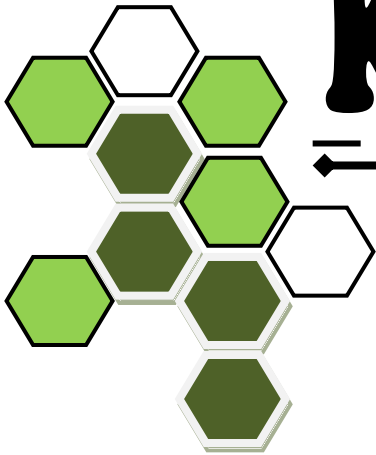


PENUNTUN PRAKTIKUM

KIMIA DASAR



Khusus untuk mahasiswa Pendidikan Geografi

Tim Penyusun:
Dr. Pintaka Kusumaningtyas, S.Pd., M.Si.
Sukemi, S.Pd., M.Si.



Photo
3 x 4 cm

NAMA :
NIM :
KELOMPOK :
PROG. STUDI : PENDIDIKAN GEOGRAFI
KELAS : REGULER PAGI / SORE / A / B



LABORATORIUM KIMIA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS MULAWARMAN
2022

Puji dan syukur senantiasa kami panjatkan kehadiran Allah subhanahuwata'ala, yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga Penuntun Kimia Dasar ini dapat terselesaikan. Penuntun praktikum ini disusun untuk mahasiswa Pendidikan Geografi berdasarkan capaian pembelajaran lulusan (CPL) yang dibebankan pada mata kuliah Kimia Dasar. Setiap percobaan berisi teori singkat sebagai pengantar untuk memahami percobaan, prosedur kerja dan lembar pengamatan. Tim penyusun menyadari bahwa buku penuntun praktikum Kimia Dasar ini masih memiliki kekurangan. Untuk itu, dengan senang hati kami akan menerima kritik dan saran dari pembaca guna perbaikan dan revisi pada masa mendatang. Akhirnya, kami berharap semoga buku ini bermanfaat dan dapat dipahami mahasiswa guna kelancaran dalam penyerapan ilmu pengetahuan sebagai upaya memajukan pendidikan.

Samarinda, September 2022

Tim Penyusun

KATA PENGANTAR	1
DAFTAR ISI	2
TATA TERTIB PRAKTIKUM	3
PETUNJUK KESELAMATAN KERJA DI LABORATORIUM	4
LAMBANG ZAT	5
PERCOBAAN I ANALISA KUALITATIF KARBOHIDRAT	6
PERCOBAAN II ANALISA KUANTITATIF KARBOHIDRAT	12
PERCOBAAN III ANALISA KUALITAS LIPIDA	19
PERCOBAAN IV PENENTUAN KANDUNGAN LIPID	22
PERCOBAAN V ANALISA KUALITATIF PROTEIN	25
PERCOBAAN VI ANALISA KUANTITATIF PROTEIN	28
PERCOBAAN VII PENENTUAN AKTIVITAS ENZIM	32
PEMBUATAN BEBERAPA PEREAKSI KHUSUS	37
DAFTAR PUSTAKA	38
TENTANG LAPORAN	39

Kehadiran

1. Praktikan diwajibkan melaksanakan seluruh praktikum.
2. Praktikan diwajibkan datang 10 menit sebelum praktikum dimulai, dan yang terlambat tanpa alasan yang jelas dianggap absen dan tidak diperbolehkan mengikuti praktikum pada hari itu.
3. Praktikan yang berhalangan hadir karena sakit maka diwajibkan melaporkan diri secepatnya kepada asisten praktikum dengan membawa surat keterangan dari dokter.
4. Praktikan diwajibkan mengisi presensi setiap praktikum.

Sebelum Praktikum

5. Praktikan sudah memahami dan menguasai materi praktikum yang akan dilaksanakan yang dinyatakan lulus responsi dan diwajibkan telah menyelesaikan laporan dari tujuan hingga prosedur kerja pada buku laporan praktikum.
6. Praktikan diwajibkan membawa pulpen, penghapus pulpen, pensil, penghapus pensil, penggaris, kalkulator, buku penuntun praktikum dan buku laporan praktikum.
7. Setiap kelompok diwajibkan membawa lap kasar (2), lap halus (2), tissue gulung (2), sikat tabung (2) dan pipet tetes (12).
8. Setiap kelompok diwajibkan mengisi bon alat dan meminjam alat yang dibutuhkan kepada koordinator asisten praktikum atau laboran.
9. Setiap kelompok diwajibkan memeriksa kelengkapan alat dan bahan praktikum, bila ada kekurangan/kerusakan laporkan pada asisten praktikum.

Praktikum

10. Praktikan diwajibkan memakai jas lab, identitas (nama dada), sarung tangan dan masker.
11. Praktikan tidak diperbolehkan mengenakan sandal/sepatu sandal, sepatu hak tinggi, kaos oblong, pakaian yang sempit, perhiasan dan memelihara kuku yang panjang.
12. Praktikan dilarang merokok, makan dan minum, serta membuat keributan atau hal-hal yang dapat mengganggu praktikum.
13. Praktikan wajib bersikap tenang dan sopan.
14. Nada dering Hp dinonaktifkan dan tidak diperbolehkan menggunakan Hp sebagai alat hitung dan lain sebagainya.
15. Praktikan hanya diperbolehkan menggunakan alat dan bahan yang ada di meja masing-masing dan dilarang mengambil &/menukar alat &/bahan dari &/ke meja lain tanpa izin/sepengetahuan dari asisten praktikum.
16. Kelompok yang merusakkan/memecahkan alat diwajibkan mengganti alat tersebut paling lambat dua pekan setelah tanggal pemecahan sesuai surat pernyataan (dapat diminta pada asisten/koordinator asisten/laboran).
17. Praktikan harus menjaga meja agar supaya tidak kotor, basah atau penuh dengan barang-barang yang tidak perlu.
18. Praktikan dilarang membuang sampah/bahan padatan ditempat cuci, *buanglah sampah pada tempatnya*.
19. Praktikan dilarang meninggalkan laboratorium tanpa seizin asisten praktikum.

Usai Praktikum

20. Praktikan diwajibkan mencuci/membersihkan peralatan praktikum dan mengembalikannya kepada koordinator asisten praktikum / laboran dalam keadaan baik, bersih dan kering.
21. Praktikan diwajibkan membersihkan dan merapikan meja praktikum masing-masing, merapikan botol-botol zat dan tempat duduk pada keadaan semula.
22. Setiap kelompok diwajibkan membersihkan ruangan sesuai dengan jadwal piket yang telah ditentukan oleh asisten praktikum.

23. Setiap kelompok diwajibkan membuat laporan sementara yang disahkan oleh asisten praktikum dan salinannya diserahkan kepada asisten praktikum.









Sanksi

24. Pelanggaran dari ketentuan-ketentuan di atas dapat mengakibatkan sanksi akademis (skorsing praktikum, tidak diperbolehkan mengikuti ujian semester dan lain-lain).

PROTOKOL KESELAMATAN KERJA DI LABORATORIUM

1. Semua pekerjaan dan penggunaan bahan-bahan kimia berbahaya dengan uap beracun atau merangsang harus dilakukan di dalam almari asam.
2. Hati-hati dengan semua pekerjaan pemanasan. Hindarkan percikan cairan atau terhisapnya uap selama bekerja.
3. Jauhkan semua senyawa organik yang mudah menguap, seperti: **alkohol, eter, kloroform, aseton, dan spirtus**, dari api secara terbuka karena bahan-bahan demikian mudah terbakar. Sebaiknya, gunakan pemanasan dengan *waterbath*.
4. Bila pemanasan menggunakan api terbuka, nyalakan lampu pembakar spirtus dengan korek api biasa. Jangan menyalakan api spirtus dengan lampu spirtus lain yang sudah menyala untuk menghindari terjadinya letupan api.
5. Matikan api pada lampu spirtus dengan menutup sumbunya. Jangan mematikan lampu dengan meniup untuk mencegah terjadinya kebakaran atau letupan api.
6. Jangan mencoba mencicipi bahan kimia atau mencium langsung asap atau uap dari mulut tabung. Namun, kipaslah terlebih dahulu uap ke arah muka.
7. Jangan sekali-kali menghisap pipet melalui mulut untuk mengambil larutan asam atau basa kuat, seperti: **HNO₃, HCl, H₂SO₄, Asam asetat glasial, NaOH, NH₄OH**, dan lain-lain. Gunakan pipet dengan bola isap untuk memindahkan bahan-bahan demikian atau bahan beracun lainnya ke dalam alat yang akan digunakan.
8. Segera tutup kembali bahan kimia yang disediakan dalam botol tertutup untuk mencegah terjadinya inhalasi bahan-bahan.
9. Jangan sampai menumpahkan bahan-bahan kimia, terutama asam atau basa pekat, di meja kerja atau pada lantai. Bila hal ini terjadi, segera laporkan pada dosen atau asisten.
10. Bila terjadi kontak dengan bahan-bahan kimia **berbahaya; korosif; atau beracun**, segera bilas dengan air sebanyak-banyaknya. Selanjutnya, segera laporkan kepada dosen atau asisten.
11. Jangan menggosok-gosok mata atau anggota badan lain dengan tangan yang mungkin sudah terkontaminasi bahan kimia.
12. Berhati-hatilah bila bekerja dengan bahan uji yang berasal dari bahan biologis, seperti saliva, karena mungkin dapat terinfeksi kuman atau virus berbahaya seperti hepatitis.
 - a. Sebaiknya, gunakan sarung tangan karet sekali pakai, terutama bila ada luka.
 - b. Cuci segera tangan atau anggota badan yang kontak atau terpecik bahan tersebut.
 - c. Cuci alat-alat praktikum dengan sabun dan sterilisasi dengan merendamnya dalam larutan Natrium hipoklorit 0,5% selama 30 menit.
 - d. Bersihkan meja laboratorium dengan air sabun dan dengan larutan natrium hipoklorit 0,5%.
13. Buanglah cairan atau larutan yang telah selesai digunakan untuk percobaan melalui bak pencuci. Selanjutnya, bilas dan cuci dengan air hingga bersih.
14. Penanganan jika terjadi kebakaran, kebakaran tergolong menjadi 4 jenis, yaitu:
 - a. **Kebakaran A**, yaitu kebakaran akibat bahan yang mudah terbakar seperti kayu, kertas dan plastik. Kebakaran jenis ini dapat dipadamkan dengan air atau pemadam kebakaran lainnya.
 - b. **Kebakaran B**, yaitu kebakaran yang diakibatkan oleh zat cair yang mudah terbakar seperti alkohol dan minyak tanah. Kebakaran jenis ini dapat dipadamkan dengan selimut, pemadam CO₂, pemadam serbuk seperti pasir. Tidak diperbolehkan memadamkan kebakaran ini dengan air.
 - c. **Kebakaran C**, kebakaran akibat arus listrik. Langkah yang dilakukan adalah memutuskan aliran listrik dan memadamkan kebakaran dengan pemadam jenis CO₂.
 - d. **Kebakaran D**, kebakaran akibat logam. Kebakaran ini dengan cara menghentikan ketersediaan bahan yang bereaksi dengan logam (oksigen), dapat dipadamkan dengan pemadam serbuk.

Zat yang terdapat di laboratorium kimia sering disertai dengan lambang tertentu pada label/etiket kemasannya, terutama dimaksudkan pada bahaya atau akibat yang dapat ditimbulkan oleh zat yang bersangkutan. Beberapa lambang yang sering dijumpai pada berbagai macam kemasan zat adalah sebagai berikut:

 <p>E (explosive); dapat meledak</p>	 <p>F (highly flammable); mudah menyala/terbakar</p>
 <p>O (oxidant substance); pengoksidasi</p>	 <p>T (toxic); racun</p>
 <p>C (corrosive); korosif/dapat merusak jaringan hidup</p>	 <p>Lambang N (dangerous for the environment); berbahaya bagi beberapa komponen dalam lingkungan kehidupan</p>
 <p>Xi (irritant); berbahaya menyebabkan iritasi terhadap jaringan atau organ tubuh</p>	 <p>Xn (harmful); berbahaya dapat melukai jaringan atau organ tubuh</p>

Pengenalan Laboratorium Kimia



Flammable materials



Explosion risk



Toxic



Irritant



Corrosive



Radiation

A. Tujuan

1. Mengetahui panduan keselamatan kerja di laboratorium kimia
2. Mampu mendeskripsikan klasifikasi bahan-bahan beracun dan berbahaya (B3)
3. Mengetahui cara menangani bahan beracun dan berbahaya (B3)
4. Mengetahui berbagai sumber kontaminan kimia

B. Teori Singkat

Penggunaan bahan-bahan kimia di laboratorium memerlukan pengetahuan tentang keselamatan dan prosedur kerja yang benar agar terhindar dari kecelakaan di laboratorium. Beberapa langkah/arahan keselamatan yang penting serta cara ringkas pertolongan pertamanya harus diketahui dan harus selalu diingat serta dipatuhi.

1. Panduan Keselamatan

- a. Mengetahui bahan kimia yang digunakan dalam percobaan di laboratorium.
- b. Melaporkan setiap kecelakaan sekecil apapun kepada koordinator/asisten laboratorium.
- c. Bacalah label dengan teliti.
- d. Tutup kembali botol bahan kimia segera setelah digunakan untuk menghindari kontaminasi.
- e. Jaga area kerja tetap bersih dan rapi.
- f. Jaga kebersihan neraca/timbangan dan bebas dari kontaminasi, dan jangan pernah menimbang bahan-bahan kimia secara langsung di atas piring timbangan.
- g. Gunakan penjepit atau pelapis panas ketika memindahkan barang pecah belah dalam keadaan panas.
- h. Beritahu koordinator/asisten praktikum jika ada tumpahan atau kerusakan apapun yang terjadi.
- i. Hindari membawa botol-botol yang berisi bahan kimia berbahaya ke luar lemari asam.
- j. Lepaskan semua perhiasan/pakaian yang mudah lepas atau menjuntai. Ikat rambut yang panjang.
- k. Mengetahui letak seluruh perlengkapan penyelamat di dalam laboratorium, seperti: pancuran/shower, handuk, pembasuh mata, alat pemadam kebakaran, dan P3K.
- l. Jika terjadi kebakaran atau mendengar isyarat kebakaran segera kosongkan laboratorium dengan tenang pindah ke tempat yang aman. Jika kebakaran atau kecelakaan kecil terjadi, berusaha untuk mengatasinya dengan bijaksana.

- m. Semua korban kecelakaan harus dibawa ke klinik/rumah sakit untuk mendapatkan perawatan dengan segera.
- n. Cuci alat gelas setelah digunakan.

2. Peraturan yang harus dipatuhi

- a. Dilarang makan dan minum di dalam laboratorium.
- b. Kenakan selalu pelindung mata di dalam laboratorium, walaupun tidak sedang melakukan percobaan.
- c. Dilarang mengenakan sandal di laboratorium.
- d. Buang pecahan kaca ke dalam wadah khusus.
- e. Buang sampah kimia ke dalam tempat atau sesuai dengan prosedur.
- f. Jangan pernah meninggalkan penyalaan api tanpa pengawasan.
- g. Jangan pernah mengembalikan bahan kimia yang sudah tidak digunakan ke dalam botol reaksi.
- h. Jangan menunjukkan ujung tabung reaksi yang terbuka kepada siapapun di dalam laboratorium.
- i. Jangan memindahkan bahan-bahan yang mudah terbakar/mudah menguap dari tutup/kapnya.
- j. Cairan-cairan yang mempunyai titik didih rendah seperti eter, aseton, metanol, etanol dan lain-lain haruslah disuling menggunakan penangas air yang dipanaskan dengan pemanas listrik. Berhati-hatilah selalu agar alat pemanas tidak terlampau dipanaskan dan jangan biarkan bahan kimia tumpah ke dalamnya.
- k. Dilarang melakukan eksperimen di dalam laboratorium tanpa ijin.

3. Simbol Bahaya

Bahan-bahan kimia sering diklasifikasikan berdasarkan pada sifat dasar bahaya yang mungkin timbul. Tindakan pencegahan harus diambil sesuai dengan sifat bahan agar terhindar dari kecelakaan, contoh : bahan-bahan yang mudah terbakar harus dijauhkan dari api dan bahan-bahan perusak (corrosive) jangan sampai mengenai kulit, mata atau pakaian.

- a. *Flammable* (bahan-bahan yang mudah terbakar), F

Yaitu zat yang membakar atau mudah terbakar dan biasanya sangat dahsyat. Contoh : eter, aseton, karbon monoksida, propana, metanol, etanol. Tindakan pencegahan : jangan melakukan pemanasan bahan yang mudah menyala dengan api secara langsung. Pastikan keadaan sekeliling aman dari bahan-bahan ini, jika hendak menyalakan api.

- b. *Corrosive* (bahan-bahan korosif), C

Yaitu zat yang bisa merusak jaringan tubuh makhluk hidup atau bahan-bahan lain pada tempat kontaminasi. Contoh : asam kuat pekat (seperti asam sulfat) dan basa kuat pekat

(seperti NaOH pekat). Penanganan bahan-bahan ini sebaiknya menggunakan glove dan pelindung mata (goggle).

c. *Irritants* (Iritasi), Xi

Zat non-korosif yang menyebabkan radang pada kulit, mata atau sistem pernapasan. Contoh: amonia, klorin, ozon dan larutan asam-basa encer. Penanganan bahan-bahan ini sebaiknya menggunakan pelindung mata (goggle) dan jika terkena kulit maka segera cuci dengan air yang banyak.

d. *Toxic* (Racun), T

Zat yang berbahaya bagi kesehatan manusia, tingkatan racun sangat bervariasi. Contoh: CO₂, sodium sianida, timah (II) oksida, benzena, pestisida. Penanganan bahan-bahan ini harus sangat hati-hati. Gunakan glove, pelindung mata dan masker yang melindungi mulut dan hidung. Penanganan bahan-bahan ini sebaiknya dilakukan di lemari asam.

e. *Oxidant* (Pengoksidasi), O

Zat yang menyebabkan/mempercepat oksidasi, dan jika bersentuhan dengan bahan yang mudah terbakar bisa menyebabkan kebakaran atau ledakan. Contoh: H₂O₂, KMnO₄, asam kromat, kalium bikromat, kalium klorat. Zat-zat pengoksidan tidak dapat terbakar sendiri tetapi memberikan oksigen bagi zat-zat yang mudah terbakar. Penanganan bahan-bahan ini sebaiknya menggunakan pelindung mata dan hindarkan dari bahan-bahan yang mudah terbakar, termasuk pakaian.

f. *Explosives* (Dapat Meledak), E

Zat yang bila ditempatkan pada suhu yang tinggi atau tiba-tiba terkena guncangan yang kasar akan menyebabkan tekanan yang besar atau pemanasan yang berpotensi untuk merusak. Contoh: ammonium nitrat yang diberi bensin, nitrogliserin, asam pikrat, TNT.

g. Reaktif terhadap air

Zat yang sangat bereaksi terhadap air, menghasilkan api, gas atau ledakan. Contoh: sodium metal, potasium metal, kalsium metal.

h. *Harmful* (Berbahaya/dapat melukai jaringan), Xn

Contoh: Cu(II) sulfat, AgNO₃. Penanganan bahan-bahan ini sebaiknya menggunakan pelindung mata (goggle) dan jika terkena kulit segera cuci dengan air sebanyak-banyaknya.

4. Sumber Kontaminan Kimia

Terpaparnya seseorang dengan zat kimia dapat terjadi dengan beberapa cara yang berbeda-beda, yaitu:

a. Menghirup uap dari zat-zat kimia.

Zat yang mengandung uap berbahaya harus diletakkan di tempat tertutup (lemari asam). Jika zat-zat ini keliru ditempatkan di luar maka bau yang spesifik biasanya merupakan tanda deteksi dari uap yang keluar. Sebaliknya beberapa zat yang mengandung uap beracun tidak bisa dideteksi baunya dengan segera. Sakit kepala dan pusing/mabuk seringkali menjadi tandanya. Karbon monoksida adalah contoh utama gas beracun yang tidak bisa dideteksi melalui baunya.

b. Melalui kontak kulit.

Tumpah adalah hal yang sering terjadi di laboratorium kimia, akibat kecerobohan. Cara pertolongan pertama adalah dengan membasuh dengan air pada bagian yang terkena selama beberapa menit, sebelum kemudian memberitahu koordinator/asisten. Beberapa zat kimia dapat menyebar dan menyebabkan kesehatan memburuk ketika dibilas dengan air. Resiko dari beberapa zat kimia tersebut harus ditekankan sebelum prosedur percobaan dilakukan.

c. Tertelan, tusukan pada kulit dan kontak mata.

Jika hal-hal tersebut terjadi, asisten harus segera diberitahu. Lembar Data Material Keamanan (MSDS) dapat digunakan sebagai panduan yang lebih informatif mengenai situasi emergensi/gawat karena di dalamnya terdapat informasi mengenai potensi paparan dan kontaminasi dari bahan kimia.

C. Alat dan Bahan

1. Alat Pelindung Diri (APD)
2. Bahan-bahan kimia di laboratorium

D. Prosedur Kerja

1. Identifikasi alat pelindung diri (APD) apa saja yang harus digunakan dalam laboratorium kimia
2. Amati dan berikan informasi mengenai bahan-bahan kimia yang diberikan.
3. Tuliskan bagaimana bahan-bahan kimia tersebut dapat mengkontaminasi tubuh dan tuliskan langkah-langkah penanggulangannya jika bahan-bahan tersebut masuk ke dalam tubuh.

E. Hasil Pengamatan

1. Identifikasi alat pelindung diri dan keselamatan kerja di laboratorium kimia

Tabel 1.1. Hasil identifikasi

No.	Jenis APD	Fungsi APD
1		
2		
3		

2. Identifikasi dan klasifikasi bahan kimia

Tabel 1.2. Hasil identifikasi

No.	Nama bahan kimia	Rumus kimia	Tanda/Symbol bahan kimia	Keterangan bahan
1				
2				
3				

3. Cara penanganan bahan kimia

Tabel 1.3. Deskripsi cara penanganan bahan kimia

No.	Nama Bahan	Jalur kontaminasi	Cara penanggulangan
1			
2			
3			

A. Tujuan

Mengetahui fungsi dan cara menggunakan alat laboratorium

B. Teori Singkat

Bekerja di laboratorium tidak terlepas dari alat-alat yang terlihat unik dan menarik. Di samping keunikannya alat-alat di laboratorium kimia juga perlu penanganan dan penggunaan yang tepat. Untuk itu diperlukan pemahaman tentang fungsi dan sifat dari alat-alat tersebut. Beberapa alat kimia yang sering dijumpai di laboratorium adalah alat-alat elektronik, neraca; sepkronik, alat-alat gelas, gelas kimia dan ukur; labu takar dan alat-alat lainnya. Di dalam laboratorium dikenal alat-alat ukur (volume) dengan berbagai tingkat ketelitian seperti pipet transfer dan pipet ukur, buret, labu takar adalah alat ukur dengan tingkat ketelitian tinggi, gelas ukur adalah alat ukur dengan tingkat ketelitian sedang dan gelas kimia adalah alat ukur dengan tingkat ketelitian rendah. Selain alat-alat di atas dikenal juga alat seperti corong, botol timbang, batang pengaduk, pembakar bunsen, kaki tiga, pemanas listrik, botol reagen, corong pisah, labu erlenmeyer dan lain-lain.

C. Alat dan Bahan

1. Alat-alat gelas/kaca: batang pengaduk, botol timbang, buret, corong, gelas ukur, kaca arloji, labu Erlenmeyer, labu takar, pipet gondok/volume, pipet tetes, pipet ukur/skala.
2. Alat-alat non-gelas: bola hisap, klem, statif
3. Alat-alat elektronik: timbangan analitik, pH-meter

D. Prosedur Kerja

1. Amati dan gambarlah alat-alat yang tersedia di laboratorium
2. Catat hal-hal yang perlu, seperti spesifikasi, fungsi dan cara penggunaannya.

E. Hasil Pengamatan

No.	Nama Alat	Gambar & Spesifikasi	Fungsi	Cara penggunaan
1				
2				



*Analisis
Kimia Janah*

A. Tujuan

Mengetahui cara pengambilan dan penyiapan sampel tanah sebelum analisis kimia di laboratorium

B. Teori Singkat

Pengambilan sampel tanah merupakan tahapan penting untuk penetapan karakteristik tanah di laboratorium. Pengambilan contoh tanah untuk penetapan karakteristik tanah dimaksudkan untuk mengetahui sifat fisika, kimia, dan biologi tanah pada satu titik pengamatan, misalnya pada lokasi kebun percobaan atau penetapan sifat fisika-kimia-biologi tanah yang menggambarkan suatu hamparan berdasarkan poligon atau jenis tanah tertentu dalam suatu peta tanah. Sifat fisika tanah berkaitan dengan warna, tekstur, dan struktur tanah. Pengambilan sampel tanah digunakan untuk suatu metode analisis tanah. Lokasi pengambilan sampel tanah harus dipilih sedemikian rupa sehingga dapat mewakili areal yang diambil sampel tanahnya.

C. Alat dan Bahan

1. Cangkul/sekop
2. Tampah
3. Kertas sampul
4. Oven
5. Mortar dan pestle
6. Ayakan (2 mm, 1 mm, 0,5 mm)

D. Prosedur Kerja**1. Pengambilan sampel tanah**

Sampel tanah diambil dari 3 titik yang berbeda di sekitar laboratorium dengan tekstur tanah yang berbeda. Pada masing-masing titik, sampel tanah lapisan atas (*top soil* 0 – 20 cm) diambil pada suatu bidang tanah untuk mendapatkan sampel tanah yang relative homogen dari suatu bidang tanah sehingga meminimalkan keragaman hasil analisis sifat kimia tanah di laboratorium. Jumlah sampel tanah yang diambil pada setiap titik pengambilan adalah sekitar 500 g pada lapisan atas 1 – 20 cm dengan luasan 100 × 100 cm. Selanjutnya, masing-masing sampel tanah tersebut disebar di atas tampah yang dialasi kertas sampul. Label karton yang berisi informasi sampel diselipkan di bawah kertas. Informasi sampel, meliputi: dari mana /tempat tanah itu diambil, topografi (letak dan tinggi), jenis tanaman yang ada di sekitar lokasi, warna tanah dan tekstur tanah.

2. Penyiapan sampel tanah

Sampel tanah yang telah diambil dibersihkan dari sisa-sisa tanaman, akar tanaman dan batuan kerikil. Setelah itu, sampel tanah dikering-anginkan di tempat yang teduh. Temperatur pengeringan, lama pengeringan dan ketebalan lapisan sampel tanah selama pengeringan harus dipertimbangkan untuk meminimalkan perubahan karakteristik fisik dan kimia dari sampel tanah setelah pengeringan. Setelah kering, sampel tanah dihaluskan dengan menggunakan lumping porselen, dan selanjutnya diayak menggunakan ayakan tanah 2 mm dan 0,5 mm. Sampel tanah yang berukuran < 2 mm dan $< 0,5$ mm tersebut selanjutnya siap digunakan untuk analisis tanah.

E. Hasil Pengamatan

Sampel Tanah	Deskripsi Sampel Tanah	Kedalaman tanah (cm)	Dokumentasi sampel tanah pada setelah pengambilan	Dokumentasi sampel tanah setelah proses pengeringan
1				
2				
3				

A. Tujuan

Menentukan kadar air sampel tanah

B. Teori Singkat

Salah satu sifat fisik tanah yang penting untuk memperhitungkan kebutuhan unsur hara tanah adalah penentuan kadar air total tanah. Sampel tanah dipanaskan pada suhu 105°C untuk menghilangkan air. Kadar air dari sampel diketahui dari perbedaan bobot sampel sebelum dan setelah dikeringkan. Faktor koreksi kelembapan dihitung dari kadar air sampel.

C. Alat dan Bahan**1. Alat :**

- a. Botol timbang gelas yang bertutup
- b. Penjepit
- c. Oven atau tanur pengering
- d. Eksikator
- e. Timbangan analitik

2. Bahan :

- a. Sampel tanah

D. Prosedur Kerja

1. Keringkan botol timbang gelas beserta tutupnya dalam oven sampai temperatur menunjukkan suhu 105°C. Lamanya pengeringan sekitar 30 menit.
2. Tempatkan botol timbang kosong tersebut ke dalam eksikator selama 45 menit untuk mendinginkan dan timbang botol timbang tersebut dengan teliti.
3. Masukkan sampel tanah halus sebanyak 5 gram ke dalam botol timbang yang telah diketahui beratnya dan masukkan lagi ke dalam oven dengan temperatur 105°C untuk pengeringan selama 3 jam.
4. Masukkan ke dalam eksikator selama 45 menit untuk pendinginan.
5. Timbang dalam keadaan botol tertutup.
6. Lakukan perlakuan 3 – 5 beberapa kali sampai diperoleh berat kering yang konstan.

E. Hasil Pengamatan

- Berat botol timbang kosong =
- Berat botol timbang dan sampel (sebelum pengeringan) =
- Berat botol timbang dan sampel (setelah pengeringan) =
- Berat sampel (setelah kering) =

F. Perhitungan

Kadar air (%) = (bobot sampel kering / bobot sampel sebelum pengeringan) × 100

A. Tujuan

Menentukan pH sampel tanah

B. Teori Singkat

pH atau keasaman tanah merupakan salah satu sifat kimia tanah yang perlu diketahui. Penentuan pH tanah dalam klasifikasi dan pemetaan tanah diperlukan untuk menaksir lanjut tidaknya perkembangan tanah dan juga diperlukan dalam penggunaan tanahnya terutama untuk tanah pertanian. Pada umumnya tanah yang telah berkembang lanjut dalam daerah iklim basah mempunyai pH tanah rendah. Makin lanjut umur tanah makin asam pula tanahnya. Sebaliknya tanah di daerah kering penguapan menyebabkan tertimbunnya unsur-unsur basa di permukaan tanah karena besarnya evaporasi dibandingkan dengan presipitasi, sehingga makin lanjut umurnya, maka makin tinggi pHnya. Akan tetapi pada umumnya di daerah kering jarang ditemukan tanah yang senantiasa bertiup sebagai akibat dari perubahan iklim yang besar.

pH tanah dapat digunakan sebagai indikator kesuburan tanah. Tanah yang subur memiliki pH antara 6 – 7. Pada kisaran tersebut, unsur hara yang tersedia bebas di dalam tanah mudah larut dalam air. Keadaan yang demikian memudahkan tanaman untuk menyerap unsur hara yang tersedia dalam tanah. Pada tanah asam ($\text{pH} < 4,5$), tanah banyak mengandung ion Al, Fe, dan Mn. Ion-ion ini akan mengikat unsur hara yang sangat dibutuhkan tanaman, terutama unsur P (fosfor), K (kalium), S (sulfur), Mg (magnesium) dan Mo (molibdenum) sehingga tanaman tidak dapat menyerap makanan dengan baik meskipun kandungan unsur hara dalam tanahnya banyak. Selain itu, tanah asam juga banyak mengandung logam berat seperti Al dan Cu yang dapat meracuni tanaman. Pada tanah basa dengan nilai derajat keasaman ($\text{pH} > 7$), unsur P (fosfor) akan banyak terikat oleh Ca (kalsium), sementara unsur mikro molibdenum (Mo) berada dalam jumlah banyak. Unsur Mo pada tanah basa menyebabkan tanaman keracunan. Selain itu tanah basa juga akan mengakibatkan pertumbuhan tanaman terganggu karena tumbuhan kekurangan unsur hara yang terdapat pada tanah seperti seng, tembaga, mangan, dan besi.

C. Alat dan Bahan**1. Alat :**

- a. Tabung reaksi
- b. Timbangan analitik
- c. pH-meter

- d. Gelas kimia 50 mL
- e. Batang pengaduk atau stirrer

2. Bahan :

- a. Akuades
- b. Kertas indikator universal
- c. pH-meter
- d. Buffer pH 4,0 dan 7,0

D. Prosedur Kerja

1. Timbang 10 g sampel tanah sebanyak 3 kali.
2. Masukkan ke dalam masing-masing gelas kimia 50 mL
3. Tambahkan 25 mL akuades dan aduk selama 2 jam.
4. Diamkan selama 1 hari.
5. Kocok lagi selama 30 menit, lalu ukur pH-nya dengan kertas indikator universal atau pH-meter yang telah dikalibrasi menggunakan larutan buffer pH 4,0 dan 7,0.
6. Catat nilai pH yang diperoleh.

E. Hasil Pengamatan

Sampel Tanah	Deskripsi warna tanah	Perubahan warna kertas lakmus	Nilai pH tanah yang terukur	
			Nilai	Status

A. Tujuan

Menentukan kandungan C-organik dalam tanah menggunakan metode Walkey and Black

B. Teori Singkat

Kandungan bahan organik tanah dipengaruhi oleh berbagai faktor antara lain iklim, tipe penggunaan lahan, relief, *land form*, aktivitas manusia. C/N adalah salah satu parameter yang dapat digunakan untuk mencirikan kualitas bahan organik. Metode yang digunakan dalam praktikum ini adalah metode Walkey and Black yang menggunakan tahapan antara arti nyata kandungan bahan organik yang ditentukan oleh besarnya C-organik hasil titrasi yang kemudian dikalikan dengan konstanta tertentu.

C. Alat dan Bahan**1. Alat :**

- a. Timbangan analitik
- b. Labu takar 50 mL
- c. Pipet tetes
- d. Pipet ukur 5 mL dan 10 mL
- e. Pipet volume 5 mL
- f. Erlenmeyer 100 mL
- g. Buret 25 mL dan statis
- h. Gelas ukur 25 mL
- i. Botol semprot
- j. Gelas piala 50 mL

2. Bahan :

- a. Sampel tanah kering angin diameter 0,5 mm
- b. Akuades
- c. Indikator diphenylamine (0,5 g diphenyl amine + 20 mL akuades + 100 mL H₂SO₄ pekat)
- d. K₂Cr₂O₇ 1N
- e. H₂SO₄ pekat
- f. H₃PO₄ pekat
- g. FeSO₄ 1N
- h. H₂O₂ 10%

D. Prosedur Kerja

1. Ambil beberapa jenis sampel tanah kering udara dan timbang seberat 0,1 – 1 g (tergantung jenis sampel tanah)
2. Masukkan ke dalam labu takar 50 ml dan tambahkan 10 ml $K_2Cr_2O_7$ 1 N dan 10 ml H_2SO_4 pekat (lewat dinding kaca) secara perlahan-lahan.
3. Gojog larutan tersebut dengan gerakan mendatar dan memutar. Warna harus tetap merah jingga (orange). Apabila warna berubah menjadi hijau ditambahkan 10 ml $K_2Cr_2O_7$ 1 N dan 10 ml H_2SO_4 pekat (volume penambahan ini dicatat).
4. Biarkan selama 30 menit agar larutan menjadi dingin.
5. Tambahkan 5 mL H_3PO_4 85% dan 1 mL indikator difenilamin.
6. Tambahkan air aquadest hingga volume 50 ml tepat. Sumbat dengan plastik dan digojok sampai homogen kemudian dibiarkan sampai mengendap.
7. Ambil 5 ml larutan yang jernih dengan pipet dan masukkan ke dalam labu erlenmeyer 50 ml.
8. Tambahkan 15 ml air aquadest, selanjutnya titrasi dengan $FeSO_4$ 1 N hingga warna berubah dari biru gelap menjadi kehijauan (volumenya dicatat) diulangi langkah tersebut untuk keperluan blanko tanpa tanah (cukup 1 blanko untuk satu sampel).

E. Hasil Pengamatan

Sampel	Berat sampel tanah (gram)	Volume titran (mL)
Blanko		
Sampel 1		
Sampel 2		
dst		

F. Perhitungan

$$\text{C-Organik} = [(B - A) \times N \text{ FeSO}_4 \times 3 \times 10 \times 100 / 77 \times 100] / [\text{Fak.koreksi} \times \text{berat tanah mg}]$$

$$\text{Bahan Organik} = \text{C-Org} \times 100 / 58$$

Keterangan :

B = Hasil titrasi blanko

A = Hasil titrasi sampel

Fak Koreksi = $100 / (100 + \% \text{Kadar Air})$

Kriteria Nilai C-Organik Tanah :

Nilai	Kriteria
< 1	Sangat rendah
1 – 2	Rendah
2 – 3	Sedang
3 – 5	Tinggi
> 5	Sangat Tinggi



*Analisis
Kimia Air*

A. Tujuan

1. Menentukan pH sampel air
2. Menentukan kandungan TDS (*Total Dissolved Solid*) dan TSS (*Total Suspended Solid*) dalam sampel air menggunakan metode gravimetri

B. Teori Singkat

Padatan terlarut total atau *Total Dissolved Solid* (TDS) adalah bahan-bahan terlarut dalam air yang tidak disaring dengan kertas saring Millipore dengan ukuran pori-pori (porositas) $0,45 \mu\text{m}$. Bahan-bahan terlarut ini dianalisa dengan cara menyaring air sampel dengan kertas saring tersebut (menggunakan vaccum pump), kemudian air sampel tersaring diuapkan dalam oven pada suhu $103 - 105^\circ\text{C}$. Metode penentuan TDS ini merupakan metode gravimetri, yang terdiri atas: rangkaian kegiatan penyaringan, penguapan, dan penimbangan.

Padatan tersuspensi total (TSS) adalah bahan-bahan tersuspensi dan tidak terlarut dalam air. Bahan-bahan ini tersaring pada kertas saring Millipore dengan ukuran pori-pori $0,45 \mu\text{m}$. Cara penentuan TSS ini juga dilakukan dengan cara gravimetri, dan proses pelaksanaannya dapat digabungkan dengan penentuan TDS. Filter yang digunakan pada penentuan TDS dikeringkan pada suhu $103 - 105^\circ\text{C}$ dalam oven selama kurang lebih 1 jam. Nilai TSS ditentukan berdasarkan selisih bobot kertas saring yang telah digunakan untuk menyaring air sampel dan bobot awal kertas saring.

C. Alat dan Bahan

1. Alat
 - a. Cawan porselen
 - b. Oven atau tanur
 - c. pH-meter
 - d. Pompa vakum
 - e. Hot plate
 - f. Dessikator
 - g. Timbangan analitik
 - h. Gelas ukur 100 mL
2. Bahan
 - a. Sampel tanah
 - b. Kertas saring millipore $0,45 \mu\text{m}$

D. Prosedur Kerja

1. Penetapan pH air

- Ukur sampel air menggunakan alat pHmeter yang telah dikalibrasi dengan buffer pH 4,0 dan 7,0.
- Pengukuran dilakukan secara duplo dan catat nilai pH yang terbaca pada alat.

2. Penetapan TDS

- Siapkan kertas saring millipore 0,45 μm atau yang setara, lalu rendam dalam akuades selama 24 jam dan biarkan kering.
- Panaskan cawan porselen bersih pada tanur 550°C atau oven 103–105°C selama 30 menit.
- Dinginkan dalam desikator dan timbang
- Pasang peralatan untuk penyaringan dengan vaccum pump
- Pipet air sampel sebanyak 100 mL dan aduk serta saring dengan peralatan filtrasi yang telah disiapkan.
- Tuang air tersaring ke dalam cawan porselen.
- Uapkan air dalam cawan tersebut. Mula-mula di atas kompor listrik atau hot plate sampai agak kering, lalu masukkan ke dalam oven 105°C selama 1 jam.
- Dinginkan cawan dan residu dalam desikator, lalu timbang.

3. Penetapan TSS

- Siapkan filter Millipore 0,45 μm dan vaccum pump.
- Saring 2 \times 20 mL akuades, biarkan penyaringan berlanjut sampai 2 – 3 menit untuk menghisap kelebihan air.
- Keringkan kertas saring (filter) dalam oven selama 1 jam pada temperature 103 – 105°C.
- Dinginkan dalam dessikator, lalu timbang.
- Ambil 100 mL air sampel dengan gelas ukur, lalu aduk dan saring dengan kertas saring yang telah ditimbang pada prosedur no.d.
- Keringkan filter dan residu dalam oven 103 – 105oC selama paling sedikit 1 jam.
- Dinginkan dalam desikator dan timbang.

E. Hasil pengamatan

Ulangan	Nilai pH	TDS		TSS	
		Berat cawan (mg)	Berat cawan+residu (mg)	Berat cawan (mg)	Berat cawan+residu (mg)
1					
2					
3					

F. Perhitungan

1. TDS:

$$TDS = \frac{(B - A)}{V.\text{sampel}(mL)} \times 1000$$

A = berat cawan (mg)

B = berat cawan + residu kering (mg)

2. TSS:

$$TSS = \frac{(B - A)}{V.\text{sampel}(mL)} \times 1000$$

A = berat cawan (mg)

B = berat cawan + residu kering (mg)

A. Tujuan

Menentukan kesadahan dalam sampel air.

B. Teori Singkat

Kesadahan pada dasarnya menggambarkan kandungan Ca^{2+} , Mg^{2+} , dan ion-ion logam polivalen lainnya, seperti: Al^{3+} , Fe^{3+} , Mn^{2+} , Sr^{2+} , Zn^{2+} , dan H^+ yang terlarut dalam air. Kation-kation tersebut terutama akan berikatan dengan anion bikarbonat, karbonat, dan bila ada dengan sulfat. Tetapi karena hanya Ca^{2+} dan Mg^{2+} yang biasa terdapat dalam perairan alami dalam jumlah yang relative besar, sedangkan ion-ion logam lainnya ada dalam jumlah sedikit (dapat diabaikan), maka biasanya kesadahan dapat dianggap hanya menggambarkan kandungan kalsium dan magnesium yang terlarut dalam air. Dalam keadaan seperti ini nilai kesadahan total akan lebih kecil atau sama dengan alkalinitas total. Akan tetapi, apabila kesadahan total lebih besar daripada alkalinitas total, maka konsentrasi logam-logam lainnya, disamping Ca^{2+} dan Mg^{2+} , juga ada dalam jumlah yang cukup besar. Kelebihan kesadahan tersebut menunjukkan kesadahan non karbonat.

Klasifikasi nilai kesadahan menurut Sawyer dan McCarty (1967) dalam Boyd (1979), adalah sebagai berikut:

Kesadahan	Klasifikasi
0 – 75 ppm	Rendah (Soft)
75 – 150 ppm	Moderat (Moderately hard)
150 – 300 ppm	Sadah (Hard)
>300 ppm	Sangat sadah (Very hard)

Kesadahan yang disebabkan oleh ion-ion Ca dan Mg yang berikatan dengan bikarbonat disebut kesadahan sementara (temporer). Kesadahan sementara ini akan hilang bila air dididihkan, karena bikarbonat akan berubah menjadi karbonat, sedangkan kalsium dan magnesium akan mengendap dalam bentuk senyawa CaCO_3 dan MgCO_3 . Kesadahan permanen adalah kesadahan yang disebabkan oleh garam-garam Ca dan Mg non-karbonat (CaCl_2) dan MgCl_2 , dan garam-garam dari asam anorganik (CaSO_4). Kesadahan total meliputi kesadahan permanen dan kesadahan sementara. Satuan kesadahan dinyatakan dalam ppm CaCO_3 atau MgCO_3 per liter.

C. Alat dan Bahan

1. Alat

- a. Erlenmeyer
- b. Pipet tetes
- c. Buret dan statif

2. Bahan

- a. Larutan buffer (67,5 g NH_4Cl dilarutkan dalam NH_4OH pekat dan ditepatkan dengan akuades hingga 1 L)
- b. Indikator Eriochrome Black-T (EBT)
- c. Larutan CaCl_2 0,01 M
- d. Larutan Na-EDTA (4 g Na_2EDTA dan 100 g $\text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ dilarutkan dalam akuades dan ditepatkan hingga 1 L)

D. Prosedur Kerja

1. Standarisasi Larutan Titran Na-EDTA

- a. Pipet 10 mL CaCl_2 0,01 M ke dalam Erlenmeyer 250 mL
- b. Tambahkan 90 mL akuades dan 8 tetes indikator EBT
- c. Titrasi dengan EDTA sampai terjadi perubahan warna.
- d. Hitung molaritas EDTA dengan persamaan: $M_1 \times V_1 = M_2 \times V_2$

2. Penentuan Kesadahan Total

- a. Pipet 100 mL air sampel ke dalam Erlenmeyer
- b. Tambahkan 2 mL larutan buffer dan aduk
- c. Tambahkan 8 tetes indikator EBT dan aduk
- d. Titrasi dengan Na-EDTA hingga terjadi perubahan warna dari anggur menjadi biru.

E. Hasil pengamatan

Ulangan	Nilai pH	Nilai TDS
1		
2		
3		

F. Perhitungan

$$\text{Kesadahan Total (ppm CaCO}_3) = \frac{\text{mL.titran} \times M.\text{titran} \times 100,1}{V.\text{sampel (mL)}} \times 1000$$

Kesadahan total = kesadahan Ca + kesadahan Mg

Keterangan:

- Titrasi harus dilakukan segera setelah penambahan larutan buffer dan indikator
- Air sampel untuk analisa kesadahan hanya bisa disimpan selama 1 – 2 jam.

DAFTAR PUSTAKA

- Balai Penelitian Tanah. 2009. *Petunjuk Teknis Analisa Kimia Tanah, Tanaman, Air, dan Pupuk*. Balai Penelitian Tanah. Bogor.
- Sutedjo, M.M. 2004. *Analisis Tanah, Air, dan Jaringan Tanaman*. PT. Asdi Mahasatya. Jakarta.
- Institut Pertanian Bogor. 1992. *Limnologi: Metoda analisa kualitas air*. Institut Pertanian Bogor. Bogor