

**PENUNTUN PRAKTIKUM
TEKNOLOGI KESUBURAN TANAH**



Dosen Pengampu:
Erlina Rahmayuni, SP., MP

**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JAKARTA
2022**

KATA PENGANTAR

Penuntun Praktikum Ilmu Kesuburan Tanah dan Pemupukan ini disusun untuk melancarkan jalannya praktikum pada mata kuliah Kesuburan Tanah yang diberikan kepada mahasiswa semester IV Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Muhammadiyah Jakarta, sehingga mahasiswa sudah dapat mempersiapkan diri terlebih dahulu dengan mendiskusikan bersama teman-temannya atau membaca tentang apa yang akan dikerjakan. Penyusunan penuntun ini bersumber dari beberapa buku pedoman praktikum Ilmu Tanah.

Penyusun menyadari bahwa penuntun praktikum ini masih sangat jauh dari sempurna baik materi maupun penyajiannya. Untuk itu, kritik dan saran yang bersifat membangun dari semua pihak sangat kami harapkan untuk perbaikan selanjutnya. Semoga penuntun praktikum sederhana ini bermanfaat bagi yang memerlukannya.

Cireundeu, Juli 2022

Penulis

I. PENDAHULUAN

Pertanian modern memerlukan sarjana trampil dan mampu mempraktekkan teori yang didapat di bangku kuliah baik di laboratorium maupun di lapangan. Untuk mencapai tujuan itu latihan ketrampilan dalam bidang yang menunjang pertanian modern sangat perlu didapat. Ilmu Kesuburan Tanah dan Pemupukan sebagai salah satu cabang ilmu yang langsung menunjang pertanian dalam arti luas tidak luput dari keperluan di atas.

Bila kita mengartikan secara sempit, maka kita hanya melihat pertanian dari segi produksi. Kendati dipersempit, banyak faktor-faktor tanah yang mempengaruhi produksi. Faktor-faktor itu dapat digolongkan dalam faktor fisik, kimia dan biologi, yang ketiganya tidak berpisah satu sama lain tetapi kait-mengait. Semua faktor perlu diperhatikan dan dikuasai dalam mempelajari ilmu tanah.

Faktor-faktor fisik yang mempunyai peranan dalam liku-liku pertanian diantaranya adalah tekstur, struktur, konsistensi, kapasitas memegang air, kapasitas infiltrasi, perkolasi, permeabilitas dan drainase. Faktor kimia yang penting adalah kandungan unsur hara makro dan mikro yang tersedia, pH tanah, kandungan bahan organik dan kapasitas tukar kation. Faktor biologi yang penting adalah jumlah dan aktivitas mikroorganisme dalam tanah.

Dalam penuntun praktikum ini tidak tercakup seluruh faktor-faktor tersebut, mengingat luasnya cakupan materi dan berbagai keterbatasan. Materi yang tercakup terdiri dari (1) pengambilan dan persiapan contoh tanah; (2) Penetapan kadar air tanah (3) Penetapan kemasaman (pH) tanah; (4) Pengamatan sifat fisik tanah di lapangan; (5) Pupuk dan pemupukan;

Peringatan bagi peserta praktikum :

1. Pakailah alat pengaman saat bekerja seperti jas lab, masker, dan sarung tangan
2. Jangan merokok di laboratorium
3. Perhatikan tanda peringatan pada label bahan kimia dan di ruangan
4. Pelajari dahulu prinsip kerja suatu alat sebelum mengoprasikan
5. Sebelum melakukan analisis sebaiknya teori yang berkaitan dengan hal itu dipelajari terlebih dahulu,
6. Buanglah sampah, sisa-sisa analisis pada tempat yang telah ditentukan
7. Letakkan alat, bahan kimia secara teratur di tempat yang sudah ditetapkan
8. Cuci peralatan gelas atau plastik dengan segera setelah dipakai, apabila belum sempat mencuci, lakukan perendaman dahulu.
9. Ikuti tatacara pencucian yang telah ditetapkan.
10. Pelajari cara penanganan hal darurat yang mungkin terjadi seperti kebakaran, peledakan, terkena bahan kimia, panas, keracunan gas, dan sebagainya
11. Pelajari cara memperbaiki kerusakan ringan pada alat.

II. PENGAMBILAN CONTOH TANAH DI LAPANGAN

2.1 Pengambilan Contoh Tanah

Pengambilan contoh tanah sangat mempengaruhi tingkat kebenaran hasil analisis di laboratorium. Metode atau cara pengambilan contoh tanah yang tepat sesuai dengan jenis analisis yang akan dilakukan merupakan persyaratan penting yang perlu diperhatikan.

Ada tiga macam contoh tanah yaitu (1) Contoh tanah utuh untuk penetapan kerapatan limbak, susunan pori tanah, pF dan permeabilitas; (2) Contoh tanah dengan agregat utuh untuk penetapan kemantapan agregat dan nilai COLE; dan (3) Contoh tanah biasa atau contoh tanah terganggu untuk penetaan kadar air, tekstur, konsistensi.

Dalam praktikum ini akan ditekankan pengambilan contoh tanah biasa atau contoh tanah terganggu.

Alat-alat yang diperlukan :

1. Sekop atau cangkul
2. Kantong plastik
3. label
4. Karet gelang

Cara kerja :

1. Ratakan dan bersihkan lapisan atas tanah yang akan diambil contoh
2. Ambil contoh tanah di lokasi yang telah ditentukan, dimana bagian atas dibuang. Pengambilan pada areal yang mewakili zig-zag atau segi empat, dimana pada titik sudut diambil contoh tanah dan kedian dibagian tengah.
3. Campur seluruh contoh dengan baik
4. Ambil sub sampling 2 – 3 kg
5. Masukkan ke dalam kantong plastik dan beri 2 (dua) label (satu di dalam, satu di luar)
6. Ikat dengan baik
7. Contoh siap dibawa ke tempat analisis.

Jarak antara dua pengambilan contoh tanah : 45,72 – 804,5 m tergantung luas areal.

Makin sempit, variasai data makin kecil namun terkait biaya dan tenaga.

Kedalaman pengambilan contoh tanah tergantung pada jenis tanaman yang akan

- dibudidayakan : - tanaman pangan : 15 – 20 cm
- padang rumput : cukup 5 cm
- tanaman tahunan : > 30 cm

2.2 Persiapan Contoh di Laboratorium

1. Pencatatan contoh

Contoh dari lapangan dicatat sesuai dengan kode yang tertera pada label dan diberi keterangan seperlunya.

2. Pengeringan

Untuk kepentingan analisa lebih lanjut, diperlukan tanah kering udara yang lolos ayakan dengan diameter tertentu sesuai dengan jenis analisa yang diinginkan.

Untuk itu perlu dilakukan :

- a. Contoh disebarakan ke dalam tampah yang diberi alas kertas / plastik diberi nomor sesuai catatan, satu di atas tampah satu lagi diselipkan di bawah kertas / plastik.
- b. Akar-akaran, batuan dan kotoran lain dibuang.
- c. Bongkahan besar dikecilkan dengan tangan.
- d. Simpan di ruang khusus, jangan kena sinar matahari.
- e. Bila sudah kering, sebagian ditumbuk sebagian lagi untuk arsip

3. Penumbukan/Pengayakan

- a. Contoh ditumbuk pada lumpang porselen atau mesin giling dan diayak dengan ayakan 2 mm.
- b. Simpan dalam wadah yang sudah diberi nomor contoh
- c. Untuk contoh 0,5 mm diambil dari contoh 2 mm dan digerus atau digiling dan diayak dengan ayakan 0,5 mm

Lumpang, ayakan dan alat-alat lainnya harus betul-betul bersih sebelum dipakai untuk contoh berikutnya.

4. Penyimpanan

Simpan contoh diruang timbang. Bila selesai dianalisis disimpan dalam gudang untuk memudahkan bila ada ulangan.

III. PENETAPAN KADAR AIR (Ka) TANAH

Dasar Penetapan

Tanah terdiri dari tiga fase yaitu padat, cair dan gas. Fase cairan adalah air tanah yang mengisi bagian-bagian atau seluruhnya dari ruangan kosong di antara zarah-zarah padat.

Air dalam tanah dapat digolongkan dalam air gravitasi, air kapiler, dan air higroskopik. Air gravitasi adalah air yang tidak dapat ditahan oleh tanah, tetapi meresap ke bawah karena pengaruh gaya gravitasi. Air kapiler adalah air yang dijerap biasanya merupakan suatu lapisan yang ada di sekeliling zarah-zarah tanah dan dalam ruang-ruang kapiler. Air higroskopik adalah air yang dijerap dari uap air udara oleh zarah tanah, melekat pada permukaan zarah tanah berupa selaput tipis yang terdiri dari lapisan molekul air.

Untuk mengetahui keadaan air tanah dalam hubungannya dengan pertumbuhan tanaman, perlu ditetapkan kadar air tanah dalam beberapa keadaan seperti kadar air kering udara, kapasitas lapang dan titik layu permanen. **Kadar air kering udara** tanah adalah kadar air tanah yang diperoleh dengan jalan pengeringan tanah kering udara di dalam oven pada suhu 105°C selama 48 jam atau sampai berat tanah tersebut tetap. **Kapasitas lapang** adalah jumlah air yang ditahan oleh tanah setelah kelebihan air gravitasi meresap ke bawah karena gaya gravitasi. **Titik layu permanen** adalah kandungan air tanah pada saat tanaman yang ditanam di atasnya telah mengalami layu permanen dalam arti sukar disembuhkan kembali meskipun telah ditambahkan sejumlah air yang mencukupi. Selisih antara kadar air pada kapasitas lapang dan titik layu permanen disebut **air tersedia**.

Peralatan : timbangan, botol tanah/tin, oven, eksikator , botol film.

Prosedur/cara kerja :

3.1 Penetapan kadar air dalam keadaan kering udara (KaKU)

1. Timbang botol tanah atau cawan porselen kosong yang telah dioven
2. Timbang 2 kali @ 10 g tanah kering udara yang lolos ayakan berdiameter 2 mm dalam cawan porselen yang telah diketahui bobotnya.

3. Keringkan kedua contoh tanah tersebut dalam oven pada suhu 105°C, sampai mencapai bobot tetap ± 24 jam. Waktu meletakkan di dalam oven, tutup tin harus dibuka.
4. Keluarkan tin dan isinya, langsung dinginkan dalam eksikator sampai mencapai suhu kamar, segera timbang.
5. Hitung kadar airnya atas dasar bobot tanah kering oven 105°C dengan persamaan sebagai berikut :

Bobot air = bobot tin berisi tanah lembab – bobot tin berisi tanah kering oven 105°C

Bobot tanah kering 105°C = bobot tin berisi tanah kering oven 105°C - bobot tin.

$$\% \text{ kadar air tanah (Ka)} = \frac{\text{bobot air}}{\text{Bobot tanah kering } 105^{\circ}\text{C}} \times 100 \%$$

Catatan : kadar air rata-rata dari kedua contoh tanah merupakan kadar air dari jenis tanah yang diselidiki

III. PENETAPAN KEMASAMAN (pH) TANAH

Kemasaman tanah dinyatakan dengan nilai pH, yang menunjukkan banyaknya konsentrasi ion hidrogen (H^+) di dalam tanah. Makin tinggi kadar ion hidrogen (H^+) di dalam tanah, semakin masam tanah tersebut. Dari segi kesuburan tanah, kemasaman tanah penting artinya dalam hal ada atau timbulnya unsur beracun dalam tanah, tersedianya unsur hara dalam bentuk dan jumlah yang cukup, untuk kehidupan mikroorganisme, dan sebagainya. Untuk dapat tumbuh dan berkembang dengan baik, tanaman menghendaki syarat-syarat kemasaman tanah tertentu.

pH tanah ditentukan dengan mengukur konsentrasi ion-ion H^+ yang aktif dalam suspensi, yaitu $pH = 10 \log 1/[H^+]$

$$= -\log [H^+]$$

Dalam pengukuran, perbandingan air dengan tanah berpengaruh terhadap pH tanah. Makin tinggi perbandingan tersebut, makin rendah pH yang ditetapkan karena adanya pengenceran, dan sebaliknya makin rendah perbandingan tersebut makin tinggi pH yang ditetapkan karena pada keadaan kurang air, elektrode akan kurang baik kontakannya dengan tanah sehingga nilai pH akan kurang teliti. Menurut International Soil Science Society, perbandingan air dengan tanah dianjurkan **air : tanah = 2,5 : 1 atau 5 : 2**.

Penetapan kemasaman tanah (pH) dapat dilakukan dengan dua cara yaitu secara larutan indikator dan secara elektrolit. Untuk mendapatkan nilai pH yang lebih teliti, sebaiknya menggunakan cara elektrolit.

1. Penetapan pH tanah dengan cara elektrolid (elektroda glass).

- Alat-alat :
- beaker glass (piala) 50 ml
 - pengaduk gelas
 - pH meter

Bahan :

- contoh tanah kering udara yang lolos ayakan berdiameter 2 mm
- air destilata

Prosedur/cara kerja (cara elektrolit) :

- A. Timbang 10 g tanah, masukkan ke dalam beaker glass 50 ml
- B. Tambahkan 25 ml air destilata
- C. Aduk perlahan-lahan dengan pengaduk gelas
- D. Biarkan selama ± 30 menit

- E. Bawa contoh tanah tersebut ke alat pH meter (akan dibantu asisten) F. Masukkan elektrode ke dalam suspensi, tetapkan/baca pH
- G. Setiap habis pengukuran pH, elektrode harus dibilas dan dibersihkan dengan air destilata. Dijaga agar elektrode selalu terendam dalam air destilata bila tidak dipakai, kadang-kadang direndam juga dengan KCl jenuh.

2. Dengan Kertas Lakmus

Bahan:

1. Kertas lakmus
2. Tanah
3. Air
4. Botol Film

Prosedur Kerja

Masukan contoh tanah 10 g ke dalam botol film, kemudian beri air kurang lebih $\frac{1}{2}$ botol, kocok sampai larut. Kemudian ukur dengan kertas lakmus.

IV. PENGAMATAN SIFAT FISIK TANAH DI LAPANGAN

I. Pengamatan dan cara kerja

Cara kerja :

- * Lokasi : catat lokasi melakukan praktikum (dusun, desa, kecamatan, kabupaten/kodya)
- * Cuaca : pada saat praktikum dilakukan

- * Draenase : baik/sedang/jelek, ditentukan dengan mengamati adanya moutling yaitu semakin banyak moutling berarti semakin jelek drainase tanah.
- * Kemiringan : diukur dengan alat yang disebut “Abny level”
- * Klasifikasi tanah : jenis tanah yang diamati, dapat diketahui dari peta tanah
- * Sejarah penggunaan tanah: tanaman yang ditanam sebelumnya
- * Vegetasi : tanaman yang ada pada saat pengamatan

- * **Sifat fisik tanah :**
 - o **Lapisan tanah :**
 1. Tanah dibor pada satu tempat
 2. letakkan kotoran bor secara beraturan searah jarum jam.
 3. Amati perubahan warnanya. Bila sudah berbeda berarti lapisan tanah sudah berbeda.
 - o Kedalaman lapisan: ukur tebal setiap lapisan dengan melihat kedalaman bor tanah
 - o **Tekstur tanah :**
 - * Contoh tanah kotoran bor setiap lapisan dilembabkan sampai pada kapasitas lapang (agak basah)
 - * Dibuat bola-bola, dipencet dengan ibu jari dan telunjuk.
 - * Bila tanah terurai tanpa merekat pada jari-jari berarti tanah bertekstur *pasir*.
 - * Jika tidak terurai dilanjutkan dengan membuat pita-pita tanah, bila ditarik dengan hati-hati pita tersebut patah berarti *lempung berpasir*
 - * Bila tidak patah, dilanjutkan dengan diangkat secara kasar. Bila tidak patah berarti *lempung*.
 - * Bila pita-pita tanah tersebut dipencet tidak patah berarti *lempung berliat*.

* Jika dibuat berbagai bentuk tidak patah berarti *liat*.

- **Struktur tanah** : ambil contoh tanah setiap lapisan, pecah perlahan-lahan dan amati strukturnya.
- **Perakaran** : ambil contoh tanah setiap lapisan, pecah perlahan-lahan dan amati adanya perakaran. (Bila ada, isi + %; tidak ada, isi)
- **Konsistensi** : ambil contoh tanah setiap lapisan, pecah perlahan-lahan dan amati konsistensinya.

Konsistensi menunjukkan kekuatan daya kohesi butir-butir tanah atau daya adhesi butir-butir tanah dengan benda lain pada berbagai kadar air tanah. Hal ini ditunjukkan oleh daya tahan tanah terhadap gaya yang akan mengubah bentuk misalnya pencangkulan, pembajakan dan sebagainya, sehingga konsistensi tanah sangat penting artinya sewaktu mengolah tanah.

Konsistensi dalam keadaan basah

Keadaan basah diartikan keadaan air tanah lebih tinggi dari kapasitas lapang.

Kelekatan (derajat adhesi)

Ditentukan dengan memijit tanah antara ibu jari dan telunjuk

Tidak lekat : bila kedua jari dilepaskan, contoh tanah rapuh dan terus jatuh bebas

Agak lekat : bila kedua jari dilepaskan, sebagian kecil contoh tanah tinggal melekat pada kedua jari tersebut

Lekat : bila kedua jari diregangkan, tanah tinggal melekat dan terasa lengket

Sangat lekat : bila kedua jari diregangkan, tanah melekat sekali sehingga sukar untuk melepaskan kedua belah jari.

Plastisitas / sifat kenyal (derajat kohesi)

Ditentukan dengan memirid tanah antara ibu jari dan telunjuk untuk menentukan mudah tidaknya bentuk tanah berubah tanpa retak.

Tidak plastis : tanpa dapat dibentuk bulat atau pita

Agak plastis : dapat dibentuk bulatan atau pita, akan tetapi cepat berubah bentuk

Plastis : dapat dibentuk bulatan atau pita, tekanan yang sedang dapat mengubah bentuknya dengan mudah

Sangat plastis : dapat dibentuk bulatan atau pita bundar. Sulit dirubah bentuknya.

Konsistensi dalam Keadaan Lembab

Ditentukan dengan meremas massa tanah yang berkadar air antara titik layu permanen dan kapasitas lapang dengan telapak tangan, untuk menentukan ketahanannya terhadap remasan

Lepas : butir-butir tanah terlepas satu dengan yang lainnya, tidak terikat, melekat bila ditahan.

Sangat gembur : dengan sedikit tekanan mudah bercerai, bila digenggam mudah bergumpal, melekat bila ditekan.

Gembur : bila diremas dapat bercerai, bila digenggam massa tanah bergumpal, melekat bila ditekan.

Teguh : massa tanah tahan terhadap remasan, hancur dengan tekanan besar

Sangat teguh : massa tanah tahan terhadap remasan, tidak mudah berubah bentuk

Sangat teguh sekali : massa tanah sangat tahan terhadap remasan, bila digenggam, bentuk tidak berubah

Konsistensi dalam Keadaan Kering

Ditentukan dengan meremas/menekan massa tanah yang berkadar air kurang dari titik layu permanen untuk mengamati ketahanannya terhadap penekanan oleh telapak tangan.

Lepas : tanpa kohesi (tanah tidak melekat satu sama lain) contoh tanah pasir

Lunak : sangat kurang melekat. Dengan tekanan yang sedikit tanah pecah menjadi butir, kohesi kecil.

Agak keras : sedikit tahan terhadap tekanan. Dengan mudah dapat dihancurkan dengan telunjuk dan ibu jari.

Keras : tahan terhadap tekanan. Massa tanah dapat dipatahkan dengan tangan (tidak dengan jari)

Sangat keras : daya tahan sangat besar. Dapat dipecahkan oleh tangan dengan susah payah. Tidak dapat dipecahkan dengan telunjuk dan ibu jari.

Ekstim keras : tahan sekali terhadap tekanan. Tidak dapat dipecahkan dengan tekanan.

- Moutling/pewarnaan : ambil contoh tanah setiap lapisan, pecah perlahan-lahan dan amati adanya moutling atau pewarnaan yang dapat berupa bercak-bercak merah atau warna lainnya. (Bila ada, isi +%; tidak ada, isi -)
- Batuan : ambil contoh tanah setiap lapisan, pecah perlahan-lahan dan amati adanya batuan. (Bila ada, isi +%; tidak ada, isi)

V. EVALUASI KESUBURAN TANAH

Dalam sistem usaha tani, produktivitas optimum tergantung pada kecukupan ketersediaan unsur hara tanaman. Untuk mengetahui status hara suatu tanah perlu diadakan evaluasi kesuburan tanah setiap diperlukan. Ada beberapa cara yang umum dilakukan yaitu identifikasi gejala-gejala defisiensi unsur hara pada tanaman, analisa jaringan tanaman yang tumbuh pada tanah yang bersangkutan, test biologi, dan analisa tanah. Dalam praktikum ini hanya dilakukan identifikasi gejala-gejala defisiensi unsur hara pada tanaman dan analisa jaringan tanaman secara kualitatif (test jaringan).

5.1 Identifikasi Gejala-gejala Defisiensi Unsur Hara pada Tanaman

Dalam menafsirkan gejala-gejala defisiensi haruslah hati-hati dan pengalaman lapangan sangat diperlukan.

- a. Cari tanaman yang menampakkan gejala defisiensi unsur hara
- b. Lihat di bawah kaca pembesar gejala apa yang muncul
- c. Identifikasi gejala yang nampak
- d. Tentukan penyebab munculnya gejala defisiensi
- e. Tentukan tindakan apa yang perlu dilakukan

Catt: minimal untuk 5 jenis gejala pertanaman/5 kasus ya...