



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS MULAWARMAN**



**PENUNTUN PRAKTIKUM
ANALISIS TANAH DAN
TANAMAN**

KODE MK. 220301653P014

2025

Disusun Oleh:

Dr. Nurul Puspita Palupi, S.P., M.Si

Roro Kesumaningwati, S.P., M.Si

Ir. Arham, M.P

Rahadian Adi Prasetyo, S.P., M.Si

PROGRAM STUDI AGROEKOTEKNOLOGI

LEMBAR PENGESAHAN

Telah disetujui dan disahkan sebagai panduan praktikum dalam

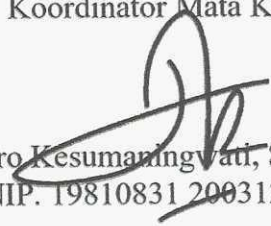
Mata Kuliah Analisis Tanah dan Tanaman

Panduan praktikum ini telah melalui proses verifikasi dan dinyatakan layak digunakan dalam pelaksanaan kegiatan praktikum pada Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Mulawarman.

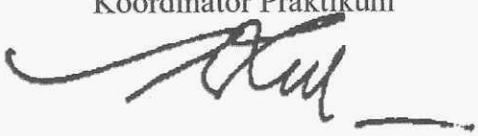
Samarinda, Agustus 2025

Menyetujui

Koordinator Mata Kuliah


Roro Kesumaningwati, S.P., M.P.
NIP. 19810831 200312 2 003

Koordinator Praktikum


Dr. Nurul Puspita Palupi, S.P., M.Si
NIP. 19750829 200604 2 003

Mengetahui,

Dekan Fakultas Pertanian




Drs. H. Fahrunsyah, M.P.
NIP. 19671108 199203 1 002

KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya, sehingga *Panduan Praktikum Analisis Tanah dan Tanaman* ini dapat disusun dengan baik. Panduan ini disiapkan sebagai pedoman bagi mahasiswa dalam melaksanakan kegiatan praktikum, khususnya yang berkaitan dengan analisis sifat fisik, kimia, dan biologi tanah serta analisis unsur hara pada tanaman

Praktikum ini bertujuan untuk memberikan pemahaman dan keterampilan dasar mengenai metode analisis laboratorium, sekaligus melatih ketelitian, keterampilan teknis, serta sikap ilmiah mahasiswa dalam bekerja. Melalui panduan ini diharapkan mahasiswa mampu:

1. Mengetahui berbagai parameter analisis tanah dan tanaman
2. Memahami prinsip dasar metode analisis laboratorium
3. Melakukan prosedur analisis dengan benar sesuai standar
4. Menafsirkan hasil analisis untuk mendukung pengelolaan tanah dan tanaman secara berkelanjutan

Penyusunan panduan ini tentu tidak lepas dari keterbatasan, baik dalam hal isi maupun penyajian. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat kami harapkan demi penyempurnaan panduan praktikum ini di masa mendatang.

Akhir kata, semoga *Panduan Praktikum Analisis Tanah dan Tanaman* ini dapat bermanfaat dan menjadi bekal berharga bagi mahasiswa dalam memahami serta menguasai ilmu tanah dan tanaman, baik dalam lingkup akademik maupun penerapannya di lapangan.

Samarinda, Agustus 2025

Tim Penyusun

DAFTAR ISI

Lembar Pengesahan	1
Kata Pengantar	2
Tata Tertib Praktikum	4
ACARA 1 : PERSIAPAN CONTOH TANAH DI LABORATORIUM	6
ACARA 2 : PENETAPAN KADAR AIR KERING MUTLAK.....	7
ACARA 3 : PENETAPAN pH TANAH	8
ACARA 4 : PENETAPAN TEKSTUR TANAH (Metode Pipet)	10
ACARA 5 : PENETAPAN P dan K (Ekstrak HCL 25%)	13
ACARA 6 : PENETAPAN P TERSEDIA (Bray)	16
ACARA 7 : PENETAPAN SUSUNAN KATION, KTK dan KEJENUHAN BASA	19
ACARA 8 : PENETAPAN C – ORGANIK	25
ACARA 9 : PENETAPAN N TOTAL TANAH	27
ACARA 10 : PERSIAPAN CONTOH TANAMAN DI LABORATORIUM	32
ACARA 11 : PENETAPAN KADAR AIR TANAMAN	33

TATA TERTIB PRAKTIKUM

Tata tertib Praktikum disesuaikan dengan tata tertib yang berlaku di setiap laboratorium ataupun tata tertib yang ditetapkan bersama oleh tim pengampu praktikum untuk kegiatan praktikum mata kuliah Analisis Tanah dan Tanaman yang berlaku di Laboratorium Kesuburan Tanah Fakultas Pertanian Universitas Mulawarman.

1. Praktikum

- a) Praktikum Analisis wajib diikuti oleh semua mahasiswa yang mengambil mata kuliah Analisis Tanah dan Tanaman.
- b) Kelengkapan praktikum seperti:
 - Praktikan wajib mengenakan jas praktikum selama mengikuti praktikum
 - Praktikan wajib membawa buku penuntun praktikum
 - Praktikan hanya diperbolehkan menggunakan alat komunikasi atas seizin asisten lab.
 - Praktikan dihimbau tidak membawa barang berharga. Setiap kehilangan dan kerusakan barang pribadi sepenuhnya menjadi tanggung jawab pemilik barang.
- c) Penilaian praktikum terdiri atas penilaian mingguan, serta penilaian laporan akhir.
- d) Pelaksanaan praktikum terdiri dari keaktifan praktikan dalam melaksanakan praktikum (keterampilan, kerjasama, dan kecekatan).

2. Presensi

- a) Praktikan wajib hadir pada semua percobaan yang dilaksanakan dalam rangkaian praktikum, jika praktikan tidak mengikuti salah satu dari percobaan praktikum maka praktikan dianggap tidak lulus praktikum.
- b) Praktikan wajib datang 5 menit sebelum praktikum dimulai, sehingga praktikum bisa terlaksana tepat waktu.
- c) Keterlambatan praktikan lebih dari 15 menit dari jadwal praktikum tanpa alasan yang jelas mengakibatkan mahasiswa yang bersangkutan tidak diperkenankan mengikuti seluruh rangkaian praktikum hari itu.

3. Izin

- a) Praktikan diperbolehkan meninggalkan ruang praktikum atas seizin asisten instruktur dalam keadaan tertentu (darurat) dapat tidak diberlakukan dengan konfirmasi asisten praktikum.

- b) Izin ketidakhadiran praktikum akan diterima bila praktikan mencantumkan surat izin formal dari kaprodi/dekan/rektor atau surat keterangan sakit dari dokter.
- c) Setiap izin ketidakhadiran wajib diinformasikan kepada asisten praktikum paling lambat 1 hari (24 jam) sebelum praktikum untuk yang mendapat ijin formal, sedangkan untuk Surat keterangan sakit diinformasikan paling lambat 1 hari (24 jam) setelah praktikum.
- d) Keterlambatan pemberian surat izin atau surat keterangan sakit dikenakan sanksi praktikan dianggap tidak mengikuti praktikum.
- e) Jumlah kehadiran mahasiswa untuk kegiatan praktikum adalah wajib 100 %, apabila <100% tidak lulus dalam praktikum Analisis Tanah dan Tanaman.

4. Peralatan Praktikum

- a) Praktikan wajib menjaga dan ikut memelihara alat dan bahan praktikum sesuai dengan Standar Operasional Penggunaan.
- b) Praktikan wajib mengisi buku kerusakan alat untuk setiap kerusakan peralatan yang ditimbulkan dengan diketahui asisten praktikum.
- c) Penanggung jawab kerusakan adalah seluruh kelompok, wajib mengganti peralatan praktikum melalui keputusan yang dibuat dan disepakati bersama antara praktikan, asisten instruktur, petugas lab dan kepala lab.

5. Data pengamatan praktikum

- a) Semua data dari praktikum harus dicatat dan disimpan buat laporan akhir praktikum yang akan dikumpul sebelum ujian akhir semester.

6. Laporan praktikum

- b) Setiap kelompok membuat laporan akhir diketik pada kertas A4, format text Times New Roman, ukuran huruf 12 pt dan disampul dengan warna sampul hijau dan dijilid rapi.
- c) Susunan praktikum meliputi
 1. Cover/sampul laporan, dicantumkan kelompok dan identitas praktikan anggota kelompok (nama, NIM, prodi)
 2. Isi laporan (harus sesuai dengan format seperti yang disajikan pada lampiran)

ACARA 1

PERSIAPAN CONTOH TANAH DI LABORATORIUM

1.1 Tujuan Praktikum

Mempersiapkan tanah menjadi sampel tanah yang siap dianalisis di laboratorium.

1.2 Peralatan

Alat: tampah, lumpang porselen, ayakan diameter 2 mm, ayakan diameter 0,5 mm, kuas cat, kertas sampul, plastik klip, kertas label, alat tulis

Bahan: Tanah

1.3 Tahap Pelaksanaan

Pengeringan

- a. Contoh tanah dari lapangan disebar di atas tampah yang dialasi kertas sampul.
- b. Label karton yang berisi kode sampel tanah diselipkan di bawah kertas.
- c. Akar-akar atau sisa tanaman segar, kerikil dan kotoran lain dibuang.
- d. Bongkahan besar tanah dipecah menggunakan tangan.
- e. Simpan pada rak khusus bebas kontaminan yang terlindung dari sinar matahari atau masukkan ke dalam oven dengan suhu 40 °C selama ? jam.

Penumbukan / Pengayakan

- a. Contoh ditumbuk pada lumpang porselen atau mesin giling dan diayak dengan ayakan dengan ukuran lubang 2 mm.
- b. Simpan dalam plastik klip dan berikan label berupa kode sampel.
- c. Ambil sebagian contoh tanah diameter 2 mm, gerus atau giling kembali kemudian diayak menggunakan ayakan diameter 0,5 mm.
- d. Simpan dalam plastik klip dan berikan label berupa kode sampel.
- e. Bersihkan lumpang, ayakan dan alat lainnya menggunakan kuas kering sebelum dipakai untuk contoh berikutnya

Penyimpanan

Simpan contoh yang akan dianalisis di ruang contoh yang dekat dengan ruang timbang. Setelah selesai dianalisis disimpan dalam gudang penyimpanan contoh untuk jangka waktu tertentu agar memudahkan bila diperlukan pengulangan analisis

ACARA 2

PENETAPAN KADAR AIR KERING MUTLAK

2.1 Landasan Teori

Contoh tanah dipanaskan pada suhu 105 °C selama 3 jam untuk menghilangkan air. Kadar air dari contoh diketahui dari perbedaan bobot contoh sebelum dan setelah dikeringkan. Faktor koreksi kelembapan dihitung dari kadar air contoh.

2.2 Tujuan Praktikum

Menetapkan kadar air mutlak sampel tanah.

2.3 Peralatan

- a. Pinggan alumunium
- b. Penjepit tahan karat
- c. Oven
- d. Eksikator
- e. Neraca analitik ketelitian 3 desimal

2.4 Tahap Pelaksanaan

- a. Timbang 5,000 gram contoh tanah kering udara dalam pinggan alumunium yang telah diketahui bobotnya.
- b. Keringkan dalam oven pada suhu 105 °C selama 3 jam
- c. Angkat pinggan dengan penjepit dan masukkan ke dalam eksikator
- d. Setelah contoh dingin kemudian timbang. Bobot yang hilang adalah bobot air

2.5 Perhitungan

$$Kadar\ Air\ (\%) = \left(\frac{Kehilangan\ bobot}{Bobot\ contoh} \right) \times 100$$

$$Faktor\ koreksi\ kadar\ air\ (fk) = \frac{100}{(100 - kadar\ air)}$$

2.6 Referansi

- Sudjadi, M., I.M. Widjik S. dan M. Soleh. 1971. Penuntun Analisa Tanah. Publikasi No.10/71, Lembaga Penelitian Tanah, Bogor.
- van Reeuwijk, L.P. 1993. Procedures for Soil Analysis. 4th ed. Technical Paper, International Soil Reference and Information Centre. Wageningen, The Netherlands.

ACARA 3

PENETAPAN pH TANAH

3.1 Landasan Teori

Nilai pH menunjukkan konsentrasi ion H^+ dalam larutan tanah, yang dinyatakan sebagai $-\log[H^+]$. Peningkatan konsentrasi H^+ menaikkan potensial larutan yang diukur oleh alat dan dikonversi dalam skala pH. Elektrode gelas merupakan elektrode selektif khusus H^+ , hingga memungkinkan untuk hanya mengukur potensial yang disebabkan kenaikan konsentrasi H^+ . Potensial yang timbul diukur berdasarkan potensial elektrode pembanding (kalomel atau AgCl). Biasanya digunakan satu elektrode yang sudah terdiri atas elektrode pembanding dan elektrode gelas (elektrode kombinasi). Konsentrasi H^+ yang diekstrak dengan air menyatakan kemasaman aktif (aktual) sedangkan pengestrak KCl 1 N menyatakan kemasaman cadangan (potensial).

3.2 Tujuan praktikum

Mengatahui pH Aktual dan pH Potensial tanah

3.3 Alat dan Bahan

- a. Neraca analitik
- b. Botol kocok 100 ml
- c. Dispenser 50 ml gelas ukur⁻¹
- d. Mesin pengocok
- e. Labu semprot 500 mL
- f. pH meter
- g. Air bebas ion
- h. Larutan buffer pH 7,0 dan pH 4,0
- i. KCl 1 M (Larutkan 74,5 g KCl p.a dengan air bebas ion hingga 1 l)

3.4 Tahap Pelaksanaan

- a. Timbang 10,00 g contoh tanah sebanyak dua kali, masing-masing dimasukkan ke dalam botol kocok, ditambah 50 ml air bebas ion ke botol yang satu (pH H_2O) dan 50 ml KCl 1 M ke dalam botol lainnya (pH KCl). Rasio 1:5
- b. Kocok dengan mesin pengocok selama 30 menit.

- c. Suspensi tanah diukur dengan pH meter yang telah dikalibrasi menggunakan larutan *buffer* pH 7,0 dan pH 4,0.
- d. Laporkan nilai pH dalam 1 desimal.

3.5 Referensi

Rayment, G.E. and F.R. Higginson. 1992. Australian laboratory handbook of soil and water chemicals methods. Australian soil and land survey handbook. Inkata Press, Melbourne, Sydney.

van Reeuwijk, L.P. 1993. Procedures for Soil Analysis. 4th ed. Technical Paper, International Soil Reference and Information Centre. Wageningen, The Netherlands

ACARA 4

PENETAPAN TEKSTUR TANAH (Metode Pipet)

4.1 Landasan Teori

Bahan organik dioksidasi dengan H_2O_2 dan garam-garam yang mudah larut dihilangkan dari tanah dengan HCl sambil dipanaskan. Bahan yang tersisa adalah mineral yang terdiri atas pasir, debu dan liat. Pasir dapat dipisahkan dengan cara pengayakan basah, sedangkan debu dan liat dipisahkan dengan cara pengendapan yang didasarkan pada hukum Stoke.

4.2 Tujuan Praktikum

Mengetahui persentase fraksi pasir, debu dan klei serta mengklasifikasikan kelas teksturnya.

4.3 Alat dan Bahan

- a. Piala gelas 800 ml
- b. Penyaring Berkefeld
- c. Ayakan 50 mikron
- d. Gelas ukur 500 ml
- e. Pipet 20 ml
- f. Pinggan aluminium
- g. Dispenser 50 ml
- h. Gelas ukur 200 ml
- i. *Stop watch*
- j. Oven berkipas
- k. Neraca analitik ketelitian 4 desimal
- l. H_2O_2 30%
- m. H_2O_2 10%
- n. H_2O_2 30% diencerkan tiga kali dengan air bebas ion.
- o. HCl N

Encerkan 170 ml HCl 37% teknis dengan air bebas ion dan diimpitkan hingga 1 l.

- p. Larutan $\text{Na}_4\text{P}_2\text{O}_7$ 4%

Larutan 40 g $\text{Na}_2\text{P}_2\text{O}_7 \cdot 10 \text{H}_2\text{O}$ dengan air bebas ion dan diimpitkan hingga 1 l

4.4 Tahap Pelaksanaan

Timbang 10,00 g contoh tanah <2 mm, masukan ke dalam piala gelas 800 ml, ditambah 50 ml H_2O_2 10% kemudian dibiarkan semalam. Keesokan harinya ditambah 25 ml H_2O_2

30% dipanaskan sampai tidak berbusa, selanjutnya ditambahkan 180 ml air bebas ion dan 20 ml HCl 2N. Didihkan diatas pemanas listrik selama lebih kurang 10 menit. Angkat dan setelah agak dingin diencerkan dengan air bebas ion menjadi 700 ml. Dicuci dengan air bebas ion menggunakan penyaring Berkefield atau di nap-tuangkan sampai bebas asam, kemudian ditambah 10 ml larutan peptisator $\text{Na}_4\text{P}_2\text{O}_7$ 4%.

Pemisahan Pasir

Suspensi tanah yang telah diberi peptisator diayak dengan ayakan 50 mikron sambil dicuci dengan air bebas ion. Filtrat ditampung dalam silinder 500 ml untuk pemisahan debu dan liat. Butiran yang tertahan ayakan dipindahkan ke dalam piring aluminium yang telah diketahui bobotnya dengan air bebas ion menggunakan botol semprot. Keringkan (hingga bebas air) dalam oven pada suhu 105°C, didinginkan dalam eksikator dan ditimbang (berat pasir = A g).

Pemisahan Debu dan Liat

Filtrat dalam silinder diencerkan menjadi 500 ml, diaduk selama 1 menit dan segera dipipet sebanyak 20 ml ke dalam piring aluminium. Filtrat dikeringkan pada suhu 105°C (biasanya 1 malam), didinginkan dalam eksikator dan ditimbang (berat debu + liat + peptisator = B g).

Untuk pemisahan liat diaduk lagi selama 1 menit lalu dibiarkan selama 3 jam 30 menit pada suhu kamar. Suspensi liat dipipet sebanyak 20 ml pada kedalaman 5,2 cm dari permukaan cairan dan dimasukkan ke dalam piring aluminium. Suspensi liat dikeringkan dalam oven pada suhu 105°C, didinginkan dalam eksikator dan ditimbang (berat liat + peptisator = C g).

Catatan: Bobot peptisator pada pemipetan 20 ml berdasarkan penghitungan adalah 0,0095 g. Bobot ini dapat pula ditentukan dengan menggunakan blanko. 25 adalah faktor yang dikonversikan dalam 500 ml dari pemipetan 20 ml.

Perthitungan

Fraksi Pasir = A g

Fraksi Debu = 25 (B – C) g

Fraksi Liat = 25 (C – 0,0095) g

Jumlah Fraksi = A + 25 (B – 0,0095) g

$$\text{Pasir (\%)} = \frac{A}{(A + 25 (B - 0,0095))} \times 100$$

$$Debu (\%) = \frac{(25 (B - C))}{(A + 25 (B - 0,0095))} \times 100$$

$$Liat (\%) = \frac{(25 (C - 0,0095))}{(A + 25 (B - 0,0095))} \times 100$$

Keterangan

A = Berat Pasir

B = Berat Debu + Liat + Peptisator

C = Berat liat + peptisator

100 = Konversi ke %

4.5 Referensi

Sudjadi, M., I.M. Widjik S. dan M. Soleh. 1971. Penuntun Analisa Tanah. Publikasi No.10/71, Lembaga Penelitian Tanah, Bogor.

ACARA 5

PENETAPAN P dan K (HCl 25%)

5.1 Landasan Teori

Fosfor dalam bentuk cadangan ditetapkan dengan menggunakan pengekstrak HCl 25%. Pengekstrak ini akan melarutkan bentuk-bentuk senyawa fosfat dan kalium mendekati kadar P dan K-total. Ion fosfat dalam ekstrak akan bereaksi dengan ammonium molibdat dalam suasana asam membentuk asam fosfomolibdat. Selanjutnya akan bereaksi dengan asam askorbat menghasilkan larutan biru molibdat. Intensitas warna larutan dapat diukur dengan spektrofotometer pada panjang gelombang 693 nm, sedangkan kalium diukur dengan flamefotometer

5.2 Tujuan Praktikum

Mengetahui P dan K Total Tanah

5.3 Alat dan Bahan

- a. Neraca analitik
- b. Botol kocok
- c. Mesin kocok bolak balik
- d. Alat sentrifus
- e. Tabung reaksi
- f. Dispenser 10 ml
- g. Pipet volume 0,5 ml
- h. Pipet volume 2 ml
- i. Pipet ukur 10 ml
- j. Spektrofotometer UV-VIS
- k. Flamefotometer
- l. HCl 25%

Encerkan 675,68 ml HCl pekat (37%) dengan air bebas ion menjadi 1 l

m. Pereaksi P Pekat

Larutkan 12 g $(\text{NH}_4)_6 \text{Mo}_7\text{O}_{24} \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ dengan 100 ml air bebas ion dalam labu ukur 1 l. Tambahkan 0,277 g K $(\text{SbO})\text{C}_4\text{H}_4\text{O}_6 \cdot 0,5 \text{H}_2\text{O}$ dan secara perlahan 140 ml H_2SO_4 pekat. Jadikan 1 l dengan air bebas ion.

n. Pereaksi pewarna P

Campurkan 1,06 g asam askorbat dan 100 ml pereaksi P pekat, pereaksi P ini harus selalu dibuat baru.

o. Standar induk 1.000 ppm PO_4 (Titrisol)

Pindahkan secara kuantitatif larutan standar induk PO_4 Titrisol di dalam ampul ke dalam labu ukur 1 l. Impitkan dengan air bebas ion sampai dengan tanda garis, kocok

p. Standar induk 200 ppm PO_4

Pipet 50 ml standar induk PO_4 1.000 ppm titrisol ke dalam labu 250 ml. Impitkan dengan air bebas ion sampai dengan tanda garis lalu kocok.

q. Standar induk 1.000 ppm K (Titrisol)

Pindahkan secara kuantitatif larutan standar induk K Titrisol di dalam ampul ke dalam labu ukur 1000 ml. Impitkan dengan air bebas bebas ion sampai dengan tanda garis lalu kocok.

r. Standar 200 ppm K

Pipet 50 ml dari standar induk 1000 ppm K ke dalam labu ukur 250 ml. Impitkan dengan air bebas ion sampai dengan tanda garis lalu kocok.

s. Deret standar PO_4 (0; 4; 8; 16; 24; 32 dan 40 ppm)

Pipet berturut turut 0; 2; 4; 8; 12; 16 dan 20 ml standar 200 ppm PO_4 ke dalam labu ukur 100 ml. Masing-masing ditambah 5 ml HCl 25% dan air bebas ion hingga tanda garis lalu kocok.

t. Deret standar K (0; 2; 4; 8; 12; 16; dan 20 ppm)

Pipet berturut turut 0; 1; 2; 4; 6; 8; 10 ml standar 200 ppm K ke dalam labu ukur 100 ml. Masing-masing ditambah 5 ml HCl 25% dan air bebas ion hingga tanda garis lalu kocok.

5.4 Tahap Pelaksanaan

a. Timbang 2,000 g contoh tanah ukuran <2 mm, dimasukkan ke dalam botol kocok dan ditambahkan 10 ml HCl 25% lalu kocok dengan mesin kocok selama 5 jam.

b. Masukan ke dalam tabung reaksi dibiarkan semalam atau disentrifuse

c. Pipet 0,5 ml ekstrak jernih contoh ke dalam tabung reaksi.

d. Tambahkan 9,5 ml air bebas ion (pengenceran 20x) dan dikocok.

e. Pipet 2 ml ekstrak contoh encer dan deret standar masing-masing dimasukkan ke dalam tabung reaksi, kemudian ditambahkan 10 ml larutan pereaksi pewarna P dan dikocok.

f. Dibiarkan selama 30 menit, lalu ukur absorbansinya dengan spektrofotometer pada

panjang gelombang 693 nm.

- g. Untuk kalium, ekstrak contoh encer dan deret standar K diukur langsung dengan alat flamefotometer

Perhitungan

Kadar P potensial $\text{mg P}_2\text{O}_5 (100 \text{ g})^{-1}$

$$\begin{aligned} &= \text{ppm kurva} \times (\text{ml ekstrak}/1.000 \text{ ml}) \times (100 \text{ g/g contoh}) \times \text{fp} \times (142/90) \times \text{fk} \\ &= \text{ppm kurva} \times 10/1.000 \times 100/2 \times 20 \times 142/90 \times \text{fk} \\ &= \text{ppm kurva} \times 10 \times 142/190 \times \text{fk} \end{aligned}$$

Kadar K potensial $\text{mg K}_2\text{O} (100\text{g})^{-1}$

$$= \text{ppm kurva} \times 10 \times 94/78 \times \text{fk}$$

Keterangan:

ppm kurva = kadar contoh yang didapat dari kurva hubungan antara kadar

SSS deret standar dengan pembacaannya setelah dikoreksi blanko.

fk = faktor koreksi kadar air = $100/(100 - \% \text{ kadar air})$

fp = faktor pengenceran (20)

142/190 = faktor konversi bentuk PO_4 menjadi P_2O_5

94/78 = faktor konversi bentuk K menjadi K_2O

5.5 Referensi

Sudjadi, M., I.M. Widjik S. dan M. Soleh. 1971. Penuntun Analisa Tanah. Publikasi No.10/71, Lembaga Penelitian Tanah, Bogor

ACARA 6

PENETAPAN P – Tersedia (Bray)

6.1 Landasan Teori

Fosfat dalam suasana asam akan diikat sebagai senyawa Fe, Al-fosfat yang sukar larut. NH_4F yang terkandung dalam pengekstrak Bray akan membentuk senyawa rangkai dengan Fe & Al dan membebaskan ion PO_4^{3-} . Pengekstrak ini biasanya digunakan pada tanah dengan pH <5,5.

6.2 Tujuan Praktikum

Mengetahui nilai P Tersedia Tanah dengan metodr Bray

6.3 Alat dan Bahan

- a. Neraca analitik
- b. Dispenser 25 ml
- c. Dispenser 10 ml
- d. Tabung reaksi
- e. Pipet 2 ml
- f. Kertas saring
- g. Botol kocok 50 ml
- h. Mesin pengocok
- i. Spektrofotometer
- j. HCl 5 N

Sebanyak 416 ml HCl p.a. pekat (37 %) dimasukkan dalam labu ukur 1.000 ml yang telah berisi sekitar 400 ml air bebas ion, kocok dan biarkan menjadi dingin. Tambahkan lagi air bebas ion hingga 1.000 ml.

- k. Pengekstrak Bray dan Kurts I (larutan 0,025 N HCl + NH_4F 0,03 N)

Timbang 1,11 g hablur NH_4F , dilarutkan dengan lebih kurang 600 ml air bebas ion, ditambahkan 5 ml HCl 5 N, kemudian diencerkan sampai 1 l

- l. Pereaksi P Pekat

Larutkan 12 g $(\text{NH}_4)_6\text{Mo}_7\text{O}_{24}\cdot 4\text{H}_2\text{O}$ dengan 100 ml air bebas ion dalam labu ukur 1 liter. Tambahkan 0,277 g $\text{K}(\text{SbO})\text{C}_4\text{H}_4\text{O}_6\cdot 0,5\text{H}_2\text{O}$ dan secara perlahan 140 ml H_2SO_4 pekat. Jadikan 1 l dengan air bebas ion

- m. Pereaksi Pewarna P

Campurkan 1,06 g asam askorbat dan 100 ml pereaksi P pekat, kemudian dijadikan 1 liter dengan air bebas ion. Pereaksi P ini harus selalu dibuat baru

n. Standar induk 1.000 ppm PO_4 (Titrisol)

Pindahkan secara kuantitatif larutan standar induk PO_4 Titrisol di dalam ampul ke dalam labu ukur 1 l. Impitkan dengan air bebas ion sampai dengan tanda garis, kocok

o. Standar induk 100 ppm PO_4

Pipet 10 ml larutan standar induk 1.000 ppm PO_4 ke dalam labu 100 ml. Impitkan dengan air bebas ion sampai dengan tanda garis lalu kocok

p. Deret standar PO_4 (0-20 ppm)

Pipet berturut-turut 0; 2; 4; 8; 12; 16; dan 20 ml larutan standar 100 ppm PO_4 ke dalam labu ukur 100 ml, diencerkan dengan pengestrak Olsen hingga 100 ml.

6.4 Tahap Pelaksanaan

- Timbang 2,500 g contoh tanah <2 mm, ditambah pengestrak Bray dan Kurtl sebanyak 25 ml, kemudian dikocok selama 5 menit.
- Saring dan bila larutan keruh dikembalikan ke atas saringan semula (proses penyaringan maksimum 5 menit)
- Dipipet 2 ml ekstrak jernih ke dalam tabung reaksi.
- Contoh dan deret standar masing-masing ditambah pereaksi pewarna fosfat sebanyak 10 ml, dikocok dan dibiarkan 30 menit
- Diukur absorbansinya dengan spektrofotometer pada panjang gelombang 693 nm

Perhitungan

Kadar P_2O_5 tersedia (ppm)

$$\begin{aligned} &= \text{ppm kurva} \times \text{ml ekstrak} / 1.000 \text{ ml} \times 1.000 \text{ g/g contoh} \times \text{fp} \times 142/190 \times \text{fk} \\ &= \text{ppm kurva} \times 25/1.000 \times 1.000/2,5 \times \text{fp} \times 142/190 \times \text{fk} \\ &= \text{ppm kurva} \times 10 \times \text{fp} \times 142/190 \times \text{fk} \end{aligned}$$

Keterangan:

ppm kurva = kadar contoh yang didapat dari kurva hubungan antara kadar deret standar dengan pembacaannya setelah dikoreksi blanko.

fp = faktor pengenceran (bila ada)

142/190 = faktor konversi bentuk PO_4 menjadi P_2O_5

fk = faktor koreksi kadar air = $100/(100 - \% \text{ kadar air})$

6.5 Referensi

Bray, R.H. and L.T. Kurtz. 1945. Determination of total organik and available forms of phosphorus in soils. Soil Sci. 59: 39 - 45.

Burt, R. (Ed.). 2004. Soil Survey Laboratory Methods Manual, Soil Survey Investigations Report No.42, Vers.4,0. Natural Resources Conservation Service, United States Department of Agriculture.

Rayment, G.E. and F.R. Higginson. 1992. Australian laboratory handbook of soil and

water chemicals methods. Australian soil and land survey handbook. Inkata Press, Melbourne, Sydney.

Van Reeuwijk, L.P. 1993. Procedures for Soil Analysis. 4th ed. Technical Paper, International Soil Reference and Information Centre. Wageningen, The Netherlands.

ACARA 7

PENETAPAN SUSUNAN KATION, KTK dan KEJENUHAN BASA

7.1 Landasan Teori

Koloid tanah (mineral liat dan humus) bermuatan negatif, sehingga dapat menyerap kation-kation. Kation-kation dapat ditukar (dd) (Ca^{2+} , Mg^{2+} , K^{+} dan Na^{+}) dalam kompleks jerapan tanah ditukar dengan kation NH_4^{+} dari pengestrak dan dapat diukur. Untuk penetapan KTK tanah, kelebihan kation penukar dicuci dengan etanol 96%. NH_4^{+} yang terjerap diganti dengan kation Na^{+} dari larutan NaCl, sehingga dapat diukur sebagai KTK. Kation-kation dapat ditukar (Ca^{2+} , Mg^{2+} , K^{+} dan Na^{+}) ditetapkan dengan Flamefotometer dan AAS. NH_4^{+} (KTK) ditetapkan secara kolorimetri dengan metode Biru Indofenol.

7.2 Tujuan Praktikum

Mengetahui nilai kation – kation tanah, KTK dan kejenuhan basa.

7.3 Alat dan Bahan

- Neraca analitik
- Tabung perkolasi
- Labu ukur 50 ml
- Labu ukur 100 ml
- Labu semprot
- Spektrofotometer
- Flamefotometer
- Atomic absorption spectrophotometer (AAS)

Pereaksi

Perkolasi

- Amonium asetat 1 M, pH 7,0

Timbang 77,08 g serbuk NH_4 -Asetat p.a. ke dalam labu ukur 1 l. Tambahkan air bebas ion hingga serbuk melarut dan tepatkan 1 l. Atau dapat pula dibuat dengan cara berikut: Campurkan 60 ml asam asetat glasial dengan 75 ml ammonia pekat (25%) dan diencerkan dengan air bebas ion hingga sekitar 900 ml. pH campuran diatur menjadi 7,00 dengan penambahan amonia atau asam asetat, kemudian diimpitkan tepat 1 l.

- Etanol 96%
- HCl 4 N

Sebanyak 33,3 ml HCl p.a. 37 % dimasukkan ke dalam labu ukur 100 ml yang telah berisi sekitar 50 ml air bebas ion, kocok dan biarkan dingin. Tambahkan lagi air bebas ion hingga tepat 100 ml.

d. NaCl 10%

Timbang 100 g NaCl, kemudian dilarutkan dengan air bebas ion. Tambahkan 4 ml HCl 4 N dan diimpitkan tepat 1 l.

e. Pasir Kuarsa Bersih

f. Filter Pulp

Kation-kation dapat ditukar

a. Amonium asetat 4 M, pH 7,0

b. Standar pokok 1.000 ppm K

c. Standar pokok 1.000 ppm Na

d. Standar pokok 1.000 ppm Ca

e. Standar pokok 1.000 ppm Mg

f. Standar campur 200 ppm K, 100 ppm Na, 50 ppm Mg, 250 ppm Ca

Pipet masing-masing:

25,0 ml standar pokok 1.000 ppm K

10,0 ml standar pokok 1.000 ppm Na

5,0 ml standar pokok 1.000 ppm Mg

25,0 ml standar pokok 1.000 ppm Ca

Campurkan dalam labu ukur 100 ml, ditambah 25 ml NH_4 -asetat 4 N, pH 7,0, kemudian diimpitkan.

g. Deret standar campur K (0-250 ppm), Na (0-100 ppm), Ca (0-250 ppm) dan Mg (0-50 ppm)

Pipet standar campuran sebanyak 0; 1; 2; 4; 6; 8 dan 10 ml, masing-masing dimasukkan ke dalam tabung reaksi dan dijadikan 10 ml dengan larutan NH_4 -Ac 1 M, pH 7.

h. Larutan La 2,5 %

Timbang 66,8376 gram $\text{LaCl}_3 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$, dilarutkan dengan air bebas ion ditambahkan 10 ml HCl 25% kemudian diimpitkan tepat 1 l.

i. Larutan La 0,125 %

Larutan La 2,5 % diencerkan 20 x dengan air bebas ion.

KTK Cara Destilasi

a. Asam borat 1%

Larutkan 10 g H_3BO_3 dengan 1 l air bebas ion.

b. Natrium Hidroksida 40 %

Larutkan 400 g NaOH dalam piala gelas dengan air bebas ion 600 ml, setelah dingin diencerkan menjadi 1 l.

c. Batu didih

Buat dari batu apung yang dihaluskan.

d. Penunjuk *Conway*

Larutkan 0,100 g merah metil (metil red) dan 0,150 g hijau bromkresol (*bromcresol green*) dengan 200 ml etanol 96 %.

e. Larutan baku asam sulfat 1N (Titrisol)

f. H_2SO_4 4 N

Masukkan 111 ml H_2SO_4 p.a. pekat (95-97 %) sedikit demi sedikit melalui dinding labu labu ukur 1.000 ml yang telah berisi sekitar 700 ml air bebas ion, kocok dan biarkan menjadi dingin. Tambahkan lagi air bebas ion hingga 1.000 ml, kocok.

g. Larutan baku asam sulfat 0,050 N

Pipet 50 ml larutan baku H_2SO_4 1 N Titrisol ke dalam labu ukur 1 l. Encerkan dengan air bebas ion hingga 1 l. Atau: Pipet 12,5 ml asam sulfat 4 N ke dalam labu ukur 1 l. Encerkan sampai 1 l dengan air bebas ion, kocok. Kenormalannya ditetapkan dengan bahan baku boraks

KTK Cara Kalorimetri

a. Larutan Fenol

Timbang 80 g serbuk NaOH p.a. dan dilarutkan dengan sekitar 500 ml air bebas ion secara perlahan sambil diaduk. Setelah dingin ditambahkan 125 g serbuk Fenol, kemudian diencerkan dengan air bebas ion dan diimpitkan sampai garis 1 l.

b. Larutan sangga Tartrat

Timbang 80 g serbuk NaOH p.a. dan dilarutkan dengan sekitar 500 ml air bebas ion. Setelah dingin tambahkan 50 g K, Na-tartrat dan aduk hingga larut. Diimpitkan dengan air bebas ion sampai tepat 1 l.

c. Natrium hipoklorit (NaOCl) 5 %

d. Standar pokok 2500 m.e. $\text{NH}_4^+ \text{I}^-$

Timbang 16,500 g serbuk $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ p.a. ke dalam labu ukur 100 ml. Larutkan dengan air bebas ion dan impitkan hingga tepat 100 ml.

e. Standar $\text{NH}^+ 0$ dan 25 me l^{-1}

Pipet standar 2500 m.e. $\text{NH}_4^+ \text{I}^-$ sebanyak 1 ml, dimasukkan ke dalam labu ukur 100 ml. Tambahkan 10 ml etanol 96 % dan diimpitkan dengan larutan NaCl 10 %. Dengan cara yang sama, tapi tanpa pemipetan larutan standar dibuat standar 0.

- f. Deret standar 0 – 25 m.e. $\text{NH}_4^+ \text{I}^{-1}$

Pipet ke dalam tabung reaksi masing-masing 0; 1; 2; 4; 6; 8 dan 10 ml standar 25 me NH_4^+ . Tambahkan standar 0 hingga semuanya menjadi 10 ml.

7.4 Tahap Pelaksanaan

- Timbang 2,500 g contoh tanah ukuran >2 mm, lalu dicampur dengan lebih kurang 5 g pasir kuarsa. Dimasukkan ke dalam tabung perkolasi yang telah dilapisi berturut-turut dengan filter flock dan pasir terlebih dahulu (*filter pulp* digunakan seperlunya untuk menutup lubang pada dasar tabung, sedangkan pasir kuarsa sekitar 2,5 g) dan lapisan atas ditutup dengan penambahan 2,5 g pasir. Ketebalan setiap lapisan pada sekeliling tabung diupayakan supaya sama.
- Siapkan pula blanko dengan pengerjaan seperti contoh tapi tanpa contoh tanah. Kemudian diperkolasi dengan amonium acetat pH 7,0 sebanyak 2 x 25 ml dengan selang waktu 30 menit. Filtrat ditampung dalam labu ukur 50 ml, diimpitkan dengan amonium acetat pH 7,0 untuk pengukuran kation_{dd}: Ca, Mg, K dan Na (S).
- Tabung perkolasi yang masih berisi contoh diperkolasi dengan 100 ml etanol 96 % untuk menghilangkan kelebihan amonium dan perkolat ini dibuang.
- Sisa etanol dalam tabung perkolasi dibuang dengan pompa isap dari bawah tabung perkolasi atau pompa tekan dari atas tabung perkolasi.
- Selanjutnya diperkolasi dengan NaCl 10 % sebanyak 50 ml, filtrat ditampung dalam labu ukur 50 ml dan diimpitkan dengan larutan NaCl 10 %. Filtrat ini digunakan untuk pengukuran KTK dengan cara destilasi atau kolorimetri.

Pengukuran Kation Dapat Ditukar (_{dd}) (Ca, Mg, K, Na)

Perkolat $\text{NH}_4\text{-Ac}$ (S) dan deret standar K, Na, Ca, Mg masing-masing dipipet 1 ml ke dalam tabung reaksi, kemudian ditambahkan 9 ml larutan La 0,25 %. Diukur dengan AAS (untuk Ca dan Mg) dan flamefotometer (untuk pemeriksaan K dan Na) menggunakan deret standar sebagai pembanding.

Pengukuran KTK

Pengukuran KTK dapat dilakukan dengan cara destilasi langsung, destilasi perkolat NaCl dan kolorimetri perkolat NaCl.

Destilasi Langsung

Pada cara destilasi langsung dikerjakan seperti penetapan N-Kjeldahl tanah, isi tabung perkolasi (setelah selesai tahap pencucian dengan etanol) dipindahkan secara kuantitatif ke dalam labu didih. Gunakan air bebas ion untuk membilas tabung perkolasi. Tambahkan sedikit serbuk batu didih dan aquades hingga setengah volume labu. Siapkan penampung untuk NH_3 yang dibebaskan yaitu erlenmeyer yang berisi 10 ml asam borat 1 % yang ditambah 3 tetes indikator Conway (berwarna merah) dan dihubungkan dengan alat destilasi. Dengan gelas ukur, tambahkan NaOH 40% sebanyak 10 ml ke dalam labu didih yang berisi contoh dan secepatnya ditutup. Destilasi hingga volume penampung mencapai 50–75 ml (berwarna hijau). Destilat dititrasi dengan H_2SO_4 0,050 N hingga warna merah muda. Catat volume titar contoh (V_c) dan blanko (V_b).

Destilasi Perkolat

Cara destilasi perkolat dilakukan dengan memipet 10 ml perkolat NaCl ke dalam labu didih (tambahkan 1 ml parafin cair untuk menghilangkan buih). Selanjutnya dikerjakan dengan cara yang sama seperti destilasi langsung.

Kolorimetri

Pengukuran NH_4^+ (KTK) dapat pula ditetapkan dengan metode Biru Indofenol. Pipet masing-masing 0,5 ml perkolat NaCl dan deret standar NH_4^+ (0; 2,5; 5; 10; 15; 20 dan 25 me l^{-1}) ke dalam tabung reaksi. Ke dalam setiap tabung tambahkan 9,5 ml air bebas ion (pengenceran 20x). Pipet ke dalam tabung reaksi lain masing-masing 2 ml ekstrak encer dan deret standar. Tambahkan berturut-turut larutan sangga Tartrat dan Na-fenat masing-masing sebanyak 4 ml, kocok dan biarkan 10 menit. Tambahkan 4 ml NaOCl 5 %, kocok dan diukur dengan spektrofotometer pada panjang gelombang 636 nm setelah 10 menit sejak pemberian pereaksi ini.

Catatan: Warna biru indofenol yang terbentuk kurang stabil. Upayakan agar diperoleh waktu yang sama antara pemberian pereaksi dan pengukuran untuk setiap deret standar dan contoh.

Perhitungan

Kation_{dd} (cmol (+) kg^{-1} (S)

$$\begin{aligned} &= (\text{ppm kurva/bst kation}) \times \text{ml ekstrak } 1.000 \text{ ml}^{-1} \times 1.000 \text{ g g contoh}^{-1} \times 0,1 \times \text{fp} \times \text{fk} \\ &= (\text{ppm kurva/bst kation}) \times 50 \text{ ml } 1.000 \text{ ml}^{-1} \times 1.000 \text{ g } 2,5 \text{ g}^{-1} \times 0,1 \times \text{fp} \times \text{fk} \\ &= (\text{ppm kurva/bst kation}) \times 2 \times \text{fp1} \times \text{fk} \end{aligned}$$

Kapasitas Tukar Kation (T)

Cara destilasi langsung:

KTK (cmol (+) kg^{-1})

$$\begin{aligned} &= (V_c - V_b) \times N \text{ H}_2\text{SO}_4 \times 0,1 \times 1.000 \text{ g/2,5 g} \times \text{fk} \\ &= (V_c - V_b) \times N \text{ H}_2\text{SO}_4 \times 40 \times \text{fk} \end{aligned}$$

Cara destilasi perkolat:

KTK (cmol (+) kg^{-1})

$$\begin{aligned} &= (V_c - V_b) \times N \text{ H}_2\text{SO}_4 \times 0,1 \times 1.000 \text{ g/2,5g} \times 50 \text{ ml/10 ml} \times \text{fk} \\ &= (V_c - V_b) \times N \text{ H}_2\text{SO}_4 \times 200 \times \text{fk} \end{aligned}$$

$$\text{Kejenuhan basa} = \text{jumlah kation}_{\text{dd}} (\text{S}) / \text{KTK} (\text{T}) \times 100 \%$$

Keterangan:

ppm kurva = kadar contoh yang didapat dari kurva hubungan antara
= kadar deret standar dengan pembacaannya setelah dikoreksi

blanko.

0,1	= faktor konversi dari mmol ke cmol
bst kation	= bobot setara: Ca : 20, Mg: 12,15, K: 39, Na: 23
fp1	= faktor pengenceran (10)
fp2	= faktor pengenceran (20)
fk	= faktor koreksi kadar air = $100/(100 - \% \text{ kadar air})$
S	= jumlah basa-basa tukar (cmol(+) kg^{-1})
T	= kapasitas tukar kation (cmol(+) kg^{-1})

7.5 Referensi

Burt, R. (Ed.). 2004. Soil Survey Laboratory Methods Manual, Soil Survey Investigations Report No.42, Vers.4,0. Natural Resources Conservation Service, United States Department of Agriculture.

Hajek, B.F., F. Adams, and J.T. Cope. 1972. Rapid determination of exchangeable bases, acidity and cation exchange capacity. *Soil Sci. Soc. Am. Proc.* 36: 436 - 438.

van Reeuwijk, L.P. 1993. *Procedures for Soil Analysis*. 4th ed. Technical Paper, International Soil Reference and Information Centre. Wageningen, The Netherlands.

ACARA 8

PENETAPAN C – ORGANIK

8.1 Landasan Teori

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

8.2 Tujuan Praktikum

Mengetahui kadar C-Organik Tanah

8.3 Alat dan Bahan

- a. Neraca analitik
- b. Spektrofotometer
- c. Labu ukur 100 ml
- d. Dispenser 10 ml
- e. Pipet volume 5 ml

Pereaksi

- a. Asam sulfat pekat
- b. Kalium dikromat 1 N

Larutkan 98,1 g kalium dikromat dengan 600 ml air bebas ion dalam piala gelas, tambahkan 100 ml asam sulfat pekat, panaskan hingga larut sempurna, setelah dingin diencerkan dalam labu ukur 1 l dengan air bebas ion sampai tanda garis.

- c. Larutan standar 5.000 ppm C

Larutkan 12,510 g glukosa p.a. dengan air suling di dalam labu ukur 1 l dan diimpitkan.

8.4 Tahap Pelaksanaan

- a. Timbang 0,500 g contoh tanah ukuran $<0,5$ mm, dimasukkan ke dalam labu ukur 100 ml. Tambahkan 5 ml $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 1 N, lalu dikocok.
- b. Tambahkan 7,5 ml H_2SO_4 pekat, dikocok lalu diamkan selama 30 menit.
- c. Diencerkan dengan air bebas ion, biarkan dingin dan diimpitkan.
- d. Keesokan harinya diukur absorbansi larutan jernih dengan spektrofotometer pada panjang gelombang 561 nm.
- e. Sebagai pembanding dibuat standar 0 dan 250 ppm, dengan memipet 0 dan 5 ml larutan standar 5.000 ppm ke dalam labu ukur 100 ml dengan perlakuan yang sama dengan pengerjaan contoh.

Catatan: Bila pembacaan contoh melebihi standar tertinggi, ulangi penetapan dengan menimbang contoh lebih sedikit. Ubah faktor dalam perhitungan sesuai berat contoh yang ditimbang.

Perhitungan:

Kadar C-Organik (%)

= ppm kurva x ml ekstrak 1.000 ml^{-1} x 100 mg contoh $^{-1}$ x fk

= ppm kurva x 100 1.000^{-1} x 100 500^{-1} x fk

= ppm kurva x $10 \ 500^{-1}$ x fk

Keterangan:

ppm kurva = kadar contoh yang didapat dari kurva hubungan antara kadar deret standar dengan pembacaannya setelah dikoreksi blanko

100 = konversi ke %

fk = faktor koreksi kadar air = $100/(100 - \% \text{ kadar air})$

8.5 Referensi

Black, C.A. 1965. Methods of Soil Analysis, Part 2, Agronomy 9. American Society of Agronomy, Madison, Wis.

Graham, E.R. 1948. Determination of soil organik mater by means of a photoelectric colorimeter. Soil Sci. 65: 181 - 183.

Page, A.L. , Miller R.H.and Keeney D.R. (Eds.). 1982. Methods of Soil Analysis, Part 2- Chemical and microbiological properties, 2nd Edition. American Society of Agronomy, Madison, Wisconsin.

Rayment, G.E. and F.R. Higginson. 1992. Australian laboratory handbook of soil and water chemicals methods. Australian soil and land survey handbook. Inkata Press, Melbourne, Sydney

ACARA 9

PENETAPAN N - TOTAL

9.1 Landasan Teori

Senyawa nitrogen organik dioksidasi dalam lingkungan asam sulfat pekat dengan katalis campuran selen membentuk $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$. Kadar amonium dalam ekstrak dapat ditetapkan dengan cara destilasi atau spektrofotometri. Pada cara destilasi, ekstrak dibasakan dengan penambahan larutan NaOH. Selanjutnya, NH_3 yang dibebaskan diikat oleh asam borat dan dititar dengan larutan baku H_2SO_4 menggunakan penunjuk Conway. Cara spektrofotometri menggunakan metode pembangkit warna indofenol biru.

9.2 Tujuan Praktikum

Mengetahui N-Total Tanah

9.3 Alat dan Bahan

- a. Neraca analitik
- b. Tabung digestion & blok digestion
- c. Labu didih 250 ml
- d. Erlenmeyer 100 ml bertera
- e. Buret 10 ml
- f. Pengaduk magnetik
- g. Dispenser
- h. Tabung Reaksi
- i. Pengocok Tabung
- j. Alat destilasi atau spektrofotometer

Peraksi

- a. Asam sulfat pekat (95-97 %)
- b. Campuran selen p.a. (tersedia di pasaran) atau Buat dengan mencampurkan 1,55 g CuSO_4 anhidrat, 96,9 g Na_2SO_4 anhidrat dan 1,55 g selen kemudian dihaluskan.

Destruksi

- a. Asam borat 1%
Larutkan 10 g H_3BO_3 dengan 1 l air bebas ion.
- b. Natrium Hidroksida 40 %

Larutkan 400 g NaOH dalam piala gelas dengan air bebas ion 600 ml, setelah dingin diencerkan menjadi 1 l.

c. Batu didih

Buat dari batu apung yang dihaluskan.

d. Penunjuk Conway

Larutkan 0,100 g merah metil (metil red) dan 0,150 g hijau bromkresol (bromcresol green) dengan 200 ml etanol 96 %.

e. Larutan baku asam sulfat 1N (Titrisol)

f. H_2SO_4 4 N

Masukan 111 ml H_2SO_4 p.a. pekat (95-97 %) sedikit demi sedikit melalui dinding labu labu ukur 1000 ml yang telah berisi sekitar 700 ml air bebas ion, kocok dan biarkan menjadi dingin. Tambahkan lagi air bebas ion hingga 1000 ml, kocok.

g. Larutan baku asam sulfat 0,050 N

Pipet 50 ml larutan baku H_2SO_4 1 N Titrisol ke dalam labu ukur 1 liter. Encerkan dengan air bebas ion hingga 1 l. Atau: Pipet 12,5 ml asam sulfat 4 N ke dalam labu ukur 1 l. Diencerkan sampai 1 l dengan air bebas ion, kocok. Kenormalannya ditetapkan dengan bahan baku boraks.

Spektrofotometri

a. Standar 0

Encerkan ekstrak blanko dengan air bebas ion menjadi 50 ml. Jumlah blanko yang dikerjakan disesuaikan dengan volume standar 0 yang diperlukan.

b. Standar pokok 1000 ppm N

Timbang 4,7143 serbuk $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ p.a. (yang telah dikeringkan pada 100 °C selama 4 jam) ke dalam labu ukur 1 l. Tambahkan air bebas ion hingga tepat 1 l dan kocok hingga larutan homogen.

c. Standar 20 ppm N

Buat dengan memipet 2 ml standar pokok 1.000 ppm N ke dalam labu ukur 100 ml dan diencerkan dengan standar 0 hingga tepat 100 ml.

d. Deret standar 0-20 ppm N

Pipet 0; 1; 2; 4; 6; 8 dan 10 ml standar N 20 ppm masing-masing ke dalam tabung reaksi. Tambahkan standar 0 hingga semuanya menjadi 10 ml. Deret standar ini memiliki kepekatan 0; 2; 4; 8; 12; 16 dan 20 ppm N. Lakukan pengocokan pada setiap pencampuran.

e. Larutan Na-fenat

Timbang 100 gram serbuk NaOH p.a. dan dilarutkan secara perlahan sambil diaduk dengan sekitar 500 ml air bebas ion di dalam labu ukur 1 l. Setelah dingin tambahkan 125 g serbuk fenol dan aduk hingga larut. Diencerkan dengan air bebas ion sampai 1 l.

f. Larutan sangga Tartrat

Timbang 50 gram serbuk NaOH p.a. dan dilarutkan secara perlahan sambil diaduk dengan sekitar 500 ml air bebas ion di dalam labu ukur 1 l. Setelah dingin tambahkan 50 g serbuk K, Na-tartrat dan aduk hingga larut. Encerkan dengan air bebas ion sampai 1 l.

g. Natrium hipoklorit (NaOCl) 5%

9.4 Tahap Pelaksanaan

Destruksi Contoh

Timbang 0,500 g contoh tanah ukuran <0,5 mm, masukan ke dalam tabung digest. Tambahkan 1 g campuran selen dan 3 ml asam sulfat pekat, didestruksi hingga suhu 350 °C (3-4 jam). Destruksi selesai bila keluar uap putih dan didapat ekstrak jernih (sekitar 4 jam).

Tabung diangkat, didinginkan dan kemudian ekstrak diencerkan dengan air bebas ion hingga tepat 50 ml. Kocok sampai homogen, biarkan semalam agar partikel mengendap. Ekstrak digunakan untuk pengukuran N dengan cara destilasi atau cara kolorimetri.

Pengukuran N

Pengukuran N dengan cara destilasi

Pindahkan secara kualitatif seluruh ekstrak contoh ke dalam labu didih (gunakan air bebas ion dan labu semprot). Tambahkan sedikit serbuk batu didih dan aquades hingga setengah volume labu. Disiapkan penampung untuk NH_3 yang dibebaskan yaitu erlenmeyer yang berisi 10 ml asam borat 1% yang ditambah 3 tetes indikator Conway (berwarna merah) dan dihubungkan dengan alat destilasi. Dengan gelas ukur, tambahkan NaOH 40% sebanyak 10 ml ke dalam labu didih yang berisi contoh dan secepatnya ditutup. Didestilasi hingga volume penampung mencapai 50–75 ml (berwarna hijau). Destilat dititrasikan dengan H_2SO_4 0,050 N hingga warna merah muda. Catat volume titar contoh (V_c) dan blanko (V_b).

Pengukuran N dengan spektrofotometri

Pipet ke dalam tabung reaksi masing-masing 2 ml ekstrak dan deret standar. Tambahkan berturut-turut larutan Sangga Tartrat dan Na-fenat masing-masing sebanyak 4 ml, kocok dan biarkan 10 menit. Tambahkan 4 ml NaOCl 5 %, kocok dan diukur dengan

spektrofotometer pada panjang gelombang 636 nm setelah 10 menit sejak pemberian pereaksi ini.

Catatan: Warna biru indofenol yang terbentuk kurang stabil. Upayakan agar diperoleh waktu yang sama antara pemberian pereaksi dan pengukuran untuk setiap deret standar dan contoh.

Perhitungan

Cara Destilasi

Kadar Nitrogen (%)

$$= (V_c - V_b) \times N \times \text{bst N} \times 100 \text{ mg contoh}^{-1} \times \text{fk}$$

$$= (V_c - V_b) \times N \times 14 \times 100 \text{ 500}^{-1} \times \text{fk}$$

$$= (V_c - V_b) \times N \times 2,8 \times \text{fk}$$

Keterangan:

$V_{c, b}$ = ml titar contoh dan blanko

N = normalitas larutan baku H_2SO_4

14 = bobot setara nitrogen

100 = konversi ke %

fk = faktor koreksi kadar air = $100 / (100 - \% \text{ kadar air})$

Cara Spektrofotometri

Kadar nitrogen (%)

$$= \text{ppm kurva} \times \text{ml ekstrak} \times 1000 \text{ ml}^{-1} \times 100 / \text{mg contoh} \times \text{fp} \times \text{fk}$$

$$= \text{ppm kurva} \times 50 \times 1.000^{-1} \times 100 \text{ 500}^{-1} \times \text{fp} \times \text{fk}$$

$$= \text{ppm kurva} \times 0,01 \times \text{fp} \times \text{fk}$$

Keterangan:

ppm kurva = kadar contoh yang didapat dari kurva hubungan antara kadar deret standar dengan pembacaannya setelah dikoreksi blanko.

100 = konversi ke %

fp = faktor pengenceran (bila ada)

fk = faktor koreksi kadar air = $100 / (100 - \% \text{ kadar air})$

9.5 Referensi

Black, C.A. 1965. Methods of Soil Analysis, Part 2, Agronomy 9. American Society of Agronomy, Madison, Wis.

Burt, R. (Ed.). 2004. Soil Survey Laboratory Methods Manual, Soil Survey Investigations Report No.42, Vers.4,0. Natural Resources Conservation Service, United

States Department of Agriculture.

Lisle, L., J. Gaudron and R. Lefroy. 1990. Laboratory Techniques for Plant and Soil Analysis. UNE-ACIAR- Crawford Fund. Department of Agronomy and Soil Science, University of New England, Armidale, Australia. and Australian Centre for International Agricultural Research.

Page, A.L. , Miller R.H. and Keeney D.R. (*Eds.*). 1982. Methods of Soil Analysis, Part 2- Chemical and microbiological properties, 2nd Edition. American Society of Agronomy, Madison, Wisconsin.

ACARA 10

PERSIAPAN CONTOH TANAMAN

Contoh yang berasal dari lapangan sebelum dianalisis terlebih dahulu dicuci dengan air bebas ion untuk menghilangkan debu-debu dan kotoran lainnya yang dapat memberikan kesalahan pada hasil analisis. Contoh tanaman tersebut secepatnya dikeringkan dalam oven berkipas, bila perlu sebelumnya dipotong-potong agar pengeringan lebih cepat dan oven diset pada suhu 70 °C.

Contoh yang telah kering kemudian digiling dengan grinder mesin yang menggunakan filter dengan kehalusan 0,5 mm. Contoh yang telah digiling dimasukkan ke dalam botol plastik ditutup rapat-rapat agar tidak terkontaminasi dan diberi nomor urut sesuai dengan nomor percobaan atau perlakuan. Contoh-contoh tersebut siap untuk analisis kimia.

ACARA 11

PENETAPAN KADAR AIR TANAMAN

11.1 Landasan Teori

Contoh tanaman dipanaskan pada suhu 105°C untuk menghilangkan air selama 4 jam. Kadar air dari contoh diketahui dari perbedaan bobot contoh sebelum dan setelah dikeringkan. Faktor koreksi kelembapan dihitung dari kadar air contoh.

11.2 Tujuan Praktikum

11.3 Alat dan Bahan

- a. Botol timbang
- b. Neraca analitik
- c. Oven
- d. Eksikator

11.4 Tahap Pelaksanaan

Timbang 1,000 g contoh tanaman dengan kehalusan <0,5 mm ke dalam botol timbang yang telah diketahui bobot kosongnya. Masukkan ke dalam oven yang diset 105 °C selama 4 jam. Angkat, dinginkan dalam eksikator dan ditimbang kembali.

Perhitungan:

$$\text{Kadar air (\%)} = \frac{\text{kehilangan bobot}}{\text{bobot contoh asal}} \times 100$$

$$\text{Faktor Koreksi (fk)} = \frac{100}{(100 - \% \text{ kadar air})}$$

11.5 Referensi

Horwitz, William. (Ed.). 2000. Official Methods of Analysis of AOAC International. 17th edition, Volume I, Agricultural Chemicals, Contaminants, Drugs. AOAC International, Maryland USA.

Penuntun Praktikum

Analisis Tanah dan Tanaman

disusun sebagai panduan bagi mahasiswa dalam melaksanakan kegiatan praktikum secara sistematis dan ilmiah. Diharapkan buku ini dapat membantu mahasiswa memahami prinsip dasar dan aplikasi analisis tanah dan tanaman.