

PENUNTUN PRAKTIKUM ILMU KESUBURAN TANAH



Oleh:

Tim Pengajar

Dr.Ir..Nunung Sondari,MP

Ir.Suparman,MP

Lia Sugiarti,SP,MP

Dr.Ir.Rohana Abdullah,MP

Dr.Ir.H.Endang Sufiadi,MS

FAKULTAS PERTANIAN
UMIVERSITAS WINAYA MUKTI
TANJUNGSARI
KABUPATEN SUMEDANG
2020

I. PENDAHULUAN

Analisis tanah pada dasarnya bertujuan untuk memberikan data tentang sifat-sifat fisik dan kimia tanah serta menduga unsur-unsur hara yang dikandung di dalam tanah.

Analisis tanah lengkap di laboratorium merupakan salah satu alat yang hingga kini terbaik dalam pengevaluasian keadaan kesuburan tanah dan sifat kimia lainnya yang berhubungan dengan pertumbuhan (Fred Leiwabessy, 1972).

Analisis tanah mencakup penilaian hasil analisis dalam bentuk rekomendasi yang meliputi (a) pencegahan defisiensi maupun keracunan, (b) perkiraan memberikan dosis pupuk, dan (c) mengurangi kemungkinan pencemaran lingkungan, bahkan analisis tanah seringkali merupakan langkah-langkah penting dalam menentukan respon tanaman terhadap pemupukan.

Penilaian kesuburan tanah menurut beberapa ahli dapat dilakukan empat cara yaitu :

- a. Melihat gejala kekurangan unsur hara pada tanaman
- b. Analisis tanah
- c. Analisis jaringan tanaman
- d. Melakukan percobaan di rumah kaca dan lapangan.

Di antara keempat cara di atas, analisis tanah merupakan yang paling mudah dan cepat serta murah karena dapat dilakukan sebelum tanaman ditanam.

Dalam menganalisis status hara tanah di laboratorium masih banyak adanya sumber-sumber kesalahan analisis, apalagi dengan adanya sarana alat-alat yang masih sederhana dan terbatas, sumber-sumber kesalahan analisis yang mungkin terjadi di laboratorium (Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat) di antaranya yaitu :

1. Kemungkinan bahan kimia yang tidak murni atau telah mengalami kontaminasi.

Di Pusat Penelitian/Balai Penelitian Tanah oleh karena sarana prasarana lengkap hal ini bisa ditanggulangi dengan penetapan blanko. Penetapan blanko adalah penetapan tanpa contoh tanah jadi hanya menguji kemurnian bahan kimianya.

2. Pelaksanaan analisis yang kurang teliti mengikuti cara kerja (prosedur) analisis. Hal ini dapat ditanggulangi dengan cara adanya penetapan duplo. Penetapan duplo adalah penetapan dua ulangan untuk satu contoh tanah agar lebih teliti.

3. Kemungkinan adanya kerusakan pada alat pengukuran, terutama dapat dilihat dari hasil penetapan contoh standar.
4. Kemungkinan adanya kontaminasi dari peralatan gelas yang kurang bersih.
Cara pencucian peralatan gelas yang kurang bersih akan menimbulkan kontaminasi dengan larutan yang dianalisis, sehingga akan menimbulkan kesalahan acak yang sulit diketahui.
5. Kesalahan perhitungan akan berakibat fatal terhadap hasil analisis.
Kesalahan ini meliputi kesalahan faktor-faktor pengali/pembagi seperti faktor pengenceran, penimbangan dan konversi bentuk unsur/senyawa, misalnya konversi PO_4^{3-} ke P_2O_5 ke P atau sebaliknya.

Untuk lebih mengetahui apakah pendugaan hasil analisis unsur hara di dalam tanah apakah cukup tinggi atau rendah maka kita dapat melihat daftar hasil analisis yang dikeluarkan oleh Pusat Penelitian Tanah seperti tersaji pada Tabel di bawah ini.

Tabel 1. Kriteria Penilaian Hasil Analisis Tanah

Jenis Analisis Tanah	Kriteria Penilaian					
	Sangat Rendah	Rendah	Sedang	Tinggi	Sangat Tinggi	
C-Organik (%)	< 1,00	1,00 – 2,00	2,01 – 3,00	3,01 – 5,00	> 5,00	
N-total (%)	< 0,10	0,10 – 0,20	0,21 – 0,50	0,51 – 0,75	> 0,75	
C/N	< 5,0	5,0 – 10,0	11,0 – 15,0	16,0 – 25,0	> 25,0	
P_2O_5 HCl 25 % (mg 100 g ⁻¹)	< 10,0	10,0 – 20,0	21,0 – 40,0	41,0 – 60,0	> 60,0	
P_2O_5 Bray 1 (mg kg ⁻¹)	< 10,0	10,0 – 15,0	16,0 – 25,0	26,0 – 35,0	> 35,0	
P_2O_5 Olsen (mg kg ⁻¹)	< 10,0	10,0 – 25,0	26,0 – 45,0	46,0 – 60,0	> 60,0	
K_2O HCl 25 % (mg 100 g ⁻¹)	< 10,0	10,0 – 20,0	21,0 – 40,0	41,0 – 60,0	> 60,0	
KTK/CEC (cmol (+) kg ⁻¹)	< 5,0	5,0 – 16,0	17,0 – 24,0	25,0 – 40,0	> 40,0	
Susunan Kation :						
Ca (cmol (+) kg ⁻¹)	< 2,0	2,0 – 5,0	6,0 – 10,0	11,0 – 20,0	> 20,0	
Mg (cmol (+) kg ⁻¹)	< 0,4	0,4 – 1,0	1,1 – 2,0	2,1 – 8,0	> 8,0	
K (cmol (+) kg ⁻¹)	< 0,1	0,1 – 0,2	0,3 – 0,5	0,6 – 1,0	> 1,0	
Na (cmol (+) kg ⁻¹)	< 0,1	0,1 – 0,3	0,4 – 0,7	0,8 – 1,0	> 1,0	
Kejenuhan Basa /KB (%)	< 20,0	20,0 – 35,0	36,0 – 50,0	51 – 70,0	> 70,0	
Kejenuhan Aluminium (%)	< 10,0	10,0 – 20,0	21,0 – 30,0	31,0 – 60,0	> 60,0	
Cadangan Mineral (%)	< 5,0	5,0 – 10,0	11,0 – 20,0	21,0 – 40,0	> 40,0	
Salinitas/DHL (dS m ⁻¹)	< 1,0	1,0 – 2,0	2,0 – 3,0	3,0 – 4,0	> 4,0	
Natrium dapat ditukar/ESP (%)	< 2,0	2,0 – 3,0	5,0 – 10,0	10,0 – 15,0	> 15,0	
pH-H ₂ O	Sangat masam	Masam	Agak masam	Netral	Agak alkalis	Alkalis
	< 4,5	4,5 – 5,5	5,5 – 6,5	6,6 – 7,5	7,6 – 8,5	> 8,5

Sumber : Pusat Penelitian Tanah (1983)

II. CARA PENGAMBILAN CONTOH TANAH

LANDASAN TEORI

Hasil analisis tanah tergantung dari beberapa faktor, diantaranya cara pengambilan serta pengerjaan dari contoh-contoh tanah yang kita akan analisis (Kang Biau dan Putu Djapa Winaya, 1964).

Untuk mendapatkan suatu contoh tanah yang baik, harus diperhatikan beberapa syarat sebagai berikut :

1. Setiap contoh tanah yang diperoleh disebabkan adanya perbedaan-perbedaan dalam hal tofografi, warna tanah, perlakuan-perlakuan atau perbedaan-perbedaan lain yang menimbulkan kelainan.
2. Setiap contoh tanah harus terdiri dari contoh-contoh tanah individual. Banyaknya contoh tanah individual tergantung dari keadaan setempat, apabila tanahnya homogen diambil lima sampai duapuluh contoh tanah individual. Contoh tanah individual dikumpulkan, kemudian dicampurkan secara merata sehingga diperoleh contoh tanah rata-rata (tanah komposit).
3. Tidak dibenarkan mengambil tanah dari tempat-tempat khusus seperti sekitar perumahan, jalan, pematang, selokan, bekas pembakaran, penimbunan pupuk, dan legokan-legokan.

Dengan memperhatikan syarat-syarat tersebut di atas diharapkan akan diperoleh hasil analisis yang memenuhi syarat sesuai dengan apa yang kita inginkan.

Contoh tanah untuk analisis kesuburan tanah sebaiknya merupakan contoh tanah komposit, yaitu contoh tanah yang telah dicampur secara merata dari contoh-contoh tanah individu. Contoh tanah individu adalah contoh tanah yang diambil dari tiap titik pengamatan (Sri Erita Aprillani, 1990). Sebagai contoh, sampai luasan 10 - 15 ha cukup diambil 1 (satu) contoh tanah komposit yang merupakan campuran dari 20 - 30 contoh tanah individu. Contoh tanah individu tersebut diambil dari lapisan olah 0 - 30 cm atau pengambilan secara random (acak) dengan diameter dan ke dalaman yang sama.

Banyak pendapat mengenai luas areal yang dapat diwakili oleh suatu contoh tanah komposit untuk analisis kesuburan tanah. Sebagian menyarankan paling tidak 1 (satu) komposit tiap 2 ha, 1 (satu) komposit tiap 2 - 4 ha, bahkan tergantung dari pengalaman atau pengetahuan tentang homogenitas lahan yang sedang diuji, karena taraf ketelitian tergantung tingkat variasi tanah. Makin tinggi variasi (makin rendah homogenitas lahan) makin banyak contoh tanah yang harus diambil. Cara komposit dianggap memberikan presisi lebih tinggi dan biaya analisis yang lebih rendah (Sulaeman, 1990). Variasi tanah tersebut disebabkan oleh jenis tanah, tofografi, pengaruh lokal vegetasi dan manusia.

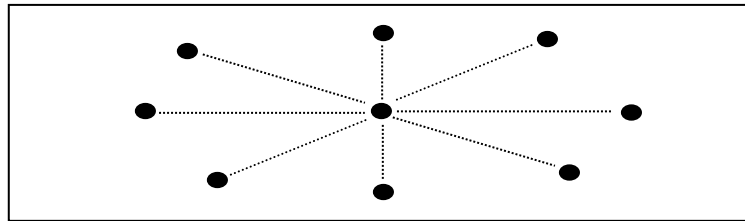
Contoh-contoh tanah individu dapat diambil dengan menggunakan cangkul atau bor tanah pada lapisan olah tanah, kemudian dicampur sampai benar-benar merata, lalu diambil ± 1 kg dan dimasukkan ke dalam kantong plastik.

Kedaaan tanah saat pengambilan contoh tanah sebaiknya pada kondisi kapasitas lapang (kelembaban tanah sedang yaitu kira-kira cukup untuk pengolahan tanah).

Untuk menentukan titik (tempat) pengambilan contoh tanah individu sebelum dijadikan contoh tanah komposit ada beberapa sistem, diantaranya :

1. Sistem diagonal

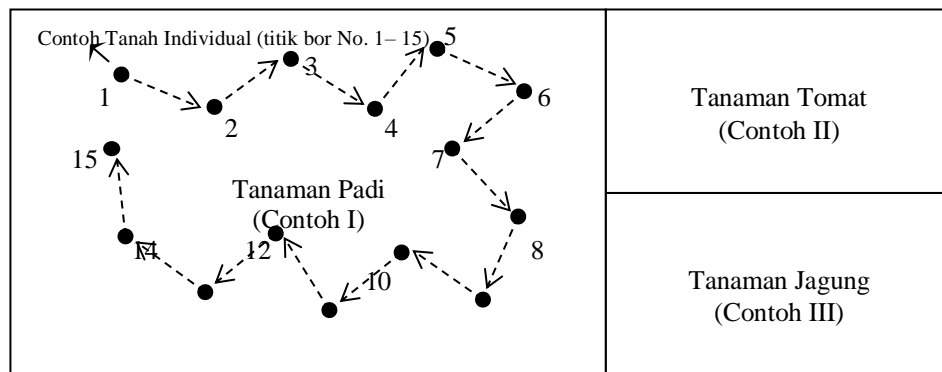
Untuk luasan 1 - 2,5 ha cukup 1 diagonal (5 titik) dari 5 titik dirata-ratakan untuk memperoleh 1 (satu) contoh tanah komposit. Untuk luas 10 - 15 ha bisa diambil 4 - 6 diagonal atau 20 - 30 contoh tanah individu tergantung pengalaman.



Gambar 1. Cara Pengambilan Contoh Tanah Individu Sistem Diagonal

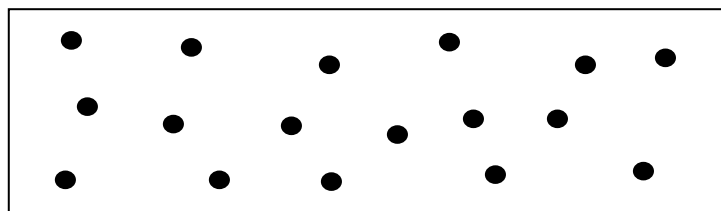
2. Sistem zig-zag

Pengambilan contoh tanah individu sistem zig-zag pada lahan seluas 15 ha.



Gambar 2. Cara Pengambilan Contoh Tanah Individu Sistem Zig-Zag

3. Sistem Acak



Gambar 3. Cara Pengambilan Contoh Tanah Individu Sistem Acak

T U J U A N : Melatih mahasiswa supaya mengerti dan terampil dalam mengambil contoh tanah yang mewakili dari lapangan untuk dianalisis di Laboratorium.

ALAT-ALAT : Bor tanah/cangkul/skop, pisau belati, kantong plastik, kertas label, ember plastik, karet pengikat dan timbangan.

CARA KERJA :

1. Bersihkan rerumputan di permukaan tanah pada tempat yang akan diambil contoh tanah individu.
2. Tancapkan bor tanah dengan tegak lurus permukaan tanah (seperti pada Gambar 2, Contoh II, titik bor no. 1). Kemudian diputar searah jarum jam sambil ditekan dan masukan sampai kedalamannya yang dikehendaki, misalnya untuk tanaman semusim kedalamannya 0 – 30 cm (satu lapisan), sedangkan untuk tanaman tahunan diambil dua lapisan yaitu lapisan I (0 – 30 cm) dan lapisan II (30 – 60 cm).
3. Setelah itu cabutlah bor tanah (jangan diputar balik) sampai mata bor berada di permukaan tanah. Kemudian tanah yang berada pada mata bor dikeluarkan dan disimpan pada ember plastik/wadah yang telah disediakan.
4. Ulangi seperti no. b dan c pada tempat lain dengan arah titik-titik bor zigzag (lihat Gambar 2, Contoh I, titik bor no. 2 – 15). Jumlah pengambilan contoh tanah individual tergantung pada luasan lahan yang akan diambil contoh tanahnya, apabila luasannya sempit cukup 5 contoh tanah individual saja.
5. Tanah dari tiap-tiap contoh tanah individual ini kemudian disatukan dan dicampur adukan sampai merata. Setelah itu baru diambil contoh tanah komposit \pm 1kg dan dimasukkan ke dalam kantong plastik yang telah disediakan.
6. Contoh tanah tersebut, kemudian diberi kertas label yang berisi mengenai nomor/kode contoh tanah, nama kelompok/nama pemesan, nama lokasi atau tempat contoh tanah itu diambil Dusun/Desa/Kecamatan /Kabupaten/Propinsi, ketinggian tempat (dpl), keadaan cuaca saat pengambilan contoh tanah, tanggal/bulan/tahun pengambilan contoh tanah, vegetasi yang tumbuhnya dominan atau bekas diusahakan tanaman apa ?, dan pernah diberikan perlakuan apa ?.

❖ **Buatlah laporannya yang berisi landasan teori, alat-alat dan bahan-bahan, cara kerja, hasil praktikum, pembahasan hasil dan kesimpulan.**

III. PEMBUATAN CONTOH TANAH HALUS

LANDASAN TEORI

Untuk praktikum pembuatan contoh tanah halus hanya dipakai cara pembuatan contoh tanah halus secara kering, yaitu hanya meliputi tanah yang gembur saja.

Sudjadi, Widjik, dan Soleh (1971) menyatakan bahwa ada dua cara pembuatan contoh tanah halus yaitu cara kering dan cara basah. Cara kering dilakukan terhadap tanah-tanah yang bersifat gembur, sedangkan cara basah dilakukan terhadap tanah yang bersifat berat dan berkerikil lunak.

Contoh tanah yang kering udara tersebut sebelum ditumbuk, bongkah-bongkahannya terlebih dahulu dihancurkan dengan menggunakan tangan dalam lumpang porselin. Setelah itu kemudian tanah dihaluskan perlahan-lahan dengan alu dan diayak dengan pengayak yang berlubang-lubang (diameter harus kurang/sama dengan 2 mm).

T U J U A N : Melatih mahasiswa supaya mengerti dan bisa melakukan dalam pembuatan contoh tanah halus untuk dianalisis di Laboratorium.

ALAT-ALAT : Lumpang porselin/mesin giling, saringan < 2 mm dan 0,5 mm, tampah, kertas sampul, botol plastik/katong plastik, kertas label, karet pengikat dan timbangan.

CARA KERJA :

A. Pengeringan

- 1) Contoh tanah disebar di atas tampah/nyiru yang dialasi kertas sampul dan diberi label/nama kelompok.
- 2) Akar-akar atau sisa tanaman segar, kerikil/batu dan kotoran lain harus dibuang.
- 3) Bongkahan tanah yang masih terlihat besar dikecilkan dengan tangan.
- 4) Tampah tersebut dikeringudarkan pada rak-rak atau ruangan khusus yang bebas kontaminasi dan terlindung dari sinar matahari selama 2 - 3 hari atau dikeringkan dalam oven dengan suhu 40 °C.

B. Penumbukan dan pengayakan

- 1) Contoh tanah kering udara ditumbuk pada lumpang porselin atau mesin giling sampai halus.
- 2) Kemudian disaring dengan saringan ukuran < 2 mm.
- 3) Hasil saringan disimpan pada botol/kantong plastik paling sedikit 500 gram dan diberi label/nama kelompok. Dari contoh tanah < 2 mm tersebut sebagian disaring dengan saringan < 0,5 mm yaitu untuk contoh tanah halus < 0,5 mm sebanyak 100 gram disimpan dalam kantong plastik dan diberi label.

❖ **Buatlah laporannya yang berisi landasan teori, alat-alat dan bahan-bahan, cara kerja, hasil praktikum, pembahasan hasil dan kesimpulan.**

IV. PENETAPAN KADAR AIR TANAH

LANDASAN TEORI

Air tanah penting untuk pertumbuhan tanaman, karena bagian terbesar dari bahan tanaman adalah air yaitu sekitar 90 %. Dalam air tanah terlarut unsur hara yang masuk/terserap bersama-sama air melalui akar ke tanaman.

Untuk mengetahui keadaan air tanah dalam hubungannya dengan pertumbuhan tanaman, maka perlu ditetapkan kadar air tanah dalam beberapa keadaan seperti : (1) kadar air total (2) kapasitas lapang, dan (3) titik layu pemanenan.

Dalam praktikum ini hanya akan dipelajari penetapan kadar air total, mengingat hasil analisis tanah semuanya dinyatakan terhadap bobot contoh tanah kering mutlak (di oven pada suhu 105 °C) karena kadar air contoh tanah kering udara tidak tetap dan selalu berubah-ubah. Penetapan kadar air total dilakukan cara GRAVIMETRIK.

T U J U A N : Agar mahasiswa mengetahui, mengerti dan dapat melaksanakan pengukuran kadar air tanah untuk menghasilkan faktor koreksi air.

ALAT-ALAT : Cawan aluminium/botol timbang, oven listrik, timbangan elektrik, spatula, dan eksikator.

CARA KERJA :

1. Cawan aluminium yang telah dibersihkan masukkan ke dalam oven pada suhu 105 °C selama 30 menit.
2. Dinginkan selama 15 menit di dalam eksikator.
3. Setelah dingin, timbang cawan tersebut kemudian catat beratnya. (disebut A)
4. Selanjutnya masukkan dan timbang 10 gram contoh tanah halus ke dalam cawan tersebut. (Berat cawan aluminium + tanah + disebut A₁).
5. Keringkan dengan cara memasukkan cawan aluminium yang berisi contoh tanah halus ke dalam oven pada suhu 105 °C selama ± 24 jam, setiap 3 jam sekali ditimbang dengan cara cawan + tanah yang telah dipanaskan, kemudian didinginkan di dalam eksikator sampai mencapai suhu kamar, setelah itu ditimbang dan catat penurunan beratnya.
6. Demikian seterusnya dilakukan pemanasan, pendinginan dan penimbangan berulang-ulang seperti pada nomor lima di atas, sampai didapat berat kering tetap (konstan). (disebut A₂)

Cara perhitungan (Gravimetric Water Content) :

- Bobot tanah kering mutlak (BTKM) = $A_2 - A$
- Bobot kadar air = $A_1 - A_2$
- % Kadar air tanah (KA) = $\frac{A_1 - A_2}{A_2 - A} \times 100 \%$
- Faktor koreksi kadar air (FKA) = $\frac{100 + KA}{100}$

❖ **Buatlah laporannya yang berisi landasan teori, alat-alat dan bahan-bahan, cara kerja, hasil praktikum, pembahasan hasil dan kesimpulan.**

V. PENETAPAN REAKSI TANAH (pH) DENGAN ELEKTRODA GELAS

LANDASAN TEORI

Reaksi tanah (pH) didefinisikan sebagai logaritma negatif dari konsentrasi ion hidrogen. Nilai pH berkisar 0 – 14, semakin tinggi kepekatan ion H^+ dalam tanah maka semakin rendah nilai pH dalam tanah dan sebaliknya. Nilai pH dalam tanah dapat dikelompokkan ke dalam tiga kemungkinan yaitu asam, netral, dan basa. Nilai pH dikatakan asam jika nilainya < 7 , netral nilai $= 7$, dan basa jika nilainya > 7 . Nilai pH untuk tanah-tanah pertanian umumnya berkisar antara 4 sampai 8.

pH tanah digunakan sebagai ukuran bagi nilai kemasaman tanah, yang pada dasarnya nilai ini dibedakan menjadi dua yaitu kemasaman riil (aktif) dan kemasaman potensial (cadangan). Kemasaman aktif disebabkan oleh H^+ bebas yang ada dalam larutan tanah, sedangkan kemasaman potensial disebabkan oleh H^+ dan Al^{3+} yang terjerap pada permukaan kompleks jerapan. Keadaan ini dapat ditetapkan dengan larutan H_2O dan KCl 1N.

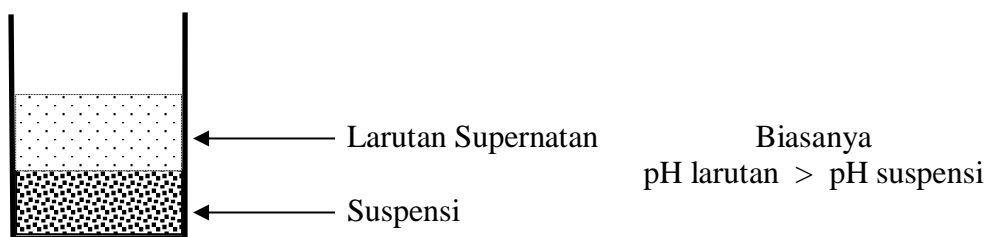
Cara penetapan pH tanah dapat dilakukan dengan dua metode yaitu :

1. Metode Kalorimetri

Metode kalorimetri yaitu metode yang didasarkan atas warna dan pH. Penetapan pH berdasarkan warna dilakukan dengan menggunakan indikator dan cara ini biasanya dilakukan di lapangan.

2. Penetapan pH dengan pH Meter

Penetapan pH dengan pH meter dilakukan di laboratorium dan nilai pH yang diperoleh akan berbeda dengan nilai pH yang ditetapkan berdasarkan warna. pH meter adalah alat untuk mengukur keasaman atau kebasaan dari suatu larutan. Hasil pengukuran pH tanah dengan pH meter akan bervariasi, hal ini disebabkan oleh faktor-faktor yang mempengaruhi pengukuran nilai pH yang terukur dari suatu tanah diantaranya : a) Perbandingan (nisbah) tanah dengan larutan, b) Kandungan garam-garam (elektrolit) dalam tanah, c) Keseimbangan CO_2 udara dengan CO_2 tanah, d) Alat dan prosedur, e) Tipe keasaman, dan f) Efek suspensi.



Gambar 4. Pengendapan Suspensi Tanah

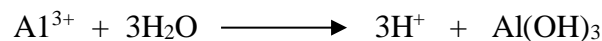
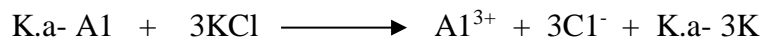
Jika muatan koloid (-) : pH larutan $>$ pH suspensi

Jika muatan koloid (+) : pH larutan $<$ pH suspensi

Pada pH meter terdapat dua komponen pokok yaitu : (a) pH meternya sendiri yang terdiri amplifier yang dihubungkan dengan suatu sistem pembacaan beserta

tombol pengaturannya, (b) sepasang elektrode yaitu elektrode pembanding (elektrode kalomel) yang mempunyai potensial tetap yang berisi larutan KCl jenuh, air raksa, dan pasta kalomel. Pada ujung elektrode terdapat sumbat gelas berpori yang berfungsi sebagai penghubung ke pH meter. Sedangkan satu lagi adalah elektrode gelas (*glass electrode*) yang sangat peka terhadap perubahan konsentrasi ion hidrogen. Perbedaan potensial dari kedua elektrode inilah sebenarnya yang diamati pada pH meter setelah dikalibrasikan dengan pH buffer.

Larutkan standar pH merupakan larutan buffer yang pH-nya sudah diketahui dengan tepat. Umumnya pH meter dikalibrasi pada pH rendah (pH Buffer = 4), pH netral (pH buffer = 7) dan pH tinggi (pH buffer = 10).



K.a = Kompleks adsorpsi / misel

Dalam pelaksanaannya perbandingan antara tanah dengan cairan yang digunakan 1 : 1; 1 : 2,5; atau 1 : 5. Semakin tinggi perbandingan ini maka semakin tinggi pula pH tanah. Jika perbandingan ini terlalu rendah maka kontak antara larutan tanah dengan elektrode tidak sempurna, akibatnya pengukuran kurang teliti. Pada praktikum kali ini akan dipraktikkan penetapan pH dengan menggunakan pH meter dan nisbah antara tanah dengan air yang dipakai adalah 1 : 2,5, sedangkan zat cair yang digunakan adalah *aquadest* (disebut pH- H₂O) dan larutan KCl 1N (disebut pH-KCl).

T U J U A N : Agar mahasiswa mengetahui, mengerti dan dapat melakukan pengukuran pH tanah dengan pH-meter di Laboratorium.

ALAT-ALAT :

1. Alat pH-meter dengan kombinasi electrode glass Calomel
2. Mesin pengocok
3. Botol kocok plastik tertutup 100 ml
4. Botol semprot 500 ml
5. Timbangan Analitik Dial-O-Gram
6. Dispensete 50 ml atau gelas ukur 50 ml
7. Gelas piala 500 ml
8. Spatula

BAHAN-BAHAN :

1. *Aquadest*/air bebas ion
2. Larutan KCl 1 N :
Larutkan 74,5 g KCl p.a., masukan ke dalam labu ukur 1000 ml yang berisi 500 ml air bebas ion, kocok sampai larut dan encerkan dengan air bebas ion hingga menjadi 1000 ml.
3. Larutan *buffer* pH 7,0, pH 4,0 dan pH 10.
4. Contoh tanah halus

- CARA KERJA** :
1. Timbang 10 gram contoh tanah masukkan kedalam botol plastik yang telah disediakan, kemudian tambahkan 25 ml air bebas ion (untuk penetapan pH- H₂O), kemudian tutup kembali botol tersebut.
 2. Botol yang berisi contoh tanah dan air dikocok dengan menggunakan mesin pengocok selama 2 jam kemudian simpan selama 24 jam. Sebelum diukur pH-nya, kocok dahulu selama 30 menit dan selanjutnya didiamkan sampai suspensinya mengendap.
 3. Buka tutup botolnya dan selanjutnya celupkan elektrode glass ke bagian atas dari suspensi.
 4. Baca pH-nya pada pH meter yang telah disetel terlebih dahulu dengan buffer pH 4,0 dan 7,0 (ketelitiannya 0,1 unit).
 5. Setelah selesai pengukuran selanjutnya bilaslah elektrode glass dengan air bebas ion dengan cara disemprotkan. Kemudian keringkan dengan kertas tisu dan siap digunakan bagi contoh berikutnya.
 6. Seperti pelaksanaan di atas lakukan pula untuk larutan KCl 1 N (1 : 2,5). Kemudian hasilnya bandingkan dengan pH H₂O.

❖ **Buatlah laporannya yang berisi landasan teori, alat-alat dan bahan-bahan, cara kerja, hasil praktikum, pembahasan hasil dan kesimpulan.**

VI. PENETAPAN KEBUTUHAN KAPUR TANAH DI LABORATORIUM

LANDASAN TEORI

Reaksi tanah (pH tanah) dapat dipakai untuk mendiagnosa kesehatan tanah guna pertumbuhan tanaman. Selain pengaruhnya terhadap tersedianya unsur hara juga kemungkinan dapat menimbulkan keracunan bagi tanaman, karena pada pH rendah kelarutan ion-ion aluminium, besi dan mangan tinggi.

Pada pH 6,5 tersedianya semua unsur hara dalam tanah untuk pertumbuhan tanaman adalah terbesar, oleh karena itu selalu diusahakan pH tanah sekitar 6,5 untuk pertumbuhan tanaman yang optimal. Pada tanah-tanah masam dengan pH kurang dari 6,5, pH tanah dapat dinaikkan dengan jalan pengapuran dan sebaliknya dengan tanah-tanah alkalis yang mempunyai pH lebih dari 6,5, pH tanah dapat diturunkan menjadi 6,5 dengan memakai belerang, namun tanah-tanah alkalis tersebut kurang dijumpai di Indonesia.

Banyaknya kapur yang diperlukan untuk menaikkan pH tanah menjadi 6,5 tergantung pada tekstur tanah, bahan organik tanah, kapasitas tukar kation (KTK), kejenuhan basa (KB), kebutuhan tanaman akan kalsium dan mutu kapur.

Untuk menentukan banyaknya kapur yang diperlukan setiap hektarnya bisa dipergunakan beberapa cara antara lain metode : *Corey, SMP (Schoemaker, McLean, dan Pratt)*, *Knooti (1957)*, *Alad (E.J. Kamprath, 1970)*, titer (*Hudig dan Scheibler*).

Pada praktikum kali ini akan digunakan penetapan kebutuhan kapur dilaboratorium yaitu bila pH tanahnya asam dititer dengan larutan KOH 0,1 N (metode *Hudig*) dan bila pH tanahnya alkali dititer dengan larutan HCl 0,1 N (metode *Scheibler*), kemudian tetapkan banyaknya kapur atau belerang yang harus diberikan secara ekstrapolasi untuk menaikkan atau menurunkan pH tanah menjadi 6,5.

T U J U A N : Agar mahasiswa mengetahui dan bisa menentukan kebutuhan kapur untuk menaikkan pH tanah asam atau menurunkan pH tanah basa sesuai dengan pH tanah yang diharapkan (di Laboratorium).

ALAT-ALAT :

1. Alat pH-meter dengan kombinasi electrode glass Calomel
2. Mesin pengocok
3. Botol kocok plastik tertutup 100 ml
4. Botol semprot 500 ml
5. Timbangan Analitik Dial-O-Gram
6. Mikro dispensete 5 ml
7. Pipet filler 25 ml dan 10 ml
8. gelas ukur 50 ml
9. Gelas piala 500 ml
10. Spatula

- BAHAN-BAHAN :**
1. *Aquadest*/air bebas ion
 2. Larutan KOH 0,1 N :
Timbang 5,61 g KOH p.a., masukan ke dalam labu ukur 1000 ml yang berisi 500 ml air bebas ion, kocok sampai larut dan encerkan dengan air bebas ion hingga menjadi 1000 ml.
 3. Larutan HCl 0,1 N
Pipet 8,32 ml HCl p.a. pekat (37 %) masukan dalam labu ukur 1000 ml yang telah berisi 400 ml air bebas ion, kocok dan biarkan sampai dingin, kemudian encerkan dengan air bebas ion hingga menjadi 1000 ml.
 4. Larutan *buffer* pH 7,0, pH 4,0 dan pH 10.
 5. Contoh tanah halus

CARA KERJA :

A. Tanah yang pH-nya asam (tidak mengandung kapur) :

1. Siapkan 5 buah botol kocok yang kering dan bersih serta diberi label nomor kelompok dan nomor botol, kemudian ke dalam masing-masing botol tersebut dimasukan 10 gram contoh tanah halus.
2. Selanjutnya tambahkan ke dalam :
Botol kocok I : 25 ml aquadest dan 0 ml KOH 0,1 N
Botol kocok II : 23 ml aquadest dan 2 ml KOH 0,1 N
Botol kocok III : 21 ml aquadest dan 4 ml KOH 0,1 N
Botol kocok IV : 17 ml aquadest dan 8 ml KOH 0,1 N
Botol kocok V : 13 ml aquadest dan 12 ml KOH 0,1 N
3. Kelima botol tersebut ditutup rapat, kemudian dikocok dengan mesin pengocok selama 2 jam. Biarkan selama semalam dan keesokan harinya dikocok selama 30 menit, diamkan sampai larutannya mengendap.
4. Selanjutnya tetapkan dan catat nilai pH-nya dengan menggunakan pH-meter yaitu dengan cara memasukan Elektroda gelas ke dalam masing-masing botol kocok yang berisi cairan berbentuk suspensi.
5. Dari nilai pH kelima botol tersebut buat persamaan regresi linier : $\hat{Y} = a + b X$ yaitu untuk menghitung secara ekstrapolasi berapa ml banyaknya KOH 0,1 N (= X) yang diperlukan untuk menaikkan pH tanah menjadi 6,5 (= \hat{Y}). Cara perhitungan regresi linier seperti pada Tabel 2 :

Tabel 2. Daftar Perhitungan Regresi Linier

No.	X (ml KOH)	Y (Nilai pH)	X ²	Y ²	XY
1.	0	.....	.....	.....	.....
2.	2	.....	.....	.....	.....
3.	4	.....	.....	.....	.....
4.	8	.....	.....	.....	.....
5.	12	.....	.....	.....	.....
.... = n	..... = Σ X	..... = Σ Y	..... = Σ X ²	..... = Σ Y ²	..... = Σ XY

Untuk mencari nilai a dan b dari persamaan regresi linier $\hat{Y} = a + b X$ digunakan rumus :

$$b = \frac{\sum XY - \frac{(\sum X)(\sum Y)}{n}}{\sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{n}}$$

$$a = \frac{\sum Y}{n} - b \left(\frac{\sum X}{n} \right)$$

6. Setelah diketahui dari perhitungan no. 5 yaitu banyaknya ml KOH 0,1 N yang diperlukan untuk menaikkan pH tanah menjadi 6,5, maka hitung pula berapa me KOH 0,1 N yang diperlukan dan dari angka ini dapat dihitung berapa kg banyaknya CaCO₃ (kapur) yang diperlukan untuk menaikkan pH tanah menjadi 6,5. Untuk menghitung banyaknya me KOH digunakan rumus **me KOH = ml KOH yang diperlukan x Normalitas KOH**.
7. Banyaknya CaCO₃ yang diperlukan per hektar dapat dicari dengan rumus sebagai berikut :
 - Bila berat tanah per hektar lapisan olah dianggap 2 x 10⁶ kg.
 - Maka banyaknya **CaCO₃ kg/ha = me KOH x 10⁴ kg**.

B. Tanah yang pH-nya alkalis (mengandung kapur) :

1. Siapkan 5 buah botol kocok yang kering dan bersih serta diberi label nomor kelompok dan nomor botol, kemudian ke dalam masing-masing botol tersebut dimasukkan 10 gram contoh tanah halus.
2. Tambahkan ke dalam masing-masing botol kocok sejumlah tertentu HCl 0,1 N sehingga diperoleh sekitar 5 ml kembali HCl 0,1 N untuk mengubah CaCO₃ yang ada.

3. Selanjutnya tambahkan lagi ke dalam :
 - Botol kocok I : 25 ml aquadest dan 0 ml HCl 0,1 N
 - Botol kocok II : 23 ml aquadest dan 2 ml HCl 0,1 N
 - Botol kocok III : 21 ml aquadest dan 4 ml HCl 0,1 N
 - Botol kocok IV : 17 ml aquadest dan 8 ml HCl 0,1 N
 - Botol kocok V : 13 ml aquadest dan 12 ml HCl 0,1 N
3. Kelima botol tersebut ditutup rapat, kemudian dikocok dengan mesin pengocok selama 2 jam. Biarkan selama semalam dan keesokan harinya dikocok selama 30 menit, diamkan sampai larutannya mengendap.
4. Selanjutnya tetapkan dan catat nilai pH-nya dengan menggunakan pH-meter yaitu dengan cara memasukan Elektroda gelas ke dalam masing-masing botol kocok yang berisi cairan berbentuk suspensi.
5. Dari data nilai pH kelima botol tersebut buat persamaan regresi linier : $\hat{Y} = a + b X$ yaitu untuk menghitung secara ekstrapolasi berapa ml banyaknya HCl 0,1 N (= X) yang diperlukan untuk menurunkan pH tanah menjadi 6,5 ($=\hat{Y}$). Cara perhitungan regresi seperti cara kerja bagian A no. 5.
6. Setelah diketahui dari perhitungan no. 5 yaitu banyaknya ml HCl 0,1 N yang diperlukan untuk menurunkan pH tanah menjadi 6,5, maka hitung pula berapa me HCl 0,1 N yang diperlukan dan dari angka tersebut dapat dihitung berapa kg banyaknya belerang yang diperlukan untuk menurunkan pH tanah menjadi 6,5. Untuk menghitung banyaknya me HCl digunakan rumus :

$$\boxed{\text{me HCl} = \text{ml HCl yang diperlukan} \times \text{Normalitas HCl}}$$
7. Banyaknya belerang yang diperlukan per hektar dapat dicari dengan rumus sebagai berikut :
 - Bila berat tanah per hektar lapisan olah dianggap 2×10^6 kg.
 - Maka banyaknya $\boxed{\text{Belerang kg/ha} = \text{me HCl} \times 3,2 \cdot 10^4 \text{ kg}}$.

❖ **Buatlah laporannya yang berisi landasan teori, alat-alat dan bahan-bahan, cara kerja, hasil praktikum, pembahasan hasil dan kesimpulan.**

VII. PENETAPAN N-TOTAL TANAH (METODE KJELDAHL)

LANDASAN TEORI

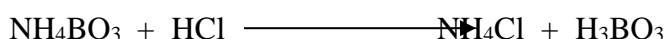
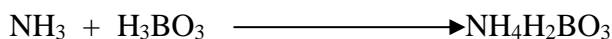
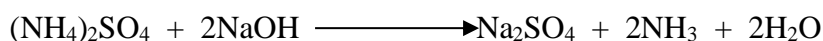
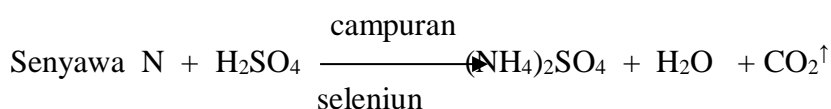
Seperti kita ketahui bahwa nitrogen tanah dibagi dalam dua bentuk, yaitu bentuk anorganik dan organik. Bentuk organik merupakan bagian terbesar sedangkan bentuk anorganik hanya sebagian kecil yaitu berupa NH_4^+ , NO_3^- , NO_2^- , N_2O , NO dan gas N_2 yang hanya dimanfaatkan oleh bakteri Rhizobium. Bentuk-bentuk dari NH_4^+ , NO_3^- , NO_2^- adalah sangat penting dalam hubungannya dengan kesuburan tanah (Leiwakabessy, 1988).

Tanaman mengambil nitrogen terutama dalam bentuk NH_4^+ dan NO_3^- . Ion-ion ini di dalam tanah-tanah pertanian berasal dari pupuk N yang diberikan serta bahan organik tanah. Jumlahnya tergantung dari jumlah pupuk yang diberikan dan kecepatan perombakan dari bahan organik.

Pengujian terhadap N-total dan bahan organik atau C-organik sebenarnya sama saja, sebab kadar N dalam bahan organik tanah relatif tetap. Dari hasil-hasil penelitian telah dibuat kesimpulan bahwa terdapat hubungan umum antara N-total atau bahan organik tanah dengan ketersediaan N bagi tanaman walaupun juga sering tidak teratur. Namun nilai N-total, bahan organik/C-organik dapat dipakai untuk meramalkan kebutuhan pupuk N setelah diperhitungkan dengan sejarah pertanaman sebelumnya dan kadar NO_3^- -N dari daerah perakaran (Leiwakabessy, 1988).

Dasar penetapan N tanah yaitu bahwa senyawa N dari bahan organik dioksidasikan oleh asam sulfat membentuk $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$. Amonium Sulfat yang terbentuk bila disulingkan dengan penambahan NaOH akan membebaskan NH_3 yang selanjutnya akan diikat oleh asam borak dan dapat dititer dengan HCl maupun H_2SO_4 .

Reaksi yang terjadi dalam penetapan N total tanah sebagai berikut :



T U J U A N : Agar mahasiswa mengetahui dan bisa mengukur kadar N-total tanah cara Kjeldahl secara kuantitas di Laboratorium.

ALAT-ALAT : 1. Labu kjeldahl/labu ukur pyrex 100 ml dan alat *digestion*
2. Labu destilasi/labu didih 250 ml
3. Labu Erlenmeyer 100 ml
4. Botol semprot 500 ml
5. Timbangan Analitik Dial-O-Gram
6. Mikro dispensete 5 ml

7. Pipet filler 10 ml
8. Buret
9. gelas ukur 50 ml
10. Gelas piala 500 ml
11. Spatula
12. Seperangkat alat destilasi
13. Pengaduk magnetik

- BAHAN-BAHAN :**
1. *Aquadest*/air bebas ion
 2. Larutan NaOH 40 % :
Timbang 400 g NaOH p.a., masukan ke dalam gelas piala 1000 ml yang berisi 500 ml *aquadest*, aduk sampai larut, dinginkan dan encerkan dengan *aquadest* hingga menjadi 1000 ml.
 3. Larutan HCl 0,01 N
Pipet 0,832 ml HCl p.a. pekat (37 %) masukan dalam labu ukur 1000 ml yang telah berisi 400 ml *aquadest*, kocok dan biarkan sampai dingin, kemudian encerkan dengan *aquadest* hingga menjadi 1000 ml.
 4. Larutan H₃BO₃ 3 % :
Timbang 12 g H₃BO₃ + 400 ml *aquadest* aduk sambil dipanaskan 50 °C, setelah dingin tambahkan 120 ml alkohol 95 % sampai 500 ml.
 5. Selenium Mixture (campuran selenium) :
Timbang 20 gram CuSO₄.5H₂O + 2 g Selenium, kemudian dihaluskan pada lumping poselen.
 6. Indikator N :
Timbang 0,165 g *bromcresol green* + 0,0825 g *metyl red*, kemudian larutkan dalam 250 ml alkohol 95 %.
 7. H₂SO₄ p.a. pekat (95 – 97 %).
 8. Contoh tanah halus

CARA KERJA :

1. Timbang 1 gram contoh tanah halus yang lolos saringan 0,5 mm, kemudian dimasukkan ke dalam labu kjeldahl/labu ukur pyrex 100 ml.
2. Tambahkan 1 gram (satu sendok spatula) campuran selenium, kemudian tambahkan 4 ml H₂SO₄ pekat.
3. Panaskan diruangan asam, mula-mula dengan api kecil, selanjutnya nyala api dibesarkan sampai cairan mendidih dan jernih serta tidak mengeluarkan asap lagi.

4. Kemudian dinginkan, setelah dingin ke dalam labu kjeldahl ditambahkan 25 ml aquadest.
5. Kemudian dinginkan ke dalam labu destilasi, sambil dibilas beberapa kali menggunakan NaOH 40% sebanyak 20 ml.
6. Lakukan destilasi (disuling)
7. Uap NH₃ (hasil destilasi) ditampung ke dalam botol erlenmayer yang berisi larutan H₃BO₃ 3% sebanyak 10 ml (asam borat) dan ditambah 3 tetes indikator N (berwarna merah).
8. Destilasi dihentikan kalau destilat sudah mencapai 50 - 75 ml (berwarna hijau).
9. Kemudian titrasi dengan HCl 0,01 N sampai warnanya berubah menjadi merah muda.
10. Catat volume HCl 0,01 N yang terpakai (ml) untuk contoh (V_c) dan blanko (V_b)

Perhitungan :

$$\text{Kadar N-total (\%)} = \frac{(V_c - V_b) \times (N) \text{ HCl} \times 14 \times 100}{1000} \times \text{FKA}$$

Keterangan :

V_c = ml titar contoh

V_b = ml titar blanko

N = Normalitas larutan baku HCl

14 = Berat atom nitrogen

100 = konversi ke %

$$\text{FKA} = \text{Faktor koreksi kadar air} = \frac{100 + \% \text{ KA}}{100}$$

- ❖ **Buatlah laporannya yang berisi landasan teori, alat-alat dan bahan-bahan, cara kerja, hasil praktikum, pembahasan hasil dan kesimpulan.**

VIII. PENETAPAN FOSFOR

LANDASAN TEORI

Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat (1990) menetapkan ada 3 (tiga) macam Fosfor dalam tanah yaitu :

1. Penetapan Fosfor Tersedia

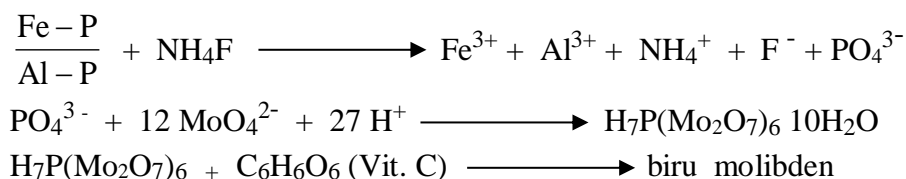
Mengukur jumlah Fosfor tersedia yang dapat diserap (absorpsi) oleh tanaman dengan mempergunakan ekstrak Bray dan Kurtz I (HCl 0,025 N + NH₄F 0,03 N) serta Bray II (HCl 0,1 N + NH₄F 0,3 N), khususnya metode ini dikembangkan untuk tanah-tanah masam (pH < 5,5). Sedangkan metode Olsen tanah digunakan untuk tanah yang mempunyai pH tanah > 5,5.

Penetapan P-tersedia dengan Metode Bray I

Prinsip :

Fosfat diekstraksi dengan larutan NH₄-HCl encer. Pada penambahan larutan asam molibdat P bereaksi membentuk kompleks fosfomolibdat, sebagai reduksi agent digunakan asam askorbik. Kemudian diukur dengan spektrofotometer pada panjang gelombang 660 nm.

Reaksi yang terjadi yaitu :

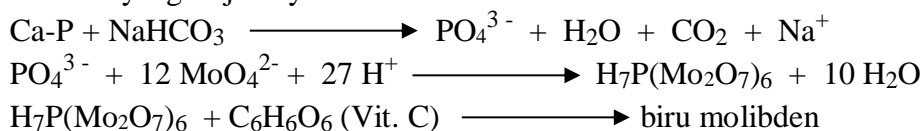


Penetapan P-tersedia dengan Metode Olsen

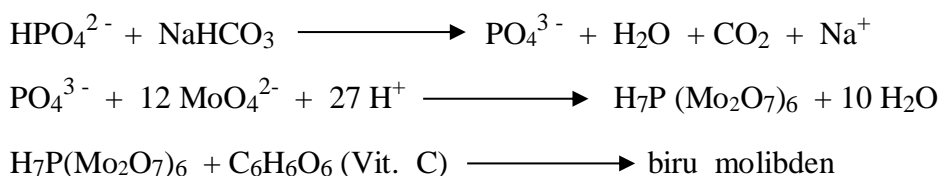
Prinsip :

Dengan penambahan NaHCO₃ 0,5 M pH 8,5, maka senyawa Ca-P akan dikomplekskan sehingga P dapat dibebaskan. Dengan penambahan pereaksi P maka akan terbentuk warna biru.

Reaksi yang terjadi yaitu :



atau :



2. Penetapan Fosfor Cadangan (P-Potensial)

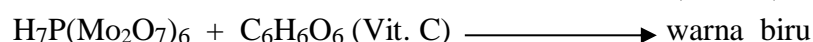
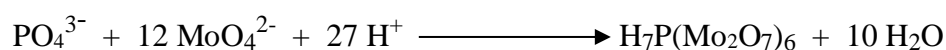
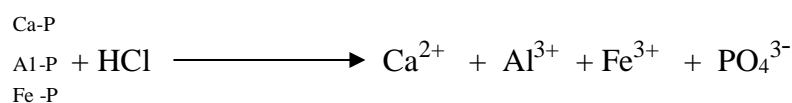
Penetapan ini terutama untuk mengukur jumlah P-tersedia dan tidak tersedia yang terikat oleh kompleks jerapan.

Penetapan P-cadangan menggunakan ekstrak HCl 25 %

Prinsip :

Dengan penambahan HCL 25%, maka bentuk P – tersedia dan P-cadangan pada tanah akan dibebaskan ke dalam larutan. Dengan penambahan pereaksi pewarna fosfor (Reagen P), maka akan terbentuk warna biru.

Reaksi yang terjadi yaitu :



3. Penetapan Fosfor Total

Mengukur jumlah P-keseluruhan di dalam tanah dengan pengestrak (*double acid*) adalah dengan larutan pengestrak HCl 0,05 N di dalam H₂SO₄ 0,025 N. Sangat cocok diterapkan pada tanah berpasir masam dengan Kapasitas Tukar Kation (KTK) rendah.

P-tersedia adalah bentuk yang dapat diserap tanaman dari tanah yang dapat ditetapkan dengan berbagai cara di atas yang digunakan untuk menentukan kebutuhan pupuk, tingkat produksi dan keuntungan setelah dikorelasikan dengan percobaan pot dan lapangan. Jumlah P-total jauh lebih tinggi dari P-tersedia tetapi jauh lebih penting untuk pertanian.

Untuk penetapan semua bentuk P, baik P-tersedia, cadangan maupun P total mempergunakan alat Spektrofotometer. Spektrofotometer (kalorimeter) adalah alat yang dipergunakan baik untuk mengukur konsentrasi suatu senyawa dalam larutan (analisis kuantitatif) maupun untuk tujuan identifikasi (analisis kualitatif). Alat spektrofotometer dapat mengukur *Absorbance* (A) yaitu banyaknya radiasi yang diserap oleh larutan sampel dan *Transmitans* (T) yaitu banyaknya radiasi yang diteruskan oleh larutan sampel. *Transmitans* umumnya dinyatakan dalam % (persen). Nama lain dari *absorbance* adalah *exinction* (E) atau *optical density*.

Hubungan antara *absorbance* dengan *transmitans* yaitu :

$$A = -\text{Log} \frac{T}{100}$$

Metode penetapan Fosfor yang akan digunakan dalam praktikum ini adalah Metode Bray I.

T U J U A N : Agar mahasiswa mengetahui dan bisa mengukur kadar P- tersedia dengan metode Bray I secara kuantitas di Laboratorium.

ALAT-ALAT :

1. Botol kocok plastik 100 ml
2. Corong saring dan kertas saring
3. Labu Erlenmeyer 100 ml
4. Botol semprot 500 ml
5. Timbangan Analitik Dial-O-Gram
6. Mikro dispensete 5 ml
7. Pipet ukur 1 ml, 5 ml dan 10 ml
8. Labu ukur 50 ml, 100 ml, 250 ml dan 1000 ml
9. gelas ukur 50 ml
10. Gelas piala, 50 ml, 250 ml dan 500 ml
11. Spatula
12. Tabung reaksi dan rak tabung reaksi
13. Kertas Tissue
14. Spektofotometer dan Cuvet

BAHAN-BAHAN :

1. *Aquadest*/air bebas ion
2. Larutan NH_4F 1 N :
Timbang 3,7 g NH_4F p.a. dan larutkan dalam aquadest menjadi 100 ml.
3. Larutan HCl 0,5 N
Pipet 4,16 ml HCl p.a. pekat (37 %) masukan dalam labu ukur 100 ml yang telah berisi 40 ml aquadest, kocok dan biarkan sampai dingin, kemudian encerkan dengan aquadest hingga menjadi 100 ml.
4. Larutan ekstraksi Bray I :
Pipet 15 ml NH_4F 1 N dan 25 ml HCl 0,5 N, masukan labu ukur 500 ml yang telah berisi 250 ml aquadest, kocok dan penuhkan dengan aquadest sampai tanda batas.
5. Larutan A :
Timbang 6 gram $(\text{NH}_4)_6\text{Mo}_7\text{O}_{24}\cdot 4\text{H}_2\text{O}$ (Ammonium heptamolibdat tetrahidrat), larutkan dalam 20 ml aquadest bila perlu panaskan sampai suhu 60°C , kemudian tambahkan 0,1475 g $\text{K}(\text{SbO})\text{C}_4\text{H}_4\text{O}_6\cdot 0,5\text{H}_2\text{O}$ (Kalium antimoniltartrat), selanjutnya tambahkan 70 ml H_2SO_4 pekat. Dinginkan, kemudian encerkan dengan aquadest sampai 100 ml.
6. Larutan B :
Timbang 0,132 g $\text{C}_6\text{H}_6\text{O}_6$ (asam askorbik), kemudian larutkan dalam 100 ml aquadest.
7. Pereaksi pewarna P (Reagen Fosfor) :
Pipet 25 ml larutan A dan 10 ml larutan B, masukan ke dalam labu ukur 1000 ml yang berisi 500 ml aquadest, kocok dan penuhkan dengan aquadest sampai tanda batas.

8. Larutan standar induk P_2O_5 (1000 ppm) :
Timbang 1,7215 g KH_2PO_4 , masukan ke dalam labu ukur 1000 ml yang berisi 500 ml aquadest dan tambahkan beberapa tetes kloroform, kocok dan kemudian penuhkan dengan aquadest sampai tanda batas.
9. Larutan standar P_2O_5 (10 ppm) :
Pipet 1 ml larutan standar P_2O_5 (1000 ppm), masukan ke dalam labu ukur 100 ml dan encerkan dengan aquadest sampai tanda batas dan dikocok.
10. Larutan standar 0; 0,25; 0,5; 1; 2; 4; 6 dan 8 ppm P_2O_5 .
Pipet larutan P_2O_5 (10 ppm) sebanyak : 0; 1,25; 2,5; 5,0; 10; 20; 30 dan 40 ml. Masing-masing masukan ke dalam labu ukur 50 ml. Kemudian tambahkan 20 ml aquadest dan 2 ml larutan Bray I, kocok dan encerkan dengan aquadest sampai tanda batas.
11. Deret standar P_2O_5 (0; 0,25; 0,5; 1; 2; 4; 6 dan 8 ppm)
Pipet dari labu ukur larutan standar P_2O_5 (0; 0,25; 0,5; 1; 2; 4; 6 dan 8 ppm) sebanyak 5 ml masukan masing-masing ke dalam tabung reaksi, kemudian masing-masing tambahkan 5 ml reagen fosfor (P) dan biarkan selama ± 15 menit.
12. Larutan $SnCl_2$
13. Contoh tanah halus

- CARA KERJA** :
1. Timbang 2 g contoh tanah ke dalam botol kocok plastik yang ada penutupnya. Selanjutnya tambahkan 20 ml larutan pengestrak larutan Bray I.
 2. Kocok selama 1 menit kemudian cepat saring dengan kertas saring dan filtratnya ditampung ke dalam labu erlenmayer 100 ml yang bersih serta kering.
 3. Pipet 5,0 ml filtrat di atas ke dalam tabung reaksi, kemudian tambahkan 5,0 ml reagen P. Biarkan selama ± 15 menit.
 4. Kemudian terlebih dahulu dilakukan pengukuran larutan deret standar P_2O_5 (0; 0,25; 0,5; 1; 2; 4; 6 dan 8 ppm) menggunakan alat Spektrofotometer dengan panjang gelombang 660 nm dan masing-masing catat nilai absorbance-nya.
 5. Setelah selesai pengukuran deret standar, lakukan pengukuran blanko dan contoh, kemudian catat nilai absorbance-nya.
 6. Hitung hasil pengukurannya.

Perhitungan :

$$\text{Kadar P}_2\text{O}_5 \text{ tersedia (ppm)} = \text{ppm P}_2\text{O}_5 \text{ dalam larutan} \times \frac{20}{2} \times \text{FKA}$$

Keterangan : ppm P₂O₅ dalam larutan dicari dengan menggunakan persamaan regresi linier

❖ **Buatlah laporannya yang berisi landasan teori, alat-alat dan bahan-bahan, cara kerja, hasil praktikum, pembahasan hasil dan kesimpulan.**

IX. PENETAPAN Al^{3+} DAN H^+ DAPAT DIPERTUKARKAN (Al_{dd} dan H_{dd})

LANDASAN TEORI

Pada tanah-tanah dengan nilai pH di bawah 5,5, terutama di bawah 5,2 terjadi pemecahan mineral-mineral liat yang menghasilkan pelepasan aluminium bebas (liat terutama mengandung SiO_2 dan Al_2O_3) dengan reaksi : $\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_5(\text{OH})_4 + 6 \text{H}^+ \rightarrow 2 \text{Al}^{3+} + 2 \text{Si}(\text{OH})_4 + \text{H}_2\text{O}$. Ion Al^{3+} ini sangat reaktif sekali di dalam larutan tanah dan merupakan sumber kemasaman tanah, karena melalui proses hidrolisis ion Al^{3+} ini akan menyumbangkan ion H^+ . Selain dari proses tersebut ion hidrogen yang dapat dipertukarkan ini bisa juga berasal dari bahan organik tanah.

Apabila konsentrasinya tinggi ion aluminium ini di dalam tanah akan beracun terhadap tanaman, pada awalnya ditunjukkan dengan berkurangnya pertumbuhan akar dan pada akhirnya penampilan tanaman tampak sangat buruk dan bahkan bisa mati. Hal ini disebabkan oleh tersumbatnya sistem transport secara sempurna terutama pada perakaran. Karena adanya penyumbatan ini, maka gejala-gejala keracunan aluminium pada bagian atas tanaman serupa dengan gejala-gejala defisiensi suatu unsur hara atau gabungan beberapa unsur hara (gejala pada akar dapat serupa dengan yang disebabkan oleh nematoda). Tetapi pada nilai pH yang lebih rendah, hampir selalu diikuti oleh rendahnya sebagian besar unsur hara yang tersedia, sehingga defisiensi ini juga dapat terjadi tanpa adanya keracunan aluminium.

Jika tanah dicuci (diekstrak) dengan KCl 1 N (garam netral) pada pH tanah yang sebenarnya, maka air cucuannya (leachate) akan mengandung kation Al^{3+} dan H^+ yang disebut Al^{3+} dan H^+ dapat ditukar (dd)/*exchangable*. Selain ion tersebut di dalam air cucuannya juga mengandung kation-kation lain seperti Ca^{2+} , Mg^{2+} , K^+ , Na^+ dan lain-lain. Jumlah semua kation Al^{3+} , H^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} , K^+ , Na^+ dan kation-kation lain yang terdapat dalam air cucian tersebut (dalam me/100 g atau cmol/kg) disebut KTK efektif (Sarwono Hardjowigeno, 2003).

Untuk penetapan Al^{3+} dan H^+ dapat ditukar dalam praktikum ini yaitu contoh tanah dicuci/diekstraksi dengan KCl 1 N, sedangkan untuk penetapan Al^{3+} dapat ditukar hasil cucuannya diukur dengan alat Spektrofotometer dengan panjang gelombang 530 nm dan untuk penetapan H^+ dapat tukar dititrasi dengan NaOH 0,05 N.

T U J U A N : Agar mahasiswa mengetahui dan bisa melakukan pengukuran kadar Al^{3+} dan H^+ dapat ditukar (dd) di Laboratorium.

ALAT-ALAT : 1. Botol kocok plastik 100 ml
2. Corong saring dan kertas saring
3. Labu Erlenmeyer 100 ml
4. Botol semprot 500 ml
5. Timbangan Analitik Dial-O-Gram
6. Mikro dispensete 5 ml
7. Pipet ukur 1 ml, 5 ml dan 10 ml
8. Labu ukur 50 ml, 100 ml, 250 ml dan 1000 ml

9. gelas ukur 50 ml
10. Gelas piala, 50 ml, 250 ml dan 500 ml
11. Spatula
12. Tabung reaksi dan rak tabung reaksi
13. Kertas Tissue
14. Buret 10 ml
15. Spektrofotometer dan Cuvet

- BAHAN-BAHAN :**
1. *Aquadest*/air bebas ion
 2. KCl 1 N
Timbang 74,56 g KCl p.a., masukan labu ukur 500 ml yang telah berisi 250 ml *aquadest*, kocok dan penuhkan dengan *aquadest* sampai tanda batas.
 3. Phenophthalein 1 %
Timbang 1 g phenophthalein dan larutkan dalam 100 ml etanol 70 %.
 4. NaOH 0,05 N
Timbang 2,0 g NaOH dan larutkan dalam 1 liter *aquadest*.
 5. Hidroksilamin hidroklorida 5 %
Larutkan 5 g Hidroksil amin hidroklorida dengan 100 ml *aquadest*.
 6. Aluminon 0,4 %
Larutkan 0,4 g garam Amonium dari Aurin trikarboksilat (Aluminon) dengan 100 ml *aquadest*.
 7. Amonium asetat pH 4,8
Timbang 57 g $\text{CH}_3\text{COONH}_4$, masukan dalam gelas piala 1000 ml yang berisi 800 ml *aquadest* ditambahkan 30 ml HOAc glacial, pH-nya dijadikan 4,8 dengan menambahkan NH_4OH atau HOAc, dan penuhkan sampai 1000 ml.
 8. Amilum 0,125 %
Larutkan 0,5 g amilum dengan 10 ml *aquadest*, kemudian tambahkan 90 ml *aquadest* mendidih dan didihkan sampai jernih dan setelah dingin tambahkan 300 ml larutan amonium asetat pH 4,8.
 9. Pereaksi Aluminon (Al)
Campurkan 10 ml aluminon 0,4 % dan 240 ml amilum 0,125 %.
 10. Larutan standar 10 me Al/liter
Larutkan 0,804 g $\text{AlCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ dengan 1 liter *aquadest*. Larutkan standar Al (me/L) dibuat dengan jalan mengencerkan larutan standar 10 me/L dengan KCl 1 N.

- CARA KERJA** :
1. Timbang 5 g contoh tanah, masukan ke dalam botol kocok 100 ml.
 2. Tambahkan 50 ml larutan KCl 1 N ke dalam botol kocok tersebut, selanjutnya dikocok dengan mesin pengocok selama 30 menit.
 3. Saring dan tampung hasil saringannya ke dalam labu erlenmeyer 100 ml.
 4. Penetapan H^+ dan Al^{3+}
 1. Pipet 25 ml hasil saringan di atas masukkan ke dalam labu erlenmeyer 100 ml.
 2. Tambahkan 3 - 5 tetes larutan indikator phenolphthalein. Kemudian titrasi dengan NaOH 0,05 N sampai timbul warna merah jambu/merah muda permanen.
 5. Penetapan Al^{3+}
 - a. Pipet 2 ml hasil saringan di atas masukkan ke dalam tabung reaksi.
 - b. Tambahkan 1 ml hidrosilamin hidroklorida 5 %, kemudian tambahkan pereaksi Al sebanyak 10 ml.
 - c. Kocok dan biarkan selama 30 menit
 - d. Ukur dengan spektrophotometer dengan panjang gelombang 530 nm yang sebelumnya telah diukur larutan standar Al (0 – 10 me/L).
 6. Hitung H^+ dan Al^{3+}

Perhitungan :

1. Untuk Al^{3+} :

$$\text{Kadar } Al_{dd} \text{ (Al dapat ditukar) (me/100 g)} = \frac{100}{5} \times \frac{50}{1000} \times X \text{ (me/L)} \times \text{FKA}$$

X = dicari dari hasil perhitungan dengan persamaan regresi linier.

2. Untuk H^+ :

$$\text{Kadar (} H^+ + Al^{3+} \text{) dalam me/100 g} = \frac{100}{5} \times \frac{50}{25} \times T \times N \times \text{FKA}$$

$$\text{Kadar } H_{dd} \text{ (H dapat ditukar) (me/100 g)} = \text{kadar (} H^+ + Al^{3+} \text{)} - \text{kadar } Al_{dd}$$

Keterangan :

FKA = Faktor Koreksi Kadar Air

T = Volume titrasi NaOH

N = Normalitas NaOH

- ❖ **Buatlah laporannya yang berisi landasan teori, alat-alat dan bahan-bahan cara kerja, hasil praktikum, pembahasan hasil dan kesimpulan.**

X. PENETAPAN BAHAN ORGANIK (C-ORGANIK)

LANDASAN TEORI

Bahan organik tanah adalah merupakan kumpulan sisa tumbuhan, binatang dan mikroorganisme, baik sebagian atau seluruhnya yang telah mengalami dekomposisi. Menurut Tan (1991) bahwa bahan organik tanah sering dipisahkan menjadi bahan terhumifikasi dan tak terhumifikasi. Bahan-bahan tak terhumifikasi adalah senyawa-senyawa dalam tumbuhan dan organisme lain dengan ciri khas tertentu misalnya karbohidrat, asam amino, protein, lipid, asam nukleat dan lignin. Senyawa-senyawa ini biasanya terkena reaksi-reaksi degradasi dan dekomposisi, sedangkan fraksi terhumifikasi dikenal sebagai humus atau sekarang disebut sebagai senyawa humat, dan dianggap sebagai hasil akhir dekomposisi bahan tanaman di dalam tanah.

Bahan organik tanah mempunyai peranan dalam mempengaruhi sifat tanah antara lain : a) berpengaruh terhadap warna tanah yaitu coklat sampai hitam; b) berpengaruh terhadap sifat fisik tanah yaitu merangsang granulasi, menurunkan plastisitas, kohesi tanah, meningkatkan kemampuan menahan air; c) mempengaruhi kapasitas jerapan kation yaitu dua sampai tiga puluh kali lebih besar dari koloid mineral liat dan meliputi 30 sampai 90 % dari tenaga jerap suatu tanah mineral; d) mempengaruhi suplai dan ketersediaan unsur hara yaitu adanya kation yang mudah dipertukarkan, nitrogen, fosfor dan belerang diikat dalam bentuk organik dan ekstraksi unsur dari mineral-mineral oleh asam humat (Goeswono Soepardi, 1983)

Jumlah bahan organik yang dijumpai pada tanah mineral berbeda-beda. Pada lapisan olah tanah mineral setebal 20 cm kadar bahan organik sekitar 15 – 20 % dan bisa mencapai 60 % atau lebih pada tanah organik. Kadar bahan organik cenderung menurun di bawah lapisan olah.

Para peneliti tanah telah sepakat untuk menduga kadar bahan organik tanah melalui penetapan jumlah karbon-organiknya, karena unsur tersebut merupakan salah satu penyusun bahan organik. Metode penetapan bahan organik tanah telah ditemukan sejak lama dan banyak diketahui. Metode penetapan ini dikelompokkan menjadi : 1) berdasarkan kehilangan bobot karena pemanasan, 2) berdasarkan unsur Karbon (C); 3) berdasarkan jumlah bahan organik yang mudah teroksidasi (Aisyah D. Suyono, Siti Mariam, Tien Kurniatin dan Anni Yuniarti, 1992).

Pada praktikum ini akan dilakukan penetapan C-organik secara oksidasi menurut Walkley dan Black yaitu melalui pengukuran perubahan warna khromium sulfat dengan spektrofotometer. Karbon sebagai senyawa organik akan mereduksi Cr^{6+} yang berwarna jingga menjadi Cr^{3+} yang berwarna hijau dalam suasana asam. Intensitas warna hijau yang terbentuk setara dengan kadar karbon dan dapat diukur dengan spektrofotometer pada panjang gelombang 561 nm (Sulaeman, Suparto dan Eviati, 2005).

T U J U A N : Agar mahasiswa mengetahui dan bisa melakukan pengukuran kadar bahan organik (C-organik) tanah di Laboratorium.

- ALAT-ALAT** :
1. Corong saring dan kertas saring
 2. Labu Erlenmeyer 100 ml
 3. Botol semprot 500 ml
 4. Timbangan Analitik Dial-O-Gram/Elektrik
 5. Mikro dispensete 5 ml
 6. Pipet ukur 5 ml dan 10 ml
 7. Labu ukur 100 ml dan 1000 ml
 8. gelas ukur 50 ml
 9. Gelas piala 1000 ml
 10. Spatula
 11. Spektofotometer dan Cuvet

- BAHAN-BAHAN** :
1. *Aquadest*/air bebas ion
 2. Asam sulfat pekat
 3. Kalium dikromat 1 N
Timbang 98,1 g kalium dikromat ($K_2Cr_2O_7$), masukan ke dalam gelas piala 1000 ml yang berisi 600 ml aquadest, tambahkan 100 ml asam sulfat pekat, panaskan hingga larut sempurna, setelah dingin diencerkan dengan aquadest menjadi 1000 ml.
 4. Larutan standar C 5000 ppm
Larutkan 12,510 g glukosa p.a. dengan aquadest dalam labu ukur 1000 ml dan diimpitkan.
 - Buat larutan standar C : 0; 25; 50; 100; 150; 200 dan 250 ppm C. Dengan cara ke dalam masing-masing labu ukur 100 ml dipipet berturut-turut 0; 0,5; 1; 2; 3; 4 dan 5 ml larutan standar C 5000 ppm, kemudian masing-masing labu tambahkan 7,5 ml asam sulfat pekat dan 5 ml kalium dikromat 1 N, selanjutnya encerkan sampai tanda batas 100 ml dan dikocok.

- CARA KERJA** :
1. Timbang 0,500 g contoh tanah halus ukuran $< 0,5$ mm, masukan ke dalam labu ukur 100 ml.
 2. Tambahkan 5 ml $K_2Cr_2O_7$ 1 N, dikocok, kemudian tambahkan 7,5 ml H_2SO_4 pekat, dikocok lalu diamkan selama 30 menit.
 3. Encerkan dengan aquadest sampai tanda batas 100 ml dan didinginkan, kemudian dikocok dan biarkan sampai jernih.
 4. Keesokan harinya diukur absorbansi dari larutan jernih dengan spektrofotometer pada panjang gelombang 561 nm. Sebelum pengukuran contoh dilakukan pengukuran deret standar C dengan kepekatan 0; 25; 50; 100; 150; 200 dan

250 ppm C dan catat nilai absorbansinya

5. Buat persamaan regresi linier dari deret standar C (sebagai sumbu X) dengan nilai absorbansi dari masing-masing deret standar (sebagai sumbu Y). Nilai absorbansi contoh Saudara adalah sebagai \hat{Y} .
6. Hitung kadar C-organik (%)

Perhitungan :

$$\text{Kadar C-organik (\%)} = \text{ppm C contoh} \times \frac{100}{1000} \times \frac{100}{500} \times \text{FKA}$$

Keterangan :

ppm C contoh = dicari dengan persamaan regresi linier
FKA = Faktor koreksi kadar air

- ❖ **Buatlah laporannya yang berisi landasan teori, alat-alat dan bahan-bahan, cara kerja, hasil praktikum, pembahasan hasil dan kesimpulan.**

XI. CARA PEMBUATAN KOMPOS

LANDASAN TEORI

Pertanian organik diartikan sebagai suatu sistem produksi pertanian yang berasaskan daur ulang hara secara hayati. Daur ulang hara dapat melalui sarana limbah tanaman, ternak dan limbah lainnya yang mampu memperbaiki status kesuburan dan struktur tanah. Dasar yang melandasi pertanian organik adalah mengembangkan prinsip-prinsip memberi makanan pada tanah yang selanjutnya tanah menyediakan makanan untuk tanaman. Kegunaan pertanian organik pada dasarnya ialah meniadakan atau membatasi kemungkinan dampak negatif yang ditimbulkan oleh budidaya kimiawi, oleh karena itu pupuk yang digunakannya adalah pupuk organik, seperti pupuk kandang, pupuk hijau, kompos, dan bokashi (Rahman Sutanto, 2002).

Kompos adalah salah satu pupuk organik yang dibuat melalui proses pengomposan yaitu merupakan upaya mengaktifkan mikrobia agar mampu mempercepat proses dekomposisi bahan organik. Mikrobia tersebut adalah bakteri, fungi dan jasad renik lainnya. Bahan organik untuk bahan baku kompos adalah :

- Limbah ternak dan manusia : limbah padat dan cair, limbah rumah tangga, limbah pemotongan hewan, limbah peternakan ayam dan babi.
- Limbah pertanian, limbah kayu dan gulma air : limbah padi (jerami dan sekam padi), gulma air, kulit kacang tanah.
- Pupuk hijau : tanaman leguminose, tanaman penutup tanah, rumput-rumputan.
- Sampah kota dan pemukiman : limbah padat, limbah cair, limbah biogas.
- Limbah agroindustri : sari kering, ampas tebu, bumbu masak, blotong, limbah pengolahan kayu dan kertas, serbuk gergaji, kelapa sawit.
- Limbah hasil laut : rumput laut, pakan ikan.

Pada kondisi alami, limbah organik yang ada di permukaan tanah dengan temperatur permukaan normal dan kondisi aerob akan terdekomposisi secara lambat. Proses dekomposisi alami dapat dipecepat secara buatan dengan memperbaiki kondisi proses dekomposisi. Adapun faktor-faktor yang mempengaruhi dan mengontrol proses pengomposan adalah ukuran partikel bahan 5 – 10 cm, Nisbah C/N 20 – 40, Kelembaban 50 % - 60 %, pH 5,0 – 8,0, suhu 55 °C – 60 °C untuk 4 – 5 hari, Aerasi (secara periodik timbunan dibalik), kehalusan bahan (semakin halus makin cepat terdekomposisi) dan ukuran timbunan (panjang dan lebar bervariasi, tinggi timbunan maksimal 1,5 m).

Kompos paling tidak mempunyai dua fungsi pada tanah yaitu sebagai *soil conditioner*, berfungsi untuk memperbaiki struktur tanah dan sebagai *soil ameliorator*, berfungsi untuk mempertinggi kapasitas tukar kation (KTK).

Pada praktikum ini bahan kompos/bahan organik yang digunakan adalah limbah/sampah rumah tangga/sampah pasar seperti sisa makanan, sisa sayuran, sisa buah-buahan, kulit buah-buahan dan sebagainya.

T U J U A N : Agar mahasiswa mengetahui dan dapat melakukan pembuatan kompos dari sampah rumah tangga/sampah pasar yang tidak berguna menjadi bahan yang berguna.

ALAT-ALAT : 1. Cangkul
2. Pisau/golok
3. Sendok tembok
4. Sekop
5. Gembor dan ember plastik
6. Karung
7. Plastik transparan
8. Cerobong dari bambu
9. Atap peneduh

BAHAN-BAHAN : 1. Air
2. Sampah rumah tangga 100 kg
3. Pupuk kandang sapi/domba yang matang 33 kg
4. Kapur tohor/kapur tembok/abu dapur 2 kg

CARA KERJA : A. Carilah tempat yang teduh atau di bawah atap peneduh untuk pembuatan kompos.
B. Pembuatan lubang
1. Buatlah lubang di tanah berukuran panjang 2 m, lebar 1 m dan kedalaman 40 cm sebanyak dua lubang (banyaknya lubang tergantung banyaknya bahan organik yang akan dibuat kompos).
2. Lubang kosong di sebelahnya digunakan untuk memindahkan bahan-bahan kompos ketika dilakukan proses pembalikan.
C. Cara penumpukan bahan
1. Sampah rumah tangga atau sampah pasar dipotong sependek mungkin (5 – 10 cm) agar proses penghancuran lebih cepat.
2. Masukkan potongan-potongan sampah tersebut ke dalam lubang yang telah tersedia dan ketebalannya diatur sampai 30 cm.
3. Siram dengan air untuk memberikan suasana lembab.
4. Kemudian taburkan pupuk kandang sapi/domba secara merata keseluruh permukaan bahan kompos dengan ketebalan 3 cm.

5. Selanjutnya taburkan kapur tohor/kapur tembok/abu dapur di atas pupuk kandang dengan ketebalan 1 cm hingga berwarna putih.
6. Pasang cerobong bambu secara tegak lurus di antara tumpukan-tumpukan bahan-bahan tersebut.
7. Setelah itu taburkan lagi potongan-potongan sampah yang tadi, lalu siram dengan air dan dilanjutkan dengan penaburan pupuk kandang dan kapur. Demikian seterusnya sampai ketinggian mencapai 1,5 m.
8. Seluruh permukaan dan bagian sisi-sisinya ditutup dengan lembaran plastik trasparan agar tidak terlalu kering atau terlalu basah.

D. Pembalikan

1. Setiap minggu tumpukan bahan dibalik, maksudnya untuk meratakan pecampuran pupuk kandang dengan bahan kompos dan menjaga kelembaban.
2. Cara pembalikan : lapisan bahan kompos yang semula di atas diletakan di bawah ditempatkan pada lubang yang kedua, begitu pula sebaliknya.
3. Setiap pembalikan harus disertai penyiraman air.

E. Tanda-tanda kompos yang sudah matang.

1. Pembuatan kompos rata-rata berumur satu bulan.
2. Volumanya menyusut menjadi sepertiga bagian dari volume semula dan tidak berbau busuk.
3. Bagian-bagian sampah rumah tangga/sampah pasar tidak tampak lagi dan berbentuk butiran-butiran kecil seperti tanah serta berwarna kecoklat-coklatan.
4. Pupuk kompos yang sudah matang disimpan dalam karung.

❖ **Buatlah laporannya yang berisi landasan teori, alat-alat dan bahan-bahan, cara kerja, hasil praktikum, pembahasan hasil dan kesimpulan.**

XII. CARA PEMBUATAN BOKASHI JERAMI PADI

PENDAHULUAN

Untuk meningkatkan dan menjaga kesetabilan produksi pertanian khususnya tanaman pangan perlu kiranya diterapkan teknologi yang murah, tepat guna dan mudah tersedia pada tingkat petani, yaitu dengan memanfaatkan seluruh potensi sumberdaya alam lingkungan pertanian, sehingga tidak memutus rantai sistem ekologi pertanian itu sendiri.

Pemanfaatan limbah pertanian khususnya jerami padi sebagai pupuk organik adalah salah satu teknologi yang perlu diterapkan, karena murah dan mudah tersedia. Namun sebelum digunakan sebagai pupuk organik, jerami padi tersebut harus dibuat bokashi, karena jerami padi mempunyai C/N yang tinggi. Bokashi adalah hasil fermentasi bahan organik (jerami padi) dengan EM. Mikroorganisme efektif (EM) adalah suatu kultur campuran berbagai mikroorganisme yang bermanfaat (terutama bakteri fotosintetik dan bakteri asam laktat, ragi, aktinomisetes dan jamur peragian) yang dapat digunakan sebagai inokulan untuk meningkatkan keragaman mikrobia tanah.

Prinsip pembuatan bokashi sama dengan kompos yang proses pembuatannya melalui fermentasi bahan organik dengan EM. Bahan dasar yang dapat dibuat bokashi adalah dedak padi, sekam padi, ampas kelapa, tepung ikan dan sebagainya. Proses fermentasi bokashi terjadi dengan cepat yaitu 3 – 14 hari, kemudian hasilnya dapat segera dimanfaatkan. Meskipun belum seluruhnya bahan dasar bokashi mengalami fermentasi, tetapi sudah dapat digunakan sebagai pupuk. Jika bokashi tersebut dimasukkan ke dalam tanah, maka bahan organiknya dapat digunakan sebagai sumber energi mikroorganisme efektif untuk hidup dan berkembang biak dalam tanah dan sekaligus sebagai persediaan hara tanaman (Rachman Sutanto, 2002).

T U J U A N : Agar mahasiswa mengetahui dan dapat melakukan pembuatan kompos yang lebih cepat yaitu bokashi jerami padi.

ALAT-ALAT : 1. Pisau/golok
2. Sendok tembok dan sekop
3. Thermometer 100 °C
4. Ember plastik
5. Karung goni
6. Plastik transparan

BAHAN-BAHAN : Jerami padi 200 kg; Rerumputan 50 kg; Dedak 5 kg; Pupuk kandang ayam 10 kg; EM-4 200 ml; Molase 200 ml atau Gula

merah 200 gram dan Air 20 liter.

- CARA KERJA** :
1. Carilah tempat yang teduh atau di bawah atap peneduh untuk pembuatan Bokashi.
 2. Jerami padi dan rerumputan dipotong-potong menjadi 2,5 – 5 cm.
 3. Larutkan 200 ml EM-4 + 200 ml molase ke dalam 20 liter Air diaduk sampai merata.
 4. Celupkan sebagian demi sebagian jerami padi ke dalam larutan EM-4 (no. 3), kemudian diangkat dan ditumpuk pada alas plastik sambil diinjak-injak agar udaranya keluar hingga ketebalannya mencapai 20 cm
 5. Celupkan sedikit demi sedikit rerumputan ke dalam larutan EM-4, kemudian diangkat dan ditumpuk di atas tumpukan jerami padi (no.4) sambil diinjak-injak agar udaranya terbuang sampai ketebalan rerumputan 10 cm.
 6. Campurkan 5 kg dedak dan 10 kg pupuk kandang ayam, kemudian sebarkan di atas rerumputan sampai mencapai ketebalan 1 cm.
 7. Ulangi proses penumpukan jerami padi dan rerumputan serta penaburan campuran dedak dan pupuk kandang ayam (seperti no. 4, 5 dan 6) sampai mencapai ketinggian tumpukan 1,5 m.
 8. Tutup dengan karung goni dan plastik sehingga kondisinya anaerobik.
 9. Selama fermentasi bahan bokashi tersebut setiap hari harus dicek suhunya dan tetap dipertahankan pada suhu sekitar 40 °C – 50 °C, apabila lebih dari suhu tersebut bahan bokashi harus dibolak balik dan diaduk.
 10. Akan menjadi kompos/bokashi yang baik setelah proses fermentasi mencapai 3 – 7 hari dan bokashi ini akan kering, dingin dan mengeluarkan bau yang sedap (tidak bau busuk).
 11. Apabila tidak segera digunakan, bokashi tersebut harus disimpan dalam karung plastik.

❖ **Buatlah laporannya yang berisi landasan teori, alat-alat dan bahan-bahan, cara kerja, hasil praktikum, pembahasan hasil dan kesimpulan.**

DAFTAR PUSTAKA

- Aisyah D. Suyono, Siti Mariam, Tien Kurniatin, dan Anni Yuniarti. 1992. Penuntun praktikum Ilmu Kesuburan Tanah. Jurusan Ilmu Tanah Fakultas Pertanian Universitas Padjadjaran, Bandung.
- Goeswono Soepardi. 1983. Sifat dan Ciri Tanah. Departemen Ilmu-ilmu Tanah, IPB, Bogor.
- Kamprath, E. J. 1970. Exchangeable Aluminium as Criterion for Liming Leached Mineral Soils. Soil Sci. Soc. Am. Proc. 34 : 252-254.
- Kang Biauwin Tjwan dan Putu Djapa Winaya. 1964. Penuntun Praktikum Ilmu Tanah. Yayasan Penyelidikan Pertanian dan Kehutanan Bogor, Bogor.
- Leiwakabessy, F. M. 1972. Uji Tanah (Soil Testing). Departemen Ilmu-ilmu Tanah, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Leiwakabessy, F. M. 1988. Kesuburan Tanah. Jurusan Tanah, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Rachman Sutanto. 2002. Penerapan Pertanian Organik, Pemasarakatan dan Pengembangannya. Kanisius, Yogyakarta.
- Sarwono Hardjowigeno. 2003. Ilmu Tanah. Edisi Baru, Cetakan V. Akademika Pressindo, Jakarta.
- Sri Erita Aprillani. 1990. Contoh Tanah Untuk Analisis Kesuburan. Informasi Penelitian Tanah, Air, Pupuk dan lahan. Serial populer. ISSN 0852 – 0917. Pusat penelitian Tanah dan Agroklimat, Bogor.
- Sudjadi, M., I. M. Widjik S., M. Soleh. 1971. Penuntun Analisa Tanah. Publikasi No. 10/71. Bagian Kesuburan Tanah, Lembaga Penelitian Tanah, Bogor.
- Sulaeman. 1990. Dasar-dasar Pengambilan Contoh Tanah, Tanaman, Air dan Pupuk. Kumpulan Makalah Latihan Teknik Analisis Tanah, Tanaman, Air dan Pupuk. Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat, Bogor.
- Sulaeman, Suparto dan Eviati. 2005. Petunjuk Teknis Analisis Kimia Tanah, Tanaman, Air dan Pupuk. Edisi Pertama. Departemen Pertanian, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Balai Penelitian Tanah, Bogor.
- Tan, K. H. 1991. Dasar-dasar Kimia Tanah. Penerjemah : Didiek Hadjar Goenadi. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.

Walsh, L. M., and J. D. Beaton. 1986. Soil Testing and Plant Analysis. Revised Edition. Soil Science Society of America, Inc., Madison, Wisconsin USA.