



## **INOVASI MODEL PEMBELAJARAN**

**PROGRAM KOMPETISI KAMPUS MERDEKA TAHUN 2021**

**Modul ajar**

**MK: KESUBURAN TANAH**

**“Proyek Base Learning”**

**(RPS =SCPMK 7 dan 8)**

**Tim Pengampu Mata Kuliah :**

**Wanti Mindari**

Staf Pengajar Fakultas Pertanian – UPN “VETERAN” JAWA TIMUR,  
Surabaya

**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN” JAWA TIMUR  
AGUSTUS  
2021**

## **Kata Pengantar**

Kami panjatkan puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa Atas selesainya penulisan Modul “Kesuburan Tanah: berbasis proyek Base Learning”. Modul ini ditujukan untuk mahasiswa Agroteknologi Fakultas Pertanian semester 5 atau yang membutuhkannya agar bisa menambah wawasan dalam merencanakan, melaksanakan dan membuat laporan suatu proyek penelitian. Proyek penelitian dirancang untuk dilakukan di suatu wilayah atau beberapa wilayah yang memiliki permasalahan kesuburan tanah yang dikaji dari fisik-kimia- biologi tanah serta faktor lingkungan dan pengelolaannya.

Perubahan iklim, system tanam, input dari luar ( pemilihan bibit, pupuk, pestisida, penggunaan alat berat) akan mempengaruhi tata air udara, perharaan, dan biota. Ketersediaan air dan udara yang cukup akan menghasilkan pertumbuhan dan produksi tanaman yang baik.

Surabaya, Agustus 2021

Penulis

## Daftar Isi

KataPengantar .....	ii
Daftar Isi.....	iii
Daftar Gambar .....	iii
Daftar Tabel.....	iv
1. Deskripsi PBL .....	1
2. <i>Tujuan PBL</i> .....	2
3. Kajian permasalahan .....	2
3. Rancangan PBL .....	5
4. <i>Presentasi dan diskusi</i> .....	17
5. <i>Evaluasi</i> .....	17
6. <i>Penutup</i> .....	20
<i>Pustaka</i> .....	20

## Daftar Gambar

Gambar 1 Observasi fisik tanah dengan mengmatai profil tanah dari beberapa kondisi karakteristik profil berbagai jenis tanah .....	12
--	----

Gambar 2. Metode pengukuran tekstur tanah di lapang.....	14
Gambar 3. Contoh beberapa defisiensi unsur pada tanaman jagung dan tomat .....	15

## Daftar Tabel

Table 1. RPS MK kesuburan tanah .....	6
Table 2 Rincian kegiatan PBL per mahasiswa .....	10
Table 3. konversi nilai Absolut (Nab).....	19

## 1. Deskripsi PBL

Proyek base learning kesuburan tanah difokuskan pada sub bab evaluasi kesuburan tanah yang meliputi semua aspek yang mempengaruhi kesuburan tanah. Evaluasi kesuburan tanah bisa dilakukan melalui identifikasi ciri tanah dan gejala defisiensi pertumbuhan tanaman. Pertumbuhan tanaman sangat dipengaruhi oleh faktor eksternal dan internal. Faktor eksternal meliputi iklim (air, suhu, kelembaban, cahaya), bahan induk (mineral nutrisi), topografi (pergerakan air dan mineral), vegetasi (biodiversitas, biota, C-stock), dan pengelolaan (system tanam, pemilihan pupuk, bibit, pestisida, dll.)

Perencanaan proyek didasarkan atas kajian eksisting kesuburan tanah di suatau wilayah atau kondisi tanah tertentu melalui studi pustaka (daring) atau observasi langsung ke lapang (luring). Hasil analisis kajian permasalahan kesuburan selanjutnya dirancang untuk suatu penyelidikan/penelitian untuk mendapatkan gambaran riil/aktual indikator penentu permasalahan kesuburan tanah.

Perencanaan penelitian ditulis secara lengkap mulai dari latar belakang masalah, kajian pustaka, metode penelitian, hasil dan pembahasan, kesimpulan dan daftar pustaka.

Latar belakang masalah dibuat dengan menginfokan permasalahan utama yang patut dipelajari diantara permasalahan yanag ada. Contohnya jika tanah masam maka nilai pH dan kejenuhan aluminium menjadi bahasan penting. Atau ketidaknormalan pertumbuhan juga menjadi cirri kunci permasalahan kesuburan tanah.

Kajian pustaka sebaiknya disarikan dari beberapa literature yang terbaru, 3-5 tahun terakhir baik nasional dan internasional yang sesuai dengan permasalahan yang diangkat. Penulisan pustaka sebaiknya menggunakan elektronik seperti mendeley atau zotero untuk memudahkan penulisa sitasi dan daftar pustaka. metode penelitian, hasil dan pembahasan, kesimpulan dan daftar pustaka.

Metode penelitian dibuat dengan menentukan model penelitian ( lapang /laboratorium/rumah kaca), rancangan percobaan, parameter pengamatan, cara pengambilan sampel, analisa sampel, analisa data, interpretasi data untuk memudahkan penarikan kesimpulan.

Hasil penelitian disarikan dalam sebuah table, gambar, atau diagram yang memudahkan pemahaman pembaca. Pembahasan data hasil penyelidikan dibandingkan dengan literature yang didapat oleh orang lain dengan bidang penelitian serupa. Kesimpulan diperoleh dari penarikan hasil penyelidikan sesuai dengan tujuan yang telah dirancang. Daftar pustaka dibuat dengan menuliskan semua literature yang digunakan untuk membuat laporan hasil penelitian mulai dari latar belakang hingga pembahasan.

## ***2. Tujuan PBL***

Tujuan PBL diharapkan mahasiswa mampu mengerjakan penelitian kesuburan tanah secara mandiri/kelompok melalui kajian literatur, observasi lapang tentang kasus kasus kesuburan tanah. Perubahan penggunaan lahan, perubahan iklim, dan kondisi ekstrim tertentu akan mempengaruhi tingkat kesuburan tanah.

## ***3. Kajian permasalahan***

Setiap wilayah memiliki permasalahan kesuburan tanah yang dapat dikaji dari faktor internal dan eksternal lahan. Ciri fisik-kimia- biologi setiap jenis tanah akan menentukan perannya dalam menopang pertumbuhan tanaman. Faktor lingkungan seperti iklim, topografi, vegetasi, topografi dan pengelolaan lahan akan mempengaruhi tata air udara, perharaan, dan biota. Ketersediaan air dan udara yang cukup akan menghasilkan pertumbuhan dan produksi tanaman yang baik. Penggunaan system tanam (mono kultur, polikultur, tumpangsari akan mempengaruhi kandungan bahan organik tanah. Pemilihan bibit akan mempengaruhi cadangan nutrisi dalam tanah. Penggunaan pupuk dan

pestisida akan mempengaruhi ciri kimia tanah khususnya pH, KTK, dan ketersediaan nutrisi serta cemaran logam berat. Penggunaan alat berat saat pengolahan tanah akan menekan struktur tanah sehingga berdampak pada porositas tanah.

### Contoh:

1. Mahasiswa yang bertempat tinggal di Kediri, diduga tekstur tanahnya **berpasir**, dimana tanah tersebut bermasalah dengan ketersediaan air karena kurang kuatnya tanah menahan air dan nutrisi akibat tidak mempunyai daya ikat yang kuat. Kurangnya air tersedia berdampak pada rendahnya kelarutan hara akan memicu rendahnya hasil tanaman.
2. Mahasiswa yang bertempat tinggal di nganjuk, dimana sebagian besar tanahnya **bertekstur liat**, maka proses penyerapan air dan nutrisi akan lebih tinggi dibanding tanah berpasir. Tingginya jerpan liat akan mempengaruhi rendahnya nutrisi tersedia.
3. Mahasiswa yang berdomisili dekan dengan **pertanian intensif** seperti di batu (lahan kentang, kebun apel, keun jeruk, dll), akan mendapatkan permasalahan penggunaan pupuk berlebih karena untuk memacu produksi buah/sayur. Dampak aplikasi pupuk secara besar-besaan menyebabkan tanah semakin keras, daun tanaman layu, terbakar, dll.
4. Mahasiswa berdomisili di daerah berkapur, seperti madura, akan mendapatkan permasalahan rendahnya cadangan nutrisi dan air. Unsur dominan biasanya Ca dan Mg. tingginya kedua unsur juga akan menghambat ketersediaan nutrisi lainnya.
5. Mahasiswa yang bertempat tinggal di kalimantan, dekat lahan gambut, akan menjumpai kondisi tanah yang selalu **jenuh air**, munculnya lapisan pirif FeS<sub>2</sub>, lapisan topsoil yang tipis, sehingga sulit untuk budidaya.

<p>6. Mahasiswa yang berdomisili di daerah kering, akan menjumpai permasalahan ketersediaan air karena rendahnya curah hujan sepanjang tahun. Rendahnya air tersedia akan berdampak pada rendahnya kelarutan nutrisi, proses metabolisme, aktivitas mikroba, sehingga pertumbuhan tanaman menjadi tidak normal.</p>
<p>7. Mahasiswa yang bertempat tinggal di daerah dekat pesisir akan menjumpai permasalahan <b>salinitas tanah</b> yang tinggi, dimana nilai pH &lt;8, SAR &lt;15, dan EC &gt; 4. Kondisi ini menyebabkan tanaman selalu layu karena tingginya konsentrasi garam di tanah akan menghambat penyerapan hara dan bahkan air di dalam tanaman akan ditarik keluar.</p>
<p>8. Mahasiswa yang berdomisili di dekat industri dan jika ada lahan yang masih dibudidayakan untuk tanaman pangan, pasti cemaran buangan hasil limbah industri yang mencemari tanah akan berdampak pada asupan nutrisi yang masuk ke akar tanaman. Biasanya logam berat hasil buangan limbah akan ikut terbawa aliran air dan masuk ke lahan pertanian. Lama kelamaan ion logam yang mengendap di tanah akan dilepaskan ke larutan akan diserap tanaman.</p>
<p>9. Mahasiswa yang berdomisili dekat lahan masam akibat dari pelapukan mineral seperti di tanah ultisol, oxisol, podsolik merah kuning, dimana pemicu utama tingginya curah hujan dan penguapan, menyebabkan ion Al<sup>+3</sup> banyak tertinggal di dalam tanah. Tingginya aluminium akan meningkatkan keasaman tanah, karena banyak H<sup>+</sup> terdisosiasi ke larutan.</p>
<p>10. Mahasiswa yang berada dekat galian tambang, akan menjumpai permasalahan tingginya logam berat (merkuri, Hg) yang digunakan untuk tailing atau pencucian. Dampak merkuri akan membahayakan tanaman yang menyerapnya, demikian manusia jika mengkonsumsi hasil panen yang ditanam di daerah tersebut.</p>

11. Mahasiswa yang berada di dekat galian batuan /mineral, pasti akan menemukan masalah perubahan topsoil tanah, khususnya galian C. biasanya hamparan lahan dibiarkan terbuka. Hal ini memicu erosi, karena tanah akan longsor, dan komposisi material tanah juga berubah. Tanah menjadi rapuh karena tidak ada lindungan vegetasi yang mensuplai bahan organik.

Dari contoh –contoh di atas, sekiranya dapat dijadikan acuan untuk pemilihan tugas observasi /penyelidikan lapang dalam program PBL.

### ***3. Rancangan PBL***

Sebelum kegiatan PBL, mahasiswa telah mahasiswa materi perkuliahan Kesuburan tanah mulai minggu ke 1 hingga minggu ke 6. Mereka telah mendapatkan ilmu kesuburan tanah baik melalui tutorial, tugas terstruktur, mandiri dan diskusi., tiba gilirannya untuk mencari kebenaran ilmu kesuburan tanah dari praktek/penyelidikan langsung ke lapang atau laboratorium. Pada minggu ke 7 dan 8, mahasiswa melakukan praktek kesuburan secara luring ke lahan yang dipilih dikaji tingkat kesuburannya.

Kegian PBL dirancang untuk 1 klas pembelajaran. Setiap klas umumnya terdiri dari kurang lebih 40 mahasiswa yang dibagi menjadi kelompok kelompok kecil yang terdiri dari 4-5 mahasiswa. Jadi ada sekitar 10 kelompok untuk setiap kelanya. Tiap kelompok mahasiswa bisa menentukan sendiri permasalahan tanah yang akan dipelajari. Bisa memilih dari contoh yang telah diberikan atau mencri permasalahan lainnya. Kegiatan PBL bisa dilihat pada tabel 1 yang sesuai di RPS, khususnya SCPMK 7 dan 8).

Table 1. RPS MK kesuburan tanah

SCPMK	Uraian	Media
1	Orientasi MK Kesuburan tanah dan <b>membangun relasi</b> melalui daring (zoom meeting atau google meet, ( membagi kelas dengan kelompok kecil 4-5 orang)	daring
2	<b>Observasi pembelajaran</b> melalui video /PPT <b>Mengidentifikasi tingkat</b> kesuburan tanah (masam, salin, kering, basah, tercemar, bekas galian) di Indonesia Secara daring/online <b>discussion</b> (OD) dalam zoom meeting/ google meet	daring
3	<b>Merumuskan “contextual and complex problem”</b> kesuburan tanah dari setiap kelompok kecil (4 mhs.) <b>Mengidentifikasi faktor-faktor Penentu kesuburan tanah (iklim, nutrisi, air, gas-gas)</b> melalui berbagai sumber (wawancara dg petani, kajian pustaka, observasi lapang <b>Menyusun rencana “proyek penelitian kesuburan tanah”</b>	daring
4	<b>Belajar secara individu atau berkelompok tentang :</b> - konsep-konsep kesuburan, Faktor penentu Kesuburan tanah (fisk-kimia-biologi) dan cara evaluasi kesuburan tanah (tanah dan tanaman) - rencana praktek /penelitian identifikasi ciri tanah melalui uji cepat pH, C-org.secara lapang atau laboratorium( lab work) di wilayah masing-masing - <b>Pendampingan/Konsultasi</b> dengan dosen Tim MK terkait Pemahaman konsep, prosedur Identifikasi/observasi, analisa kesuburan tanah	daring

5	<p><b>Analisis kritis Hasil observasi kesuburan tanah dari studi literatur (buku, artikel, majalah, laporan ) nasional /Internasional</b></p> <p><b>Menulis laporan ringkas Hasil observasi kesuburan melalui studi literatur atau pengamatan lapang.</b></p>	daring
6	<p>Presentasi oral “ <b>Desain Praktek /Penelitian kesuburan tanah berbagai wilayah secara lapang/laboratorium</b>” :</p> <p>Rasional dan tujuan; Metode penelitian; Hasil yang diharapkan</p> <p><b>Komentar anggota kelas dan reuiu oleh dosen.</b></p> <p>Rancangan Penelitian dilengkapi dengan kajian pustaka, pemilihan metode beserta perangkat pendukung (Lahan, Laboratorium, parameter pengamatan, Penarikan data serta analisisnya</p>	daring
7	<p><b>Pelaksanaan proyek peyelidikan lapang terkait kesuburan tanah (luring ) :</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li><b>1. Observasi / pengamatan kondisi fisik tanah</b></li> <li><b>2. mengukur tekstur tanah, pH, C-org, cacing,</b></li> <li><b>3. mengamati gejala defisiensi /toksisitas hara tanaman</b></li> <li><b>4. wawancara dgn petani: input pupuk, budidaya, pertumbuhan dan panen</b></li> </ol> <p><b>Kompilasi dan analisis data hasil pRaktek dan memperoleh kesimpulan</b></p> <p><b>Menetapkan Permasalahan kesuburan dan rencana model solusi Pemecahan masalah</b></p>	<b>PBL/luring</b>
8	<b>UTS / Evaluasi Tengah Semester</b>	
9	<p><b>Tugas Individu:</b></p> <p><b>Menyusun laporan penelitian kesuburan</b> berdasar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- hasil observasi lapang/ laboratorium/ wawancara</li> <li>- perbandingan hasil observasi lapang dengan literatur terkait (artikel, majalah, laporan, buku)</li> </ul>	<b>PBL/luring</b>

10	<p><b>Presentasi Hasil laporan penelitian kesuburan tanah di wilayah / kondisi terpilih</b> di kelompok masing-masing (break out room – zoom meeting) atau google meet</p> <p>Pemberian saran/masukan dari anggota kelompok</p> <p>Dosen memantau proses presentasi dan diskusi di kelompok secara bergiliran</p>	daring
11	<p><b>Revisi laporan penelitian kesuburan tanah</b> oleh masing-masing individu setelah dikritisi bersama</p> <p>Pengunggahan laporan Praktek/ Penelitian inovatif di Google form</p> <p>Reviu dan Penilaian Laporan Penelitian oleh Tim dosen melalui google form</p>	Daring/luring
12	<p><b>Implementasi laporan penelitian kesuburan tanah (open class I)</b> oleh <b>salah satu atau dua mhs</b> (hari yg berbeda) yang diikuti atau anggota kelompok sebagai observer (penerapan konsep Lesson Study)</p> <p>Pengumpulan data ttng tingkat keterlaksanaan rancangan penelitian dan Pendekatan model penelitian (<b>observasi atau aplikasi</b>)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. observasi seperti SCPMK 7</li> <li>2 Aplikasi dengan agen/kegiatan tertentu yang bisa mengurangi permasalahan</li> </ol> <p><b>Diskusi – Refleksi</b> pasca pembelajaran /perkuliahan yang dilanjutkan dengan <b>redesain</b> penelitian untuk siklus kedua</p>	Daring
13	<p><b>Implementasi laporan penelitian kesuburan (open class-II)</b> oleh salah satu mhs atau dua mhs yang diikuti anggota kelompok sebagai observer –</p> <p>Pengumpulan data tentang tingkat keterlaksanaan rancangan penelitian (permasalahan, metode, hasil redesign Penelitian melalui penentuan masalah dan pemilihan metode penelitian inovatif:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. observasi kondisi eksisting</li> </ol>	daring

	2. Aplikasi inovatif : ramah lingkungan (organik/mineral), minimum tillage, sistem tanam <b>Diskusi – Refleksi</b> pasca pembelajaran di sekolah/perkuliahan	
<b>14</b>	Menulis draf Literatur review dari beberapa jurnal ilmiah atau poster ilmiah <b>secara berkelompok/individu</b> dan mengkonsultasikan ke dosen	daring
<b>15</b>	<b>Seminar dan pameran poster</b> hasil laporan penelitian dan implementasinya	daring
16	Mengunggah naskah draft literatur review /artikel/makalah ilmiah atau poster secara berkelompok/individu di Google form  <b>Menulis artikel sebagai refleksi akhir semester</b>	daring

#### **4. Pelaksanaan PBL**

Setelah mahasiswa menetapkan jenis tanah / kondisi wilayah yang akan diteliti kesuburannya, maka tahapan kegiatan meliputi :

##### **1. Persiapan**

Seperangkat alat dan bahan disiapkan untuk mendukung kegiatan penelitian di lapang, yang meliputi:

- a. Alat sampling tanah
- b. Alat ukur cepat tanah
- c. Camera
- d. Alat pelindung diri

Bahan pendukung penelitian meliputi

- a. Reagen uji cepat
- b. Air

Tiap kelompok terdiri dari 4 mahasiswa menuju/mendatangi lokasi yang dipilih untuk unjuk kerja dengan membawa seperangkat alat dan bahan pendukung prpyek. Setiap mahasiswa diberi beban melaksanakan kegiatan yang telah dirancang. Sebagai contoh rincian kegiatan disarikan dalam tabel berikut:

Table 2 Rincian kegiatan PBL per mahasiswa

Mhs	Tema kegiatan	Sarana pendukung	Indikator terukur	Hasil yg dicapai
1	<p>Observasi / pengamatan kondisi fisik tanah</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Mhs mengamati profil tanah/segumpal tanah utk diklasifikasi tekstur, struktur dan warna tanah</li> <li>Mengukur tekstur tanah 100 g Tanah dihaluskan, dimasukkan ke botol, diberi air, dikocok homogen.</li> </ul>	<p>Pisau, sekop, meteran,</p> <p>Botol plastik, air tanah timbangan</p>	<p>Klas Tekstur, Struktur Warna tanah</p> <p>Proporsi pasir, debu dan liat dalam botol berisi tanah</p>	<p>Tekstur tanah:debu/liat/pasir</p> <p>struktur : granular, prismatic.....</p> <p>warna : coklat, abu-abu, kemerahan... ..</p> <p>pasir= .....</p> <p>%</p> <p>debu = .....</p> <p>%</p> <p>liat = .....</p> <p>%</p>
2	<p><b>a. Mengukur pH:</b> menimbang 50 g tanah, dimasukkan ke botol plastik, menambah air 100 ml . dikocok homogen, didiamkan sebentar, lalu diukur pH larutan tanah</p> <p>Mengukur C-org,:</p>	<p>pH meter timbangan cawan api pisau sendok</p>	<p>Nilai pH,</p> <p>c-org</p>	<p>pH tanah = .....</p> <p>termasuk tanah masam/netral/alkalis?</p> <p>c-org=.....%</p>

	<p>Menimbang 100 g tanah setar kering udara, diletakkan di atas cawan aluminium, diantapkan di atas api, bakar hingga keluar arangnya, timbang berat arang</p> <p>Observasi cacing: Gali tanah pada kedalaman tertentu untuk</p>		Jumlah cacing	jumlah cacing- ..... pada kedalaman tanah.... cm
3	<p>Mengamati gejala defisiensi /toksisitas hara tanaman: Amati pertumbuhan tanaman pada tempat yang sama saat observasi fisik=kimia-biota:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-klorosis</li> <li>- penebalan jaringan</li> <li>- ruas ranting,</li> <li>- dll</li> </ul>	<p>Kartu warna daun ( kalau ada) buku munsel tanaman (kalau ada)</p>	<p>Perubahan warna daun yang nampak. Posisi daun yang berubah. Berca k lainnya</p>	<p>Klorosis: Kuning= kekurangan N Ungu + kelebihan P, Dst.</p>
4	<p>wawancara dgn petani:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Penggunaan lahan</li> <li>- Vegetasi/tanaman</li> <li>- Model tanam</li> </ul>	<p>Alat tulis Papan Alat rekam gambar / suara</p>		<p>Sudah digunakan.... Tahun</p> <p>Macam pupuk..... ... Model tanam .....</p>

	- Input pupuk, - pertumbuhan dan panen:			Pertumbuhan ????
--	--	--	--	---------------------

**Kompilasi dan analisis data hasil paaktek dan memperoleh kesimpulan Menetapkan Permasalahan kesuburan dan rencana model solusi pemecahannya. Hasil pengamatan lapang dianalisis dan dibuat laporan untuk dipresentasikan dan didiskusikan**

#### *4.2. contoh Observasi fisik tanah secara lapang*

- Mhs mengamati profil tanah/segumpal tanah utk diklasifikasi tekstur, struktur dan warna tanah



Gambar 1 Observasi fisik tanah dengan mengmatai profil tanah dari beberapa kondisi karakteristik profil berbagai jenis tanah

**Table 3. Lembar kerja observasi fisik tanah**

		Hasil observasi
--	--	-----------------

No.	Komposisi material tanah	Warna tanah	Tekstur	indikasi unsur mineral	Biota
1					
2					
3					
4					
5					

### 4.3. Pengukuran tekstur tanah

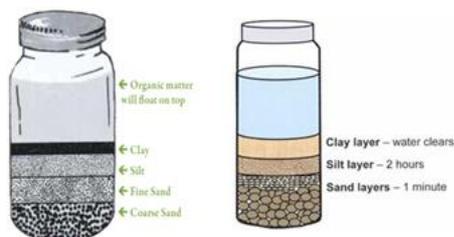
Metode pengukuran tekstur tanah di lapang dilakukan dengan cara :  
 menimbang 100 g Tanah dihaluskan,  
 dimasukkan ke botol,  
 diberi air hingga 1 liter,  
 dikocok homogen.  
 Dibiarkan semalam  
 Diukur ketebalan endapan

Cara mengukur proporsi material seperti contoh gambar berikut

#### Mengukur Tekstur tanah dan pergerakan air

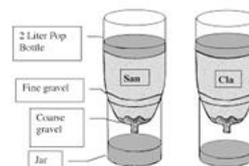
Buat video /foto

- Cara mengukur tekstur :
  - Masukkan 50 g tanah halus (ditumbuk) ke dalam botol berisi air 1 liter.
  - Kocok homogen
  - Diamkan sktr 30 menit
  - Ukur ketebalan partikel pada kolom tanah (dalam botol)
  - Ukur kesetaraan persen partikel
- Misal



#### 2. Pergerakan air dalam kolom tanah

- Masukkan tanah ke botol
- Beri air, amati pergerakannya
- Macam tanah bebas, yang penting teksturnya bervariasi



- Amati pergerakan air :
  - Makro pori
  - Mikro pori
  - Higroskopis
  - Kapilaritas

Gambar 2. Metode pengukuran tekstur tanah di lapang

#### ***4.4. Observasi gejala defisiensi nutrisi tanaman***

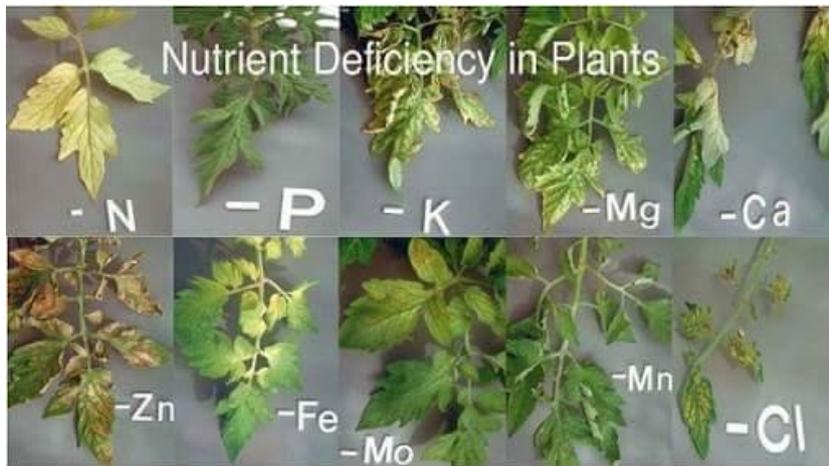
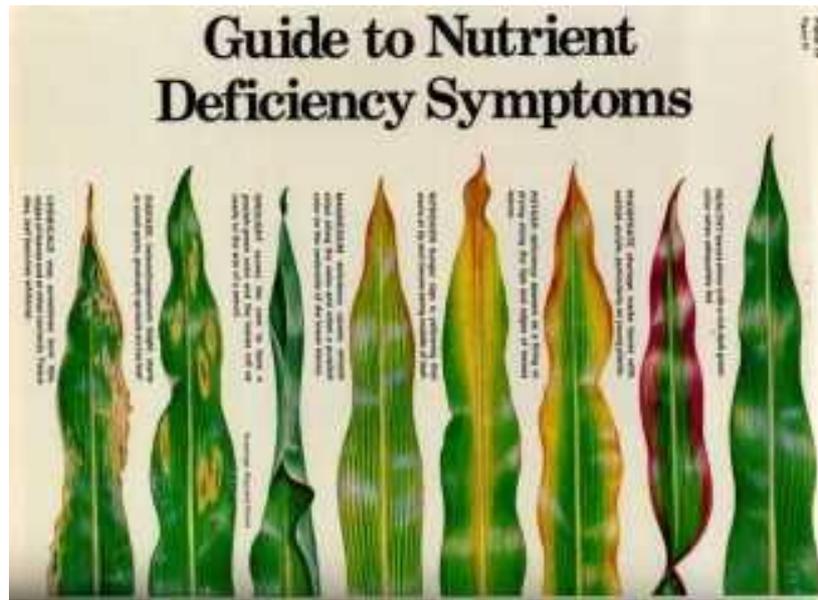
Gejala Defisiensi nutrisi pada tanaman akan nampak jika nutrisi tersebut tidak cukup untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Defisiensi akan ditandai dengan perubahan warna pada daun (seluruh atau sebagian), pertumbuhan ruas, tunas, ranting, buah, dan bunga. Klorosis setiap unsur khas. Defisiensi unsur makro biasanya nampak pada seluruh penampang daun, namun jika unsur mikro hanya nampak pada internal daun.

Untuk mengobservasi dan menganalisis gejala defisiensi nutrisi pada berbagai tanaman.

CARA: mengamatai dan mengidentifikasi jenis unsur yang defisien pada tanaman

Hasil Observasi : dimasukkan ke dalam lembar kerja tabel 4.

- a. Identifikasi jenis unsur defisien
- b. Degradasi Perubahan warna daun pada tanaman yang diobservasi



Gambar 3. Contoh beberapa defisiensi unsur pada tanaman jagung dan tomat

Table 4. lembar kerja identifikasi gejala defisiensi hara tanaman

No.	Jenis tanaman	Hasil observasi			
		Gejala defisiensi unsur	Warna daun	Tunas , ranting/ batang	Pertumbuhan
1					
2					
3					
4					
5					
6					

#### ***4.5. Analisa /uji ciri tanah perwakilan***

Analisa tanah yang dilakukan meliputi pH, C-organik dan cacing. Pemilihan ciri tanah ini yang sekiranya bisa dilakukan di lapang. Nilai pH tanah dan bahan organik merupakan parameter kunci tanah. Modul Manajemen Nutrisi ini menjelaskan bagaimana masing-masing mempengaruhi kesuburan tanah. Lampiran di akhir buletin ini mencantumkan sumber daya tambahan. Nilai pH berhubungan dengan keasaman tanah, berpengaruh terhadap ketersediaan hara dalam tanah. Teknik pengelolaan pH tanah menjadi penting untuk diketahui. Siklus bahan organik tanah dan perannya juga penting dalam pengelolaan unsur hara dan karbon organik tanah (Mccauley et al., 2017) .

Bahan organik segar dan stabil bermanfaat untuk meningkatkan kesuburan, retensi air, dan reservoir nutrisi. Tanah yang hanya mengandung 1% bahan organik memiliki lebih dari 20.000 lb/A bahan organik.. Ketersediaan kation meningkat setelah penambahan bahan humat Peningkatan pertumbuhan tanaman setelah penambahan bahan humat terkadang dikaitkan dengan peningkatan ketersediaan mikronutrien, terutama besi (Fe) dan seng (Zn). Ada juga banyak laporan tentang konsentrasi logam yang direduksi ke tingkat yang tidak beracun setelah penambahan bahan organik pengompleks. Zat organik telah ditunjukkan untuk meningkatkan kelarutan fosfor tanah (P) melalui kompleksasi Fe dan aluminium (Al) di tanah masam dan kalsium (Ca) di tanah berkapur. (Mikkelsen, 2005).

Pedoman seleksi analisa tanah disesuaikan menurut standar analisa dan pendekatan quality control (Gautheyrou, 2006)

Tujuan kegiatan untuk melatih ketrampilan mahasiswa dalam menganalisa korelasi perubahan pertumbuhan dan tingkat kesuburan tanah. Kegiatan alternatif yang sekranya bisa dilakukan di laboratorium untuk analisa pH dengan metode peenjenuhan air 1: 2, dan C-organik tanah dengan metode Walkey and Black.

##### **Bahan dan alat yang digunakan :**

1. Sampel tanah yang diambil pada lokasi terpilih
2. Reagen kimia analisa pH
3. Seperangkat alat gelas
4. Analis Bahan organik

Table 5. lembar kerja analisa tanah :

No.	Sampel tanah	Hasil analisa				Tingkat kesuburan
		pH		C-org		
1						
2						
3						
4						
5						

#### **4. Presentasi dan diskusi**

Presentasi Hasil pembelajaran kesuburan tanah dilakukan 2 kali :

1. Laporan hasil kajian literatur seputar kesuburan tanah dan indikator kunci permasalahannya untuk memantapkan rancangan praktek/ penelitian yang dilakukan secara daring (SCPMK 6)
2. Laporan praktek/penelitian kesuburan tanah di wilayah / kondisi terpilih di kelompok masing-masing melalui observasi langsung ke lapang dan analisa di laboratorium (break out room – zoom meeting) atau google meet (SCPMK 10)

Hasil presentasi dan diskusi akan mendapatkan saran /masukan dari anggota kelompok mahasiswa untuk menyempurnakan hasil laporan kajian menjadi lebih baik.

Dosen memantau proses presentasi dan diskusi di kelompok secara bergiliran.

#### **5. Evaluasi**

Evaluasi hasil pembelajaran dilakukan melalui tes tertulis dan/atau lisan dalam yang dilaksanakan pada Tengah Semester (UTS) dan Akhir Semester (UAS). Penilaian lainnya meliputi aktivitas praktikum/penelitian mulai dari penyusunan draft kajian literatur, draf racangan penelitian, pembuatan laporan, presentasi dan diskusi, dan pembuatan draft artikel hingga artikel yang diunggah/submit.

Rubrik penilaian didasarkan atas:

1. Pemahaman mahasiswa terhadap pokok bahasan MK
2. Kelompok mahasiswa dalam berkegiatan
3. Tugas individu
4. Kontrol CPMK apakah sesuai Kurikulum Pendidikan Tinggi (KPT)
5. Apakah cara penyajian MK sudah baik dan sebagai umpan balik bagi dosen untuk perbaikan berikutnya.

Ujian Tengah Semester (UTS) dan Ujian Akhir Semester (UAS) diadakan setelah selesai pembahasan sesuai RPS. Ujian dapat dilaksanakan dalam bentuk ujian tertulis, ujian lisan, ujian seminar, pemberian tugas, penulisan karangan/artikel, sesuai dengan CPMK.

Pelaksanaan Ujian Tengah Semester dan Ujian Akhir Semester diadakan sesuai dengan kalender akademik. Jadwal ujian diumumkan bersamaan dengan pengumuman jadwal perkuliahan.

Mahasiswa yang tertimpa musibah sehingga tidak bisa mengikuti ujian tengah semester, ujian akhir semester atau tugas-tugas akademik lainnya, akan mendapat nilai/tanda K (tidak lengkap) pada KHS. Nilai K ini harus diperbaiki mahasiswa sebelum masa pengisian KRS semester berikutnya. Apabila tidak diperbaiki, nilai K tersebut akan diubah menjadi nilai E dalam KHS.

Setiap mahasiswa diijinkan mengikuti UAS bila ia hadir sekurang-kurangnya 80 % dari kegiatan tersebut selama 1 semester.

Ujian susulan dapat diselenggarakan apabila disetujui oleh Koordinator Program Studi setelah mempertimbangkan alasan ketidakhadiran mahasiswa dalam UTS/UAS, misalnya mahasiswa yang bersangkutan sakit (dibuktikan dengan surat keterangan dokter) atau karena alasan darurat lainnya. Pelaksanaan ujian susulan ditentukan oleh Koordinator Program Studi dan paling lambat dilaksanakan 3 (tiga) hari setelah masa UTS/UAS berakhir.

Setiap mahasiswa diberi kesempatan untuk memperbaiki nilai dengan menempuh kembali/mengulang matakuliah-matakuliah yang mendapatkan

nilai  $\leq$  C+. Ketentuan untuk menempuh kembali/mengulang matakuliah yang sudah mendapatkan nilai C atau C+ . kesempatan mengulang hanya 2 kali baik pada semester reguler atau perantara. Nilai MK yang mengulang setinggi tingginya B+

Besaran nilai yang lulus dari MK Kesuburan tanah adalah  $\geq$  60 dari patokan nilai Penilaian acuan patokan (PAP) yang meliputi aspek Kognitif, Afektif dan Psikomotorik yang sesuai dengan capaian pembelajaran yang telah ditetapkan

Teknik penilaian terdiri atas **observasi, partisipasi aktif unjuk kerja, diskusi, tes tulis, tes lisan dan pembuatan artikel**. Nilai angka, nilai dalam bentuk huruf dan bobot penilaiannya setiap matakuliah adalah sebagai berikut .:

**Table 6. konversi nilai Absolut (Nab)**

Nilai angka	Nilai Huruf	Bobot
$\geq 80 - 100$ A		4,00
$\geq 76 - < 80$	A-	3,75
$\geq 72 - < 76$	B+	3,50
$\geq 68 - < 72$	B	3,00
$\geq 64 - < 68$	B-	2,75
$\geq 58 - < 64$	C+	2,50
$\geq 54 - < 58$	C	2,00
$\geq 50 - < 54$	C-	1,75
$\geq 46 - < 50$	D+	1,50
$\geq 42 - < 46$	D	1,00
0- < 42	E	0,00

## **6. Penutup**

MK Kesuburan tanah berbasis Proyek, atau Proyek Base Learning dirancang agar mahasiswa mampu berpikir kritis dalam menganalisis permasalahan kesuburan tanah melalui hasil kajian literatur, observasi lapang kondisi eksisting sehingga bisa merancang model penelitian/penyelidikan secara langsung ke lapang untuk menghasilkan sesuatu yang kongkrit dan riil. Kegiatan dilaksanakan secara daring untuk mengkaji permasalahan aktual yang akan dirangkum dalam suatu design penelitian untuk memantapkan proyek penelitian lapang/ laboratorium secara luring agar didapatkan hasil yang maksimal.

## **Pustaka**

- Gautheyrou, M. P. and J. (2006). Handbook of Soil Analysis Mineralogical, Organic and Inorganic Methods. In *New York*. The Netherlands. <https://doi.org/10.1007/978-3-540-31211-6>
- Mccauley, A., Jones, C., & Olson-Rutz, K. (2017). Soil pH and Organic Matter. In *Nutrient management: Vol. Module No.* (Issues 4449–8, p. 16).
- Mikkelsen, R. L. (2005). Humic Materials for Agriculture. *Better Crops*, 89(3), 6–10. [http://www.ipni.net/ppiweb/bcrops.nsf/\\$webindex/94E49BFA6C56CF4D85257049007442A0/\\$file/05-3p06.pdf](http://www.ipni.net/ppiweb/bcrops.nsf/$webindex/94E49BFA6C56CF4D85257049007442A0/$file/05-3p06.pdf)