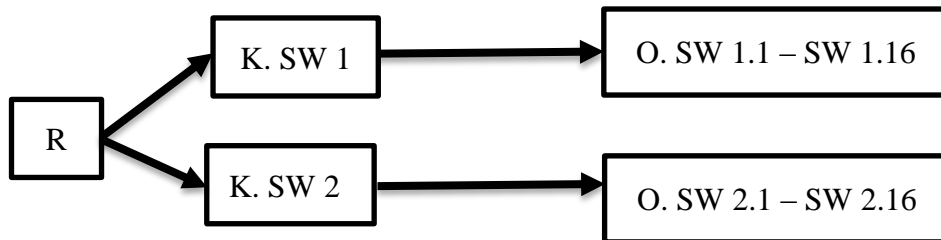


BAB 3

METODE PENELITIAN

3.1 Desain Penelitian

Jenis penelitian pada penelitian ini adalah eksperimental dengan tujuan untuk mengetahui pengolahan air sawah sebagai air layak konsumsi dengan metode modifikasi filtrasi sederhana. Sedangkan desain penelitiannya sebagai berikut :



Keterangan :

R : Randomisasi

K. SW 1 : Kelompok sampel air sawah tanpa metode modifikasi filtrasi sederhana.

K. SW 2 : Kelompok sampel air sawah dengan metode modifikasi filtrasi sederhana.

O. SW 1.1 – SW 1.8 : Hasil observasi pemeriksaan kualitas air sawah tanpa proses modifikasi filtrasi sederhana.

O. SW 2.1 – SW 2.8 : Hasil observasi pemeriksaan kualitas air sawah dengan proses modifikasi filtrasi sederhana.

3.2 Populasi, Sampel dan Sampling

3.2.1. Populasi penelitian

Populasi penelitian adalah air sawah yang berada di Dusun Sumber Anyar, Desa Larangan Tokol, Pamekasan, yang diperoleh 1 sawah yang sering dimanfaatkan airnya oleh masyarakat dusun tersebut.

3.2.2. Sampel penelitian

Sampel yang dianalisis adalah air sawah yang diperoleh dari Dusun Sumber Anyar yang diambil secara acak, sebanyak 16 sampel air sawah, berdasarkan rumus *Federer* didapatkan subyek masing-masing kelompok sebagai berikut:

$$(t-1)(r-1) \geq 15$$

$$(2-1)(r-1) \geq 15$$

$$1(r-1) \geq 15$$

$$r-1 \geq 15$$

$$r \geq 16$$

Berdasarkan cara diatas, terdapat 16 replikasi dan terdapat 2 perlakuan.

Jadi jumlah sampel yang dibutuhkan adalah $16 \times 2 = 32$ sampel air sawah.

3.2.3 Teknik sampling

Teknik sampling yang digunakan dalam penelitian ini dengan mengambil air sawah yang diperoleh dari sawah Dusun Sumber Anyar, Desa Larangan Tokol, Pamekasan. Pengambilan air sawah pada sawah yang berada di Dusun Sumber Anyar sebanyak 32 sampel air sawah. Dari 32 sampel yang diperoleh tersebut yang masing-masing sampel mendapatkan 2 perlakuan, yaitu tanpa modifikasi filtrasi sederhana dan dengan modifikasi filtrasi sederhana.

3.3 Lokasi dan Waktu Penelitian

3.3.1 Lokasi penelitian

Pengambilan sampel air sawah diambil di Dusun Sumber Anyar, Desa Larangan Tokol, Pamekasan dan Pemeriksaan sampel dilakukan di Laboratorium:

1. Laboratorium Kimia Analis Kesehatan Universitas Muhammadiyah Surabaya.
2. Laboratorium Bakteriologi Analis Kesehatan Universitas Muhammadiyah Surabaya.
3. Balai Riset dan Standarisasi Industri Surabaya (BARISTAND)

3.3.2 Waktu penelitian

Penelitian dilakukan selama 6 bulan, dimulai pada bulan Januari sampai dengan Juni 2017.

3.4. Identifikasi dan Definisi Operasional Variabel Penelitian

3.4.1. Identifikasi variabel

1. Variabel Bebas

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah proses pengolahan air sawah.

2. Variabel Terikat

Variabel Terikat dalam penelitian ini adalah kualitas air sawah.

3. Variabel Kontrol

Variabel kontrol dalam penelitian ini adalah :

- a. Waktu pengambilan sampel
- b. Tempat pengambilan sampel
- c. Ketebalan susunan media filtrasi.

3.4.2. Definisi Operasional Variabel

1. Variabel Bebas

Proses pengolahan air sawah dikategorikan menjadi:

- a. Tanpa perlakuan, yaitu air sawah yang tanpa dilakukan metode modifikasi filtrasi sederhana.
- b. Dengan perlakuan, air sawah yang dilakukan metode modifikasi filtrasi sederhana.

2. Variabel Terikat

Kualitas air sawah adalah angka yang menunjukkan hasil pemeriksaan parameter kualitas air sawah berdasarkan standart PERMENKES tahun 2010 yang dinyatakan dengan (+) dan jika kualitas air memenuhi parameter air berdasarkan standart PERMENKES 2010 maka dinyatakan dengan (-).

Positif (+) : jika hasil pemeriksaan normal.

Negatif (-) : jika hasil pemeriksaan tidak berada pada nilai range standart.

3.5 Pengumpulan dan Pengolahan Data

3.5.1 Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan dengan observasi uji laboratorium parameter air meliputi nitrit, nitrat, sianida, kesadahan, klorida, TDS, bau, warna, kekeruhan, rasa, suhu, pH, total koliform dan uji analitik sehingga didapatkan data kuantitatif. Adapun langkah observasi uji laboratorium sebagai berikut :

3.5.1.1 pemeriksaan bau

a. Metode : Organoleptik

b. Prinsip :

Alat untuk menguji bau yang paling cocok dengan menggunakan hidung. Pengujian terhadap bau dilakukan untuk memperoleh suatu gambaran secara kuantitatif dan mendekati pengukuran kuantitatif dari intensitas bau.

c. Alat :

Semua peralatan dari gelas harus bebas bau. Jangan menggunakan tutup gabus atau plastik, juga bejana yang mempunyai mulut sempit.

d. Prosedur :

1. Hindarkan stimulum-stimulum bau dari luar seperti yang disebabkan karena merokok dan makan sebelum pengujian test atau stimulus-stimulus bau yang disebabkan oleh bau sabun, parfume dan shaving lotion.
2. Memasukkan sampel ke dalam wadah mulut sempit bebas bau.
3. Sampel dibaui.
4. Jika kurang jelas sampel dipanaskan pada 40°C.

3.5.1.2. pemeriksaan warna

a. Prinsip :

Warna air dibandingkan dengan standart warna TCU yang sudah diperoleh dalam alat Spektrofotometer.

b. Alat :

Erlenmayer 100 ml, corong, kertas saring Whatman 40 dan spektrofotometer DR/2010.

c. Prosedur :

A. Persiapan Sampel

1. Menyaring 100 ml sampel dengan kertas saring Whatman 40.
2. Sampel siap di uji.

B. Cara Pemeriksaan

1. Menghidupkan alat spektrofotometer DR/2010.
2. Menunggu sampai display menunjukkan Enter Program.
3. Menekan Program 120.
4. Menekan Enter.
5. Mengatur panjang gelombang ke 455 nm.
6. Memasukkan blanko dan sampel masing-masing ke dalam kuvet 25 ml.
7. Memasukkan kuvet yang berisi blanko ke alat spektrofotometer.
8. Menekan ZERO.
9. Mengambil Kuvet blanko, dan masukkan sampel ke alat spektrofotometer.
10. Menekan READ.
11. Mencatat hasil dalam satuan unit TCU.

3.5.1.3 pemeriksaan kekeruhan

a. Prinsip :

Alat akan memancarkan cahaya pada media atau sampel, dan cahaya tersebut akan diserap, dipantulkan atau menembus media tersebut. Cahaya yang menembus media akan diukur dan ditransfer kedalam bentuk angka.

b. Alat :

Turbidimeter dan tabung sampel.

c. Prosedur

1. Mempersiapkan alat dan bahan yang akan digunakan.
2. Menyalakan alat turbidimeter dengan menekan tombol on/off.
3. Memasukkan sampel ke dalam tabung sampel.
4. Membersihkan tabung sampel dengan tissue.
5. Memasukkan tabung sampel ke dalam turbidimeter, kemudian tekan enter.
6. Menunggu beberapa saat hingga hasil kekeruhan muncul.

3.5.1.4 pemeriksaan rasa

a. Metode : Organoleptik

b. Prinsip :

Rasa seperti halnya bau, merupakan salah satu rangsang kimia. Hanya ada empat sensasi rasa asli, yaitu : asam, manis, asin dan pahit. Garam organik terlarut dari tembaga, besi, mangan, kalium, natrium dan seng dapat diketahui dengan cara mengecap. Kadar yang dapat menimbulkan rasa berkisar dari beberapa persepuluhan

sampai beberapa ratus miligram. Pengujian rasa hanya dilakukan pada sampel yang diketahui jelas aman untuk ditelan (air minum).

c. Alat :

Beaker glass dan alat pengecap (lidah)

d. Prosedur

Sampel dirasakan oleh penilai dengan cara memasukkan sampel tersebut kedalam mulut, ditahan beberapa detik dan dikeluarkan tanpa menelan airnya. Dicatat, apakah rasa dapat dikecap dari sampel yang diperiksa tersebut.

3.5.1.5 Pemeriksaan Suhu

a. Metode : Pemuaian dengan Termometer

b. Prinsip :

Pada umumnya pengukuran suhu dapat dilakukan dengan menggunakan berbagai macam termometer air raksa yang baik kualitasnya paling sedikit termometer tersebut harus mempunyai tanda garis setiap strip kecil $0,1^{\circ}\text{C}$. Tanda harus digoreskan pada gelas kapiler. Termometer harus mempunyai kapasitas termal yang minimal memungkinkan tercapainya keseimbangan yang cepat. Hasil dilaporkan pada derajat yang terdekat.

c. Alat :

Termometer dan labu Erlenmayer 250 ml.

d. Prosedur :

1. Menuang sampel air ke dalam labu erlenmayer 250 ml.
2. Memasukkan termometer.

3. Menunggu 1-2 menit.
4. Membaca dan mencatat suhunya (waktu membaca suhu, termometer harus tetap di dalam air).
5. Melaporkan hasil dengan memakai satuan °C.

3.5.1.6 pemeriksaan pH

a. Metode : Kertas pH

b. Prinsip :

Penentuan pH sangat penting untuk setiap kegiatan sanitasi. Dalam penyediaan air bersih pH merupakan faktor penting dalam proses koagulasi, desinfeksi, pelunakan air dan pengawasan korosi pada system distribusi. Pada pengolahan air limbah industri secara biologik. pH harus dijaga supaya sesuai dengan pertumbuhan optimal kuman yang dipergunakan.

c. Alat :

Beaker glass dan kertas pH.

d. Prosedur :

1. Menuang sampel pada beaker glass.
2. Memasukkan (mencelupkan) kertas pH kedalam sampel pada bagian yang berwarna, ditunggu \pm 2 menit.
3. Mencocokkan dengan warna standart.

3.5.1.7. pemeriksaan nitrit

a. Prinsip

Warna ungu merah muda akan terbentuk bila Asam Sulfanil bereaksi dalam larutan yang mengandung ion nitrit dan naphthylamine

ditambahkan untuk mengikat menjadi senyawaan diano yang akan bereaksi dengan naphthylamine membentuk asam alfa naphthylamine p-ano benzene-p-disulfonic yang berwarna ungu kemerah-merahan.

b. Alat

Spektrofotometer, labu ukur dan pipet.

c. Reagen

1. Larutan Asam Sulfanilat (Menimbang 5 gram Asam Sulfanilamida, kemudian dilarutkan dengan 300 ml air suling dan 50 ml HCl pekat, panaskan sampai larut, dinginkan sampai 20°C, mengencerkan sampai 500 ml dengan air suling. Lalu menyimpan larutan asam sulfanilat dalam botol reagen yang gelap.
2. Larutan Naftil etilendiamin dihidroklorida (Menimbang 500 mg Naftil etilendiamine dihidroklorida kemudian dilarutkan dengan aquadest hingga 500 ml, menyimpan larutan naftil etilendiamin didalam botol gelap).
3. Standart NO₂ 100mg/l (SRM)

d. Prosedur

1. Memipet 25 ml sampel (atau sesuai dengan kualitas limbah) ke dalam labu ukur 50 ml.
2. Menambahkan 1 ml larutan Asam Sulfanilat, kocok dan biarkan 2-8 menit, kemudian menambahkan 1 ml larutan naftil etilendiamine, biarkan 10 menit.
3. Mengerjakan juga standart dan blanko seperti diatas kemudian di baca pada spektrofotometer dengan panjang gelombang 543 nm.

3.5.1.8 Pemeriksaan Sianida

a. Metode : Perbandingan warna secara visual

b. Prinsip :

Warna air ditimbulkan oleh ion-ion logam terutama besi dan mangan, humas dan susunan tanah, plankton, ganggang dan limbah industri. Warna ini dapat berasal dari bahan padat atau tersuspensi, tetapi dapat juga berasal dari larutan. Warna diukur berdasarkan perbandingan sampel air dengan warna standart. Kekeruhan menjadi pengganggu dalam analisa ini. Meskipun sangat sedikit, kekeruhan dapat menyebabkan warna yang terlihat akan lebih tua daripada warna yang sesungguhnya. Warna air sangat tergantung pada pH dan secara tidak teratur warna akan bertambah bila pH naik.

c. Alat :

Color aqua-quand dan standart warna.

d. Prosedur :

1. Memipet blanko sebanyak 20 ml pada tabung blanko, memipet juga sampel sebanyak 20 ml pada tabung sampel.
2. Menambahkan reagen CN 1 sebanyak 1 sendok pada blanko dan sampel.
3. Menambahkan reagen CN 2 sebanyak 1 sendok pada blanko dan sampel.
4. Menambahkan reagen CN 3 sebanyak 9 tetes pada blanko dan sampel.
5. Menunggu 5-10 menit.

6. Membaca hasil dengan cara membandingkan warna blanko dan sampel pada standart warna.

3.5.1.9. Penentuan Kesadahan (Water Hardness)

a. Prinsip :

Larutan yang mengandung Ca dan Mg dapat bereaksi dengan larutan EDTA membentuk senyawa kompleks Ca dan Mg EDTA. Pada pH 10 titik akhir titrasi ditunjukkan dengan indikator EBT (Eriochroom Black T).

b. Alat

Buret, pipet dan alat-alat gelas.

c. Reagen

1. Buffer pH 10
2. Larutan KCN 10%
3. Larutan EDTA 0,01 M
4. Indikator EBT (Campuran kering dari EBT dan NaCl p.a. timbang 0,2 gr EBT dan 100 gr NaCl p.a. campur sampai rata lalu simpan dalam botol bertutup).

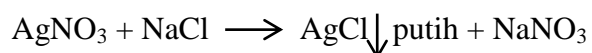
d. Prosedur :

1. Memipet 50 ml sampel (jika hasil titrasi melebihi 15 ml, sampel dipipet < dari 50 ml dan diencerkan dengan aquadest hingga 50 ml).
2. Menambahkan buffer pH 10 sebanyak 1-2 ml (tambahkan 1-2 ml larutan KCN 10%). Tambahkan indikator EBT, lalu cepat titrasi dengan EDTA 0,01 M sampai terjadi perubahan warna merah keunguan menjadi biru.

3.5.1.10. Pemeriksaan Klorida

- a. Metode : Argentometri
- b. Prinsip : Dalam larutan netral atau sedikit alkalis, kalium kromat dapat menunjukkan titik akhir titrasi klorida dengan perak nitrat. Perak kromat terbentuk.

c. Reaksi :



d. Alat :

Buret 50 ml, pipet volume 10 ml, 50 ml, beaker glass, labu erlenmayer 250 ml.

e. Reagen :

1. AgNO_3 0,01 N

2. NaCl 0,01 N

3. K_2CrO_4 5%

4. Serbuk MgO

f. Prosedur :

A. Penentuan Kadar

1. Memipet 50 ml sampel lalu dimasukkan ke dalam erlenmayer.
2. Menambahkan bubuk MgO sampai suasananya netral atau sedikit basa (jika sampel bersifat asam).
3. Menambahkan indikator K_2CrO_4 5% 2 – 3 tetes.
4. Dititrasi dengan AgNO_3 sampai terbentuk endapan merah bata yang muda.

5. Dilakukan pula blanko dengan menggunakan aquadest, perlakuan blanko sama seperti sampel.

3.5.1.11. Pemeriksaan BOD (Biochemical Oxygen Demand)

a. Prinsip :

Sejumlah contoh ditambahkan larutan pengencer jenuh oksigen yang telah ditambah larutan nutrisi dan bibit mikroba, kemudian diinkubasi dalam ruangan gelap pada suhu $20^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ selama 5 hari. Nilai BOD dihitung berdasarkan selisih konsentrasi oksigen terlarut 0 (nol) hari dan 5 (lima) hari.

b. Alat

Alat yang digunakan adalah botol winkler yang telah diketahui volumenya; pipet volume 1ml, 2ml, 5ml, 10ml, dan 25ml; pipet ukur 5ml atau 10 ml; labu ukur 100 ml, 250ml, 1000ml; gelas piala; buret mikro 2ml atau 5ml atau digital buret 25ml; aerator; inkubator BOD kondisi gelap dengan suhu $20^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$; neraca analitik dan timbangan kasar; hot plate/pemanas listrik; oven.

c. Bahan :

1. Air bebas mineral.
2. Larutan buffer fosfat

Melarutkan 8,5 gr kalium dihidrogen fosfat (KH_2PO_4), 21,75 gr dikalium hydrogen fosfat (K_2HPO_4), 33,4 gr dinatrium hidrogenfosfatheptahidrat ($\text{Na}_2\text{HPO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$), dan 1,7 gr ammonium klorida (NH_4Cl) dalam air bebas mineral, kemudian diencerkan sampai 1L. Larutan ini menghasilkan pH 7,2.

3. Larutan Magnesium sulfat

Melarutkan 22,5 gr $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ dengan air bebas mineral, kemudian diencerkan sampai 1L.

4. Larutan kalsium klorida

Melarutkan 27,5 gr CaCl_2 anhidrat dengan air bebas mineral, kemudian diencerkan sampai 1L.

5. Larutan feri klorida

Melarutkan 0,25 gr $\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ dengan air bebas mineral, kemudian diencerkan sampai 1L.

6. Larutan pengencer

Menambahkan setiap 1L air bebas mineral dengan masing-masing 1ml larutan buffer fosfat, 1ml larutan MgSO_4 , 1ml larutan CaCl_2 , dan 1ml larutan FeCl_3 . Kemudian diaerasi sedikitnya selama 6 jam.

7. Larutan glukosa-asam glutamat

Mengeringkan glukosa (p.a) dan asam glutamat (p.a) pada 105°C selama 1 jam. Menimbang 150mg glukosa dan 150mg asam glutamat, kemudian dilarutkan dengan air bebas mineral sampai 1L.

8. Larutan indikator amilum/kanji

Melarutkan 2gr kanji dan 0,2gr asam salisilat sebagai pengawet kedalam 100 ml air bebas mineral panas, kemudian diaduk sambil dipanaskan sampai larut sempurna.

9. Larutan mangan sulfat

Melarutkan 480gr $\text{MnSO}_4 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ atau 400gr $\text{MnSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, atau 364gr $\text{MnSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ dengan air bebas mineral ke dalam labu ukur 1000ml, tepatkan sampai tanda tera.

10. Larutan alkali yodida azida

Melarutkan 500gr NaOH dan 150gr KI dengan air bebas mineral sampai volumenya 1L. Menambahkan larutan 10gr NaN_3 dalam 40ml air bebas mineral.

11. H_2SO_4 pekat.

12. Larutan natrium thiosulfat 0,025N

Melarutkan 6,205gr $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ dengan air suling yang telah dididihkan (bebas oksigen). Menambahkan 0,4gr NaOH dan diencerkan sampai 1L. Melakukan penetapan konsentrasi larutan $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ dengan kalium dikromat ($\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$).

13. Larutan H_2SO_4 1N

Menambahkan 28ml H_2SO_4 pekat sedikit demi sedikit ke dalam 800ml air bebas mineral sambil diaduk. Diencerkan sampai volume 1L.

14. Larutan NaOH 1N

Melarutkan 40gr NaOH dalam 1L air bebas mineral.

d. Prosedur :

1. Melakukan pH pengukuran sampel, jika nilainya tidak dalam kisaran 6,0-8,0, atur pH pada kisaran tersebut dengan penambahan larutan H_2SO_4 atau NaOH.

2. Menyiapkan 4 buah botol winkler, tandai masing-masing botol dengan notasi DO_0 blanko, DO_5 blanko, DO_0 sampel, dan DO_5 sampel.
3. Memipet sejumlah sampel uji (sesuai karakteristik sampel uji) kedalam labu ukur 250ml, kemudian menambahkan larutan pengencer sampai tanda tera.
4. Menuang larutan sampel uji ke dalam 2 botol winkler sampel (DO_0 sampel dan DO_5 sampel) sampai meluap, tutup botol secara hati-hati untuk menghindari terjadinya gelembung udara. Melakukan kontrol blanko dengan menggunakan larutan pengencer pada 2 buah botol winkler (DO_0 blanko dan DO_5 blanko).
5. Menyimpan botol DO_5 blanko dan DO_5 sampel pada lemari inkubator, melakukan inkubasi pada suhu $20^{\circ}C \pm 1^{\circ}C$ selama 5 hari \pm 6 jam pada kondisi gelap.
6. Menambahkan pada botol DO_0 blanko dan DO_0 sampel masing-masing 1ml $MnSO_4$ dan 1ml alkali yodida azida dengan ujung pipet berada tepat diatas dasar botol.
7. Menutup segera dan homogenkan hingga terbentuk endapan sempurna.
8. Membiarkan endapan mengendap selama 5-10 menit.
9. Menambahkan 1ml H_2SO_4 pekat, tutup segera dan homogenkan hingga endapan larut sempurna.
10. Melakukan titrasi dengan larutan $Na_2S_2O_3$ dengan indikator amilum/kanji sampai warna biru tepat hilang.
11. Mencatat volume penggunaan larutan $Na_2S_2O_3$ untuk titrasi.

12. Melakukan langkah 5-10 pada botol DO₅ blanko dan DO₅ sampel setelah inkubasi 5 hari.

13. Menghitung konsentrasi oksigen terlarut nol (0) hari (DO₀) dan 5 (lima) hari (DO₅) dengan rumus :

$$DO \text{ (mg O}_2\text{/l)} = \frac{V \times N \times 8000}{V_{\text{winkler}} - 2}$$

Keterangan :

V = volume titrasi Na₂S₂O₃ (ml)

N = normalitas Na₂S₂O₃ (N)

V_{winkler} = volume botol winkler (ml)

14. Menghitung nilai BOD₅ dengan rumus :

$$BOD_5 \text{ (mg O}_2\text{/l)} = [(DO_0 \text{ sampel} - DO_5 \text{ sampel}) - (DO_0 \text{ blanko} - DO_5 \text{ blanko})] \times fp$$

15. Melakukan analisis duplo dengan frekuensi 5% sampai dengan 10% per batch atau minimal 1kali untuk sampel uji kurang dari 10 sebagai control ketelitian analisis. Perbedaan antara nilai replikasinya (*Relative Percent Different/RPD*) tidak boleh lebih besar dari 30%.

$$\%RPD = \left| \frac{\text{simplo} - \text{duplo}}{(\text{simplo} + \text{duplo})/2} \right| \times 100\%$$

3.5.1.12 Pemeriksaan COD (Chemical Oxygen Demand)

a. Prinsip :

Senyawa organik dalam sampel dioksidasi oleh Cr₂O₇²⁻ dalam refluks tertutup menghasilkan Cr³⁺. Jumlah oksidan yang dibutuhkan dinyatakan dalam ekuivalen oksigen (mg O₂/L) dan diukur secara spektrofotometri. Cr₂O₇²⁻ kuat mengabsorpsi pada panjang gelombang 420nm dan Cr³⁺ kuat mengabsorpsi pada panjang gelombang 600nm.

b. Alat :

Alat yang digunakan adalah spektrofotometer beserta kuvetnya; digestion vessel/test tube; pemanas (COD reactor); pipet volume 1ml, 2ml, 5ml, 10ml, 25ml; pipet ukur 5ml atau 10 ml; labu ukur 50ml, 100ml, 250ml dan 1000ml; gelas piala; neraca analitik dan timbangan kasar; magnetic stirrer; oven.

c. Bahan :

1. Air bebas mineral
2. Digestion solution (Larutan A) pada kisaran konsentrasi tinggi
Menambahkan 10,216gr kalium dikromat ($K_2Cr_2O_7$) yang telah dikeringkan pada suhu $105^\circ C$ selama 2 jam ke dalam 500ml air suling. Menambahkan 167ml H_2SO_4 pekat dan 33,3gr $HgSO_4$. Melarutkan dan mendinginkan pada suhu ruang dan diencerkan sampai 1000ml.
3. Digestion solution (Larutan A) pada kisaran konsentrasi rendah
Menambahkan 1,022gr kalium dikromat ($K_2Cr_2O_7$) yang telah dikeringkan pada suhu $105^\circ C$ selama 2 jam ke dalam 500ml air suling. Menambahkan 167ml H_2SO_4 pekat dan 33,3gr $HgSO_4$. Melarutkan dan mendinginkan pada suhu ruang dan diencerkan sampai 1000ml.
4. Larutan pereaksi asam sulfat (Larutan B)
Melarutkan 10,12gr serbuk atau kristal Ag_2SO_4 ke dalam 1000ml H_2SO_4 pekat. Mengaduk hingga larut (gunakan magnetik stirrer untuk mempercepat proses pelarutan).

5. Asam sulfamat ($\text{NH}_2\text{SO}_3\text{H}$)

Larutan ini digunakan jika ada gangguan nitrit dalam sampel. Menambahkan 10mg asam sulfamat untuk setiap mg $\text{NO}_2\text{-N}$ dalam sampel.

6. Larutan baku kalium hidrogen ptalat

Menggerus perlahan KHP, lalu dikeringkan sampai berat konstan pada suhu 110°C . Melarutkan 425mg KHP ke dalam air bebas organik dan tepatkan sampai 1000ml. Larutan ini stabil bila disimpan dalam kondisi dingin pada temperatur $4^\circ\text{C} \pm 2^\circ\text{C}$ dan dapat digunakan sampai 1 minggu selama tidak ada pertumbuhan mikroba. Sebaiknya larutan ini dipersiapkan setiap 1 minggu.

d. Prosedur :

A. Proses digesstion

1. Memipet sebanyak 1,5ml larutan A sesuai dengan kisaran konsentrasi pada digestion vessel/test tube.
2. Kemudian menambahkan 3,5ml larutan B.
3. Kemudian memipet sebanyak 2,5ml sampel atau larutan kerja kemudian dimasukkan ke dalam digestion vessel/test tube yang telah berisi Larutan A dan Larutan B. Melakukan kontrol blanko dengan menggunakan air bebas mineral dan organik.
4. Menutup tabung dan kocok perlahan sampai homogen.
5. Meletakkan tabung pada pemanas (COD reactor) yang telah dipanaskan pada suhu 150°C , lakukan refluks selama 2 jam.

B. Pembuatan kurva kalibrasi

1. Menghidupkan dan mengoptimalkan alat uji spektrofotometer sesuai petunjuk penggunaan alat untuk pengujian COD. Mengatur panjang gelombang 420nm untuk pembacaan kisaran konsentrasi rendah dan 600nm untuk pembacaan konsentrasi tinggi.
2. Mengukur serapan masing-masing larutan kerja pada panjang gelombang yang sesuai dan catat hasil pembacaan serapannya.
3. Membuat kurva kalibrasi dari data pembacaan masing-masing larutan kerja dan tentukan koefisien regresi (r) dan persamaan garis lurus nya.

3.5.1.13 Pemeriksaan Nitrat (NO_3)

a. Prinsip :

Nitrat dengan Brusine akan membentuk warna kuning dalam lingkaran Asam Sulfat. Bila dalam sampel mengandung Nitrat maka perlu dioksidasi sebagai Nitrat Total.

b. Alat :

Spektrofotometer, labu ukur, dan pipet

c. Bahan :

1. Larutan Brusine (Melarutkan 1 gr Brusine Sulfat dalam 0,1 gr Sulfanilat dalam 70 ml air suling panas + 3 ml HCL pekat (BJ 1.19) dinginkan dan diencerkan dengan air suling sampai 100 ml. Simpan dalam botol tertutup dan hindarkan dari sinar matahari).

2. Larutan H_2SO_4 pekat.
 3. Larutan standart SRM 1000 mg/l.
- d. Prosedur :
1. Memipet 10 ml sampel (atau sesuai dengan kualitas limbah) dalam labu 50 ml.
 2. Menambahkan 2 ml larutan NaCl dan 10 ml H_2SO_4 pekat aduk perlahan-lahan sampai dingin.
 3. Menambahkan 0,5 ml Brusine, aduk perlahan-lahan dan dipanaskan di atas penangas air pada suhu tidak melebihi 95°C selama 20 menit, kemudian dinginkan.
 4. Kemudian membaca pada spektrofotometer dengan panjang gelombang 410 nm.

3.5.1.14 Pemeriksaan TDS (Jumlah Padatan Terlarut)

- a. Prinsip :

Pemeriksaan residu terlarut dilakukan dengan cara menimbang berat residu yang lolos melalui kertas saring yang berpori $2,0 \mu\text{m}$ atau lebih kecil dan telah di keringkan pada suhu 180°C hingga diperoleh berat tetap.

- b. Alat :

Cawan penguap berkapasitas 100 ml dan berdiameter 90 mm yang terbuat dari porselin atau platina atau silica berkualitas tinggi, tanur untuk pemanasan pada suhu $550 \pm 50^\circ\text{C}$, desikator, penangas air, oven untuk pemanasan suhu $180 \pm 2^\circ\text{C}$, neraca analitik dengan kapasitas 200 gr dan ketelitian 0,1 mg, cawan Goch atau penyaring

lainnya yang dilengkapi penghisap atau penekan, kertas saring yang berpori $2,0\ \mu\text{m}$ atau lebih kecil, misalnya Gelman Type A/J atau Whatman Type 934 AH atau milipore Type AP40 atau yang sejenis.

c. Prosedur :

A. Penimbangan Cawan Kosong

1. Memanaskan cawan kosong yang telah bersih dalam oven pada suhu $180 \pm 2^\circ\text{C}$ selama 1 jam.
2. Mendinginkan dalam desikator selama 15 menit.
3. Menimbang dengan neraca analitik.
4. Ulangi kembali pemanasan dan penimbangan sampai berat tetap (catat sebagai B gr).
5. Jika ingin menguji padatan terlarut total yang menguap, maka memasukkan cawan ke dalam tanur pada suhu 550°C selama 60 menit.
6. Mengeluarkan cawan dari tanur menggunakan penjepit dan biarkan pada suhu kamar.
7. Mendinginkan dalam desikator, kemudian ditimbang dengan neraca analitik (catat sebagai B gr).

B. Penyaringan Sampel

1. Menyiapkan kertas saring pada alat penyaring.
2. Memipet 50 ml sampai 100 ml sampel, kemudian dimasukkan ke dalam alat penyaring yang telah dilengkapi dengan pompa penghisap.

3. Mengambil filtrat (dengan pipet) 50 ml kemudian dimasukkan kedalam cawan yang telah diketahui beratnya dan banyaknya sampel yang diambil disesuaikan dengan kadar residu terlarut dalam sampel uji sehingga berat residu terlarut yang diperoleh antara 2,5 mg sampai 200 mg.
4. Mengeringkan didalam oven pada suhu $180 \pm 2^{\circ}\text{C}$ selama 1 jam.
5. Mendinginkan dalam desikator selama 15 menit.
6. Menimbang cawan berisi residu terlarut tersebut dengan neraca analitik.
7. Mengulangi pengeringan dan penimbangan hingga diperoleh berat tetap (kehilangan berat $< 4\%$) misalnya A gr).

3.5.1.15 Pemeriksaan Total Bakteri Koliform

a. Prinsip :

Pertumbuhan bakteri coliform yang ditandai dengan terbentuknya gas dalam tabung durham, setelah sampel diinkubasikan pada suhu 36°C selama 24 – 48 jam dan selanjutnya dirujuk kepada tabel APM (Angka Paling Mungkin).

b. Alat dan Bahan :

Media LBS, Media LBD, Media BGLB, Sampel pemeriksaan, Mikropipet 10 ml, 1 ml dan 0,1 ml, Bunsen, Rak tabung, Inkubator dan LAF (Laminer Air Flow).

c. Prosedur :

1. Menyiapkan alat dan bahan yang akan digunakan.
2. Menyiapkan 5 tabung reaksi besar yang berisi LBD sebanyak 10 ml ditambah tabung durham.
3. Menyiapkan 10 tabung reaksi kecil yang berisi LBS sebanyak 10 ml ditambah tabung durham.
4. Pada kelima tabung LBD diberi kode sampel dan tulisan “10” yang menandakan bahwa sampel yang dipipet ke dalam tabung tersebut sebanyak 10 ml.
5. Pada kelima tabung LBS diberi kode sampel dan tulisan “1” yang menandakan bahwa sampel yang dipipet ke dalam tabung tersebut sebanyak 1 ml.
6. Pada kelima tabung LBS yang berbeda diberi kode sampel dan tulisan “0,1” yang menandakan bahwa sampel yang dipipet ke dalam tabung tersebut sebanyak 0,1 ml.
7. Menyalakan api bunsen karena pengerjaan tersebut harus dalam keadaan steril.
8. Memipet sampel pada masing – masing tabung reaksi yang berisi LB sesuai dengan volumenya masing – masing.
9. Menghomogenkan sampel yang telah dipipet kedalam tabung dengan menggunakan vortex mixer.
10. Menginkubasi pada suhu 36°C selama 48 jam
11. Jika ditemukan hasil positif maka dilanjutkan penanaman ke media BGLB dengan cara mengambil satu sengkeli kuman yang kemudian

dicampurkan dengan media BGLB sesuai dengan volumenya masing - masing.

12. Kemudian diinkubasi pada suhu 36⁰C selama 24 – 48 jam.
13. Mencatat tabung yang positif kemudian dicocokkan dengan tabel APM coliform.

3.5.1.16 Proses Filtrasi Air Sawah

3.5.1.16.1 Prinsip Filtrasi

Pemisahan campuran antara padatan dan cairan dengan melewati sampel air sawah melalui medium penyaring sebagai proses pemurnian air.

3.5.1.16.2 Pembuatan Arang Aktif Bonggol Jagung Manis

A. Persiapan Bahan Baku

1. Menyiapkan bahan baku jagung bonggol manis.
2. Membersihkan bahan baku kemudian potong kecil-kecil bonggol jagung manis.
3. Mengeringkan dibawah sinar matahari selama ± 16 jam.

B. Tahap Dehidrasi

1. Bahan baku dipecah menjadi bagian – bagian kecil
2. Kemudian di panaskan dalam oven pada suhu 100⁰C selama 3 jam hingga bahan baku kering atau hilang kadar airnya.

C. Tahap Karbonisasi

1. Bahan baku dalam keadaan kering dibakar sehingga menjadi arang atau menghitam.
2. Arang yang dihasilkan tersebut digiling.

3. Kemudian dilakukan pengayaan agar arang yang halus terpisah dengan yang kasar.

D. Tahap Aktivasi

1. Arang direndam dalam larutan aktivator NaOH 0,3M selama 5 jam.
2. Sampel disaring kemudian dicuci dengan aquadest hingga pH 7.
3. Sampel dikeringkan dalam oven pada suhu 150⁰C selama 2 jam.

3.5.1.16.3 Proses Pembuatan Media Filtrasi Air Sawah

1. Menyiapkan semua alat dan bahan yang akan digunakan.
2. Memotong bagian bawah galon air dengan menggunakan gergaji.
3. Memasukkan kapas dan sponge filtrasi ke dalam galon tersebut, kemudian dirapatkan kebagian tepi agar air tersaring sempurna, susunan kapas dan sponge disusun hingga setebal 5cm.
4. Memasukkan pasir halus diatas susunan sponge filter setebal 3cm.
5. Memasukkan pasir kasar diatas susunan pasir halus setebal 2cm.
6. Memasukkan ijuk dan sponge diatas susunan pasir kasar setebal 5cm.
7. Memasukkan arang aktif bonggol jagung manis diatas sponge setebal 2cm.
8. Memasukkan ijuk dan sponge diatas susunan arang aktif jagung bonggol manis setebal 5cm.
9. Memasukkan batu kerikil kecil diatas susunan sponge setebal 3cm.

10. Memasukkan batu kerikil besar diatas susunan batu kerikil kecil setebal 3cm.
11. Memasukkan batu zeolit di atas susunan batu kerikil besar setelah 2cm.
12. Memastikan setiap komponen yang disusun benar-benar rapat agar proses penyaringan air lebih sempurna.
13. Media Filtrasi air sawah siap digunakan.

3.5.1.16.4 Proses Filtrasi Air Sawah

1. Menyiapkan alat dan bahan yang akan digunakan.
2. Memasukkan sampel air sawah sesuai kode kedalam alat filtrasi secara perlahan.
3. Saat air hasil filtrasi keluar dari lubang bawah galon, tempatkan air tersebut di dalam botol bersih yang sudah diberi kode.
4. Melakukan proses filtrasi sebanyak 3x agar hasil air lebih baik.

3.5.2. Teknik Pengumpulan Data

Untuk mengetahui kelayakan air sawah untuk dikonsumsi dapat dilihat dengan menggunakan tabel berikut:

Tabel 3.1 Tabel Kualitas Air Sawah Sebelum dan Sesudah Filtrasi dengan Metode Modifikasi Filtrasi Sederhana.

Parameter	Nilai Rata - rata Kualitas Air Sawah	
	Kelompok Air Sawah Non Filtrasi	Kelompok Air Sawah Dengan Filtrasi
Total bakteri koliform		
Nitrit		

Nitrat		
Sianida		
Warna		
TDS		
Kekeruhan		
Suhu		
Kesadahan		
Klorida		
pH		
BOD		
COD		

3.5.3. Teknik Analisis Data

Nilai yang diperoleh tersebut diuji normalitasnya dengan uji t bebas menggunakan program IBM SPSS 21.0 (Statistical Package For Social Sciences) dengan taraf signifikan 5 %.