

---

---

**SOP KL.21108.01**  
**PROSEDUR PRAKTIKUM**  
**PEMBUATAN REAGENSIA**

1. TUJUAN
  - 1.1 Mahasiswa dapat membuat reagensia untuk pemeriksaan DO
  - 1.2 Mahasiswa dapat membuat reagensia untuk pemeriksaan BOD
  - 1.3 Mahasiswa dapat membuat reagensia untuk pemeriksaan COD
  - 1.4 Mahasiswa dapat membuat reagensia untuk pemeriksaan sulfat
  - 1.5 Mahasiswa dapat membuat reagensia untuk pemeriksaan kesadahan
  - 1.6 Mahasiswa dapat membuat reagensia untuk pemeriksaan klorida
  - 1.7 Mahasiswa dapat membuat reagensia untuk pemeriksaan besi
2. RUANG LINGKUP
  - 2.1 Prosedur ini dipakai oleh Pembimbing praktikum sebagai acuan membimbing mahasiswa agar dapat memiliki kemampuan membuat reagensia untuk pemeriksaan DO, BOD, COD, sulfat, kesadahan, klorida, dan besi
  - 2.2 Prosedur praktikum ini merupakan bagian dari praktikum mata kuliah Kimia Lingkungan
  - 2.3 Pelaksanaan prosedur ini dilakukan di laboratorium Kimia, Lab Lingkungan Dasar Poltekkes Yogyakarta
  - 2.4 Alokasi waktu : 2 x 120 menit
3. ACUAN
  - 3.1 Arnold E. Breenberg, Joseph J Connors, David Jenkins, 1981, *Standar Methods for The Examination of Water and Wastewater* Fifteenth Edition, APHA, Washington
  - 3.2 Clair N Sawyer, Perry L McCarty, 1978, *Chemistry for Environmental Engineering* third edition, Mc Graw Hill Inc, New York
  - 3.3 Mirolaw Radojevic, Vladimir N Bashkin, 1999, *Practical Environmental Analysis*, Royal Society of Chemistry, Cambridge
4. DEFINISI
  - 4.1 Pembimbing praktikum adalah Dosen dan Instruktur yang ditunjuk oleh Ketua Jurusan Kesehatan Lingkungan untuk melakukan bimbingan terhadap mahasiswa dalam melakukan praktikum Kimia Lingkungan di Laboratorium Lingkungan Dasar
  - 4.2 Mahasiswa adalah peserta didik semester I (satu) Jurusan Kesehatan Lingkungan Poltekkes Yogyakarta yang mengambil mata kuliah Kimia Lingkungan
5. PROSEDUR
  - 5.1 Tanggung Jawab dan Wewenang
    - 5.1.1 Penanggung jawab kurikulum (Koordinator I) membuat pemetaan Dosen dan Instruktur, dan telah mendapatkan persetujuan dari Ketua Jurusan
    - 5.1.2 Dosen dan Instruktur bertanggung jawab dalam membimbing dan menilai pencapaian pelaksanaan prosedur setiap mahasiswa secara objektif
    - 5.1.3 Dosen dan Instruktur bertanggung jawab terhadap pelaksanaan SOP
  - 5.2 Pelaksanaan
    - 5.2.1 Persiapan  
Instruktur melakukan pengecekan kelengkapan sarana-prasarana sebelum praktikum dimulai, meliputi:

- 
- 
- 5.2.1.1 Jadwal praktikum
  - 5.2.1.2 Petunjuk praktikum / SOP / kerangka acuan praktik
  - 5.2.1.3 Ruang laboratorium dalam keadaan bersih dan rapi
  - 5.2.1.4 Peralatan laboratorium dalam keadaan siap dipakai
    - 5.2.1.4.1 Neraca analitik
    - 5.2.1.4.2 Gelas kimia 100 mL, 500 mL
    - 5.2.1.4.3 Pipet ukur 5 atau 10 mL
    - 5.2.1.4.4 Labu Erlenmeyer 250 mL, 1000 mL, 2000 mL
    - 5.2.1.4.5 Corong kaca Ø 5 cm – 7 cm
    - 5.2.1.4.6 Pipet tetes
    - 5.2.1.4.7 Sendok penyusut
    - 5.2.1.4.8 Gelas ukur 100 mL, 250 mL, dan 1000 mL
  - 5.2.1.5 Bahan-bahan yang akan digunakan untuk praktik dalam keadaan siap dipakai
    - 5.2.1.5.1 HCl pa pekat 37 %
    - 5.2.1.5.2 NaOH pa
    - 5.2.1.5.3  $K_2CrO_7 \cdot 6H_2O$
    - 5.2.1.5.4  $KMnO_4$  pa
    - 5.2.1.5.5 Amonium ferrosulfat  $6H_2O$
    - 5.2.1.5.6 Titriplex III (kristal EDTA)
    - 5.2.1.5.7  $MnSO_4 \cdot 7H_2O$
    - 5.2.1.5.8 Kristal  $AgNO_3$
    - 5.2.1.5.9  $H_2SO_4$  pa
    - 5.2.1.5.10 Eryochrom black T
    - 5.2.1.5.11 Amilum
    - 5.2.1.5.12 Kalium kromat
    - 5.2.1.5.13  $NH_4CNS$
    - 5.2.1.5.14  $Na_2SO_4$  pa
    - 5.2.1.5.15 Kristal KI
  - 5.2.1.6 Adanya daftar hadir mahasiswa dan pembimbing praktik
  - 5.2.2 Dosen memperkenalkan dan menjelaskan pentingnya keterampilan pembelajaran di laboratorium secara efektif
  - 5.2.3 Dosen menjelaskan (dan mendemonstrasikan jika dipandang perlu) langkah-langkah keterampilan 5.2.3.1 s/d 5.2.3.7
    - 5.2.3.1 Pembuatan reagensia untuk pemeriksaan DO
      - 5.2.3.1.1  $MnSO_4$  20 %  
Dilarutkan 20 gram  $MnSO_4 \cdot 2H_2O$  dalam 100 ml akuades
      - 5.2.3.1.2 Pereaksi Oksigen  
Dilarutkan 50 g NaOH dan 15 g KI dalam 100 mL air suling bebas  $CO_2$ .
      - 5.2.3.1.3 Indikator amilum 1 %  
Dilarutkan 1 g amilum dan 20 g NaCl dalam 100 mL air suling, dipanaskan sambil diaduk-aduk hingga benar-benar larut, dinginkan dan disimpan dalam suhu dingin.
      - 5.2.3.1.4 Natrium tiosulfat 0,025 N  
Ditimbang 6,2 gram  $Na_2S_2O_3 \cdot 5H_2O$  dalam gelas kimia. Dilarutkan dengan akuades dingin (yang telah dididihkan selama 15 menit) dalam labu ukur 1 liter. Digojok hingga homogen dan selanjutnya disimpan

- dalam botol reagen berwarna coklat atau gelap.
- 5.2.3.2 Pembuatan reagensia untuk pemeriksaan BOD
- 5.2.3.2.1 Reagen untuk pemeriksaan DO  
Lihat 5.2.3.1.1 s.d 5.2.3.1.4
- 5.2.3.2.2  $\text{CaCl}_2$  2,75 %  
Dilarutkan 2,75 g  $\text{CaCl}_2$  dalam 100 mL air suling
- 5.2.3.2.3  $\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  0,025 %  
Dilarutkan 0,025 g  $\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  dalam 100 mL air suling.
- 5.2.3.2.4  $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$  2,25 %  
Dilarutkan 2,25 g  $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$  dalam 100 mL air suling
- 5.2.3.2.5 Buffer fosfat  
Dilarutkan 8,5 g  $\text{KH}_2\text{PO}_4$ , 21,75 g  $\text{K}_2\text{HPO}_4$ , 33,4 g  $\text{Na}_2\text{HPO}_4$ , dan 1,7 g  $\text{NH}_4\text{Cl}$  dengan air suling dan diencerkan hingga 1 L. Larutan ini mempunyai pH 7,2 dapat tetap bertahan pada waktu kurang lebih 1 bulan.
- 5.2.3.3 Pembuatan reagensia untuk pemeriksaan COD
- 5.2.3.3.1 Indikator Feroin  
Dilarutkan 1,485 g 1,10 phenantrolin monohidrat dan 700 mg  $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$  dengan air suling dan diencerkan hingga 100 mL.
- 5.2.3.3.2 Standar Fero ammonium sulfat (FAS) 0,1 N  
Dilarutkan 39 g  $\text{Fe}(\text{NH}_4)_2(\text{SO}_4)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  dalam air suling, ditambah 20 mL asam sulfat pekat, didinginkan, selanjutnya diencerkan hingga 1 L dalam labu ukur. Larutan ini distandardisasi dengan larutan standar primer kalium dikromat setiap kali mau dipakai dengan cara sebagai berikut :  
Dilarutkan 450-500 mg kalium dikromat dengan akuades hingga 100 mL dalam labu ukur. Diambil larutan tersebut 10 mL dengan pipet volume, dipindahkan dalam laburlenmeyer, ditambahkan 1 mL asam sulfat pekat dan 1-2 tetes indikator feroin, selanjutnya dititrasi dengan larutan FAS yang akan dibakukan. Dicatat mL FAS yang dibutuhkan.

$$N \text{ K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 = \frac{\text{mg K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 \text{ hasil penimbangan}}{49 \times 100}$$

$$N \text{ FAS} = \frac{10 \times N \text{ K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7}{\text{mL titrasi FAS yang dibutuhkan}}$$

= (misal) 0,1011 mgrek/mL

$$\text{Faktor FAS } 0,1 \text{ N} = \frac{N \text{ FAS}}{0,1} = \frac{0,1011}{0,1} = 1,011$$

- 
- 
- 5.2.3.3.3 Standar kalium dikromat 0,25 N  
Dilarutkan 12,25 g  $K_2Cr_2O_7$  standar primer yang telah dikeringkan pada  $103\text{ }^\circ\text{C}$  selama 2 jam dengan air suling dan diencerkan hingga 1 L dalam labu ukur.
- 5.2.3.3.4 Asam sulfat pro COD  
Dilarutkan 1 gram kristal perak sulfat dalam 100 ml asam sulfat pekat.
- 5.2.3.3.5  $HgSO_4$  pa (reagen siap pakai)
- 5.2.3.4 Pembuatan reagensia untuk pemeriksaan sulfat
- 5.2.3.4.1 Buffer sulfat  
Dicampur 50 mL gliserol dengan larutan yang mengandung 30 mL HCl pekat, 300 mL air suling, 100 mL etanol, dan 75 g NaCl (NaCl dilarutkan dahulu dengan air suling).
- 5.2.3.4.2 Kristal  $BaCl_2$  pa (reagen siap pakai)
- 5.2.3.4.3 Standar sulfat 100 ppm (1 ml = 0,1 mg sulfat)  
Dilarutkan 147,9 mg  $Na_2SO_4$  anhidrat dengan air suling dan diencerkan hingga 1 L dalam labu ukur.
- 5.2.3.5 Pembuatan reagen untuk pemeriksaan kesadahan
- 5.2.3.5.1 EDTA 0,01 M  
Dilarutkan 3,723 g sodium Etylen Diamine Tetraacetat dihidrat (Na-EDTA) dengan air suling dan diencerkan hingga 1 L dalam labu ukur. Larutan ini sebelum dipakai dibakukan terlebih dahulu dengan  $CaCO_3$  atau  $ZnSO_4 \cdot 7H_2O$ .
- 5.2.3.5.2 Buffer ammonia  
Dilarutkan 16,9 g  $NH_4Cl$  dalam 143 mL ammonia pa. Dilarutkan 0,780 g  $MgSO_4 \cdot 7H_2O$  dalam 50 mL air suling, ditambah beberapa tetes larutan ammonia sampai pH 10-10,5, dititrasi dengan EDTA 0,01 M indikator EBT sampai perubahan warna dari merah menjadi biru. Ditambahkan sisa larutan ammonia ke dalam larutan tersebut dan diencerkan dengan air suling hingga 250 mL
- 5.2.3.5.3 Indikator EBT 0,5 %  
Dicampur dan digerus hingga rata 0,5 g EBT dan 100 g NaCl.
- 5.2.3.5.4 Kristal NaCN pa (reagen siap pakai)
- 5.2.3.6 Pembuatan reagen untuk pemeriksaan klorida
- 5.2.3.6.1 Perak nitrat 0,01 N  
Dilarutkan 1,7 gram kristal  $AgNO_3$  pa dalam 1 L akuades
- 5.2.3.6.2 Indikator Kalium kromat 1 %  
Dilarutkan 1 gram kristal  $K_2CrO_4$  dalam 100 ml akuades
- 5.2.3.7 Pembuatan reagen untuk pemeriksaan besi
- 5.2.3.7.1  $H_2SO_4$  4 N  
Ke dalam 400 mL air suling ditambahkan perlahan-lahan 50 mL asam sulfat pekat. Digojok hingga merata.

- 5.2.3.7.2  $\text{KMnO}_4$  0,1 N  
Dilarutkan 0,316 gram kristal  $\text{KMnO}_4$  dalam 100 ml akuades
- 5.2.3.7.3  $\text{NH}_4\text{CNS}$  20 %  
Dilarutkan 20 gram kristal  $\text{NH}_4\text{CNS}$  dalam 100 ml akuades

- 5.2.4 Dosen melakukan interaksi dengan mahasiswa saat menjelaskan dan atau mendemonstrasikan keterampilan
- 5.2.5 Dosen memberi kesempatan kepada mahasiswa untuk bertanya
- 5.2.6 Dosen memberi kesempatan kepada mahasiswa untuk mempraktikkan keterampilan 5.2.3.1 s/d 5.2.3.7 dalam kelompok-kelompok kecil (tidak lebih dari 5 orang)
- 5.2.7 Dosen dibantu oleh Instruktur melakukan pengawasan kepada mahasiswa saat praktikum berlangsung dengan memberikan feedback secara positif dan membangun
- 5.2.8 Dosen menyimpulkan proses pembelajaran di laboratorium sebelum mengakhiri sesi pembelajaran
- 5.2.9 Dosen mengingatkan kepada mahasiswa untuk membuat laporan praktikum dan merapikan kembali ruang, alat, dan bahan lab yang telah dipakai
- 5.2.10 Dosen/Instruktur mempersilakan kepada mahasiswa untuk mengisi daftar hadir praktikum dan memastikan daftar hadir praktikum telah terisi lengkap
- 5.2.11 Setelah acara praktikum selesai, Instruktur memastikan peralatan dan ruangan laboratorium telah kembali dalam keadaan bersih dan rapi
- 5.2.12 Instruktur mendokumentasikan segala kegiatan praktikum

6. PENGENDALIAN / PEMANTAUAN

- 6.1 Daftar hadir mahasiswa dan Dosen/Instruktur yang telah ditandatangani
- 6.2 Isian ceklist monitoring praktikum
- 6.3 Laporan praktikum mahasiswa
- 6.4 Laporan penggunaan bahan habis pakai

7. DOKUMENTASI

- 7.1 SOP no. Monitoring pratikum
- 7.2 SOP no Menimbang dengan neraca analitik
- 7.3 SOP no Menggunakan pipet
- 7.4 SOP no Membuat larutan
- 7.5 SOP no Laporan praktikum mahasiswa
- 7.6 SOP no Keamanan bekerja di laboratorium

8. PENGESAHAN

Disusun oleh Dosen MK Kimia Lingk.		Diperiksa oleh Koordinator I		Disetujui dan disyahkan oleh Ketua Jurusan Kesling	
Tanggal	Tanda Tangan	Tanggal	Tanda Tangan	Tanggal	Tanda Tangan