

RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER

BIOLOGI MIKORIZA

BIO 4306 (3 SKS) Semester Genap



PENGAMPU MATA KULIAH

Dr. Zozy Aneloi Noli

Dr. Feskaharny Alamsjah, M.Si

**PROGRAM STUDI BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS ANDALAS
2017**

RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER BIOLOGI MIKORIZA

A. LATAR BELAKANG

Mikoriza adalah struktur yang terbentuk karena asosiasi mutualistik antara cendawan dengan perakaran tanaman. Mikoriza memainkan peran penting dalam ekosistem antara lain dalam membantu suplai unsur hara, membantu tanaman pada kondisi tercekam dan proteksi tanaman terhadap penyakit. Mikoriza mempengaruhi populasi mikroba tanah dengan mengeluarkan eksudat ke mikorizosfer dan cendawan mikoriza berkontribusi terhadap penyimpanan karbon dalam tanah dengan mengubah bahan organik tanah, baik kualitas maupun kuantitasnya.

Potensi mikoriza dalam bidang pertanian, perkebunan maupun komoditas lain serta remediasi lingkungan tercemar sangat sesuai dengan visi dan misi Program Studi Biologi FMIPA Universitas Andalas, karena teknologi pemanfaatan mikoriza ini bisa menjadi pilihan teknologi ramah lingkungan yang memanfaatkan sumber daya hayati yang selalu bisa diperbaharui.

Sebagai salah satu kompetensi pendukung, mata kuliah ini bisa menjadi IPTEKS yang dikembangkan untuk masa depan. Mengingat keterkaitan antara ilmu dasar dan aplikasinya, maka mahasiswa yang akan mengambil mata kuliah ini diharuskan telah mengambil mata kuliah Perspektif Biologi, Biprospeksi, Mikrobiologi, Ekologi Tumbuhan dan Fisiologi Tumbuhan Dengan mata kuliah ini, mahasiswa secara khusus diarahkan untuk mampu memahami konsep dan regulasi pemanfaatan sumber daya hayati baik secara mandiri ataupun dalam kelompok kerja. Secara umum melalui mata kuliah ini mahasiswa juga akan diarahkan untuk dapat menerapkan pemikiran yang logis, kritis dan sistematis, bertanggung jawab dengan keahliannya, memformulasikan masalah dan penyelesaiannya secara mandiri dan berkelompok, serta menyampaikan pemahamannya kepada pihak lain (masyarakat).

B. PERENCANAAN PEMBELAJARAN

1. DESKRIPSI SINGKAT MATA KULIAH

Matakuliah Biologi Mikoriza (BIO 4306) merupakan matakuliah pilihan pada Program Studi Biologi Jurusan Biologi FMIPA Universitas Andalas. Mata kuliah ini terdiri atas 3 SKS dan diberikan pada semester VI (Genap). Untuk mengambil mata kuliah ini, mahasiswa diwajibkan telah mengambil mata kuliah Perspektif Biologi, Bioprospeksi, Mikrobiologi, Ekologi Tumbuhan dan Fisiologi Tumbuhan.

2. TUJUAN PEMBELAJARAN

Melalui mata kuliah Biologi Mikoriza mahasiswa diharapkan mampu memahami konsep dan menerapkan kajian mikoriza sebagai salah satu teknologi ramah lingkungan untuk mendukung pertumbuhan tanaman dan berperan dalam pemulihan (remediasi) lahan-lahan tercemar.

3. CAPAIAN PEMBELAJARAN DAN KEMAMPUAN AKHIR YANG DIHARAPKAN

Capaian pembelajaran yang diharapkan dari mata kuliah ini adalah;

3.1. Capaian Pembelajaran terkait Sikap (CPs)

- a. Menjunjung tinggi nilai-nilai kemanusiaan dalam menjalankan tugas berdasarkan agama, moral, dan etika;
- b. Menginternalisasi nilai, norma, dan etika akademik;
- c. Menghargai keanekaragaman budaya, agama, pandangan, dan kepercayaan, serta pendapat atau temuan orisinal orang lain;
- d. Berkontribusi dalam peningkatan mutu kehidupan bermasyarakat, berbangsa, bernegara, dan kemajuan peradaban berdasarkan Pancasila;
- e. Bekerja sama dan memiliki kepekaan sosial serta kepedulian terhadap masyarakat dan lingkungan;
- f. Taat hukum dan disiplin dalam kehidupan bermasyarakat dan bernegara;
- g. Menginternalisasi semangat kemandirian, kejuangan, dan kewirausahaan; dan
- h. Menunjukkan sikap bertanggungjawab atas pekerjaan di bidang keahliannya secara mandiri.
- i. Memiliki tata nilai (*core values*) agar lulusan dapat hidup harmonis di masyarakat dan lingkungan kerja.

3.2. Capaian Pembelajaran terkait Penguasaan Pengetahuan (CPp)

- a. Mahasiswa memahami pengertian dasar mikoriza serta karakteristiknya.
- b. Mampu mengembangkan manfaat mikoriza dalam teknologi budidaya tanaman yang ramah lingkungan.

3.3. Capaian Pembelajaran terkait Ketrampilan Umum (CPu):

- a. Menerapkan pemikiran logis, kritis, sistematis, dan inovatif dalam konteks pengembangan atau implementasi ilmu pengetahuan dan/atau teknologi
- b. Mengkaji implikasi pengembangan atau implementasi ilmu pengetahuan atau teknologi sesuai dengan keahliannya berdasarkan kaidah, tata cara dan etika ilmiah untuk menghasilkan solusi, gagasan, desain atau kritik.
- c. Mengambil keputusan secara tepat dalam konteks penyelesaian masalah berdasarkan hasil analisis terhadap informasi dan data;
- d. Mengelola pembelajaran secara mandiri; dan
- e. Mengembangkan dan memelihara jaringan kerja.
- f. Mengembangkan *intrapersonal skills* dan *interpersonal skills* untuk meningkatkan daya saing.

4. BAHAN KAJIAN DAN DAFTAR REFERENSI

Dalam mata kuliah ini akan dikaji hal-hal sebagai berikut;

- a. Pendahuluan yang akan meliputi ; Definisi Mikoriza, Prinsip-prinsip dan pengelompokan mikoriza serta perannya terhadap siklus hara, pertumbuhan tanaman dan ekosistem.
- b. Teknik-teknik pengujian asosiasi mikoriza, pewarnaan akar dan pengamatan kolonisasi akar.
- c. Teknik inokulasi mikoriza
- d. Metoda perbanyak inokulan
- e. Penerapan pupuk hayati mikoriza pada tanaman pertanian, perkebunan, kehutanan, tanaman obat dan lain-lain.
- f. Penerapan mikoriza dalam membantu pertumbuhan tanaman revegetasi pada lahan lahan tercemar.

Bahan bacaan

1. Brundrett. M, N. Bougher, B. Dell, T. Grove and N. Malajczuk, 1996, *Working with mycorrhizas in forestry and agriculture*, eCenter for Internationale Agriculture Research. Canberra.
2. Powell. C.L and D.J. Bagyaraj. 1984, *VA Mycorrhiza*, CRC Press, Inc. Florida.

3. Sieverding, E. 1991. *Vesicular Arbuskular Mycorrhiza Management*, GTZ GmbH, Eschborn, Germany.
4. N.C. Schenck, 1982, *Methods and principles of mycorrhizal research*, The American Phytopathological Society Minnesota USA. The American Phytopathological Society

5. METODE PEMBELAJARAN DAN ALOKASI WAKTU

Perkuliah akan terdiri dari 3 SKS, bisa berupa kuliah dan praktek bersama ataupun tugas mandiri/kelompok. Pendekatan proses pembelajaran menggunakan pola *Student Centered Learning/SCL*. Capaian pembelajaran lulusan diraih melalui proses pembelajaran yang mengutamakan pengembangan kreativitas, kapasitas, kepribadian dan kebutuhan mahasiswa, mengembangkan kemandirian dalam mencari dan menemukan pengetahuan. Pemahaman materi bisa disampaikan baik dalam bentuk ceramah, diskusi, latihan. Praktek lapangan dan tugas mandiri akan dilaksanakan secara terarah sehingga mahasiswa bisa menggali potensi, merencanakan, mengembangkan dan mengaplikasikan mikoriza dalam budidaya tanaman ramah lingkungan dan remediasi lahan lahan tercemar.

6. PENGALAMAN BELAJAR MAHASISWA

Melalui mata kuliah ini mahasiswa diharapkan bisa mendapatkan pengalaman langsung dalam mengamati, mempelajari, mengaplikasikan inokulan mikoriza dalam meningkatkan pertumbuhan berbagai komoditas tanaman pada berbagai kondisi lahan. Berpartisipasi aktif dalam melaksanakan kajian terhadap peran mikoriza dalam membantu pertumbuhan tanaman dan meremediasi lahan lahan marginal. Kerja praktek dengan melakukan kegiatan lapangan diharapkan bisa memberikan kesempatan kepada mahasiswa untuk berfikir secara lebih terbuka, lebih luas dan mendalam.

7. KRITERIA PENILAIAN

Untuk mendapatkan penilaian, mahasiswa harus terlibat dalam keseluruhan proses pembelajaran yakni kehadiran di kelas, kerja lapangan, latihan, dan small project. Mengingat adanya kemungkinan-kemungkinan yang tidak bisa dihindari, maka presensi kelas minimal 75 % dan minimal ikut salah satu kegiatan field trip.

Indikator atau kriteria penilaian dari dimensi *softskills* untuk proses penilaian dicantumkan pada tabel di bawah ini.

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

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

<ul style="list-style-type: none"> ○ Mampu menyelesaikan tugas kelompok sesuai dengan capaian pembelajaran dari sub pokok atau materi bahasan yang ditugaskan; ○ masing-masing anggota kelompok memiliki peran yang jelas dalam melengkapi materi yang ditugaskan; ○ masing-masing anggota kelompok memiliki peran yang jelas dalam persiapan presentasi tugas kelompok seperti, menterjemahkan materi, membuat power point secara adil dan penuh tanggungjawab.; ○ tetapi tidak jelas yang memimpin atau memotivasi pembagian dan penuntasan tugas setiap anggota dalam kelompok 	3
<ul style="list-style-type: none"> ○ Mampu menyelesaikan tugas kelompok sesuai dengan capaian pembelajaran dari sub pokok atau materi bahasan yang ditugaskan; ○ masing-masing anggota kelompok memiliki peran yang jelas dalam melengkapi materi yang ditugaskan; ○ tetapi tidak jelas peran masing-masing anggota dalam persiapan presentasi tugas kelompok seperti, menterjemahkan materi, membuat power point secara adil dan penuh tanggungjawab. 	2
<ul style="list-style-type: none"> ○ Mampu menyelesaikan tugas kelompok sesuai dengan capaian pembelajaran dari sub pokok atau materi bahasan yang ditugaskan; ○ tetapi tidak jelas peran masing-masing anggota baik dalam melengkapi materi maupun persiapan presentasi tugas kelompok; 	1
Tidak mampu menyelesaikan tugas kelompok sesuai dengan capaian pembelajaran dari sub pokok atau materi bahasan yang ditugaskan.	0
5. Komunikasi lisan:	
<ul style="list-style-type: none"> ○ Berperan aktif menyajikan dalam presentasi tugas kelompok sendiri; ○ berperan aktif menjawab pertanyaan terhadap tugas kelompok sendiri; ○ dan berperan aktif bertanya, memberi masukan atau saran terhadap tugas kelompok lain sebanyak lebih minimal dua kali. 	4
<ul style="list-style-type: none"> ○ Berperan aktif menyajikan dalam presentasi tugas kelompok sendiri; ○ berperan aktif menjawab pertanyaan terhadap tugas kelompok sendiri; ○ dan berperan aktif bertanya, memberi masukan atau saran terhadap tugas kelompok lain hanya kali. 	3
<ul style="list-style-type: none"> ○ Berperan aktif menyajikan dalam presentasi tugas kelompok sendiri; ○ berperan aktif menjawab pertanyaan terhadap tugas kelompok sendiri; ○ tetapi tidak berperan aktif bertanya, memberi masukan atau saran terhadap tugas kelompok lain. 	2
Hanya berperan aktif menyajikan materi dalam presentasi tugas, menjawab pertanyaan dalam kelompok sendiri atau bertanya, memberi masukan atau saran terhadap tugas kelompok lain.	1
Tidak pernah berperan aktif menyajikan materi dalam presentasi tugas, menjawab pertanyaan dalam kelompok sendiri, bertanya, memberi masukan atau saran terhadap tugas kelompok lain.	0

Keterangan:

- 4 = sangat berkembang (nilai $<85 \leq 100$);
- 3 = berkembang baik (nilai = $<66 \leq 85$);
- 2 = kurang berkembang (nilai = $<50 \leq 66$);
- 1 = sangat kurang berkembang (nilai = $1 \leq 50$); dan
- 0 = sama sekali tidak berkembang (nilai = 0)

8. BOBOT PENILAIAN

Bobot dari masing-masing komponen penilaian dicantumkan pada tabel di bawah ini.

No.	Komponen Penilaian	Bobot (%)
Penilaian proses		
1.	<i>Intrapersonal skill:</i>	
	- Berpikir kreatif	10
	- Berpikir kritis	10
	- Kerja Mandiri	10
2.	<i>Interpersonal skill:</i>	
	- Kerja dalam tim	10
	- Komunikasi lisan	10
Penilaian hasil		
3.	UTS	25
4.	UAS	25
	Total	100

9. NORMA AKADEMIK

- a. Keterlambatan maksimal 15 menit
- b. Memberitahukan jikalau tidak bisa menghadiri perkuliahan
- c. Menonaktifkan telepon genggam, menggunakan notebook untuk mencatat
- d. Tidak melakukan kegiatan mencontek, plagiasi
- e. Menjaga tata nilai yang ada pada masyarakat pada saat kerja lapangan

FORM RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER

MATA KULIAH	KODE	RUMPUN	BOBOT	SEMESTER	TANGGAL PENYUSUNAN			
BIOLOGI MIKORIZA	BIO 4306	BIOLOGI	3 SKS	VI	20 - 01-2017			
OTORISASI	DOSEN PENGEMBANG RPS		DIVALIDASI OLEH GKM		KEPALA PROGRAM STUDI			
	Dr. Zozy Aneloi Noli		Dr. Resti Rahayu		Dr. Jabang Nurdin			
CAPAIAN PEMBELAJARAN Catatan: Cps = sikap dan tata nilai CPp = penguasaan pengetahuan CPk = ketrampilan khusus CPU = keterampilan umum			CAPAIAN PROGRAM STUDI					
			Cps 2	Menjunjung tinggi nilai-nilai kemanusiaan dalam menjalankan tugas berdasarkan agama, moral, dan etika;				
			Cps 3	Menginternalisasi nilai, norma, dan etika akademik;				
			Cps 4	Menghargai keanekaragaman budaya, agama, pandangan, dan kepercayaan, serta pendapat atau temuan orisinal orang lain;				
			Cps 5	Berkontribusi dalam peningkatan mutu kehidupan bermasyarakat, berbangsa, bernegara, dan kemajuan peradaban berdasarkan Pancasila;				
			Cps 6	Bekerja sama dan memiliki kepekaan sosial serta kepedulian terhadap masyarakat dan lingkungan;				
			Cps 7	Taat hukum dan disiplin dalam kehidupan bermasyarakat dan bernegara;				
			Cps 8	Menginternalisasi semangat kemandirian, kejuangan, dan kewirausahaan;				
			Cps 9	Menunjukkan sikap bertanggungjawab atas pekerjaan di bidang keahliannya secara mandiri.				
			Cps 11	Memiliki tata nilai (<i>core values</i>) agar lulusan dapat hidup harmonis di masyarakat dan lingkungan kerja.				
			CAPAIAN MATA KULIAH					
						Mahasiswa memahami pengertian dasar mikoriza serta karakteristiknya .		
			Mampu mengembangkan manfaat dan potensi mikoriza sebagai pupuk hayati dan agen hayati.					
			Memiliki kemampuan mengkomunikasikan pikiran dan gagasan secara lisan dan tertulis.					
			Mampu bekerja sama dengan orang lain					
DESKRIPSI SINGKAT MATA KULIAH	Matakuliah Biologi Mikoriza (BIO 4306) merupakan matakuliah pilihan pada Program Studi Biologi Jurusan Biologi FMIPA Universitas Andalas. Mata kuliah ini terdiri atas 3 SKS dan diberikan							

	pada semester VI (Genap).	
MATERI PEMBELAJARAN / POKOK BAHASAN	<ul style="list-style-type: none"> a. Pendahuluan yang akan meliputi ; Definisi Mikoriza, Karakteristik dan pengelompokan mikoriza serta perannya terhadap siklus hara, pertumbuhan tanaman dan ekosistem. b. Teknik-teknik pengujian asosiasi mikoriza, pewarnaan akar dan pengamatan kolonisasi akar. c. Teknik inokulasi mikoriza d. Metoda perbanyak inokulan e. Penerapan pupuk hayati mikoriza pada tanaman pertanian, perkebunan, kehutanan, tanaman obat dan lain-lain. f. Penerapan mikoriza dalam membantu pertumbuhan tanaman revegetasi pada lahan lahan tercemar. g. Telaah jurnal 	
PUSTAKA	<ol style="list-style-type: none"> 1. Brundrett. M, N. Bougher, B. Dell, T. Grove and N. Malajczuk, 1996, <i>Working with mycorrhizas in forestry and agriculture</i>, eCenter for Internationale Agriculture Research. Canberra. 2. Powell. C.L and D.J. Bagyaraj. 1984, <i>VA Mycorrhiza</i>, CRC Press, Inc. Florida. 3. Sieverding, E. 1991. <i>Vesicular Arbuskular Mycorrhiza Management</i>, GTZ GmbH, Eschborn, Germany. 4. N.C. Schenck, 1982, <i>Methods and principles of mycorrhizal research</i>, The American Phytopathological Society Minnesota USA. The American Phytopathological Society 5. Jurnal dan publikasi terkait 	
MEDIA PEMBELAJARAN	Perangkat lunak	Perangkat keras
		Notebook, LCD Projector
TEAM PENGAJAR	Dr. Zozy Aneloi Noli	
ASSESSMENT		
MATA KULIAH SYARAT	Untuk mengambil mata kuliah ini, mahasiswa diwajibkan telah mengambil mata kuliah Perspektif Biologi, Biprospeksi, Mikrobiologi dan Fisiologi Tumbuhan.	

TABEL 2. RENCANA KEGIATAN PEMBELAJARAN MINGGUAN

Minggu ke	Kemampuan akhir yang diharapkan	Bahan kajian dan referensi	Metode pembelajaran dan alokasi waktu	Pengalaman belajar mahasiswa	Kriteria penilaian	Bobot penilaian
1	Memahami tentang mikoriza dan peranannya. Membentuk kelompok tugas	a. Kontrak perkuliahan b. Definisi Mikoriza dan pengelompokannya c. Peran serta manfaat mikoriza bagi tanaman, manusia dan ekosistem.	Kuliah Pengantar Diskusi	Memperhatikan, Berdiskusi Befikir kritis Menganalisis Berkomunikasi Berargumentasi	Memahami konsep mikoriza, karakteristik, dan manfaatnya.	
2	Mampu menjelaskan Teknik pengujian asosiasi mikoriza	a. Teknik teknik pengujian asosiasi mikoriza b. Pewarnaan akar c. Pengamatan kolonisasi	Kuliah Pengantar, Diskusi	Memperhatikan, Berdiskusi Befikir kritis Menganalisis Berkomunikasi Berargumentasi	Memahami Teknik pengujian asosiasi mikoriza	
3	Memahami Teknik-teknik isolasi mikoriza	a. Teknik teknik isolasi spora	Kuliah Pengantar, Diskusi	Memperhatikan, Berdiskusi Befikir kritis Menganalisis Berkomunikasi Berargumentasi	Memahami berbagai Teknik-teknik inokulasi mikoriza	
4	Memahami Teknik-teknik inokulasi mikoriza	a. Teknik inokulasi b. Syarat inokulan yang potensial	Kuliah Pengantar, Diskusi	Memperhatikan, Berdiskusi Befikir kritis Menganalisis	Memahami berbagai teknik perbanyakan inokulan	

Minggu ke	Kemampuan akhir yang diharapkan	Bahan kajian dan referensi	Metode pembelajaran dan alokasi waktu	Pengalaman belajar mahasiswa	Kriteria penilaian	Bobot penilaian
				Berkomunikasi Berargumentasi	mikoriza	
5	Memahami Teknik perbanyak inokulan	a. Metoda perbanyak inokulan b. Kriteria tanaman inang c. Uji viabilitas inokulan	Kuliah Pengantar, Diskusi	Memperhatikan, Berdiskusi Befikir kritis Menganalisis Berkomunikasi Berargumentasi Merancang Merekayasa	Mampu menganalisis, merancang dan merekayasa	
6	Mampu melaksanakan Aplikasi mikoriza di lapangan	a. Penerapan pupuk hayati pada tanaman pertanian b. Penerapan pupuk hayati pada tanaman perkebunan	Presentasi hasil kegiatan lapangan	Memperhatikan, Berdiskusi Befikir kritis Menganalisis Berkomunikasi Berargumentasi Merancang Merekayasa	Mampu menganalisis, merancang dan merekayasa	
7	Mampu melaksanakan Aplikasi mikoriza di lapangan	a. Penerapan mikoriza dalam remediasi lahan	Presentasi hasil kegiatan lapangan	Memperhatikan, Berdiskusi Befikir kritis Menganalisis Berkomunikasi Berargumentasi Merancang Merekayasa	Mampu menganalisis, merancang dan merekayasa	
8	Ujian Tengah Semester					

Minggu ke	Kemampuan akhir yang diharapkan	Bahan kajian dan referensi	Metode pembelajaran dan alokasi waktu	Pengalaman belajar mahasiswa	Kriteria penilaian	Bobot penilaian
9	Memahami Sinergisme mikoriza dengan mikroba rizosfer (kelompok bakteri)	Sinergisme mikoriza dengan mikroba rizosfer	Kuliah Pengantar Diskusi	Memperhatikan, Berdiskusi Berfikir kritis · Menganalisis Berkomunikasi Berargumentasi Merancang Merekayasa	Mampu menganalisis, merancang dan merekayasa	
10	Memahami Sinergisme mikoriza dengan mikroba rizosfer (kelompok jamur)	Sinergisme mikoriza dengan mikroba rizosfer	Kuliah Pengantar Diskusi	Memperhatikan, Berdiskusi Berfikir kritis · Menganalisis Berkomunikasi Berargumentasi Merancang Merekayasa	Mampu menganalisis, merancang dan merekayasa	
11	Memahami hubungan mikoriza dengan patogen tular tanah	Hubungan mikoriza dengan patogen tular tanah	Kuliah Pengantar Diskusi	Memperhatikan, Berdiskusi Berfikir kritis · Menganalisis Berkomunikasi Berargumentasi Merancang Merekayasa	Mampu menganalisis, merancang dan merekayasa	
12 -13	Mampu menelaah referensi terkait	Jurnal-jurnal nasional dan internasional	Presentasi hasil telaah	Memperhatikan, Berdiskusi Berfikir kritis · Menganalisis	Mampu menganalisis	

Minggu ke	Kemampuan akhir yang diharapkan	Bahan kajian dan referensi	Metode pembelajaran dan alokasi waktu	Pengalaman belajar mahasiswa	Kriteria penilaian	Bobot penilaian
				Berkomunikasi Berargumentasi Merancang Merekayasa		
14	Presentasi kerja lapangan	a. Identifikasi respon berbagai tanaman terhadap inokulasi mikoriza	Presentasi hasil kerja lapangan	Memperhatikan, Berdiskusi Berpikir kritis Menganalisis Berkomunikasi Berargumentasi Merancang Merekayasa	Mampu menganalisis, merancang dan merekayasa	
15	Wrapping up	Seluruh materi	Diskusi Kelas Audiovisual	Memperhatikan, Berdiskusi Berpikir kritis Menganalisis Berkomunikasi Berargumentasi	Mampu menganalisis	
16	Ujian akhir semester					