

**RENCANA PROGRAM DAN
KEGIATAN PEMBELAJARAN SEMESTER
(RPKPS)**



FISIOLOGI PERAKARAN

(Semester Ganjil/2 SKS/KTDS22806)

PROGRAM STUDI DOKTOR ILMU KEHUTANAN

Oleh:

Dr. Dra. Winastuti Dwi Atmanto, MP

Dr. Ir. Handojo Hadi Nurjanto, M.Sc

Dr. Ir. Eny Faridah, M.Sc

**UNIVERSITAS GADJAH MADA
FAKULTAS KEHUTANAN
2022**



Universitas Gadjah Mada
Fakultas Kehutanan
Program Studi Doktor Ilmu Kehutanan

RENCANA PROGRAM DAN KEGIATAN PEMBELAJARAN SEMESTER (RPKPS)

Kode Mata Kuliah	Nama Mata Kuliah	Bobot (sks)	Semester	Status Mata Kuliah	Mata Kuliah Prasyarat																																																
KTDS22806	Fisiologi Perakaran (<i>Physiology of Plant Root System</i>)	2	Ganjil	Pilihan	-																																																
Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL) yang dibebankan pada MK	<p>CPL 3- Menguasai konsep, teori, metode dan falsafah ilmu kehutanan tropika secara sistematis yang diperoleh melalui penalaran dalam proses pembelajaran, penelitian dan pengabdian kepada masyarakat</p> <p>CPL 4- Mampu menemukan solusi yang tepat atas problematika kehutanan tropika terkini berdasarkan keilmuan bidang kehutanan</p> <p>CPL 7- Mampu mengembangkan dan menerapkan ilmu, pengetahuan dan teknologi di bidang pengelolaan, silvikultur, teknologi pemanfaatan hasil dan konservasi hutan yang mendukung kelestarian ekosistem hutan tropika</p>																																																				
Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)	CPMK1	Mampu mengidentifikasi peran, struktur dan perkembangan akar dalam tumbuhan																																																			
	CPMK2	Mampu menjelaskan metabolisme dan tahapan penyerapan air dan mineral oleh akar																																																			
	CPMK3	Mampu menjelaskan respon fisiologi pada perakaran tumbuhan saat terjadi berbagai cekaman lingkungan																																																			
	CPMK4	Mampu menjelaskan fungsi dan interaksi perakaran dengan mikroorganisme tanah untuk mendukung pertumbuhan tanaman hutan																																																			
Pemetaan CPL dengan CPMK	<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">CPMK</th> <th colspan="7">CPL</th> </tr> <tr> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> <th>5</th> <th>6</th> <th>7</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td></td> <td></td> <td>√</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>2</td> <td></td> <td></td> <td>√</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>3</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>√</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>4</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>√</td> </tr> </tbody> </table>	CPMK	CPL							1	2	3	4	5	6	7	1			√					2			√					3				√				4							√					
CPMK	CPL																																																				
	1	2	3	4	5	6	7																																														
1			√																																																		
2			√																																																		
3				√																																																	
4							√																																														
Deskripsi Singkat Mata Kuliah	Mata kuliah Fisiologi Perakaran membahas berbagai tipe sistem perakaran, perkembangan struktur, anatomi, histologi dan sitologi akar, fungsi akar, dan metabolisme akar pada sel akar muda dan dewasa, fisiologi nutrisi pada akar yang meliputi penyerapan dan transpor air dan mineral, peran dan interaksi akar dengan berbagai mikroorganisme tanah (mikorisa, bakteri pengikat nitrogen, dan bakteri non-simbiotik), serta peran akar dalam masalah lingkungan tanah yang meliputi kekeringan, salinitas dan defisiensi oksigen.																																																				
Bahan Kajian/ Materi Pembelajaran	<ol style="list-style-type: none"> 1. Peran, perbedaan dan interaksi akar dengan batang dan daun 2. Struktur akar primer dan sekunder 3. Perkembangan dan arsitektur sistem perakaran 4. Akar gymnospermae dan angiospermae 5. Metabolisme dan perkembangan akar muda dan dewasa 6. Penyerapan dan transportasi air 7. Penyerapan dan transportasi mineral 8. Akar dan kekeringan tanah 9. Akar dan salinitas 10. Akar dan penggenangan 11. Interaksi akar dan organisme tanah (mikorisa) 12. Interaksi akar dan organisme tanah (bakteri pengikat nitrogen) 13. Interaksi akar dan mikroorganisme tanah (non-simbiotik) 14. Peran akar dalam kondisi lingkungan yang semakin kompleks 																																																				

Metode Penilaian dan Kaitan dengan CPMK	Komponen Penilaian	% bobot	CPMK			
			1	2	3	4
	Tugas (paper)	10			5	5
	Presentasi	10			5	5
	Ujian Tengah Semester (UTS)	40	20	20		
	Ujian Akhir Semester (UAS)	40			20	20
	Total	100	20	20	30	30
Daftar Bahan dan Referensi	<p>(1) Kolek J & V Kozinka. 1992. <i>Physiology of Plant Root System</i>. Kluwer Academic Publishers, The Netherlands.</p> <p>(2) Emons AMC & T Katelaar. 2009. <i>Root Hairs</i>. Plant Cell Monographs. Germany.</p> <p>(3) Kroon H & EJW Visser (Eds). 2003. <i>Root Ecology</i>. Springer-Verlag, Berlin.</p> <p>(4) Nilsen ET & DM Orcutt. 1996. <i>Physiology of Plants under Stress - Abiotic Factors</i>. John Wiley & Sons, New York</p> <p>(5) Smit AL, AG Bengough, C Engels, M Noordwijk, S Pellerin & SC Geijn. 2000. <i>Root Methods. A Handbook</i>. Springer-Verlag, Berlin.</p>					
Nama Dosen Pengampu (<i>Team Teaching</i>)	<p>1. Dr. Dra. Winastuti Dwi Atmanto, MP</p> <p>2. Dr. Ir. Handojo Hadi Nurjanto, M.Sc</p> <p>3. Dr. Ir. Eny Faridah, M.Sc</p>					
Otorisasi	Tanggal Penyusunan	Koordinator Mata Kuliah	Koordinator Bidang Keahlian	Ketua Program Studi		
	29 Agustus 2022	Dr. Winastuti DA	-	Dr. Eny Faridah, M.Sc		

Tabel 1. Rencana Kegiatan Pembelajaran Mingguan (RKPM)

Mg Ke-	Sub-CPMK	Metode Penilaian			Bahan Kajian	Metode Pembelajaran	Beban Waktu Pembelajaran	Pengalaman Belajar Mahasiswa	Media Pembelajaran	Pustaka dan Sumber Belajar Eksternal
		Indikator	Komponen	Bobot (%)						
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)
1	Mampu menjelaskan peran, perbedaan dan interaksi akar dengan batang dan daun (CPMK1)	-	-	-	Peran, perbedaan dan interaksi akar dengan batang dan daun	Tatap muka, diskusi	100 menit	<ul style="list-style-type: none"> membaca materi berdiskusi di kelas 	<ul style="list-style-type: none"> PPT text materi 	<ul style="list-style-type: none"> (1), (2) online journal youtube
2	Mampu membedakan struktur akar primer dan sekunder (CPMK1)	-	-	-	Struktur akar primer dan sekunder	Tatap muka diskusi	100 menit	<ul style="list-style-type: none"> membaca materi berdiskusi di kelas 	<ul style="list-style-type: none"> PPT text materi 	<ul style="list-style-type: none"> (1), (2) online journal youtube
3	Mampu menguraikan perkembangan dan arsitektur sistem perakaran (CPMK1)	-	-	-	Perkembangan & arsitektur sistem perakaran	Tatap muka, diskusi,	100 menit	<ul style="list-style-type: none"> membaca materi berdiskusi di kelas 	<ul style="list-style-type: none"> PPT text materi video 	<ul style="list-style-type: none"> (1), (2) online journal youtube
4	Mampu membedakan struktur dan perkembangan akar gymnospermae dan angiospermae (CPMK1)				Akar gymnospermae dan angiospermae	Tatap muka, diskusi	100 menit	<ul style="list-style-type: none"> membaca materi diskusi di kelas 	<ul style="list-style-type: none"> PPT 	<ul style="list-style-type: none"> (1), (2), (3)

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)
5	Mampu membandingkan metabolisme dan perkembangan akar muda dan dewasa (CPMK2)	-	-	-	etabolisme dan perkembangan akar muda dan dewasa	Tatap muka diskusi	100 menit	<ul style="list-style-type: none"> membaca materi berdiskusi di kelas 	<ul style="list-style-type: none"> Elok-ugm PPT text materi 	<ul style="list-style-type: none"> (1), (3), (4) jurnal online
6	Mampu menjelaskan proses penyerapan dan transportasi air (CPMK2)	-	-	-	proses penyerapan dan transportasi air	Tatap muka diskusi	100 menit	<ul style="list-style-type: none"> membaca materi berdiskusi di kelas 	<ul style="list-style-type: none"> Elok-ugm PPT text materi 	<ul style="list-style-type: none"> (2), (3)
7	Mampu menguraikan proses penyerapan dan transportasi mineral (CPMK2)				Proses penyerapan dan transportasi mineral	tatap muka, diskusi	100 menit	<ul style="list-style-type: none"> membaca materi diskusi 	<ul style="list-style-type: none"> PPT 	<ul style="list-style-type: none"> (2), (3)
8	CPMK 1 dan 2	Mahasiswa dapat mengidentifikasi peran, struktur dan perkembangan akar serta metabolisme penyerapan air dan mineral oleh akar dalam tumbuhan	UTS	40	Materi pada pertemuan 1-7	Mengerjakan ujian secara daring/luring	120 menit	<ul style="list-style-type: none"> menjawab pertanyaan ujian 	-	-
9	Mampu menjelaskan respon fisiologi akar tanaman dalam kekeringan (CPMK3)	-	-	-	Proses fisiologi akar dalam cekaman kekeringan	Tatap muka diskusi	100 menit	<ul style="list-style-type: none"> membaca materi berdiskusi di kelas 	<ul style="list-style-type: none"> PPT text materi 	<ul style="list-style-type: none"> (1), (4)

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)
10	Mampu menjelaskan respon fisiologi akar tanaman dalam cekaman salinitas (CPMK3)	-	-	-	Proses fisiologi akar dalam cekaman salinitas	Tatap muka diskusi	100 menit	<ul style="list-style-type: none"> membaca materi berdiskusi di kelas 	<ul style="list-style-type: none"> PPT text materi 	<ul style="list-style-type: none"> (1), (4) youtube
11	Mampu menjelaskan respon fisiologi akar tanaman dalam cekaman penggenangan (CPMK3)	Mahasiswa mampu menjelaskan peran sistem perakaran dalam berbagai cekaman	paper, presentasi	10	Proses fisiologi akar dalam cekaman penggenangan	Tatap muka, diskusi, presentasi mahasiswa, review jurnal	100 menit	<ul style="list-style-type: none"> membuat paper dan mempresentasikan di kelas berdiskusi di kelas 	<ul style="list-style-type: none"> PPT text materi 	<ul style="list-style-type: none"> (1), (4) jurnal
12	Mampu menjelaskan fungsi dan interaksi akar dengan organisme tanah mikorisa (CPMK4)				Interaksi akar & organisme tanah (mikorisa)		100 menit	<ul style="list-style-type: none"> membaca materi diskusi 	PPT	<ul style="list-style-type: none"> (1), (2), (5) online journal
13	Mampu menjelaskan fungsi dan interaksi akar dengan organisme tanah berupa bakteri pengikat Nitrogen (CPMK4)	-	-	-	Interaksi akar & organisme tanah (bakteri pengikat Nitrogen)	Tatap muka diskusi	100 menit	<ul style="list-style-type: none"> membaca materi berdiskusi di kelas 	<ul style="list-style-type: none"> PPT text materi 	<ul style="list-style-type: none"> (2), (5)
14	Mampu menjelaskan fungsi dan interaksi akar dengan organisme tanah berupa bakteri pengikat Nitrogen non-simbiotik (CPMK4)	-	-	-	Interaksi akar & organisme tanah (bakteri pengikat Nitrogen)	Tatap muka diskusi	100 menit	<ul style="list-style-type: none"> membaca materi berdiskusi di kelas 	<ul style="list-style-type: none"> PPT text materi 	<ul style="list-style-type: none"> (2), (5) jurnal online

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)
15	Mampu menjelaskan peran akar dalam kondisi lingkungan terkini yang semakin kompleks (CPMK4)	Mahasiswa dapat mengembangkan fungsi akar untuk keberhasilan program rehabilitasi lahan	paper, presentasi	10	Peran akar dalam kondisi lingkungan terkini	presentasi mahasiswa, review jurnal, diskusi	100 menit	<ul style="list-style-type: none"> membuat paper dan mempresentasikan di kelas diskusi 	PPT	<ul style="list-style-type: none"> (1), (2), (5) jurnal online
16	CPMK3 dan CPMK4	Mahasiswa mampu menentukan proses fisiologi di akar pada berbagai cekaman lingkungan yang dialami tumbuhan serta interaksinya dengan mikro-organisme tanah untuk mendukung pertumbuhan tanaman hutan	UAS	40	Materi pertemuan 9-15	Mengerjakan ujian secara daring/luring	120 menit	<ul style="list-style-type: none"> membaca materi menjawab pertanyaan ujian 	-	-

Rubrik Penilaian

Tabel 2. Rubrik Penilaian Ujian MK Terjadwal (UTS/UAS)

No	KRITERIA	Excellent 81 - 100	Very Good 71 - 80	Good 61 - 70	Marginal Pass 55 - 60
3	Penguasaan konsep, teori dan metode pada perkembangan perakaran bagi tumbuhan	Sangat menguasai konsep peran dan perkembangan perakaran secara menyeluruh dan komprehensif	Menguasai konsep peran dan perkembangan perakaran secara menyeluruh	Menguasai konsep peran dan perkembangan perakaran tetapi tidak secara menyeluruh	Kurang menguasai konsep peran dan perkembangan perakaran
4	Pemahaman terhadap masalah dalam pertumbuhan perakaran solusinya	Sangat memahami persoalan secara baik dan mampu memberikan solusi yang secara ilmiah tepat	Memahami sebagian persoalan dan mampu memberikan solusi	Cukup memahami persoalan dan kurang mampu memberikan solusi	Kurang memahami tantangan dalam implementasi Silvikultur dan solusinya
7	Penguasaan terhadap pengembangan peran dan fungsi sistem perakaran pada keberhasilan pertumbuhan tanaman	Menguasai pengembangan peran dan fungsi sistem perakaran pada keberhasilan pertumbuhan tanaman secara komprehensif	Menguasai pengembangan peran dan fungsi sistem perakaran pada keberhasilan pertumbuhan tanaman	Cukup menguasai pengembangan peran dan fungsi sistem perakaran pada keberhasilan pertumbuhan tanaman	Kurang menguasai pengembangan peran dan fungsi sistem perakaran pada keberhasilan pertumbuhan tanaman

Tabel 3. Rubrik Penilaian Karya Tulis (review artikel, essay)

CPL	KRITERIA	Excellent 80 - 100	Very Good 70 - 80	Good 60 - 70	Marginal Pass 55 - 60
3	Penguasaan konsep, teori dan metode pada sistem perakaran dan perkembangannya	Menunjukkan penguasaan yang sangat baik dan komprehensif	Menunjukkan penguasaan yang sangat baik pada hampir semua komponennya	Menunjukkan penguasaan yang baik namun kurang komprehensif	Kurang dapat menunjukkan penguasaan terhadap peran akar dan perkembangannya
4	Pemahaman terhadap masalah pertumbuhan dan peran akar sebagai solusinya	Menunjukkan pemahaman terhadap persoalan secara sangat baik dan memberikan solusi secara komprehensif	Menunjukkan pemahaman terhadap persoalan secara baik dan mampu memberikan solusi	Menunjukkan pemahaman akan persoalan namun kurang mampu memberikan solusi	Tidak memahami persoalan dan tidak mampu memberikan solusi
7	Penguasaan terhadap kegiatan-pengembangan peran sistem perakaran dan komponennya	Dapat merancang kegiatan untuk pengembangan peran sistem perakaran dan komponennya	Dapat merancang kegiatan untuk pengembangan peran sistem perakaran dan komponennya	Dapat merancang kegiatan untuk pengembangan peran sistem perakaran dan komponennya	Kurang dapat merancang kegiatan untuk pengembangan peran sistem perakaran dan komponennya

Tabel 4. Rubrik Penilaian Presentasi (tugas kuliah)

CPL	KRITERIA	Excellent 80 - 100	Very Good 70 - 80	Good 60 - 70	Marginal Pass 55 - 60
3	Penguasaan konsep, teori dan metode pada peran sistem perakaran dan komponennya	Secara komunikatif menunjukkan penguasaan yang sangat baik dan komprehensif	Secara komunikatif menunjukkan penguasaan yang sangat baik pada hampir semua komponennya	Secara komunikatif menunjukkan penguasaan yang baik namun kurang komprehensif	Secara komunikatif kurang dapat menunjukkan penguasaan tentang perakaran dan perannya
4	Pemahaman terhadap peran sistem perakaran pada masalah pertumbuhan	Secara komunikatif sangat memahami persoalan secara baik dan mampu memberikan solusi yang komprehensif	Secara komunikatif memahami sebagian persoalan dan mampu memberikan solusi	Secara komunikatif cukup memahami persoalan namun kurang mampu memberikan solusi	Secara komunikatif tidak menunjukkan pemahaman atas persoalan dan tidak mampu memberikan solusi
7	Penguasaan tentang peran dan perkembangan perakaran untuk keberhasilan pertumbuhan	Dapat mempresentasikan rancangan kegiatan untuk pengembangan peran perakaran secara komprehensif	Dapat mempresentasikan rancangan kegiatan untuk pengembangan peran perakaran dengan sangat baik	Dapat mempresentasikan rancangan kegiatan untuk pengembangan peran perakaran dengan cukup baik	Kurang dapat mempresentasikan rancangan kegiatan untuk pengembangan peran perakaran

Tabel 5. Grade penilaian mata kuliah Silvikultur Intensif Hutan Tropika

No.	Bobot	Kelompok Nilai	Kode Nilai	Kisaran Skor
1.	4.00	A	A	85 – up
2.	3.75	A	A-	82,5 – 85
3.	3.50	A	A/B	80 – 82,5
4.	3.25	B	B+	78,5 – 80
5.	3.00	B	B	75 – 78,5
6.	2.75	B	B-	72,5 – 75
7.	2.50	B	B/C	70 – 72,5
8.	2.25	C	C+	67,5 – 70
9.	2.00	C	C	65 – 67,5
10.	1.75	C	C-	62,5 – 65
11.	1.50	C	C/D	60 – 62,5
12.	1.25	D	D+	57,5 – 60
13.	1	D	D	55 – 57,5
14.	0.00	E	E	< 55

~end~