



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN  
UNIVERSITAS JENDERAL SOEDIRMAN  
FAKULTAS PERTANIAN**

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK PERTANIAN**

Jl. Dr. Soeparno No 61, Purwokerto 53123 Jawa Tengah, Indonesia,

Telp/Fax: (0281) 638791 / Email : faperta@unsoed.ac.id / psi@faperta.unsoed.ac.id

**RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER (RPS)**

Nama Mata Kuliah	Kode Mata Kuliah	Bobot (sks)	Semester	Tgl Penyusunan
Hubungan Tanah, Air, dan Tanaman	TPT 3646	3 (2-1)	Genap	Februari 2021
<b>OTORISASI</b>		<b>Koordinator Tim Pengajar Mata Kuliah</b>	<b>Koordinator Program Studi</b>	<b>Wakil Dekan Bidang Akademik</b>
		Dr. Eni Sumarni	Susanto Budi Sulistyono, Ph.D	Dr. Ir. HidayahDwiyantri, M.Si.
<b>Capaian Pembelajaran (CP)</b>		<b>CPL-PRODI (Capaian Pembelajaran Lulusan Program Studi) yang Dibebankan pada Mata Kuliah</b>		
	S-a	Bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa dan mampu menunjukkan sikap religius;		
	S-c	Berkontribusi dalam peningkatan mutu kehidupan bermasyarakat, berbangsa, bernegara, dan kemajuan peradaban berdasarkan Pancasila		
	S-h	Menginternalisasi nilai, norma, dan etika akademik		
	P-a	Konsep teoretis pertanian (agricultural sciences) dan sains alam secara umum		
	P-b	Konsep umum dan prinsip-prinsip pertanian berkelanjutan		
	P-d	Prinsip aplikasi matematika rekayasa secara mendalam		
	KU-a	Mampu menerapkan pemikiran logis, kritis, sistematis, dan inovatif dalam konteks pengembangan atau implementasi ilmu pengetahuan dan teknologi yang memperhatikan dan menerapkan nilai humaniora yang sesuai dengan bidang keahliannya		
	KU-c	Mampu mengkaji implikasi pengembangan atau implementasi ilmu pengetahuan dan teknologi yang memperhatikan dan menerapkan nilai humaniora sesuai dengan keahliannya berdasarkan kaidah, tata cara dan etika ilmiah dalam rangka menghasilkan solusi, gagasan, desain atau kritik seni		
	KU-e	Mampu mengambil keputusan secara tepat dalam konteks penyelesaian masalah di bidang keahliannya, berdasarkan hasil analisis informasi dan data		
	KK-a	Mampu menerapkan matematika, sains pertanian, dan prinsip rekayasa (engineering principles) untuk membuat atau memodifikasi model rekayasa (engineering), serta sistem manajemen pada bidang pertanian dalam arti		
	KK-c	Mampu meningkatkan kinerja atau mutu suatu proses melalui pengujian, pengukuran obyek kerja, analisis, dan interpretasi data sesuai prosedur dan standar yang berlaku		

	KK-e	Mampu mengkritisi kebijakan penyelesaian masalah produktivitas dan keberlanjutan pertanian dari sudut pandang rekayasa dan manajemen pertanian dalam arti luas yang telah dan/atau sedang diterapkan, yang dituangkan dalam bentuk kertas kerja ilmiah
	<b>CPMK (Capaian Pembelajaran Mata Kuliah)</b>	
	CMPK 1	Mahasiswa mampu menjelaskan secara utuh proses-proses fisika yang terjadi dalam sistem tanah-tanaman-atm
	CPMK 2	Mahasiswa mampu melakukan perhitungan-perhitungan sederhana menyangkut tanah-tanaman-atmosfer.
	CPMK 3	Mahasiswa mampu menjelaskan teknik instrumentasi dan rekayasa lingkungan tanaman untuk hasil optimal.
<b>Deskripsi Singkat M.K.</b>	Mata kuliah ini mempelajari hubungan antara tanah-air-tanaman. Faktor-faktor apa saja yang mempengaruhi pergerakan air dari tanah ke tanaman sehingga air itu bisa dimanfaatkan oleh tanaman. Bagaimana pengaruh sifat fisik dan sifat mekanik tanah bagi perkembangan akar sehingga tidak mengganggu pertumbuhan. Beberapa penekanan yang diberikan dalam kuliah ini adalah (a) Penggunaan matematika dalam menggambarkan proses biofisika yang terjadi pada tanaman, (b) Mekanisme-mekanisme yang terjadi pada tanaman dalam hubungannya dengan ketersediaan air dan kondisi lingkungan atmosfer, (c) Identifikasi besaran-besaran fisik lingkungan dan tanaman dengan teknik instrumentasi, (d) Pengendalian lingkungan sekitar tanaman, baik dalam tanah maupun	
<b>Kajian/Materi Pembelajaran</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tanah Sebagai Media Tanam</li> <li>- Lingkungan Mikro Tanaman</li> <li>- Perakaran dan Penyerapan Air oleh Akar</li> <li>- Water Stress</li> <li>- Pemodelan Pertumbuhan dan Perkembangan Tanaman</li> <li>- Instrumentasi dalam Penelitian HTAT</li> </ul>	
<b>Daftar Referensi</b>	<b>Referensi Utama</b> 1. Islami, T dan W. H. Utomo. Hubungan Tanah, Air dan Tanaman. Semarang Press 2. Suhardiyanto, H. 2019. Pengenalan iklim mikro greenhouse Tropika Basah. IPB Press 3. Paul j. Kramer. Plant and Soil Water Relation. <b>Referensi Pendukung</b> 1. FAO Paper No. 56. Crop Evapotranspiration	
<b>Nama Dosen Pengampu</b>	1. Dr. Eni Sumarni 2. Dr. Ardiansyah	
<b>Mata kuliah prasyarat (jika ada)</b>	Tidak ada	
<b>Persentase Penilaian</b>	CBL/PjBL : 50% UTS/Kuis : 15% UAS/Kuis : 15% Praktikum : 20%	

## Rencana Perkuliahan

Pertemuan ke-	Sub-CPMK Kemampuan akhir yang direncanakan	Pokok Bahasan	Bentuk dan Metode Pembelajaran (Media dan Sumber Belajar)	Estimasi Waktu	Pengalaman Belajar Mahasiswa	Penilaian		
						Kriteria dan Bentuk	Indikator	Bobot (%)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
1	-Mahasiswa mampu memahami dan menjalankan kontrak perkuliahan -Mahasiswa mampu menjelaskan komponen air tanah dan lingkaran air tanaman	<b>PENDAHULUAN DAN KONTRAK PERKULIAHAN</b> - Pendahuluan - Kontrak kuliah - Rencana materi perkuliahan - Hubungan komponen air tanah - Lingkaran Tanah Air Tanaman	- <b>Bentuk</b> :Kuliah daring menggunakan Google Meeting - <b>Metode</b> :ceramah, tanya jawab, - <b>Media</b> : HP, internet, komputer <b>E-learning</b> : <b>website jurnal</b>	TM : (2x50')	Mendengarkan ceramah, belajar secara mandiri, research di internet, berdiskusi di portal e-learning	- Baru penjelasan bobot penilaian tugas CBL/PJBL yang akan diberikan	- Baru penjelasan bobot penilaian tugas CBL/PJBL yang akan diberikan	
2	-Mahasiswa mampu menjelaskan klasifikasi air tanah -Mahasiswa mampu menjelaskan pengaruh suhu terhadap tanaman dan lengas tanah serta dapat menjelaskan usaha pengendalian suhu pada produksi tanaman dengan pemulsaan	<b>SUHU DAN TANAMAN</b> - Hubungan Suhu dan Tanaman - Suhu terhadap lengas tanah - Klasifikasi air tanah - Mulsa dan produksi tanaman	- <b>Bentuk</b> :Kuliah daring menggunakan Google Meeting/Eldiru ashincronous - <b>Metode</b> :ceramah, tanya jawab, kasus berdasarkan hasil penelitian - <b>Media</b> : HP, internet, komputer <b>E-learning</b> : <b>website jurnal</b>	TM : (2x50')	Mendengarkan ceramah, belajar secara mandiri, research di internet, berdiskusi di portal e-learning	- Baru penjelasan topik yang dapat menjadi topik PJBL	- Baru penjelasan topik yang dapat menjadi topik PJBL	
3	-Mahasiswa mampu menjelaskan konsepsi greenhouse (iklim mikro yang terbentuk di dalam greenhouse dan sekitar tanaman) -Mahasiswa dapat menjelaskan perbedaan fungsi greenhouse di daerah subtropika dan tropika serta teknik pengendaliannya	<b>Greenhouse dan Lingkungan Mikro Tanaman</b>	- <b>Bentuk</b> :Kuliah daring menggunakan Google Meeting/Eldiru - <b>Metode</b> :ceramah, tanya jawab, kasus berdasarkan hasil penelitian - <b>Media</b> : HP, internet, komputer <b>E-learning</b> : <b>website jurnal</b>	TM : (2x50')	Mendengarkan ceramah, belajar secara mandiri, research di internet, berdiskusi di portal e-learning	- Baru penjelasan topik yang dapat menjadi topik PJBL	- Baru penjelasan topik yang dapat menjadi topik PJBL	
4	-Mahasiswa mampu menyebutkan serta menjelaskan susunan tanah, tekstur tanah dan pertukaran zat akar-tanah -Mahasiswa dapat melakukan perhitungan-perhitungan berkaitan dengan tanah	<b>TANAH SEBAGAI MEDIA TANAM</b> - Susunan Tanah - Tekstur Tanah - Mineral Liat - Luas Permukaan dan Pertukaran zat akar-tanah - Perhitungan-perhitungan	- <b>Bentuk</b> :Kuliah daring menggunakan Google Meeting/Eldiru - <b>Metode</b> :ceramah, tanya jawab, - <b>Media</b> : HP, internet, komputer <b>E-learning</b> : <b>website jurnal</b>	TM : (2x50') TT: (2x50') : CBL/PJBL	Mendengarkan ceramah, belajar secara mandiri, research di internet, berdiskusi di portal e-learning	-Kriteria : membahas Pemilihan topik untuk PJBL	Ketepatan memilih tugas PJBL dan penugasan PJBL	CBL/PjBL mengambil porsi 50% untuk Nilai Akhir
5	Mahasiswa mampu menjelaskan fungsi akar, koordinasi pertumbuhan, pertumbuhan akar dan mampu melakukan pengamatan terhadap akar dan sistem perakaran	<b>STRUKTUR DAN SISTEM PERAKARAN</b> - Definisi Akar - Fungsi akar - Struktur akar - Akar dan pertumbuhan - Akar dan defisit air	- <b>Bentuk</b> :Kuliah daring menggunakan Google Meeting/Eldiru Asinchronous - <b>Metode</b> :ceramah, tanya jawab, - <b>Media</b> : HP, internet, komputer <b>E-learning</b> : <b>website jurnal</b>	TM : (2x50') TT: (2x50') : CBL/PJBL	Mendengarkan ceramah, belajar secara mandiri, research di internet, berdiskusi di portal e-learning	-membahas perkembangan tugas PJBL	-Menilai perkembangan tugas PJBL	CBL/PjBL mengambil porsi 50% untuk Nilai Akhir

6	Mahasiswa mampu menjelaskan penyerapan air oleh tanaman, transport air lateral di dalam akar, penyerapan air secara aktif dan pasif, mampu menyebutkan faktor-faktor yang mempengaruhi penyerapan air oleh akar, transpirasi dan stomata daun,, mampu menyebutkan faktor-faktor yang mempengaruhi buka tutup stomata daun.	<b>PENYERAPAN AIR OLEH AKAR TANAMAN</b> - Penyerapan air oleh akar tanaman - Penyerapan secara aktif dan pasif - Transport lateral air di dalam akar - Faktor-faktor yang mempengaruhi penyerapan air oleh akar tanaman - Buka tutup stomata dan faktor	- <b>Bentuk</b> :Kuliah daring menggunakan Google Meeting/Eldiru - <b>Metode</b> : Pjbl ceramah, tanya jawab, Presentasi - <b>Media</b> : HP, internet, komputer <b>E-learning</b> : <b>website jurnal terakreditasi, youtube, media sosial</b>	TM : (2x50') TT: (2x50') : CBL/PJBL	Mendengarkan ceramah, belajar secara mandiri, research di internet, berdiskusi di portal e-learning	Presentasi tugas PJBL	Penilaian Tugas PJBL	CBL/PjBL mengambil porsi 50% untuk Nilai Akhir
7	Mahasiswa mampu menyebutkan rekayasa yang bisa dilakukan dalam sistem tanah, air dan tanaman yang terbatas di dalam greenhouse/rumah tanaman dan mendesain sistem pengukuran dan pengendalian yang diperlukan untuk penyediaan lingkungan optimal bagi tanaman.	<b>REKAYASA AIR, TANAH, DAN TANAMAN</b> Rekayasa air tanah dan tanaman pada greenhouse/rumah tanaman	- <b>Bentuk</b> :Kuliah daring menggunakan Google Meeting/Eldiru - <b>Metode</b> :ceramah, tanya jawab, - <b>Media</b> : HP, internet, komputer , Presentasi <b>E-learning</b> : <b>website jurnal terakreditasi, youtube,</b>	TM : (2x50') TT: (2x50') : CBL/PJBL	Mendengarkan ceramah, belajar secara mandiri, research di internet, berdiskusi di portal e-learning	Presentasi tugas PJBL	Penilaian Tugas PJBL	CBL/PjBL mengambil porsi 50% untuk Nilai Akhir
<b>UJIAN TENGAH SEMESTER</b>								
8	-Mahasiswa mampu menganalisa kurva retensi air tanah dan menuliskan beberapa persamaan kurva retensi air tanah. -Memetakan nilai potensial air tanah dan kadar air yang dapat diambil oleh tanaman. -Mahasiswa diharapkan menghubungkan pengetahuan tersebut dalam aplikasi irigasi	<b>AIR TANAH</b> - Kapasitas Lapang dan Titik Layu Permanen - Kurva pF dan Kapasitas Penyimpanan Air	- <b>Bentuk</b> :Kuliah daring menggunakan Zoom <b>synchronous</b> - <b>Metode</b> :ceramah, tanya jawab, <b>Media</b> : HP, internet, komputer <b>E-learning</b> :	TM : (2x50') BM : (3x60')	Mendengarkan ceramah, belajar secara mandiri, research di internet, berdiskusi di portal e-learning, mengerjakan kuis	Penguasaan materi melalui kuis	Nilai Kuis/UAS	UAS = 15% untuk Nilai Akhir
9	-Mahasiswa mampu membedakan sifat fisik dan sifat mekanik tanah. -Mampu menganalisa hubungan sifat mekanik tanah dan perkembangan akar tanaman. -Mampu menjelaskan sifat mekanik material secara umum melalui kurva tegangan-regangan.	<b>KEKUATAN TANAH</b> - Perubahan Bentuk Tanah - Kekuatan Geser - Kekuatan Tarik - Pemasatan Tanah - Penetrometer	- <b>Bentuk</b> :Kuliah daring menggunakan Zoom <b>asynchronous</b> - <b>Metode</b> :Aktivitas belajar mandiri, mengerjakan kuis <b>Media</b> : HP, internet, komputer - <b>E-learning</b> :	BM : (3x60')	Belajar secara mandiri, research di internet, berdiskusi di portal e-learning, mengerjakan kuis  Penugasan CBL untuk pertemuan 14	Penguasaan materi melalui kuis	Nilai Kuis/UAS	UAS = 15% untuk Nilai Akhir
10	- Mahasiswa mampu menghitung Thermal Crop Water Stress Index dari data-data yang tersedia - Mahasiswa mampu menyebutkan pengukuran apa saja yang diperlukan untuk mendeteksi water stress pada tanaman	<b>CEKAMAN AIR (WATER STRESS)</b> - Definisi Water Stress - Water Stress pada Tanaman - Thermal Crop Water Stress Index - Contoh Perhitungan	- <b>Bentuk</b> :Kuliah daring menggunakan Zoom <b>asynchronous</b> - <b>Metode</b> :Aktivitas belajar mandiri, mengerjakan kuis <b>Media</b> : HP, internet, komputer - <b>E-learning</b> :	BM : (3x60')	Belajar secara mandiri, research di internet, berdiskusi di portal e-learning, mengerjakan kuis  Penugasan CBL untuk pertemuan 14	Penguasaan materi melalui kuis	Nilai Kuis/UAS	UAS = 15% untuk Nilai Akhir

11	-Mahasiswa memahami dan menjelaskan prinsip perhitungan kebutuhan air tanaman secara utuh dari Dokumen FAO 24 dan FAO 56 -Mahasiswa mampu mengembangkan program (software) perhitungan Kebutuhan Air Tanaman	<b>MODEL KEBUTUHAN AIR TANAMAN</b> - Pengantar ke Evapotranspirasi - Reference Evapotranspiration - FAO Paper 24 tentang Evapotranspirasi - FAO Paper 56 tentang Evapotranspirasi - Crop Coefficient approach	- <b>Bentuk</b> :Kuliah daring <b>synchronous</b> menggunakan Zoom - <b>Metode</b> :ceramah, tanya jawab, <b>Media</b> : HP, internet, komputer <b>E-learning</b> : <a href="http://eldiru.unsoed.ac.id">http://eldiru.unsoed.ac.id</a>	TM : (2x50') BM : (3x60')	Mendengarkan ceramah, belajar secara mandiri, research di internet, berdiskusi di portal e-learning, mengerjakan kuis	Penguasaan materi melalui kuis	Nilai Kuis/UAS	UAS = 15% untuk Nilai Akhir
12	- Mahasiswa mampu menganalisa pergerakan air dari tanah-akar-dalam akar-xylem-daun. - Mahasiswa mampu memodelkan pergerakan tersebut dalam persamaan matematika dan menyebutkan hambatan-hambatan dalam aliran air hingga ke daun. - Mahasiswa juga diharapkan mampu memikirkan aplikasi pengetahuan ini dalam irigasi	<b>PENGAMBILAN AIR OLEH TANAMAN (WATER UPTAKE)</b> - Tanah-Tanaman-Atmosfer sebagai kontinum - Pergerakan air dari tanah ke akar - Pergerakan air dari permukaan akar ke dalam akar - Pergerakan air sepanjang akar - Pergerakan air melalui batang ke atmosfer - Algoritma dan program	- <b>Bentuk</b> :Kuliah daring <b>asynchronous</b> menggunakan Zoom - <b>Metode</b> :Aktivitas belajar mandiri, mengerjakan kuis <b>Media</b> : HP, internet, komputer <b>E-learning</b> : <a href="http://eldiru.unsoed.ac.id">http://eldiru.unsoed.ac.id</a>	BM : (3x60')	Belajar secara mandiri, research di internet, berdiskusi di portal e-learning, mengerjakan kuis  Penugasan CBL untuk pertemuan 14	Penguasaan materi melalui kuis	Nilai Kuis/UAS	UAS = 15% untuk Nilai Akhir
13	- Mahasiswa mampu menjelaskan definisi model, khususnya model matematika. - Mahasiswa mampu menjelaskan karakteristik dan kegunaan model matematika dalam memprediksi pertumbuhan dan perkembangan tanaman. - Mahasiswa mampu menjelaskan langkah-langkah membuat model matematika. - Mahasiswa mampu menjelaskan salah satu model pertumbuhan dan perkembangan tanaman, melakukan perhitungan sederhana. - Mahasiswa mampu menjelaskan model pertumbuhan lainnya yang pernah dibuat	<b>MODEL PERTUMBUHAN DAN PERKEMBANGAN TANAMAN</b> - Definisi Model - Karakteristik Model - Kegunaan Model - Crop Growth Model - Shierary-Rice Model	- <b>Bentuk</b> :Kuliah daring <b>synchronous</b> menggunakan Zoom - <b>Metode</b> :ceramah, tanya jawab, <b>Media</b> : HP, internet, komputer <b>E-learning</b> : <a href="http://eldiru.unsoed.ac.id">http://eldiru.unsoed.ac.id</a>	TM : (2x50') BM : (3x60')	Mendengarkan ceramah, belajar secara mandiri, research di internet, berdiskusi di portal e-learning, mengerjakan kuis	Penguasaan materi melalui kuis	Nilai Kuis/UAS	UAS = 15% untuk Nilai Akhir
14	- Mahasiswa mampu menjelaskan berbagai macam pengukuran dan prinsipnya dalam sistem Tanah-Tanaman-Atmosfir. - Mahasiswa mampu merencanakan pengukuran untuk tujuan penelitian	<b>INSTRUMENTASI DALAM HTAT</b> - Pentingnya pengukuran dan pengendalian dalam HTAT - Alat ukur analog dan digital - Aplikasi teknik instrumentasi dalam HTAT - Beberapa contoh pengukuran dalam penelitian	- <b>Bentuk</b> :Kuliah daring <b>asynchronous</b> menggunakan Zoom - <b>Metode</b> :PjBL, Aktivitas belajar mandiri, mengerjakan kuis <b>Media</b> : HP, internet, komputer <b>E-learning</b> :	BM : (3x60') PjBL	Belajar secara mandiri, research di internet, berdiskusi di portal e-learning  Aktivitas PjBL : Membuat instrumen ukur untuk pengamatan tanaman	Kemampuan Presentasi Kemampuan menyelesaikan kasus/project Keaktifan diskusi kelompok Laporan penyelesaian kasus/project	Nilai presentasi - Nilai diskusi - Nilai progres penyelesaian diskusi - Nilai laporan	CBL/PjBL mengambil porsi 50% untuk Nilai Akhir

**UJIAN AKHIR SEMESTER**

TM = Tatap Muka (synchronous)  
TT = Tugas Terstruktur  
BM = Belajar Mandiri

## Rencana Praktikum

No	Capaian Pembelajaran Khusus	Pokok Bahasan	Metode	Media	Waktu	Indikator
1	Mahasiswa mampu mengukur dan menghitung transpirasi serta melakukan analisa keseimbangan air pada sistem tanah-tanaman	<b>Mengukur dan Menghitung Transpirasi</b> - Mengukur transpirasi dengan metode timbangan - Menghitung keseimbangan air - Menghitung tahanan transpirasi	Ceramah, Demonstrasi, Penugasan Mahasiswa	Slide, Timbangan analitik, Sensor Kadar air (Decagon/Arduino based)	100 menit	Hasil Praktikum atau Penugasan
2	Mahasiswa mampu melakukan pengukuran dan penghitungan luas daun menggunakan metode gravimetri dan alat ukur AccuPAR, serta mengetahui manfaat data indeks luas daun	<b>Mengukur dan Menghitung Indeks Luas Daun</b> - Metode Gravimetri - Menggunakan alat ukur AccuPAR LP80 - Menggunakan pengolahan citra	Ceramah, Demonstrasi, Penugasan Mahasiswa	Slide, Kertas, Timbangan Analitik, AccuPAR LP80 (Decagon), Perangkat lunak ImageJ	100 menit	Hasil Praktikum atau Penugasan
4	Mahasiswa mampu mengukur dan menghitung biomassa tanaman dan memahami kegunaan data biomassa tanaman dalam model pertumbuhan tanaman	<b>Menghitung Biomassa Tanaman menggunakan Model</b> - Menjalankan model pertumbuhan dan perkembangan biomassa - Menganalisis dan menjelaskan hasil model	Ceramah, Demonstrasi, Penugasan Mahasiswa	Perangkat lunak : Microsoft Excel, Python Programming	100 menit	Hasil Praktikum atau Penugasan