

**MODUL PRAKTIKUM REKAYASA
LINGKUNGAN DAN PENYEHATAN**



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SEBELAS MARET
SURAKARTA**

2018

CARA KERJA PRAKTIKUM
REKAYASA LINGKUNGAN DAN PENYEHATAN
2018

BAB 2 PEMERIKSAAN AIR SUNGAI

1. Uji Fisika

1.1 Pemeriksaan Lapangan

a. Maksud dan Tujuan :

Untuk mengetahui tingkat pencemaran air sungai.

b. Cara Kerja :

1. Mencatat waktu pengambilan air sungai (*pagi / siang / sore*) beserta jam.
2. Membaca suhu yang ditunjukkan oleh termometer terhadap air sungai.
3. Mengamati kekeruhan (*keruh / agak keruh / jernih*)
4. Mengamati warna air sungai (*coklat / hitam / hijau dan lain sebagainya*)
5. Mengamati dan memeriksa bau air sungai.
6. Memeriksa pH air sungai dengan kertas pH kemudian mencocokkan warnanya dengan warna standar.
7. Mengamati kecepatan aliran air sungai.
8. Pada jarak tertentu dilepaskan pelampung (*Sterofom / gabus*) pada aliran sungai dan mencatat waktu tempuhnya untuk mencari kecepatan aliran sungai dengan rumus :
$$\text{Kecepatan} = \text{Jarak} / \text{Waktu.}$$
9. Mengambil sampel air sungai sebanyak 10 liter dalam 2 jerigen.
Mengamati keadaan lingkungan setempat (*apakah banyak pohon, banyak sampah, dan lain sebagainya*)

1.2 Pemeriksaan DHL (Daya Hantar Listrik)

a. Maksud dan Tujuan :

Untuk mengetahui daya hantar listrik air sungai.

b. Cara Kerja :

1. Memastikan alat dalam posisi On dan disetel pada range 5.
2. Mencelupkan elektroda electricity conductivity meter ke dalam beker gelas yang sudah diisi air contoh 500 ml tanpa menyentuh dinding gelas.
3. Membaca pada alat dan mencatat angka yang ditunjukkan.
4. Apabila menunjukkan di bawah 2000μ mhos/cm, setel pada range 4 untuk memperjelas pembacaan.
5. Mencuci elektroda dengan cara mencelupkan elektroda ke dalam beker gelas yang sudah diisi aquades.

2. Uji Kimia

2.1 Pemeriksaan Kadar Besi (Fe)

a. Maksud dan Tujuan :

Untuk mengetahui kadar besi air sungai.

b. Cara Kerja :

a. Pemeriksaan Larutan Standar

1. Menyiapkan 10 tabung reaksi dalam rak dan diberi nomor 1 sampai dengan 10.
2. Memberikan secara berurutan ke dalam masing-masing tabung reaksi, aquades 10 ml, 9 ml, 8 ml, dan seterusnya.
3. Memberikan secara berurutan ke dalam masing-masing tabung reaksi, larutan standar Fe sebanyak 0 ml, 1 ml, 2 ml, dan seterusnya.
4. Menambahkan ke dalam masing-masing tabung reaksi 1 ml NH_2SO_4 , kemudian menambahkan larutan KMnO_4 sehingga warna larutan merah muda yang stabil.
5. Menambahkan 2 ml NH_4CNS atau KCNS [NH_4 atau K-rodanida].

b. Pemeriksaan Fe total

1. Menyiapkan 1 tabung reaksi dan mengisinya dengan air sungai sebanyak 10 ml.
2. Memberikan 1 ml $4\text{NH}_2\text{SO}_4$, lalu tetes-tetes KMnO_4 sampai warna merah muda yang stabil.
3. Terakhir, masukkan 2 ml NH_4CHS atau KCNS , kemudian mencocokkan warna yang terjadi dengan warna larutan standar, misalnya tabung nomor 4.
4. Menghitung Fe total :

Pada tabung nomor 4 (misal) larutan standar yang ditambahkan 3 ml, maka kadar Fe dalam air sungai adalah = 0.3 mg / lt.

Catatan : 0 ml larutan standar, kadar Fe = 0 mg / lt

1 ml larutan standar, kadar Fe = 0,1 mg / lt....dan seterusnya.

c. Pemeriksaan Fe^{3+}

1. Menyiapkan 1 tabung reaksi dan mengisinya dengan air sungai sebanyak 10 ml.
2. Menambahkan ke dalam tabung 2 ml NH_4CNS atau KCNS [amonium / kalium rodanida], dan mencampurnya agar reaksi sempurna.
3. Membandingkan warna larutan yang terjadi dengan larutan kadar besi feri.

2.2 Pemeriksaan Khlrorida (Cl^-)

a. Maksud dan Tujuan :

Pemeriksaan klorida (Cl^-) bertujuan untuk menentukan kadar klorida dalam air sungai.

b. Cara Kerja :

1. Dengan menggunakan gelas ukur diambil 50 ml air sungai, masukkan ke dalam Erlenmeyer 250 ml.
2. Menambahkan kalium kromat 1 ml.

3. Menitrasi campuran dengan menggunakan larutan standar AgNO_3 0.01 N sampai terjadi warna merah kuning.
4. Mencatat jumlah perak nitrat yang dipakai (t ml).

2.3 Pemeriksaan Kesadahan Total

a. Maksud dan Tujuan :

Pemeriksaan kesadahan total bertujuan untuk mengetahui kesadahan dari air sungai.

b. Cara Kerja :

1. Mengambil air sungai sebanyak 50 ml dengan menggunakan gelas ukur dan memasukkannya ke dalam Erlenmeyer 250 ml
2. Menambahkan buffer kesadahan sebanyak 2 ml ke dalam Erlenmeyer
3. Menambahkan indikator EBT sepucuk sendok kecil, kemudian kocoknya sehingga larutan berwarna merah. Bila air berwarna biru maka kesadahan air sangat rendah.
4. Melakukan titrasi dengan larutan EDTA 0.01 M, hingga larutan menjadi berwarna biru.

2.4 Pemeriksaan Kesadahan Ca (kalsium) dan Kesadahan Mg (magnesium)

a. Maksud dan Tujuan :

Untuk menentukan kadar Ca dalam air sungai.

b. Cara Kerja :

1. Mengambil 100 ml air sungai menggunakan gelas ukur, masukkan ke dalam erlenmeyer 250 ml.
2. Menambahkan 1 ml larutan NaOH 8 % menggunakan pipet ukur.
3. Menambahkan sepucuk sendok kecil indikator MRX.
4. Memanaskan campuran kira-kira 40°C .
5. Setelah dingin, menitrasi dengan larutan EDTA sampai timbul warna ungu biru.
6. Mencatat penggunaan EDTA (t cc)

2.5 Pemeriksaan pH

a. Maksud dan Tujuan :

Pemeriksaan pH bertujuan untuk mengetahui pH air sungai (asam atau basa).

b. Cara Kerja :

1. Memasukkan air sungai ke dalam tabung komparator sampai tanda batas.
2. Menetesi dengan larutan indikator phenol red sebanyak 5 tetes.
3. Mengocok larutan agar bercampur, dibiarkan 5 menit, kemudian membandingkan warna larutan yang terjadi dengan warna standar di sampingnya yang sesuai, dan mencatat besar pHnya.

2.6 Pemeriksaan Kadar Oksigen (O₂) Terlarut

a. Maksud dan Tujuan :

Untuk mengetahui kadar oksigen dalam air sungai.

b. Cara Kerja :

1. Memasukan air sungai ke dalam botol dan menutupnya.
2. Membuka tutup botol dan menambahkan 2 ml MnSO₄ dan 3 ml pereaksi O₂.
3. Menutup botol dan membalik-baliknya agar larutan tercampur.
4. Mendinginkan campuran selama 5 menit agar semua endapan mengendap pada dasar botol. Kemudian mengamati warna endapan yang terjadi. Bila endapan berwarna putih, berarti O₂ terlarut = 0 (nol). Bila endapan berwarna coklat, maka ada O₂ terlarut.
5. Membuka tutup botol, kemudian menambahkan ke dalam botol larutan H₂SO₄ pekat sebanyak 2 ml.
6. Menutup botol dan membalik-baliknya sehingga semua endapan larut.
7. Mengambil larutan dari botol (nomor f) sebanyak 200 ml dan memasukkannya ke dalam erlenmeyer 500 ml.
8. Menyiapkan buret dan mengisinya dengan larutan tio $\frac{1}{4}$ N

9. Larutan dalam erlenmeyer tersebut dititrasi menggunakan larutan tio sehingga warna larutan menjadi kuning muda, kemudian ditambahkan indikator amilum 1 ml, maka larutan menjadi berwarna biru. Titrasi dilanjutkan sehingga larutan menjadi berwarna sangat muda.
10. Mencatat berapa volume larutan tio yang diperlukan untuk titrasi (t ml).

2.7 Pemeriksaan Kebasaan (Alkalinitas)

a. Maksud dan Tujuan :

Menentukan alkalinitas air sungai

b. Cara Kerja :

1. Mengambil 50 ml air sungai dengan menggunakan gelas ukur, masukkan ke dalam erlenmeyer.
2. Menambahkan 5 tetes indikator MO dengan menggunakan pipet.
3. Menitrasi larutan di atas dengan larutan asam sulfat (H_2SO_4) 0.02 M sampai warna larutan berubah dari kuning menjadi oranye.
4. Mencatat hasil titrasi (t ml)
5. Melakukan titrasi rata-rata (1 ml)

2.8 Pemeriksaan CO_2

a. Maksud dan Tujuan :

Pemeriksaan CO_2 bertujuan untuk menentukan kadar CO_2 dalam air sungai.

b. Cara Kerja :

1. Mengambil 100 ml air sungai menggunakan gelas ukur, kemudian dimasukkan ke dalam Erlenmeyer.
2. Menambahkan indikator pp sebanyak 3 tetes ke dalam air sungai tersebut (jika warna larutan menjadi merah muda berarti CO_2 dalam air sungai tidak ada)

3. Menitrasi campuran menggunakan larutan standar NaOH 0.02 N sampai warna larutan menjadi merah jambu stabil selama 30 detik.
4. Mencatat kebutuhan larutan NaOH 0.02 N (b ml)
5. Kegiatan no 1 – 4 dilakukan untuk air sungai sebelum dan sesudah penyaringan

2.9 Pemeriksaan COD

a. Maksud dan Tujuan :

Pemeriksaan COD bertujuan untuk mengetahui angka permanganat dari air sungai.

b. Cara Kerja :

1. Mengambil 25 ml air sungai, diencerkan menjadi 100 ml menggunakan suling (di dalam gelas ukur) kemudian masukkan ke dalam erlenmeyer.
2. Menambahkan 10 ml Asam sulfat 4 M dan 3 – 5 tetes KMnO_4 0.01 M sampai warna larutan merah muda stabil selama 2 menit.
3. Larutan dipanaskan dan pada saat tepat mendidih ditambahkan 10 ml KMnO_4 0.01 N. Pemanasan dilanjutkan 10 menit.
4. Menambahkan 10 ml asam oksalat 0.01 N (larutan tak berwarna)
5. Titrasi menggunakan larutan KMnO_4 0.01 N sampai timbul warna merah muda (t ml)

2.10 Pemeriksaan BOD

a. Maksud dan Tujuan :

Pemeriksaan BOD bertujuan untuk menentukan BOD dari air sungai.

b. Cara Kerja :

1. Membuat larutan pengencer
 - Menuangkan air suling sebanyak 1 liter ke dalam gelas beker.
 - Menambahkan ke dalam air suling tersebut masing-masing 1 ml larutan buffer fosfat, CaCl_2 , MgSO_4 dan FeCl_3 , lalu mengaduknya agar larutan homogen.

- Melakukan aerasi selama 30 menit
2. Membuat air campuran (pengencer)
- Air campuran dibuat dengan cara mengencerkan sejumlah air contoh sungai dengan cara pengencer (point 1). Jumlah air yang diencerkan sesuai dengan angka permanganat (percobaan COD)
- Berikut ini tabel jumlah air contoh yang diencerkan:

Tabel Jumlah air sungai yang diencerkan

Permanganat Air Contoh (mg/lt)	Air Contoh yang diencerkan (ml)
0 – 15	150 – 250
15 – 40	75 – 100
40 – 60	40 – 50
60 – 120	20 – 30
120 – 240	10 – 15
240 – 360	5 – 10
360 – 600	4 – 5
600 – 1200	2 – 4

3. Analisis Oksigen terlarut
- Menyiapkan 2 buah botol oksigen, dan memberi label 1 dan 2.
 - Mengisi masing-masing botol dengan air campuran sampai penuh dan tidak ada udara, kemudian botol ditutup.
 - Melakukan analisis O₂ terlarut terhadap botol 1 selama 15 menit (lihat cara kerja O₂ terlarut).
 - Botol 2 disimpan pada suhu kamar (20°C) selama 3 hari, kemudian dilakukan analisa oksigen terlarut.

BAB 3 PENGOLAHAN AIR SUNGAI

3.1 Jar tes

a. Maksud dan Tujuan :

Untuk mengetahui kadar tawas optimum yang digunakan untuk mengolah air sungai menjadi air bersih

b. Cara Kerja :

1. Enam buah gelas beker 600 ml masing-masing diisi 500 ml air sungai, ukur pH nya dengan kertas pH.
2. Dalam masing – masing gelas beker, masukkan larutan tawas a ml, b ml, c ml, d ml, e ml, f ml.
3. Aduk cepat selama 1 menit.
4. Aduk pelan – pelan selama 5 menit.
5. Diamkan selama 10 menit, amati endapan yang terjadi pada masing – masing gelas bekernya.
6. Membuat tabel jumlah tawas (ml) pH, jumlah endapan atau kejernihan.
7. Menghitung dosis larutan tawas optimum yang bisa memberikan endapan terbanyak tiap 1 liter air
8. **Air terjernih hasil jar tes dilakukan pemeriksaan lanjutan yaitu : DHL, Fe, pH, CO₂**

3.2 Saringan Pasir

a. Maksud dan Tujuan :

Membuat air sungai menjadi lebih jernih

b. Cara Kerja :

Cara membuat saringan pasir

1. Sediakan 1 botol air mineral bekas 1500 ml dan selang dengan diameter 5 mm (selang waterpass) sepanjang 1 m
2. Potong bagian bawah botol dengan menggunakan gunting
3. Lubangi selang secukupnya

4. Lubangi botol aqua sebesar selang
5. Masukkan selang ke dalam botol, berikan perekat supaya air tidak merembas keluar
6. Masukkan pasir, arang batok (karbon), dan kerikil ke dalam botol air mineral
7. Setelah saringan pasir jadi, tutup lubang saluran saringan pasir dan tuangkan air hasil jar test dan diambil yang paling jernih setelah pengendapan sampai hampir penuh botol saringan pasir
8. Diamkan selama 10 menit kemudian tampung hasil saringan ke dalam gelas beker
9. Air hasil saringan lakukan pemeriksaan : DHL, Fe, pH, CO₂

BAB 4 PEMERIKSAAN AIR SPAM UNS

1. Pemeriksaan Khlor (Cl₂)

a. Maksud dan Tujuan :

Pemeriksaan sisa khlor bertujuan untuk mengetahui adanya Cl₂ dalam air.

b. Cara Kerja :

1. Memasukkan air ke dalam komparator yang tersedia.
2. Menetrasi contoh air dengan ortho tolidine sebanyak 5 tetes
3. Mencampur dan mendinginkannya selama 5 menit.
4. Warna yang terjadi dibandingkan dengan warna kaca di sampingnya, dan kadar Cl₂ dibaca (mg/l)

2. Pemeriksaan lainnya : suhu, pH, warna, rasa, bau, kejernihan, dan DHL.