembangan embrio dan endosperm), strategi perkembangan alternatif (embriogenesis somatik dan crown gall tumor).

Pustaka :

1. Lyndon, R.F. 1990. Plant development: the cellular basis. Unwin Hyman. London.

2. Fosket, D.E. 1994. Plant growth and development. A molecular approach. Academic Press. Toronto.
3. Raghavan, V. 2000. Developmental biology of flowering plants. Springer-Verlag. New York.
4. Leyser, O. & S. Day. 2003. Mechanisms in plant development. Blackwell Publishing Ltd. Oxford.

(MAB82242) ECOENTREPRENEUR

P 4 (1K-3P) sks

Deskripsi singkat :

Mata kuliah ini membahas konsep terkait konservasi dan kewirausahaan sebagai satu kesatuan pendekatan dalam mencapai target-target pembangunan berkelanjutan, meliputi antara lain pertumbuhan ekonomi berbasis pemanfaatan sumber daya yang berkelanjutan, peningkatan kehidupan sosial dengan dukungan lingkungan yang berkualitas, dan sumber daya alam yang dikelola secara berkelanjutan. Mata kuliah ini akan mendiskusikan praktek-praktek integrasi konservasi sumberdaya hayati dan kewirausahaan dari berbagai kawasan.

Tujuan :

Setelah mengikuti mata kuliah ini mahasiswa dapat (1) menjelaskan dan menganalisis praktek ecoentrepreneurship dari beberapa kawasan dunia sebagai salah satu instrumen pelaksanaan pembangunan berkelanjutan, dan (2) menyusun proposal kegiatan dan membuat pilot project ecoentrepreneurship yang merepresentasikan gagasan mahasiswa dalam mengintegrasikan konservasi-entrepreneurship sebagai salah satu instrumen pelaksanaan pembangunan berkelanjutan.

Pokok bahasan :

1. Pengantar ecoentrepreneurship: integrasi konservasi-entrepreneurship dalam konteks pembangunan berkelanjutan.
2. Framework dan tipologi bioentrepreneur: mengarahkan biologi dan perencana lingkungan menjadi ecoentrepreneur.
3. Studi kasus dan best praktis ecoentrepreneurship: Eropa, Amerika, dan Asia.
4. Isu konservasi lingkungan dan penyusunan strategi kompetitif ecoentrepreneurship.
2. Sosio-ecoentrepreneurship: pemberdayaan masyarakat sekitar, konservasi lingkungan, partisipasi, dan peningkatan kesejahteraan masyarakat: studi kasus peran LSM.
3. Ecoentrepreneurship: konsep dan implementasi Reduce-Reuse-Recycle dalam pembangunan dan peningkatan kesejahteraan masyarakat dan konservasi lingkungan.
4. Agroindustri berkelanjutan: diversifikasi produk, teknologi, penguatan kapasitas sumber daya manusia, dan kelembagaan dalam menghadapi daya saing global.
5. Standarisasi layanan dan produk dalam ecoentrepreneurship.

Pustaka :

1. Cromie, S., McGowan, P., & Hill, J. (1995). Marketing and entrepreneurship in SMEs: an innovative approach (Vol. 1). London: Prentice Hall.
2. Steyaert, C., & Hjorth, D. (Eds.). 2008. Entrepreneurship as social change: A third new movements in entrepreneurship book. Edward Elgar Publishing.
2. Drucker, P. 2014. Innovation and entrepreneurship. Routledge.
3. Schaper, M. (Ed.). 2012. Making ecopreneurs: developing sustainable entrepreneurship. Gower Publishing, Ltd.

(MAB82244) TEKNOLOGI REKAYASA TANAMAN

P 3 (2K-1P) sks

Deskripsi singkat :

Menjelaskan tentang pengertian, lingkup, teknik dan aplikasi teknologi rekayasa tanaman mulai dari konvensional sampai modern.

Tujuan :

Memberikan gambaran, pemahaman teori dan keterampilan teknik rekayasa tanaman pada mahasiswa.

Pokok bahasan :

Konvensional breeding, kultur jaringan sebagai suatu teknik untuk menghasilkan tanaman baru dan hibrida. Shoot-tip culture: rapid clonal propagation dan produksi tanaman bebas virus. Isolasi, kultur dan fusi protoplas; pemilihan sel hibrida dan regenerasi tanaman hibrida; simetris dan asimetris hibrida, hybrids. Kultur antera, serbuk sari dan ovary untuk produksi tanaman haploid dan galur homozigot. Kriopreservasi, perlambatan pertumbuhan dan DNA banking untuk konservasi plasma nutfah. Teknologi transformasi tanaman: dasar pembentukan tumor, plasmid TI dan RI, mekanisme transfer DNA, peran gen virulensi, penggunaan TI dan RI sebagai vektor, vektor biner, penggunaan 35S dan promotor lainnya, penanda genetik, penggunaan gen reporter, gen reporter dengan intron, metode transfer inti, vektor virus dan aplikasinya, Vector-less atau direct DNA transfer, particle bombardment (elektroporasi, mikroinjeksi, transformasi monokotil). Aplikasi Transformasi Tanaman untuk peningkatan produktivitas dan kinerja: resistensi herbisida, Gen Bt, Non-Bt, ketahanan nematoda. Transformasi kloroplas: keuntungan, vektor Molecular marker assisted Breeding: RFLP, RAPD, STS, mikrosatelit, SCAR, SSCP, AFLP, QTL. Teknologi Green House dan Green-Home.

Pustaka :

1. Plant Tissue Culture and its Biotechnological Applications - W. Barz, E. Reinhard, M.H. Zenk.
2. In Vitro Haploid Production of Higher Plants - S. Mohan Jain, S.K. Sopory, R.E. Veilleux.
3. Molecular Biotechnology (4th Edition) - Bernard R. Glick, Jack J. Pasternak and Cheryl L. Patten.
4. Plant Development and Biotechnology-Robert N Trigiano dan Dennis J Gray.
2. Plant, Genes and Crops Biotechnology 2nd ed – Maarten J Chrispeels and David E Sadava.
3. Plant Biotechnology- Adrian Slater, Nigel scott dan Mark Fowler.

MATA KULIAH PILIHAN BIDANG MINAT BIOENGINEERING SEMESTER GENAP

(MAB82250) NUTRIGENOMIK DAN NUTRIGENETIK P 2 (2K-0P) sks

Prasyarat : MAB80003

Deskripsi singkat :

Mata kuliah ini membahas nutrigenomik dan nutrigenetik menuju personal nutrisi.

Tujuan :

Mahasiswa mampu memahami tentang nutrigenomik dan nutrigenetik menuju personal nutrisi, nutrisi yang mengontrol gen-gen terkait penyakit, regulasi pada penyakit metabolik dan degeneratif, biomarker dan biopeptida terkait dengan metabolisme dalam tubuh, ELSI dan nutritional genomic dalam industri pangan.

Pokok bahasan :

1. Introduction: Nutrigenomics vs Nutrigenetics
2. Nutritional Genomics: Towards Personalized Nutrition
3. Nutrient Regulation of Gene Expression: Nutrigenomics
4. Mono-Genomic nutritional associated diseases
2. Nutrient Regulation of Insulin Gene
3. Nutrition and Regulation of Cancer Genes

4. Nutrigenetics Approach for Studying Obesity
5. Lipid Metabolism: Apo-lipoproteins and Gene-Diet Interaction
6. Nutrition and Immune system
7. Phytochemicals and Gene Expression
8. Beyond Genomics: Metabolomics, Proteomics, and the Microbiome
9. Biopeptide and Biomarker
10. Ethical and Legal Considerations in Nutritional Genomics
11. Nutritional Genomics and the Food Industry

Pustaka :

1. Simopoulos A.P & Ordovas J.M. 2004. Nutrigenetics and Nutrigenomics. KARGER Medical Scientific Publisher. ISBN-13: 978-3805577823.
2. Lynnette R. Ferguson. 2013. Nutrigenomics and Nutrigenetics in Functional Foods and Personalized Nutrition. CRC Press. Taylor & Francis Group. ISBN-13: 978-1439876800.
3. Gerald Rimbach & Jürgen Fuchs. 2005. Nutrigenomics (Oxidative Stress and Disease). CRC Press. Taylor & Francis Group. ISBN-13: 978-0824726638.
4. Martin Kohlmeier. 2013. Nutrigenetics: Applying the Science of Personal Nutrition. AP Elsevier. ISBN-13: 978-0123859006.
5. Wayne R. Bidlack and Raymond L. Rodriguez. 2011. Nutritional Genomics: The Impact of Dietary Regulation of Gene Function on Human Disease. CRC Press. Taylor & Francis Group. ISBN-13: 978-1439844526.
6. C Bouchard and, JM Ordovas. 2012. Recent Advances in Nutrigenetics and Nutrigenomics, Volume 108 (Progress in Nucleic Acid Research). AP Elsevier. ISBN-13: 978-0123983978.
7. Jim Kaput and Raymond L. Rodriguez Nutritional Genomics: Discovering the Path to Personalized Nutrition. 2006. John Wiley & Sons. ISBN-13: 978-0471683193.

(MAB82251) IMUNOKIMIA

P 2 (2K-0P) sks

Deskripsi singkat :

Mata kuliah ini mencakup tentang pengertian dasar respon imun dan reaksi kimia yang terjadi pada sistem imunitas. Mempelajari sel dan organ yang berperan dalam sistem imun, imunitas innate dan adaptive, respon imun seluler dan humoral, imunogenisitas dan antigen, imunoglobulin (struktur dan interaksi multivalen), prosesing dan presentasi antigen, sitokin dan imunoregulasi, sintesis imunoglobulin, interaksi antigen:antibodi, isolasi antibodi, teknik presipitasi, imunohistokimia, *genetic immunity*, teknologi imunoterapi dan *flowcytometry*.

Tujuan :

Setelah mengikuti mata kuliah ini mahasiswa dapat menjelaskan mengenai berbagai respon imun serta sistem imunitas dalam kaitannya untuk mencegah penyakit serta mendeskripsikan teknik-teknik terkini untuk analisis imunokimia.

Pokok bahasan :

Imunologi dari aspek kimiawi, meliputi karakter antigen, antibodi, sistem imun, sel imun, imunoglobulin (struktur protein, dan kelas imunoglobulin), teknik hibridoma (imunisasi, fusi, *screening*, dan *cloning*), *immuno- electron microscopy*, preparasi antibodi poliklonal pada hewan coba , teknik-teknik imunisasi, teknik-teknik immunoblotting, penentuan kualitas dan kuantitas antigen, diversitas antibodi secara genetik, teknik purifikasi antibodi monoklonal (dengan kromatografi afinitas, koncanafalin antibodi pada supernatant sel, protein A, protein G), imunopresipitasi dan imunodifusi, aplikasi imunokimia dalam analisis protein, dan imunoelektroforesis. Pada kuliah ini juga dipelajari cara membedakan sel-sel hematopoietik dengan *staining* antibodi monoklonal menggunakan *flow cytometry* sebagai alat analisis.

Pustaka :

1. Murphy, K, Travers, P., Walport, M. 2008. Immunobiology. Garland Science.
2. Shetty, N.,2005, "Immunology, Introductory Textbook", New Age International (P) Ltd Publishers, New Delhi.
2. Burns, R., 2005, "Imunnochemichal Protocols; 3rd edition, Humana Press, New Jersey.
3. Fuller GM and Shields D. 1998. Molecular Basis of Medical Cell Biology. Prentice Hall International, Inc. New York.
4. Charles A.J. and Paul Travers, Mark Walport, and Mark Shlomchik. 2000 *Immunology* fifth edition.
5. Goldsby, Kindt, and Osborne. 2000. *Kuby Immunology*, 4th Edition, W.H. Freeman Publisher.
6. Narin, B. Microbiology and Immunology. Thomson Gale group., Inc. USA.
7. Paul, W.E. 2003. Fundamental Immunology. 5th Ed. Lippincott Williams & Wilkin Publisher.
8. Virella, G. 2001. Medical Immunology. Fifth ed. Marcell Dekker Inc., New York.

(MAB82253) MIKROSKOPI LANJUT**P 3 (2K-1P) sks****Deskripsi singkat :**

Kuliah ini memberikan pendalaman tentang prinsip optik yang mendasari terbentuknya *image* pada mikroskop cahaya, mikroskop fluoresen dan *confocal*, serta mikroskop elektron serta aplikasinya dalam penelitian.

Tujuan :

Sesudah mengikuti perkuliahan ini, mahasiswa mampu mengaplikasikan prinsip dasar mikroskopi untuk melakukan pendalaman atau perluasan keilmuan Biologi atau Biologi Terapan.

Pokok bahasan :

Prinsip dasar dan aplikasi mikroskop cahaya (komponen dasar mikroskop, pembentukan image, aberasi lensa, difraksi, refraksi, resolusi, Koehler iluminasi); Sistem kontras pada mikroskop cahaya (*Brightfield, Phase Contrast, Differential Interference Contrast (DIC), Dark Field, & Polarized Light Microscopy*); Prinsip dasar dan aplikasi mikroskop fluoresen (prinsip dasar fluoresensi, fluorokrom); Teknik fotomikrografi; Prinsip dasar dan aplikasi *Confocal Laser Scanning Microscopy*; Prinsip dasar dan aplikasi mikroskop elektron.

Pustaka :

1. Rubbi, C.P. 1994. Light Microscopy: Essential Data. Chichester, John Wiley & Sons.
2. Taylor, D.L. dan Wang, Yu-Li. 1989. Fluorescence Microscopy of Living Cells in Culture. San Diego Academic Press.
3. Davidson, Michael W. dan Murphy, Douglas B. 2013. Fundamentals of light microscopy and electronic imaging. Wiley-Blackwell, New Jersey.
4. John J. Bozzola dan Lonnie D. Russell. 1998. Electron Microscopy: Principles and Techniques for Biologist. Jones and Bartlett Publishers, Massachusetts.

(MAB82255) ONKOLOGI**P 2 (2K-0P) sks****Prasyarat : MAB80003****Deskripsi singkat :**

Menguraikan seluler dan molekuler *pathway* dalam perkembangan neoplasia serta perkembangan teknologi dalam pencegahan dan terapi kanker.

Tujuan :

Sesudah mengikuti kuliah ini, mahasiswa diharapkan mampu mengaplikasi mekanisme molekuler kanker dalam strategi pencegahan dan pengembangan terapinya.

Pokok bahasan :

Pendahuluan (prinsip dasar dan *conceptual framework of cancer*, diet, faktor lingkungan dan kanker; Virus tumor, *growth factor* dan oncogen, signal transduction, tumor suppressor gene, siklus sel, p53, apoptosis; Immortalisasi sel dan tumorigenesis; Angiogenesis, invasi dan metastasis; Tumor immunity, immuno surveillance, immunotherapy.

Pustaka :

1. Lauren Pecorino. 2005. *Molecular Biology of Cancer*. Oxford University Press, USA.
2. Max Watson. 2006. *Oncology*. Oxford University Press, USA.
3. Hans-Olov Adami, David Hunter, dan Dimitrios Trichopoulos. 2008. *Textbook of Cancer Epidemiology*. Oxford University Press, USA.

(MAB82256) METODE PENELITIAN JAMU

P 2 (2K-0P) sks

Deskripsi singkat :

Menjelaskan cara pembuktian ilmiah untuk keamanan dan efektifitas jamu melalui uji klinik yang baik (CUKB) atau *good clinical practices* (GCP) terutama untuk penelitian jamu sebagai dasar untuk mengembangkan metode pengobatan yang baru.

Tujuan :

Sesudah mengikuti kuliah ini, mahasiswa menguasai dan mampu menyusun protokol uji klinik untuk penelitian jamu.

Pokok bahasan :

Pendahuluan (filosofi, budaya dan kearifan lokal, dasar hukum, ruang lingkup bahasan, terminologi); penelitian jamu berbasis pelayanan masyarakat; *Regulatory Framework* uji klinik; prinsip CUKB; dokumen uji klinik; persiapan pelaku dalam uji klinik; *Informed Consent*; fasilitas dalam uji klinik.

Pustaka :

1. Susan dan Jane Beers. 2001. *Jamu The Ancient Indonesian Art of Herbal Healing*. Periplus Edition (HK) Ltd, USA.
2. World Health Organization. 2000. *General Guidelines for Methodologies on Research and Evaluation of Traditional Medicine*. Geneva: World Health Organization.
2. World Health Organization. 2003. *WHO Guidelines on Good Agricultural and Collection Practices (GACP) for Medicinal Plants*. Geneva: World Health Organization.
3. World Health Organization. 2007. *WHO Guidelines on Good Manufacturing Practices (GMP) for Herbal Medicines*. Geneva: World Health Organization.
4. World Health Organization. 2002. *WHO Guidelines on Good Clinical Research Practices (GCP) for Herbal Medicines*. Geneva: World Health Organization.
5. Benzie I.F.F. dan Wachtel-Galor S. 2011. *Herbal Medicine: Biomolecular and Clinical Aspects*. 2nd edition. Boca Raton (FL), CRC Press.

11.8 Program Studi Doktor Biologi

11.8.1 Identitas Program Studi

Nama Program Studi	: Doktor Biologi
Ijin Penyelenggaraan	: SK Mendiknas No. 162/D/O/2010
Status Akreditasi	: Unggul, berlaku s/d tanggal 21 Desember 2027 Berdasarkan SK LAMSAMA Nomor 066/SK/LAMSAMA/Akred/D/XII/2022

11.8.2 Latar belakang

Indonesia merupakan salah satu *megabiodiversity country* yang mempunyai peran strategis dalam ranah politik, ekonomi dan ekologi global. Kekayaan sumber daya hayati tersebut pada dasarnya adalah potensi bagi pembangunan bangsa dalam rangka mencapai kesejahteraan masyarakat Indonesia serta modal penting bagi masyarakat global untuk melangsungkan kehidupan di planet bumi. Tantangan kedepan bangsa dalam pengelolaan sumber daya hayati akan semakin besar dan menuntut pengembangan sumber daya manusia yang menguasai ilmu pengetahuan dan teknologi terkait pengelolaan dan rekayasa sumber daya hayati tersebut untuk mengelola dan meningkatkan sumber daya hayati sehingga mempunyai nilai kompetitif dalam persaingan global. Konsekuensinya, diperlukan pendidikan yang dapat menghasilkan tenaga profesional dalam penelitian dan pengembangan bidang ilmu hayati sehingga dapat menjawab perubahan-perubahan yang sangat cepat melalui pemecahan masalah yang lebih mendasar dan sistematis dengan menyusun suatu rancangan untuk mengembangkan teori-teori yang sudah ada. Dalam rangka menjawab kebutuhan tersebut, Program Studi Doktor Biologi (PSDB) Departemen Biologi FMIPA Universitas Brawijaya siap membantu pemerintah, stakeholder, dan masyarakat guna memenuhi kebutuhan SDM dalam mengelola sumber daya hayati yang berdaya saing dan lestari. Lulusan Program Studi Doktor Biologi diharapkan dapat berkontribusi secara nyata dalam memecahkan permasalahan-permasalahan yang dihadapi bangsa dan masyarakat global secara mendasar serta dapat merancang perbaikan-perbaikan pendekatan, metodologi dan teknologi untuk meningkatkan taraf hidup masyarakat di masa yang akan datang.

Program Studi Doktor Biologi adalah salah satu program Doktor unggulan di Universitas Brawijaya yang dibuka berdasarkan Surat Keputusan Menteri Pendidikan Nasional Nomor 162/D/O/2010 tentang Penyelenggaraan Program Studi Doktor Biologi di Universitas Brawijaya, dan mulai dibuka pada tahun ajaran 2010/2011. Program Studi Doktor Biologi memiliki dua bidang minat, yaitu Biokonservasi (*Biological Conservation*) dan Rekayasa Hayati (*Bioengineering*) dengan beragam penelitian unggulan nasional dan internasional.

11.8.3 Visi dan misi

Visi Program Doktor Biologi adalah

“Menjadi pusat pendidikan doktor unggulan dan pusat pengembangan ilmu yang berorientasi pada konservasi hayati melalui upaya berupa eksplorasi, modeling dan perencanaan maupun Rekayasa Hayati pada tahun 2025”

Sesuai dengan visi tersebut, Program Studi Doktor Biologi memiliki misi untuk melayani masyarakat Indonesia dan umat manusia pada umumnya melalui program-program terbaik untuk:

1. Menyelenggarakan program doktor yang berorientasi konservasi hayati
2. Menyelenggarakan pendidikan program doktor berkualitas yang transparan, akuntabel, efisien dan efektif dalam mengembangkan ilmu dan teknologi hayati
3. Mengembangkan inovasi penelitian untuk menghasilkan ide baru yang dipublikasikan secara ilmiah dan/paten yang bermanfaat untuk menyelesaikan masalah-masalah dalam bidang hayati sesuai dengan orientasi dalam visi.

11.8.4 Profil, Tujuan dan Kompetensi atau Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL atau *Intended Learning Outcomes* (ILO))

Profil lulusan: PSDB mendidik mahasiswa berlatar belakang pendidikan magister life sciences dan ilmu yang lain yang terkait untuk menjadi lulusan bergelar doktor yang berkarir sebagai *pendidik/akademisi* perguruan tinggi, **researcher/peneliti** dan **praktisi** bidang biologi, bioinformatics, bioengineering, bioteknologi dan biologi konservasi. Berdasarkan profil lulusan PSDB tersebut maka dirumuskan **program learning outcomes** (PLO) atau *program educational objectives* (PEO) atau Tujuan PS:

- **PLO 1.** Memiliki sudut pandang (kearifan) biologi dalam setiap aspek pemikirannya, mampu merancang dan menerapkan konsep biologi yang berorientasi pada konservasi untuk menjawab permasalahan masyarakat.
- **PLO 2.** Mengembangkan peranan besar di bidang keahliannya, mampu menggali dan menemukan pengetahuan baru serta berpartisipasi aktif dalam mengembangkan ide-ide dan konsep-konsep biologi untuk memecahkan masalah di masyarakat tingkat lokal, nasional dan internasional.
- **PLO 3.** Memiliki kemampuan inovatif dalam mengorganisasi penelitian dan pengembangan di bidang keahliannya dengan memberdayakan sumberdaya manusia dan fasilitas yang terkait dengan kegiatan penelitian dan karir profesionalnya.
- **PLO 4.** Memiliki integritas akademik yang baik, menjunjung tinggi etika dan mampu bekerja sama dengan lingkungannya.

Profil lulusan diturunkan menjadi tujuh kompetensi lulusan sesuai matriks berikut (Tabel 11.24).

Tabel 11- 24 CPL Lulusan PSDB diturunkan dari profil lulusan

CPL PSDB	Profil lulusan: pendidik/akademisi perguruan tinggi, researcher/peneliti dan praktisi			
	PLO 1	PLO 2	PLO 3	PLO 4
CPL 1. Menguasai filosofi dan prinsip keilmuan biologi modern secara spesifik sesuai dengan permasalahan riil di masyarakat	v	v	v	
CPL 2. Mampu mengembangkan konsep teoritis dan aplikasi biologi modern serta ilmu-ilmu yang relevan melalui pendekatan inter/multidisiplin dan/atau transdisipliner	v	v		v
CPL 3. Mampu menyajikan <i>state of art</i> dari penelitiannya, serta mempertahankan pendapat, membandingkan, mengevaluasi, menyusun pandangan-pandangan kritis atas konsep, prinsip atau teori biologi	v	v	v	v
CPL 4. Mampu menghasilkan model/ metode/pengembangan teori yang original secara akurat, teruji melalui riset inovatif untuk menghasilkan karya ilmiah yang original sebagai tanggungjawab masyarakat ilmiah dan membangun peta jalan penelitian yang mendukung konservasi biodiversitas	v	v	v	v
CPL 5. Memiliki kemampuan untuk mengorganisasi sumber daya manusia, sarana prasarana dan jaringan kemitraan untuk menghasilkan karya penelitian unggul dengan pendekatan inter-multi atau transdisipliner		v	v	v
CPL 6. Menunjukkan sikap sebagai ilmuwan yang memiliki pandangan kritis atas fakta, konsep, prinsip atau teori, memiliki integritas akademik, menghargai keberagaman, memiliki kepedulian terhadap masyarakat dan konservasi lingkungan, serta memiliki semangat belajar sepanjang hayat.	v	v	v	v
CPL 7. Mampu mengembangkan dan memelihara hubungan kolegial dan kesejawatan di dalam lingkungan sendiri atau melalui jaringan kerjasama dengan komunitas peneliti di luar di luar lembaga tingkat nasional dan internasional		v	v	v

Sesuai dengan dokumen kurikulum PSDB, kompetensi lulusan (CPL) PSDB telah memenuhi Capaian Pembelajaran sesuai KKN level 9 (Tabel 11.25).

Tabel 11- 25 Kompetensi Lulusan PSDB diturunkan dari CPL KKN level 9

CPL PSDB UB	Deskripsi CPL Generik KKN Level 9		
	Mampu mengembangkan pengetahuan, teknologi, dan atau seni baru di dalam bidang keilmuannya atau praktek profesionalnya melalui riset, hingga menghasilkan karya kreatif, original, dan teruji.	Mampu memecahkan permasalahan sains, teknologi, dan atau seni di dalam bidang keilmuannya melalui pendekatan inter, multi atau transdisipliner.	Mampu mengelola, memimpin, dan mengembangkan riset dan pengembangan yang bermanfaat bagi ilmu pengetahuan dan kemaslahatan umat manusia, serta mampu mendapat pengakuan nasional maupun internasional.
CPL 1	v	v	v
CPL 2	v	v	
CPL 3	v	v	v
CPL 4	v	v	v
CPL 5	v	v	v
CPL 6	v	v	v
CPL 7	v		v

CPL pada kurikulum PSDB juga disesuaikan dengan CPL program doktor dari asosiasi profesi KOB, meliputi aspek sikap, pengetahuan, keterampilan umum, dan keterampilan khusus (Tabel 11.26).

Tabel 11- 26 Kompetensi Lulusan PSDB diturunkan dari CPL KOB (Program Doktor)

CPL PSDB UB	Sikap	Pengetahuan		Ketrampilan Umum								Ketrampilan Khusus		
	1-10	1	2	1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3
CPL 1		√												
CPL 2			√											
CPL 3												√		
CPL 4													√	√
CPL 5				√	√	√	√	√		√				
CPL 6	√													
CPL 7									√		√			

Keterangan:

SIKAP

- bertakwa kepada Tuhan yang Maha Esa dan mampu menunjukkan sikap religius;
- menjunjung tinggi nilai kemanusiaan dalam menjalankan tugas berdasarkan agama, moral, dan etika;
- berkontribusi dalam peningkatan kehidupan bermasyarakat, berbangsa, bernegara, dan kemajuan peradaban berdasarkan Pancasila;
- berperan sebagai warga negara yang bangga dan cinta tanah air, memiliki nasionalisme serta rasa tanggung jawab pada negara dan bangsa;
- menghargai keanekaragaman budaya, pandangan, agama, dan kepercayaan, serta pendapat atau temuan orisinal orang lain;
- bekerja sama dan memiliki kepekaan sosial serta kepedulian terhadap masyarakat dan lingkungan;
- taat hukum dan disiplin dalam kehidupan bermasyarakat dan bernegara;
- menginternalisasi nilai, norma, dan etika akademik;
- menunjukkan sikap bertanggung jawab atas pekerjaan di bidang biologi secara mandiri; dan
- menginternalisasi semangat kemandirian, kejuangan, dan kewirausahaan;

KETERAMPILAN UMUM

- Menemukan atau mengembangkan teori/konsepsi/gagasan ilmiah, dan memberikan kontribusi pada pengembangan, serta pengamalan ilmu pengetahuan dan/atau teknologi di bidang keahliannya penelitian ilmiah berdasarkan metodologi ilmiah, pemikiran logis, kritis, sistematis, dan kreatif.
- Menyusun disertasi hasil penelitian inter, multi dan/atau transdisipliner yang telah dilakukan termasuk kajian teoritis dan/atau eksperimental dalam bidang keilmuan, teknologi, seni serta inovasi yang dibasikannya.
- Mempublikasikan hasil penelitian di bidang keilmuannya pada jurnal ilmiah yang terindeks, kecuali ada batasan khusus dari pemberi hibah penelitian yang mewajibkan pengamanan data dan hasil penelitian karena tingkat kerahasiaan yang tinggi.

4. Merancang penelitian yang tepat guna dan memberikan kemaslabatan pada umat manusia melalui pendekatan inter, multi, atau transdisipliner, untuk mengembangkan dan/atau menghasilkan penyelesaian masalah di bidang keilmuan, teknologi, seni, atau kemasyarakatan, berdasarkan hasil kajian tentang ketersediaan sumberdaya internal maupun eksternal.
5. Mengembangkan peta jalan penelitian dengan pendekatan inter, multi, atau transdisipliner, berdasarkan kajian tentang sasaran pokok penelitian serta konstelasinya dengan sasaran yang lebih luas.
6. Menyusun dan mengkomunikasikan argument dan solusi keilmuan, teknologi atau seni kepada masyarakat melalui media masa atau secara langsung kepada masyarakat, berdasarkan pandangan kritis atas fakta, konsep, prinsip, atau teori dan dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah dan etika akademik.
7. Mengelola, termasuk menyimpan, mengaudit, mengamankan, dan menemukan kembali data dan informasi hasil penelitian yang berada dibawah tanggung jawabnya.
8. Mengembangkan dan memelihara hubungan kolegal dan kesejawatan di dalam lingkungan sendiri atau melalui jaringan kerjasama dengan komunitas peneliti di luar lembaga.

PENGUASAAN PENGETAHUAN

1. Memahami filosofi biologi (yaitu kearifan sistem biologi)
2. Menguasai state of the art (terkini dan termaju) teori biologi pada spesialisasi tertentu, serta keterkaitannya dengan disiplin ilmu lain yang relevan.

KEMAMPUAN KERJA/ KHUSUS

1. Mampu melakukan pendalaman atau perluasan keilmuan biologi dengan menghasilkan kebaruan konsep untuk pengembangan teori yang teruji.
2. 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. Menerapkan kearifan sistem biologi dalam pengembangan konsep biologi pada lingkup pangan, kesehatan, bioenergi, dan/atau lingkungan.

Mengingat kurikulum PS Sarjana dan Magister Biologi sejak tahun 2020 mengadopsi standar *Intended Learning Outcomes* (ILO) Akreditasi ASIIN, maka kurikulum PSDB perlu sedikit sinkronisasi agar koherensi antar strata lebih terjamin. Selain itu, karena DTIPS mengelola kurikulum multistrata, maka diperlukan sinkronisasi strategi dalam rangka pembelajaran sepanjang hayat (Tabel 11.27).

Tabel 11- 27 Kompetensi Lulusan PSDB diturunkan dari ILO ASIIN

CPL PSDB UB	Deskripsi ILO ASIIN					
	ILO 1	ILO 2	ILO 3	ILO 4	ILO 5	ILO 6
CPL 1			v			
CPL 2	v					
CPL 3		v		v		
CPL 4.		v		v		
CPL 5.					v	
CPL 6.						v
CPL 7.					v	

ILO 1. *Have advanced their knowledge in core subjects, subject-relevant or interdisciplinary subjects*

ILO 2. *Are in a position to discuss complex life science issues as well as own research results comprehensively and in the context of current international research and present these in writing and orally*

ILO 3. *Have gained subject-specific and interdisciplinary problem-solving competence*

ILO 4. *Have gained the ability to combine specialized knowledge of various component disciplines, carry out independent scientific work and organize, conduct and lead more complex projects as well as publish the results.*

ILO 5. *Have acquired social competence, such as abstraction ability, systems analytical thinking, capacity for teamwork, ability to communicate, international and intercultural experience and others, and are therefore especially prepared to take on leadership responsibilities.*

ILO 6. *Are in a position to also assess the social and environment-related effects of their actions.*

Kurikulum PSDB juga telah menyusun CPL sesuai kurikulum OBE. Selanjutnya penerapan OBE ini berpengaruh pada keseluruhan proses pendidikan dari rancangan kurikulum; perumusan tujuan dan capaian pembelajaran; strategi pendidikan; rancangan metode pembelajaran; prosedur penilaian berdasarkan tingkat output yang ditentukan; dan lingkungan/ekosistem pendidikan. Hal ini mempertimbangkan:

- Kompetensi lulusan PSDB telah disusun mengikuti Pertor 34 tahun 2020 terkait kebijakan penerapan kurikulum OBE di program studi dan MBKM,
- Kurikulum PSDB telah ditentukan kebutuhan lulusan dalam bekerja
- Pendidikan di PSDB berpusat pada outcomes, sehingga evaluasi CPL dilakukan setiap tahun dan didokumentasikan di Laporan TM
- Mengukur hasil ketercapaian CPL (*outcomes*) yang telah ditentukan berdasarkan CP mata kuliah (CPMK)
- Memfasilitasi mahasiswa mengikuti proses pembelajaran secara inovatif, interaktif, dan efektif yang ditunjukkan dari RPS dan rekaman implementasinya di SIADO.
- Keberhasilan studi mahasiswa dari tiap MK dievaluasi berdasarkan ketercapaian CPMK dan CPL.

11.8.5 Struktur Kurikulum dan Prosedur Pelaksanaan Kurikulum 2024

Program Studi Doktor Biologi adalah program pendidikan berbasis *research* dengan menekankan kegiatan pada penelitian laboratorium dan atau lapang untuk menyusun disertasi. Beban studi PSDB ditetapkan sesuai dengan Permendikbudristek No. 53 Tahun 2023 tentang Penjaminan Mutu Pendidikan Tinggi, Surat Edaran Rektor Universitas Brawijaya No. 5770/UN10/TU.01.00.1/2024 dan Surat Edaran Rektor Universitas Brawijaya No.01482/UN10/B/TU/2024 tentang implementasi Permendikbudristek No 53 Tahun 2023, dijelaskan sebagai berikut:

- Bagi peserta program doktor yang berpendidikan magister (S-2) sebidang/Lulusan Magister Ilmu- ilmu Hayati, Program Studi Doktor dirancang dapat ditempuh selama 6 semester yang terdiri atas 2 (dua) semester pembelajaran yang mendukung penelitian dan 4 (empat) semester untuk aktivitas penelitian. Kecuali bagi mahasiswa Jalur Penelitian (*by research*), pembelajaran yang mendukung penelitian ditempuh selama 1 (satu) semester dan 5 (lima) semester untuk aktivitas penelitian. Beban belajar Program Studi Doktor berada pada rentang 62-84 sks. Lama studi Program Studi Doktor tidak melebihi 2 kali masa tempuh kurikulum yaitu 12 semester. Adapun kurikulum Program Studi Doktor Biologi terdiri dari: Mata Kuliah Wajib Universitas Brawijaya: Metodologi Penelitian dan Penulisan Karya Ilmiah 3 sks dan disertasi 42 sks (jalur reguler) dan 48 sks (jalur penelitian); Mata Kuliah wajib Program Studi 16 sks (jalur reguler) dan 13 sks (jalur penelitian) serta Mata Kuliah Pilihan Penunjang Disertasi 3 sks (jalur reguler). Beban studi perkuliahan per semester maksimum 24 sks.
- Bagi peserta program doktor yang berpendidikan magister (S-2) tidak sebidang, program doktor dapat ditempuh sekurang-kurangnya 6 semester dan maksimal 12 semester dengan beban sks sama dengan jalur reguler dengan perbedaan berupa Mata Kuliah Pilihan Penunjang Disertasi maksimal 12 sks yang ditugaskan oleh promotor untuk melengkapi dan memperkuat pemahaman mahasiswa terhadap prinsip-prinsip ilmu hayati yang penting untuk dikuasai terkait kelancaran disertasi.

Secara umum, untuk menyelesaikan pendidikan doktor di PSDB, mahasiswa dapat memilih jalur reguler dan jalur penelitian (*by research*) sesuai dengan syarat yang telah ditetapkan dengan mengikuti tahapan-tahapan akademik sebagaimana diilustrasikan pada Gambar 11.4 dan 11.5, sedangkan beban sks, rincian mata kuliah, deskripsi mata kuliah, dan dosen PSDB berturut-turut disajikan pada Tabel berikut.

Tabel 11- 28 Beban Kredit (SKS) Program Studi Doktor Biologi

Jalur Reguler			Jalur Penelitian (<i>by Research</i>)		
Semester	Mata Kuliah	SKS	Semester	Mata Kuliah	SKS
I	Filsafat Penelitian Ilmu Hayati	1	I	Filsafat Penelitian Ilmu Hayati	1
	Biokomputasi Lanjut/Bioinformatika Lanjut	4		Metodologi Penelitian dan Penulisan Karya Ilmiah	3
	Metodologi Penelitian dan Penulisan Karya Ilmiah	3		Seminar Proposal I	2
	MKPD	3-12*		Seminar Proposal II	3
	Seminar Proposal I	2		TA Doktor Proposal	8
	Seminar Proposal II	3			
II	Bahasa Inggris	2	II	Penelitian Pendahuluan	3
	Teknik Penulisan Publikasi Jurnal Internasional	4		Seminar Internasional Jalur Penelitian	4
	TA Doktor Proposal	8			
III	TA Doktor Penelitian	12	III	TA Doktor Penelitian Jalur Penelitian	15
IV-V	TA Doktor Publikasi	12	IV-V	TA Doktor Publikasi Jalur Penelitian	15
VI	TA Doktor Hasil	10	VI	TA Doktor Hasil	10
Total SKS		64-73	Total SKS		64

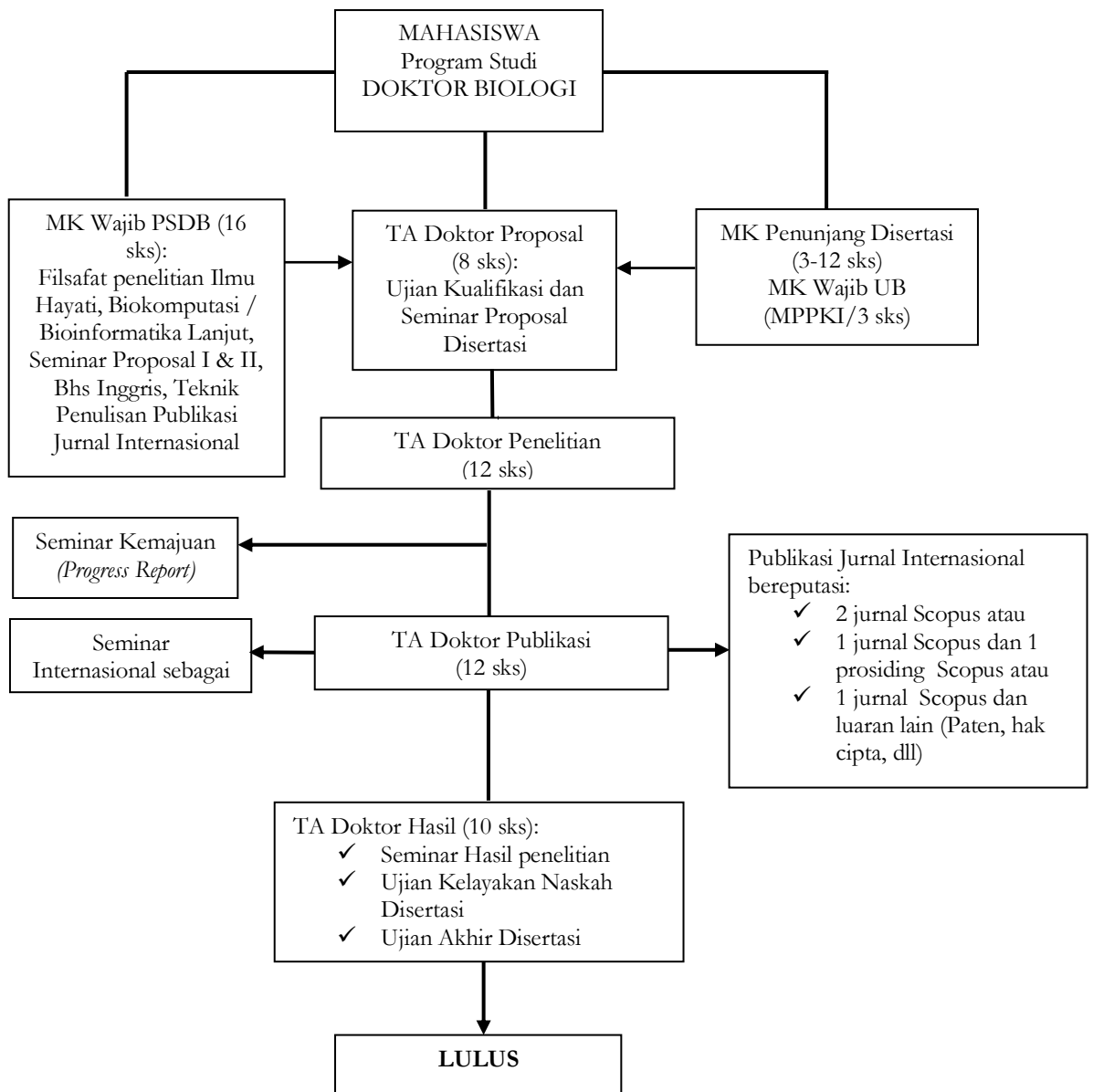
Keterangan: * bagi mahasiswa dengan latar belakang pendidikan tidak linier bisa mengambil MKPD maksimum 12 sks

Tabel 11- 29 Rincian Mata Kuliah Program Studi Doktor Biologi

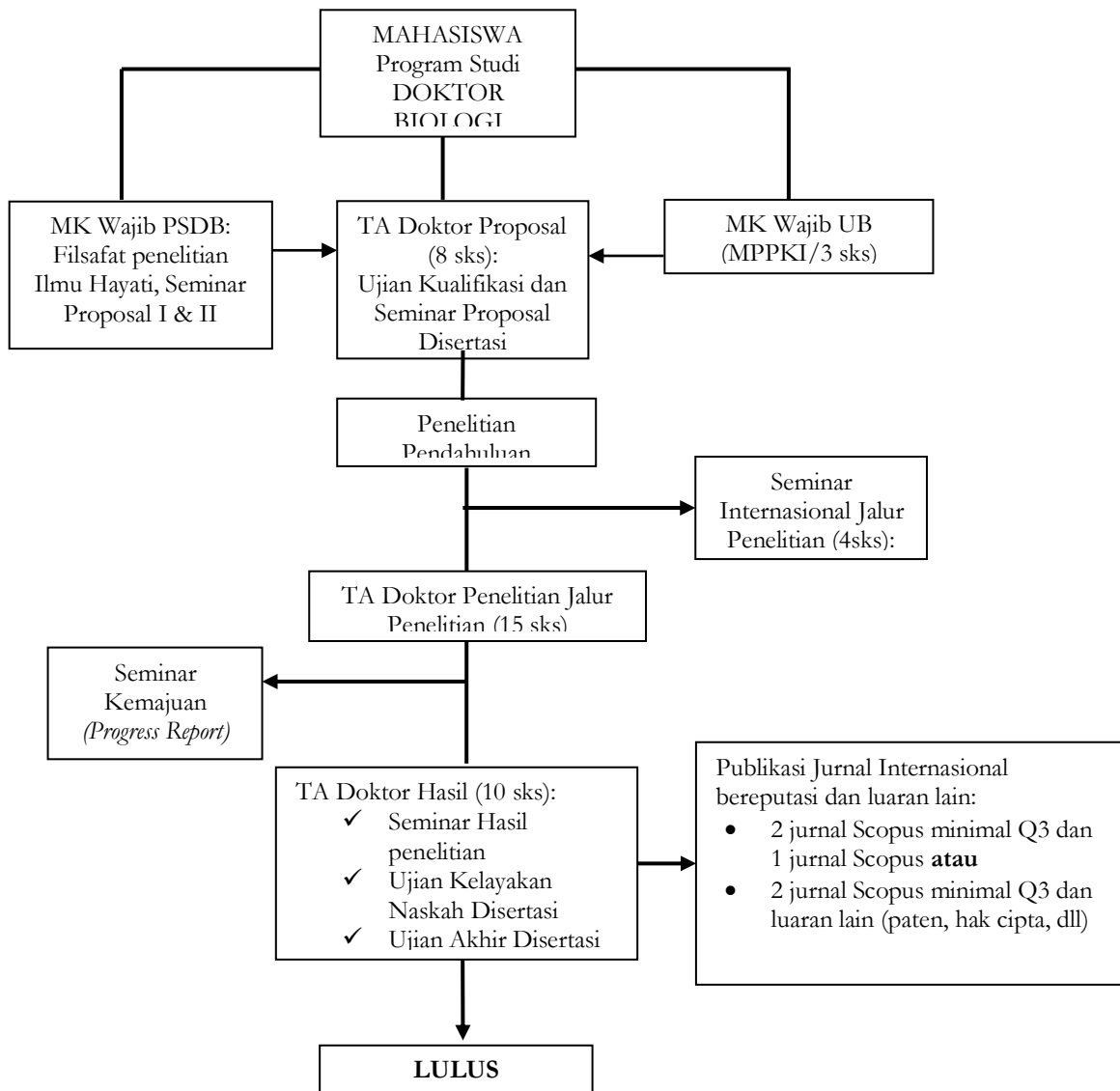
Semester	Kode	Mata Kuliah	Sks
Jalur Reguler			
I	MAB90101	Filsafat Penelitian Ilmu Hayati	1
I	MAB90111	Biokomputasi Lanjut*)	4
I	MAB90112	Bioinformatika Lanjut*)	4
I	UBU90009	Metodologi Penelitian dan Penulisan Karya Ilmiah	3
I	MAB90102	Seminar Proposal I	2
I	MAB90103	Seminar Proposal II	3
I	Mata Kuliah Penunjang Disertasi (MKPD):		3-12*
	MAB90004	Agrobiodiversitas Analisis	3
	MAB90005	Agroekosistem Analisis	3
	MAB90006	Genetika Tanaman	3
	MAB90007	Bioassay	2
	MAB90008	Bioindikator Lingkungan	3
	MAB90009	Biokontrol	2
	MAB90010	Biologi Konservasi Tropik Biologi	3
	MAB90011	Biologi Molekuler Lanjut	4
	MAB90012	Biosistematika Mikrobial	3
	MAB90013	Biosistematika Tumbuhan Lanjut	3
	MAB90014	Ecoinformatics	3
	MAB90015	Ecotourism	3
	MAB90016	Ekologi Sosial dan Pembangunan Masyarakat	3
	MAB90017	Enzymology	2
	MAB90018	Fisiologi & Biokimia Mikroba	3
	MAB90019	Fisiologi Reproduksi Hewan	3
	MAB90020	Fisiologi Reproduksi Tumbuhan	3
	MAB90021	Fitokimia & Aplikasi	2
	MAB90022	Immunobiologi	3
	MAB90023	Instrumentasi	3
	MAB90024	Manipulasi Habitat	2
	MAB90025	Patofisiologi	2
	MAB90026	Pemodelan Statistika Multivariate	3
	MAB90027	Sistem Informasi Geografis Manajemen Sumberdaya	4
	MAB90028	Standar Analisis Kualitas Air	3

Semester	Kode	Mata Kuliah	Sks
	MAB90029	Teknik Analisa Sitologi dan Biokimia Tumbuhan	3
	MAB90030	Teknik Analisis Biologi Molekuler	3
	MAB90031	Teknik Analisis Etnobotani	3
	MAB90032	Teknik Kultur & Produksi Metabolit	3
	MAB90033	Teknik Analisis Metabolit	3
	MAB90034	Teknologi Vaksin	3
	MAB90035	Teknologi Fitoremediasi	3
II	MAB90036	Bahasa Inggris	2
	MAB90113	Teknik Penulisan Publikasi Jurnal Internasional	4
III	UBU90003	TA Doktor Proposal	8
	UBU90004	TA Doktor Penelitian	12
IV-V	UBU90006	TA Doktor Publikasi	12
VI	UBU90005	TA Doktor Hasil	10
Total sks			62
Jalur Penelitian			
I	MAB90101	Filsafat Penelitian Ilmu Hayati	1
	UBU90009	Metodologi Penelitian dan Penulisan Karya Ilmiah	3
	MAB90102	Seminar Proposal I	2
	MAB90103	Seminar Proposal II	3
	UBU90003	TA Doktor Proposal	8
II	MAB90114	Penelitian Pendahuluan	3
	MAB90115	Seminar Internasional Jalur Penelitian	4
III	UBU90007	TA Doktor Penelitian Jalur Penelitian	15
IV-V	UBU90008	TA Doktor Publikasi Jalur Penelitian	15
VI	UBU90005	TA Doktor Hasil	10
Total sks			62

*) Diambil salah satu, disesuaikan dengan bidang minat ; bagi mahasiswa dengan latar belakang pendidikan tidak linier bisa mengambil MKPD maksimum 12 sks



Gambar 11-4 Diagram Pelaksanaan Kurikulum Jalur Reguler PSDB



Gambar 11.5 Diagram Pelaksanaan Kurikulum Jalur Penelitian PSDB

Tabel 11-30 Deskripsi Mata Kuliah Program Doktor Biologi

No	Kode	Matakuliah	sks	Deskripsi
1	MAB 90101	Filsafat Penelitian Ilmu Hayati	1	Matakuliah ini bertujuan agar mahasiswa mampu membangun filosofi dan paradigma (kerangka konsep penelitian) dalam bidang biodiversitas dan konservasi sumberdaya hayati serta menggunakannya sebagai dasar/prinsip pendekatan dalam rancangan penelitian disertasi. Matakuliah dilaksanakan dalam bentuk kuliah, tugas terstruktur, dan presentasi
2	MAB 90111	Biokomputasi Lanjut	4	Matakuliah Biokomputasi membahas aplikasi teknik komputasi terkini untuk membantu pengelolaan, analisis, dan penyajian data terkait permasalahan ekologi, lingkungan dan konservasi yang kompleks serta mendukung topik penelitian disertasi. Matakuliah ini juga membantu pengembangan teori, pengujian hipotesis, dan pengambilan keputusan.
3	MAB 90112	Bioinformatika Lanjut	4	Mata kuliah Bioinformatika mempelajari penerapan teknik komputasional untuk mengelola dan menganalisis informasi biologis. Bidang ini mencakup penerapan metode-metode matematika, statistika, dan informatika untuk memecahkan masalah-masalah biologis, terutama dengan menggunakan sekuen DNA dan asam amino serta informasi yang berkaitan dengannya, meliputi basis data untuk mengelola informasi biologis, penyejajaran sekuen DNA, RNA, asam amino, prediksi struktur untuk meramalkan bentuk struktur protein maupun struktur sekunder RNA, analisis filogenetik, dan analisis ekspresi gen.
4	UBU90009	Metodologi Penelitian dan Penulisan Karya Ilmiah	3	Mata kuliah ini mendeskripsikan tentang hakikat penelitian agar mahasiswa mampu memahami syarat-syarat kegiatan ilmiah atau penelitian yang selanjutnya mahasiswa mampu menuangkan gagasan ide penelitian tersebut dalam bentuk proposal penelitian. Selain itu, mahasiswa juga diharapkan mampu menuliskan laporan hasil penelitian yang didapatkan secara benar sesuai kaidah ilmiah, mampu menulis draft naskah karya ilmiah baik yang akan disubmit dalam jurnal ilmiah internasional, didesiminasikan secara oral dalam seminar ilmiah internasional, penulisan buku dan HKI
5	MAB 90102	Seminar Proposal I	2	Mata kuliah ini bertujuan agar mahasiswa mampu melakukan literatur review dalam rangka membangun dan menyusun kerangka konsep penelitian penelitian disertasi. Kuliah dilaksanakan oleh tim promotor dalam bentuk tugas terstruktur, praktikum, dan presentasi. Matakuliah ini diharapkan untuk mempersiapkan mahasiswa PSDB menyusun proposal penelitian disertasi terutama bab I dan bab II.
6	MAB 90103	Seminar Proposal II	3	Mata kuliah ini bertujuan agar mahasiswa mampu melakukan literatur review dalam rangka membangun dan menyusun kerangka operasional dan metode penelitian disertasi. Kuliah dilaksanakan oleh tim promotor dalam bentuk tugas terstruktur, praktikum, dan presentasi. Matakuliah ini diharapkan untuk mempersiapkan mahasiswa PSDB menyusun proposal penelitian disertasi terutama bab III.
7	MAB 90004 s/d MAB 90035	Mata Kuliah Penunjang Disertasi	≥ 3	Mata kuliah Penunjang Disertasi terdiri atas beberapa matakuliah yang bertujuan untuk meningkatkan pemahaman dan kompetensi teori keilmuan serta metode dan analisis data penelitian yang relevan dengan rencana topik penelitian disertasi. Matakuliah dilaksanakan dalam bentuk kuliah, tugas terstruktur, praktikum, dan presentasi. Matakuliah ini diharapkan untuk mempersiapkan mahasiswa PSDB menyusun makalah dan lulus ujian kualifikasi sehingga layak sebagai kandidat Mahasiswa PSDB.
8	MAB 90036	Bahasa Inggris	2	Mata kuliah ini mengajarkan tentang penerapan pengetahuan Bahasa Inggris untuk menyusun naskah/makalah ilmiah pada publikasi dan seminar internasional. Matakuliah ini juga mengajarkan tentang peningkatan kompetensi <i>listening</i> dan <i>speaking</i> mahasiswa PSDB dalam

No	Kode	Matakuliah	sks	Deskripsi
				diseminasi hasil penelitiannya dalam forum seminar internasional dan menjalin jejaring di antara anggota asosiasi yang relevan.
9	MAB90113	Teknik Penulisan Publikasi Jurnal Internasional	4	Matakuliah ini mempelajari tentang penelusuran pustaka yang bereputasi, proses penyusunan makalah jurnal internasional, dan kiat-kiat menembus jurnal internasional bereputasi. Matakuliah ini membelajarkan mahasiswa PSDB memiliki jiwa dan motivasi untuk membuat karya ilmiah yang mampu diterima dan diterbitkan dalam jurnal internasional yang bereputasi. Mahasiswa diwajibkan belajar mereview jurnal bereputasi dan menyusun setiap tahapan paper jurnal sesuai kaidah jurnal internasional bereputasi.
10	UBU90003	TA Doktor Proposal	8	<p>Mata kuliah ini bertujuan untuk mengevaluasi kompetensi, kesiapan, serta kualifikasi dalam melaksanakan penelitian mahasiswa PSDB. Kompetensi terlihat dari penguasaan filosofi ilmu, teori yang relevan sesuai dengan tinjauan pustaka mutakhir, inovasi dan kebaruan IPTEK yang relevan dengan rencana proposal disertasi yang memenuhi KKNI level 9. Selain itu mahasiswa menguasai rancangan dan metode penelitian serta mampu mempresentasikan dan mempertahankan pemikiran secara sistematis.</p> <p>Mahasiswa menyusun dan menyempurnakan proposal penelitian disertasi mahasiswa sesuai arahan dan persetujuan tim pembimbing. Mahasiswa mempresentasikan proposal penelitian yang dihadiri oleh tiga orang tim pembimbing dan tiga orang penguji dalam forum seminar terbuka. Kelulusan mahasiswa dalam Seminar Proposal Disertasi dan Proposal Disertasi yang sudah direvisi serta disetujui tim pembimbing merupakan syarat bagi mahasiswa PSDB untuk melaksanakan penelitian disertasi.</p> <p>Kualifikasi mahasiswa dalam melaksanakan penelitian ditunjukkan oleh ketercapaian CPMK sesuai rubrik yang sudah ditentukan</p>
11	UBU90004	TA Doktor Penelitian	12	Merupakan implementasi Proposal Penelitian Disertasi oleh Mahasiswa PSDB yang telah lulus ujian seminar proposal dan telah direvisi serta disetujui oleh komisi pembimbing dan disahkan oleh Ketua PSDB. Selama pelaksanaan penelitian mahasiswa wajib mempresentasikan laporan kemajuan penelitian (<i>progress report</i>) tiap semester/minimum dua kali (masing-masing 5 sks) kepada komisi pembimbing pada forum kegiatan <i>working group</i> . Setiap semester mahasiswa juga wajib melaporkan pelaksanaan penelitian kepada Kaprodi (2 sks). Hasil penelitian disertasi wajib dibuat artikel/paper untuk dipublikasikan secara oral pada Seminar Internasional, Jurnal Internasional Bereputasi/Prosiding/luaran penelitian lainnya.
12	UBU90006	TA Doktor Publikasi	12	<p>Publikasi hasil penelitian disertasi berupa diseminasi secara oral pada seminar internasional, Jurnal Internasional Bereputasi /Prosiding/luaran penelitian lainnya dengan ketentuan sebagai berikut:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Publikasi hasil penelitian wajib dipublikasikan dalam Seminar Internasional (4sks) sesuai ketentuan yang ditetapkan Universitas Brawijaya. Mahasiswa diwajibkan berperan sebagai presenter secara oral pada kegiatan seminar internasional yang dibuktikan dari sertifikat dan draft manuscript (satu kali jika diselenggarakan oleh PT luar negeri dan dua kali jika diselenggarakan oleh PT dalam negeri). Publikasi dalam seminar internasional merupakan salah satu luaran yang menunjukkan kompetensi mahasiswa PSDB mengelaborasi pengetahuan untuk menghasilkan pengetahuan/rumusan/metode baru yang terakui sesuai dengan konsep-konsep sains internasional. Apabila paper seminar internasional dipublikasikan dalam prosiding terindeks scopus, maka selanjutnya dapat diakui sebagai salah satu luaran publikasi jurnal sebagai salah satu syarat kelulusan . 2. Hasil penelitian juga wajib dipublikasikan dalam Jurnal Internasional bereputasi (8 sks) dan atau luaran lainnya yang ditetapkan Universitas Brawijaya. Publikasi Jurnal internasional merupakan salah satu luaran yang menunjukkan kompetensi

No	Kode	Matakuliah	sks	Deskripsi
				<p>mahasiswa PSDB mengelaborasi pengetahuan untuk menghasilkan pengetahuan/rumusan/metoda baru yang terakui sesuai dengan konsep-konsep sains internasional. Salah satu output jurnal internasional bereputasi ini bisa digantikan oleh prosiding seminar internasional bereputasi atau luaran penelitian lainnya seperti prototipe/inovasi yang mendapatkan HKI (paten, paten sederhana, hak cipta) atau yang lainnya sesuai ketentuan yang ditetapkan Universitas Brawijaya. Dengan demikian seorang mahasiswa bisa memilih publikasi dalam jurnal internasional dan atau luaran lainnya dengan ketentuan sebagai berikut:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 2 jurnal internasional bereputasi (bukti LoA) • 1 jurnal internasional bereputasi dan 1 prosiding seminar internasional bereputasi (bukti LoA) • 1 jurnal internasional bereputasi (bukti LoA) dan luaran HKI (bukti <i>submit</i>)
13	UBU90005	TA Doktor Hasil	10	<p>Mata kuliah ini terbagi menjadi dua tahapan kegiatan berikut.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Seminar Hasil Penelitian Disertasi (4 sks) merupakan seminar untuk mengevaluasi kesesuaian hasil-hasil penelitian disertasi dengan metode, analisis data, dan penyajian datanya setelah seluruh rangkaian penelitian disertasi selesai dilaksanakan sesuai proposal disertasi. Mahasiswa mampu menginterpretasi hasil penelitian dan pembahasan sesuai pustaka yang relevan dan mengkomunikasikan secara lisan pemikiran ilmiah dengan sistematis. Naskah hasil penelitian disertasi yang sudah mendapatkan persetujuan tim pembimbing, dipresentasikan oleh mahasiswa yang dihadiri tim pembimbing dan tiga orang penguji yang bersifat terbuka. 2. Ujian Akhir Doktor (6 sks) dilaksanakan untuk menilai dan menjamin kelayakan naskah lengkap disertasi sesuai pedoman dan borang penilaian sebagai sebuah karya kandidat Doktor sesuai KKN level 9. Naskah disertasi harus merupakan karya utuh yang bermutu dari segi sistematika, bahasa, kelengkapan dan validitas data, pembahasan secara komprehensif transdisipliner, serta didukung pustaka acuan yang relevan dan kontemporer. Naskah disertasi yang sudah layak untuk ujian akhir disertasi harus disetujui oleh tim pembimbing dan tim penguji. Hal ini untuk menghindari adanya banyak perbaikan/<i>major revision</i> pada naskah disertasi setelah ujian akhir disertasi. Ujian ini juga untuk menilai mahasiswa PSDB dalam menguasai prinsip keilmuan dan konsep teoritis, pandangan kritis atas konsep, metode penelitian dan analisis data, serta pengembangan filosofi keilmuan secara transdisipliner berdasarkan karya disertasinya. <p>Ujian dilaksanakan dalam bentuk presentasi dan diskusi untuk mengevaluasi karya Disertasi yang disampaikan oleh mahasiswa PSDB. Ujian akhir disertasi dilaksanakan setelah naskah disertasi dinyatakan layak oleh tim pembimbing dan penguji internal dan eksternal.</p>
14	MAB90114	Penelitian Pendahuluan	3	<p>Merupakan implementasi tahap awal dari Proposal Penelitian Disertasi oleh Mahasiswa PSDB Jalur Penelitian yang telah lulus ujian seminar proposal dan telah direvisi serta disetujui oleh komisi pembimbing dan disahkan oleh Ketua PSDB. Hasil penelitian disertasi tahap ini wajib dipublikasikan dalam Seminar Internasional sebagai oral presenter sesuai ketentuan yang ditetapkan Universitas Brawijaya yang dibuktikan dari sertifikat dan makalah yang telah <i>submit</i> dalam prosiding seminar internasional yang diikuti tersebut sebagai salah satu luaran publikasi yang merupakan salah satu syarat kelulusan.</p>

No	Kode	Matakuliah	sks	Deskripsi
15	MAB90115	Seminar Internasional Jalur Penelitian	4	Mahasiswa PSDB yang sudah melaksanakan penelitian tahap awal disertasi wajib mempublikasikan hasil penelitiannya dalam Seminar Internasional sesuai ketentuan yang ditetapkan Universitas Brawijaya. Mahasiswa diwajibkan berperan sebagai presenter secara oral pada kegiatan seminar internasional yang dibuktikan dari sertifikat dan draft manuscript yang diseminarkan (satu kali jika diselenggarakan oleh PT luar negeri dan dua kali jika diselenggarakan oleh PT dalam negeri). Publikasi dalam seminar internasional merupakan salah satu luaran yang menunjukkan kompetensi mahasiswa PSDB mengelaborasi pengetahuan untuk menghasilkan pengetahuan/rumusan/metode baru yang terakui sesuai dengan konsep-konsep sains internasional.
16	UBU90007	TA Doktor Penelitian Jalur Penelitian	15	Merupakan implementasi tahap lanjutan dari Proposal Penelitian Disertasi oleh Mahasiswa PSDB Jalur Penelitian yang telah disetujui oleh komisi pembimbing. Selama pelaksanaan penelitian mahasiswa wajib mempresentasikan laporan kemajuan penelitian (<i>progress report</i>) tiap semester/minimum tiga kali (masing-masing 5 sks) kepada komisi pembimbing pada forum kegiatan <i>working group</i> . Setiap semester mahasiswa juga wajib melaporkan pelaksanaan penelitian kepada Kaprodi (2 sks). Hasil penelitian tahap lanjutan disertasi ini wajib dibuat artikel/paper untuk dipublikasikan pada tiga Jurnal Internasional Bereputasi terindeks Scopus (2 artikel minimal Q3 dan 1 artikel minimal Q4) atau (2 artikel minimal Q3 dan 1 artikel luaran penelitian lainnya sesuai ketentuan yang telah ditetapkan Universitas Brawijaya).
17	UBU90008	TA Doktor Publikasi Jalur Penelitian	15	Publikasi hasil penelitian disertasi mahasiswa Jalur Penelitian berupa tiga Jurnal Internasional Bereputasi dan atau luaran penelitian lainnya yang ditetapkan Universitas Brawijaya. Publikasi Jurnal internasional merupakan salah satu luaran yang menunjukkan kompetensi mahasiswa PSDB mengelaborasi pengetahuan untuk menghasilkan pengetahuan/rumusan/metoda baru yang terakui sesuai dengan konsep-konsep sains internasional. Salah satu output jurnal internasional bereputasi ini bisa digantikan oleh luaran penelitian lainnya seperti prototipe/inovasi yang mendapatkan HKI (paten, paten sederhana, hak cipta) atau yang lainnya sesuai ketentuan yang ditetapkan Universitas Brawijaya. Seorang mahasiswa jalur penelitian bisa memilih paket publikasi dengan ketentuan sebagai berikut: <ul style="list-style-type: none"> • Tiga (3) jurnal internasional bereputasi (2 artikel jurnal terindeks Scopus minimal Q3 dan 1 artikel minimal Q4) yang dibuktikan dengan LoA • Dua (2) jurnal internasional bereputasi terindeks Scopus minimal Q3 (bukti LoA) dan satu (1) luaran HKI (bukti submit)

11.8.6 Dosen

Tabel 11- 31 Nama-nama Dosen Tetap Program Studi Doktor Biologi (DTPS)

No	Nama Dosen Tetap	Jabatan Akademik	Gelar Akademik	Bidang Ilmu	Email
1	Sutiman Bambang Sumitro	Profesor	Drs. SU. D.Sc.	Biologi Sel dan Nano Biologi	sutiman@ub.ac.id
2	Fatchiyah	Profesor	Dra. M.Kes. Ph.D.	Genetika Molekuler Manusia/Nutrigenomik - Nutrigenetik	fatchiya@ub.ac.id
3	Estri Laras Arumingtyas	Profesor	Ir. M.Sc.St. Dr.	Biologi Molekuler /Genetika Molekuler Tanaman	laras@ub.ac.id

No	Nama Dosen Tetap	Jabatan Akademik	Gelar Akademik	Bidang Ilmu	Email
4	Muhaimin Rifa'i	Profesor	S.Si. Ph.D.Med.Sc	Imunologi	rifa123@ub.ac.id
5	Widodo	Profesor	S.Si. M.Si. Ph.D.Med.Sc.	Biologi Kanker	widodo@ub.ac.id
6	Moch. Sasmito Djati	Profesor	Ir. MS. Dr. IPU ASEAN M. Eng.	Bioteknologi Reproduksi Molekuler	msdjati@ub.ac.id
7	Luchman Hakim	Profesor	S.Si. M.Agr.Sc. Ph.D.	Manajemen Lingkungan dan Pariwisata	luchman@ub.ac.id
8	Amin Setyo Leksono	Profesor	S.Si. M.Si. Ph.D	Entomologi dan Ekologi	amin28@ub.ac.id
9	Catur Retnaningdyah	Profesor	Dra. M.Si. Dr.	Ekologi Perairan	catur@ub.ac.id
10	Aulanni`Am	Profesor	drh. DES Dr.	Biokimia	aulani@ub.ac.id
11	Warsito	Profesor	MS. Dr.	Kimia Organik	warsitoub@ub.ac.id
12	Maftuch	Profesor	Ir. M.Si Dr.	Imunologi dan Kesehatan Ikan	maftuch@ub.ac.id
13	Wayan Firdaus Mahmudy	Profesor	Ir. S.Si. M.T. Ph.D	Ilmu Komputer	wayanfm@ub.ac.id
14	Sri Rahayu	Profesor	Dra. M.Kes. Dr.	Biologi Reproduksi Hewan	srahayu@ub.ac.id
15	Jati Batoro	Profesor	Drs. MS. Dr.	Taksonomi Klasik / Etnobiologi	j_batoro@ub.ac.id
16	Endang Arisoesilaningasih	Lektor Kepala	Dra. MS. Dr.	Ekofisiologi Tumbuhan	e-arisoe@ub.ac.id
17	Suharjono	Lektor Kepala	Drs. M.Si. Dr.	Mikrobiologi Lingkungan	calistus@ub.ac.id
18	Wahyu Widoretno	Lektor Kepala	Dra. M.Si. Dr.	Fisiologi & Kultur Jaringan Tumbuhan	widoretno@ub.ac.id
19	Nia Kurniawan	Lektor Kepala	S.Si. MP. D.Sc	Herpetofauna dan Evolusi	wawan@ub.ac.id
20	Nunung Harijati	Lektor Kepala	Dra. MS. Ph.D.	Fisiologi Tumbuhan	harijati@ub.ac.id
21	Agung Pramana Warih Marhendra	Lektor Kepala	Drs. M.Si Dr.	Reproduksi Hewan	agung_pramana@ub.ac.id
22	Dian Siswanto	Lektor Kepala	S.Si. M.Sc M.Si.	Fisiologi Tumbuhan	diansiswanto@ub.ac.id
23	Zulfaidah Penata Gama	Lektor Kepala	S.Si. M.Si. Ph.D.	<i>Biological Control</i>	gama@ub.ac.id

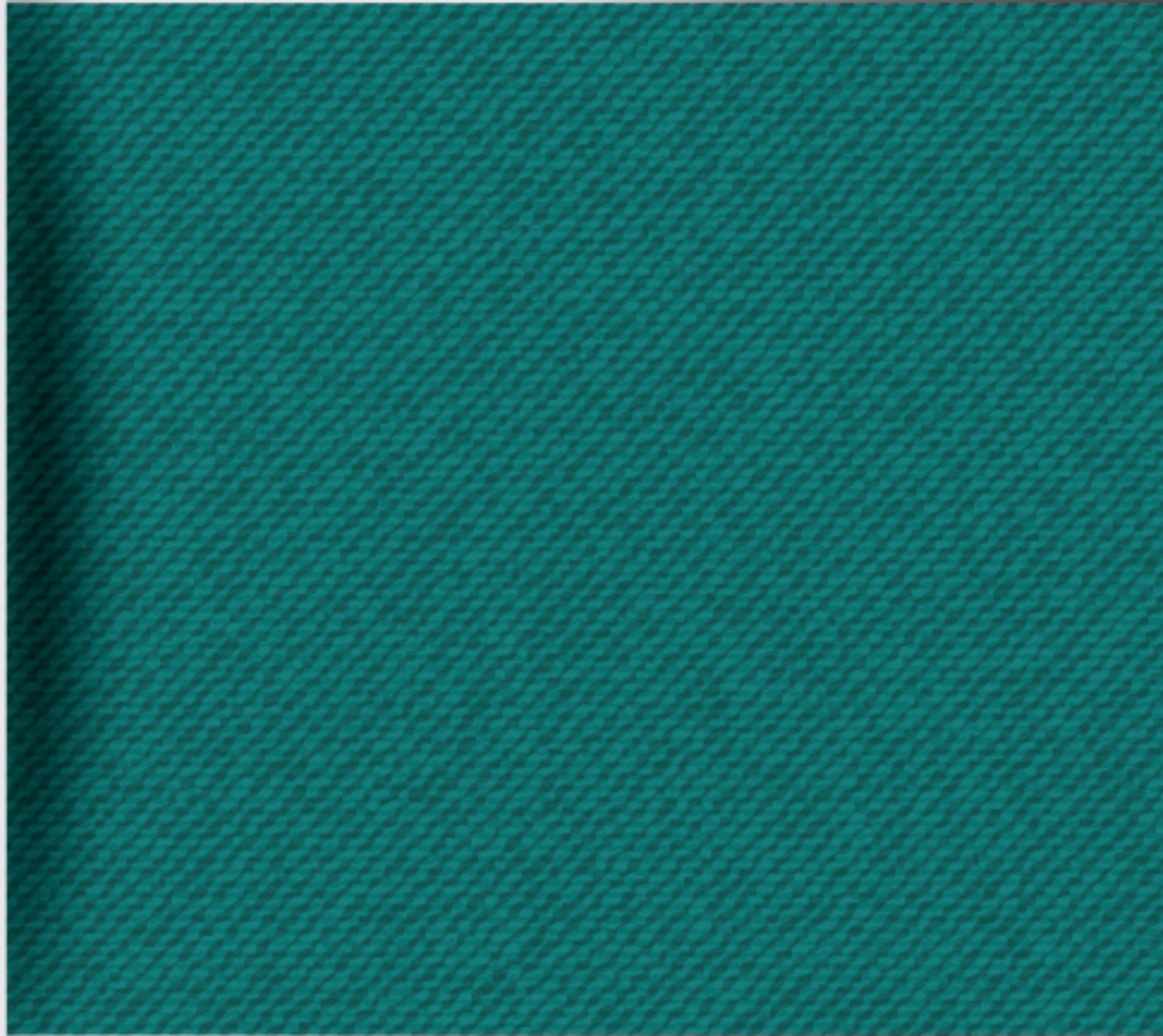
Tabel 11- 32 Nama-nama Dosen Pendukung DTTPS

No	Nama Dosen	Jabatan Akademik	Gelar Akademik	Bidang Ilmu	Email
1	Tri Ardyati	Lektor	Dra. M.Agr. Ph.D.	Mikrobiologi	triardy@ub.ac.id tri_ardiyati@yahoo.com

No	Nama Dosen	Jabatan Akademik	Gelar Akademik	Bidang Ilmu	Email
2	Aminatun Munawarti	Lektor	Dra. M.Si. Dr.	Bioteknologi Tanaman	aminatun@ub.ac.id aminatun_m@yahoo.co.id
3	Retno Mastuti	Lektor	Ir. M.Agr.Sc. D.Agr.Sc.	Fisiologi Tumbuhan & Kultur Jaringan Tumbuhan	mastuti7@ub.ac.id
4	Sri Widyarti	Lektor	Dra. M.Si. Dr.	Biologi Sel	swid@ub.ac.id
5	Rodiyati Azrianingsih	Lektor	S.Si. M.Sc Ph.D.	Biosistematika Tumbuhan	rodiyati@ub.ac.id
6	Irfan Mustafa	Lektor	S.Si. M.Si. Ph.D.	Mikrobiologi Lingkungan	irfan@ub.ac.id
7	Bagyo Yanuwadi	Lektor	Drs. Dr.	<i>Biological Control</i>	yanuwadi@ub.ac.id
8	Sofy Permana	Lektor	Drs. M.Sc D.Sc	Biologi Sel	sofy_bio@ub.ac.id
9	Mufidah Afiyanti	Lektor	SP. Ph.D	Genetika Tanaman	m.afiyanti@ub.ac.id
10	Yoga Dwi Jatmiko	Lektor	S.Si. M.App.Sc. Ph.D.	Mikrobiologi Pangan	jatmiko_yd@ub.ac.id

PEDOMAN AKADEMIK

TAHUN AJARAN 2024-2025



Departemen Biologi

Fakultas Matematika dan
Ilmu Pengetahuan Alam

Universitas Brawijaya

