

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Dengan meningkatnya pertumbuhan kota dan perkembangan dunia industri sebagai bukti keberhasilan pembangunan, telah mendorong pula timbulnya permasalahan lingkungan hidup yang semakin beragam bentuknya, misalnya pencemaran kesehatan manusia dan lingkungan yang apabila tidak ditangani secara bijaksana akan membawa dampak yang lebih buruk. Meningkatnya dunia industri dapat meningkatkan taraf hidup masyarakat akan tetapi dapat mendatangkan efek samping yang kurang bagi lingkungan sekitarnya. Efek yang kurang baik dapat berasal dari masuknya bahan pencemar ke lingkungan yang berasal dari industri.

Kualitas air sungai berubah seiring dengan waktu. Banyak sungai di dunia yang tercemar akibat aktivitas manusia. Sementara masih banyak sungai yang tetap tercemar, sedangkan sungai lainnya sudah menunjukkan perbaikan kualitas airnya. Air merupakan sumber daya alam yang diperlukan untuk hajat hidup orang banyak, bahkan semua makhluk hidup oleh karena itu sumber daya air harus dilindungi agar tetap dapat dimanfaatkan oleh manusia serta makhluk hidup yang lain. Pemanfaatan air untuk berbagai kepentingan generasi mendatang. Saat ini, masalah utama yang dihadapi oleh sumber daya air meliputi kuantitas air yang sudah tidak mampu memenuhi kebutuhan yang terus meningkat dan kualitas air untuk keperluan domestik yang semakin menurun.

Sungai Code terletak di Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta (DIY) yang membelah kota Yogyakarta. Sungai Code dimanfaatkan oleh masyarakat untuk pengairan persawahan di Sleman dan Bantul. Seiring dengan terjadinya krisis air di Yogyakarta akibat adanya pembangunan pemukiman dan banyaknya pembangunan hotel dan apartement yang makin tidak terkendali, oleh karena itu diperlukan suatu

terobosan untuk mendapatkan sumber air bersih, salah satunya adalah dengan pengoptimalan pemanfaatan air sungai. Karena kapasitas volume air sungai yang cukup besar sehingga dapat memenuhi kebutuhan air bersih. Namun dari hasil penelitian menunjukkan bahwa setiap titik stasiun memiliki kualitas air yang berbeda. Berdasarkan kualitas air, setiap titik stasiun memiliki daya dukung pemanfaatan air yang berbeda-beda. Kualitas air dan kesesuaian pemanfaatan di setiap titik stasiun dipetakan untuk menentukan kebijakan pengolahan daerah aliran sungai. Kebijakan pengolahan daerah aliran sungai di setiap titik stasiun berbeda-beda disesuaikan dengan tipe penggunaan lahan, sumber pencemar, dan kualitas air di setiap titik stasiun. Kualitas Sungai Code daerah tengah (Kembang Songo, Trimulyo, Jetis) pada tahun 2010 Kab. Bantul didapat data dari Pergub No. 20 Tahun 2008, Mutu Air Kelas II dengan nilai DO sebesar 3,8 Mg/l, Kekeruhan sebesar 0,696 NTU dan pH sebesar 7,9. Dari data diatas nilai kadar DO tidak memenuhi syarat kualitas air bersih, yang disarankan KEPMENKES. Untuk menjadi air bersih kadar DO minimal 4 mg/l. Maka diperlukan pengolahan sederhana terlebih dahulu sebelum dimanfaatkan. Pengolahan yang bisa dimanfaatkan dalam upaya pengoptimalan air sungai salah satunya menggunakan filtrasi dengan media berupa pasir kuarsa, zeolit, dan arang batok.

### B. Batasan Masalah

Mempertimbangkan luasnya permasalahan yang tercakup dalam penelitian ini, maka penelitian ini menggunakan batasan-batasan sebagai berikut.

1. Air sampel diambil dari sungai Code Bawah Jembatan Kewek Kota Baru, Kecamatan Gondokusuman, Kota Yogyakarta, Daerah Istimewa Yogyakarta
2. Parameter-parameter yang diteliti meliputi DO, pH dan Kekeruhan.

3. Variasi ketebalan media filtrasi dilakukan sebanyak sebelas kali percobaan, dengan media filtrasi menggunakan arang batok, zeolit dan pasir dengan ukuran ketebalan 15 cm, 30 cm dan 45 cm.

### C. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian menggunakan alat uji model filtrasi buatan dengan filtrasi pasir, zeolit dan arang batok adalah :

1. Menganalisis kualitas air sungai sebelum diolah untuk mengetahui kadar kekeruhan, DO, dan pH.
2. Menganalisis hubungan variasi ketebalan media filtrasi dengan peningkatan kadar DO, penurunan kadar kekeruhan dan kadar pH.
3. Menganalisis kemampuan alat *filtrasi* dalam mempengaruhi kualitas air.

### D. Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian menggunakan alat uji model filtrasi buatan dengan filtrasi pasir, zeolit dan arang batok adalah :

1. Memberi informasi kepada masyarakat bahwa dengan alat uji model filtrasi buatan dengan filtrasi pasir, zeolit dan arang batok mampu merubah air sungai menjadi air bersih, agar dapat digunakan dalam rumah tangga.
2. Memberi alternatif untuk alat filtrasi yang ekonomis dan mudah digunakan.
3. Menambah wawasan dan pengetahuan.

## TINJAUAN PUSTAKA

### A. Penelitian Terdahulu

Sudah banyak yang melakukan penelitian mengenai analisis kualitas air dengan alat uji model filtrasi buatan diantaranya;

Eka Wahyu Andriyanto, (2010) ” Uji Model Fisik *Water Treatment* Sederhana dengan *Gravit Filtering* dengan filtrasi pasir”. Di sini penulis membahas tentang perbedaan

dengan penelitian lain adalah dengan menggunakan alat “Uji *Water Treatment Gravity Filtering System* dengan Filtrasi pasir, dengan sampel air sumur di Dusun Karang Poncosari Srandakan Bantul Yogyakarta dan yang diteliti yaitu penurunan kadar Fe, kenaikan DO, pH dan menganalisis *effisiensi* penurunan Fe dan *effisiensi* DO. Kesimpulan yang didapat dari penelitian ini adalah kualitas air tanah di dusun Karang, Poncosari, Srandakan, Bantul, Yogyakarta untuk parameter kadar Fe 1,25 mg/l setelah diolah menjadi 0,1 mg/l pada variasi ketinggian 60cm - 60cm. Nilai pH air asal 7,9 dan setelah mengalami pengolahan didapat nilai pH terendah sebesar 7,79. Nilai DO air asal sebesar 1,8 mg/l, setelah mengalami pengolahan nilai DO mengalami perubahan nilai sebesar 2,3 mg/l. Hubungan variasi ketinggian filtrasi pasir cepat dan ketinggian filtrasi pasirlambat dengan *effisiensi* kadar Fe mengalami penurunan sebesar 92% pada ketinggian pasir cepat 60cm dan filtrasi pasirlambat 60cm. Kadar DO *effisiensi* kenaikannya 27,8 % terjadi pada ketinggian 40cm – 60 cm. Ini berarti alat *uji gravity filtering system* dengan filtrasi pasir dapat digunakan untuk pengolahan air tanah.

### B. Uji Model Fisik *Water Treatment* Sederhana

Alat uji *water treatment* sederhana ini yaitu *grafity filtering system* dengan filtrasi pasir dengan harapan dapat menurunkan kadar pencemar dengan cara penyaringan menggunakan *filtrasi* pasir. Kemampuan pasir sangat baik untuk menurunkan kadar kekeruhan, apalagi semakin rapat dan semakin tinggi pasir yang digunakan. Untuk memenuhi standart perlu melewati tiga pengolahan yaitu secara fisika, biologi dan kimia.

#### 1. Pengolahan Secara Fisika

Pengolahan air secara fisika dilakukan melalui beberapa tahapan yaitu :

##### a. Filtrasi

Filtrasi adalah

Pembersihan partikel padat dari suatu fluida dengan melewatkannya pada medium penyaringan, atau septum, yang di atasnya padatan akan terendapkan.

- b. Pengendapan  
Pengendapan adalah proses membentuk endapan yaitu padatan yang dinyatakan tidak larut dalam air walaupun endapan tersebut sebenarnya mempunyai kelarutan sekecil apapun.
2. Pengolahan Secara Biologi  
Pengolahan air secara biologi dilakukan melalui beberapa tahapan yaitu :
    - a. Pemanasan  
Pemanasan merupakan cara paling sederhana untuk membunuh bakteri.
    - b. Penyinaran dengan sinar *ultraviolet*  
Penggunaan sinar *ultraviolet* merupakan cara modern membunuh bakteri.
  3. Pengolahan secara Kimia  
Pengolahan secara kimia dapat dilakukan melalui beberapa tahapan yaitu :
    - a. Penambahan koagulasi  
Penambahan koagulasi bertujuan untuk mempercepat proses pengendapan partikel yang tidak dapat mengendap dalam air dengan metode koagulasi bahan kimia yang digunakan antara lain seperti tawas, kapur, dan juga kaporit.

### C. Variasi Ketinggian filtrasi Pasir cepat dan Pasir Lambat

Saringan pasir cepat atau (SPC) merupakan saringan air yang dapat menghasilkan debit air hasil penyaringan yang lebih banyak. Walaupun demikian saringan ini kurang efektif untuk mengatasi bau dan rasa yang ada pada air yang disaring

saringan pasir lambat (SPL) dapat digunakan untuk menyaring air keruh ataupun air kotor. Perbedaan antara sistem Saringan Pasir Lambat (SPL) dan Saringan Pasir Cepat (SPC) adalah lokasi air masuk dan keluar. Jika Saringan Pasir Lambat (SPL) air masuk dari atas yaitu pasir halus, lalu turun ke bawah menuju pipa yang

lokasinya sejajar dengan media penyaring kerikil. Sementara Saringan Pasir Cepat (SPC) air masuk dari pipa bawah atau yang sejajar dengan kerikil, lalu air menuju pasir halus teratas dan keluar dari sana. Jadi simpelnya, *flow* air Saringan Pasir Lambat (SPL) dari atas ke bawah.

### D. Sungai Sebagai Sumber Air Bersih

Sumber Air bersih adalah sumber air yang akan digunakan oleh masyarakat untuk keperluan sehari-hari. Sumber air bersih masyarakat biasanya berasal dari sumber air permukaan. Yang termasuk kedalam air permukaan diantaranya adalah air sungai, air tanah, air danau dan jenis air lain yang pada dasarnya berada di permukaan. Air sungai biasanya digunakan sebagai sumber air bersih oleh sebagian masyarakat. Terutama masyarakat yang tinggal di daerah sekitar hulu sungai. Masyarakat menggunakan air sungai untuk kebutuhan mandi, mencuci dan juga memasak. Namun karena polusi dari limbah, baik dari limbah industri maupun dari limbah rumah tangga, kini kualitas air di sebagian wilayah di Indonesia, terutama di daerah perkotaan mengalami penurunan kualitas, hingga sampai sumber air tersebut tidak dapat lagi di gunakan sebagai sumber air bersih karena kualitasnya sudah tidak memenuhi standar kualitas air bersih yang layak digunakan.

## LANDASAN TEORI

### A. Pengertian Sungai

Sungai adalah aliran air yang besar dan meamnjang yang mengalir secara terus-menerus dari hulu ( sumber ) menuju hilir ( muara ).Sungai memiliki beberapa jenis menurut jumlah airnya ( Syarifuddin, 2000 ) :

1. Sungai permanen yaitu sungai yang debit airnya sepanjang tahun relatif tetap. Biasanya sungai tipe ini ada di Kalimantan dan Sumatera contohnya Sungai Kapuas, sungai Kahayan, Sungai Barito, Sungai

Mahakam (Kalimantan), dan Sungai Musi, sungai Indragiri (Sumatera).

2. Sungai periodik yaitu sungai yang pada waktu musim hujan airnya banyak, sedangkan pada musim kemarau airnya sedikit. Contohnya Sungai Progo, Sungai Code, Sungai Opak.

## B. Kualitas Air

Air bersih adalah salah satu jenis sumberdaya berbasis air yang bermutu baik dan biasa dimanfaatkan oleh manusia untuk dikonsumsi atau dalam melakukan aktifitas mereka sehari-hari termasuk diantaranya sanitasi. Untuk dikonsumsi air minum menurut departemen kesehatan, syarat-syarat air minum dan air bersih adalah tidak berasa, tidak berbau, tidak berwarna dan tidak mengandung logam berat.

Indikator-indikator lain yang dipakai dalam menentukan kualitas air bersih dan parameter-parameter yang akan diteliti untuk mengetahui kadar yang terkandung didalam air sungai, adapun sebagai berikut :

1. Kandungan lumpur dan suspensi (Kekeruhan).

Lumpur adalah campuran cair atau semi cair antara lain air dan tanah. Penetapan kadar lumpur penting dalam mengevaluasi tingkat kekuatan pencemaran suatu limbah domestik atau industri. Penetapan ini umumnya menggunakan kerucut *imhoff* dan dilakukan dalam ruangan, dimana sinar matahari tidak mengganggu pengendapan lumpur.

2. pH

pH adalah tingkatan asam basa suatu larutan yang diukur dengan skala 0-14. Tinggi rendahnya pH air sangat dipengaruhi oleh kandungan mineral lain yang terdapat dalam air. Nilai PH air yang normal adalah sekitar netral, yaitu  $pH = 7$ , sedangkan pH air yang terpolusi, seperti air buangan nilai pHnya berbeda-beda tergantung dan

jenis buangnya. Air dibawah 6,5 itu disebut asam sedangkan diatas 8,5 itu disebut basa. pH tubuh manusia adalah 7, banyak ahli mengatakan bahwa tubuh yang berkali-kali dapat mencegah berbagai macam penyakit degeneratif, termasuk sel-sel kanker, yang dapat terbentuk mudah didalam tubuh yang bersifat asam. Berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No.492/MENKES/PER/IV/2010, air dikatakan bersih apabila  $pH = 6,5 - 8,5$ .

2. *Dissolved Oxygen* (DO)

*Dissolved Oxygen* (DO), merupakan unsur terpenting dalam kandungan air dalam kehidupan makhluk hidup yang ada didalamnya. Oksigen Terlarut (OT) atau *Dissolved Oxygen* (DO) adalah jumlah oksigen terlarut dalam air yang berasal dari fotosintesa dan absorpsi atmosfer atau udara. Oksigen terlarut di suatu perairan sangat berperan dalam proses penyerapan makanan oleh makhluk hidup dalam air. Untuk mengetahui kualitas air dalam suatu perairan, dapat dilakukan dengan mengamati beberapa parameter kimia seperti *Dissolved Oxygen* (DO). Semakin banyak jumlah *dissolved oxygen* (DO) maka kualitas air semakin baik. Jika kadar oksigen terlarut yang terlalu rendah akan menimbulkan bau yang tidak sedap akibat degradasi anaerobik yang mungkin saja terjadi.

## C. Filtrasi Air Bersih

Filtrasi air bersih adalah pembersih partikel padat dari suatu fluida dengan melewatkannya pada medium penyaringan, atau septum yang diatasnya padatan akan terendapkan. Adapun beberapa proses *filtrasi* yang dilakukan sebagai berikut :

1. Menyiapkan alat-alat yang akan di gunakan seperti paralon berukuran 4 inchi, tutup paralon, kran air, gergaji dan lem.

2. Menyiapkan bahan-bahan yang akan di gunakan dalam proses filtrasi, yaitu :

a. Pasir

Pasir merupakan media penyaringan yang baik untuk proses penjerihan air, karena pasir sifatnya yang berupa butiran bebas, butiran pasir mampu menyerap dan menahan partikel dalam air. Selain itu butiran pasir juga berfungsi menyaring kotoran dan air, pemisah sisa-sisa flok serta pemisah partikel besi yang terbentuk setelah kontak dengan udara

b. Zeolit

Zeolit adalah salah satu penukar ion alami yang banyak tersedia. Kemampuan zeolit sebagai ion exchanger telah lama diketahui dan digunakan sebagai penghilang polutan kimia. Dalam air zeolit juga ternyata mampu mengikat bakteri *E coli*. Kemampuan ini bergantung pada laju penyaringan dan perbandingan volume air dengan massa zeolit.

c. Arang Batok

Arang adalah residu hitam berisi karbon tidak murni yang dihasilkan dengan menghilangkan kandungan air dan komponen volatil dari hewan atau tumbuhan. Arang tempurung kelapa termasuk sebagai material karbon. Karbon merupakan bahan yang sering digunakan dalam filter-adsorbers yang bertindak baik untuk menyaring partikel maupun untuk adsorpsi

#### D. Regresi Linier

Regresi linier adalah metode statistika yang digunakan untuk membentuk model hubungan antara variabel terikat (dependen ; respon; Y) dengan satu variabel bebas (independen, prediktor, X ). Apabila banyaknya variabel bebas hanya

ada satu, disebut sebagai regresi linier sederhana, sedangkan apabila terdapat lebih dari 1 variabel bebas, disebut sebagai regresi linier berganda. (Kurniawan, 2008)

Rumus umum regresi linier sederhana :

$$Y = bx \pm a \dots \dots \dots (3.1)$$

Dimana Y : Nilai regresi

b : Kemiringan (slope)

a : Konstanta

ada 2 macam koefisien dalam regresi linier sederhana :

1. Koefisien Determinasi ( $R^2$ )

Koefisien determinasi adalah mengukur suai (*goodness of fit*) dari persamaan regresi ; yaitu memberikan proporsi atau presentase variasi total dalam variabel terkait yang dijelaskan oleh variabel bebas. Nilai  $R^2$  terletak antara  $0 < R^2 < 1$ , dan kecocokan model dikatakan lebih baik kalau  $R^2$  semakin mendekati 1. (Junaidi,2008)

2. Koefisien Korelasi (r)

Koefisien Korelasi adalah suatu ukuran untuk mengukur tingkat keeratan hubungan linier antara variabel terikat dengan variabel bebas. Pada kasus dua variabel (satu variabel terikat dan satu variabel bebas ), besaran r biasa dituliskan dengan huruf kecil untuk dua variabel dapat bernilai positif maupun negatif (antara -1 – 1 ). Nilai koefisien korelasi berkisar antara  $-1,0 < r < 1$ . (Soewarno,1995)

## METODE PENELITIAN

### A. Tahap Penelitian

Tahapan penelitian yang dilakukan dapat digambarkan dengan skema berikut :

Mulai

- ketebalan zeolit 15 cm, 30 cm dan 45 cm
- d. Arang batok untuk saringan air dengan ketebalan arang 15 cm, 30 cm dan 45 cm
  - e. Tutup paralon berdiameter 4 inch
  - f. Kran air
  - g. Botol minuman berukuran 1,5 liter
2. Alat dan bahan laboratorium meliputi
    - a. Termometer
    - b. pH meter
    - c. Gelas ukur 10 ml dan 100 ml
    - d. Pipet, suntikan
    - e. Labu *elemeyer*
    - f. Tabung reaksi 10 ml
    - g. Timbangan
    - h. Oven

### A. Survei Lapangan

Survey lapangan yang kami lakukan adalah di Bantaran sungai Code Bawah Jembatan Kewek Kota Baru, Kecamatan Gondokusuman, Kota Yogyakarta, Daerah Istimewa Yogyakarta

### B. Lokasi Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Teknik Lingkungan Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, Kasihan, Bantul, Yogyakarta.

### C. Persiapan Alat dan Bahan

Alat yang digunakan pada setiap pengujian baik dalam pengujian filtrasi di laboratorium, adalah:

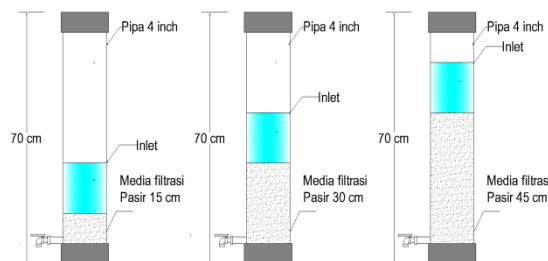
1. Persiapan alat dan bahan
 

Alat untuk filtrasi terdiri dari :

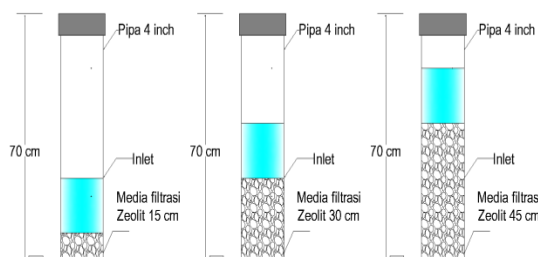
  - a. Paralon ukuran 4 inch
  - b. Pasir yang tertahan saringan .. untuk saringan air dengan ketebalan pasir 15 cm, 30 cm dan 45 cm
  - c. Zeolit yang tertahan saringan .. untuk saringan air dengan

### E. Pembuatan Dan Cara Kerja Alat Uji

Pembuatan alat uji dimulai dengan memotong paralon berukuran 4 inch sepanjang 150 cm. Selanjutnya paralon yang sudah dipotong dilubangi pada bagian bawah untuk tempat kran. Setelah dilubangi kran dipasang dan dilem pada bagian samping agar tidak terjadi kebocoran. Kemudian paralon ditutup pada bagian bawah sebagai penahan media filtrasi. Jika rangkaian paralon sudah jadi, selanjutnya alat bisa digunakan untuk melakukan pengujian filtrasi, yaitu dengan menggunakan pasir, zeolit dan arang batok.



Gambar 4.2 Alat uji model filtrasi media filtrasi pasir



itu cairan, yang akan langsung bersatu dengan aliran air yang dicemari.

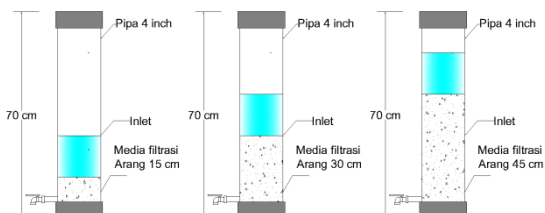
Proses pengujian meliputi parameter dan bahan yang dibutuhkan, yang meliputi :

1. Pemeriksaan kadar oksigen dalam air *Dissolved Oxygen* (DO)

Berikut merupakan tahap-tahap dalam pemeriksaan kadar oksigen *Dissolved Oxygen* (DO) :

- a. Air sampel dimasukkan kedalam air sampai leher botol.
  - b. Pereaksi  $O_2$  dimasukkan kedalam air sampel sebanyak 20 tetes atau 10ml.
  - c.  $MnSO_4$  ( mangan sulfat ) dimasukkan kedalam air sampel sebanyak 20 tetes atau 10 ml, kemudian tutup botol bolak balik sampai terdapat endapan diamkan selama 5 menit.
  - d.  $H_2SO_4$  ( sulfat ) dimasukkan kedalam air sampel sebanyak 20 tetes, kemudian tutup kembali botol dan bolak balik hingga endapan hilang sehingga warna larutan menjadi kuning.
  - e. Ambil 100 ml larutan tersebut, masukkan kedalam labu erlenmeyer.
  - f. Kemudian di titrasi dengan  $Na_2S_2O_3$  ( natrium thio sulfat ) sampai warna kekuningan muda atau berubah. Catat nilai titrasinya, maka didapat t1.
  - g. Tambahkan amilum sebanyak 10 tetes sehingga larutan berwarna biru.
  - h. Kemudian titrasi lagi dengan  $Na_2S_2O_3$  sampai warna hilang atau mendekati bening. Didapat t2.
  - i. Dicatat volume  $Na_2S_2O_3$  yang dipakai untuk titrasi (t1+t2)
2. Pengujian Kandungan Kadar Lumpur dan suspensi ( kekeruhan )

Gambar 4.3 Alat uji model filtrasi media filtrasi zeolit



Gambar 4.4 Alat uji model filtrasi media filtrasi kerikil

Keterangan :

-  = Inlet
-  = Pasir Kuarsa
-  = Zeolit
-  = Arang Batok

Cara kerja alat uji filtrasi buatan ini adalah dengan memasukkan air kedalam tabung input dengan ukuran 4 inch, Dengan media filtrasi pasir, zeolit dan arang batok dengan ketebalan yang berbeda-beda yaitu pada ketebalan 15cm, 30cm, dan 45cm. Dilakukan secara bergantian dan diambil sampel sebanyak 9 sampel dan 1 inlet total 10 sampel pada tahap awal, kemudian pada tahap akhir diambil 1 sampel air untuk menguji pH setelah didapat analisis ketebalan media filtrasi.

### E. Pengambilan dan Pengujian Sampel

Lokasi pengambilan sampel di daerah Bawah Jembatan Kewek Kota Baru, Kecamatan Gondokusuman, Yogyakarta. Air sungainya telah mengalami pencemaran, Ini terlihat dari warna air yang keruh atau kuning, berbau . Penyebab pencemaran sungai yaitu dari segi bentuk, terdapat dua jenis muatan atau bahan yang menyebabkan pencemaran adalah benda padat, berupa sampah-sampah padat dari kertas, plastik dan material lainnya. Selain

Berikut merupakan tahap-tahap dalam Pengujian Kadar Lumpur dan suspensi ( kekeruhan ) :

- a. Kocok air yang ada dibotol sampel
- b. Aambil 1000 ml air sampel dari masing-masing lokasi kedalam kerucut *imhoff*
- c. Ambil 10 ml tawas, tambahkan pada air sampel (*inlet*) dan aduk hingga tercampur.
- d. Hidupkan *stopwatch*, amati setiap 5 menit endapan yang terjadi (catat tinggi endapan).
- e. Hentikan pencatatan, setelah tiga kali pengamatan terjadi volume yang konstan
- f. Timbang kertas saringan
- g. Setelah itu air limbah (*inlet*) dibuang yang bersih, endapan disaring dengan kertas saring.
- h. Timbang kertas saring ditambah endapan basah, kemudian masukan ke oven.
- i. Keluarkan kertas saring dari oven, kemudian timbang kertas saring yang ditambah endapan kering setelah dioven.

3. Pengujian pH

Berikut merupakan tahap-tahap dalam Pengujian pH:

- a. Pemeriksaan suhu dengan termometer
- b. Dengan alat pH meter, maka dapat langsung diketahui berapa kadar pH dalam air sampel, dengan cara memasukkan batang alat ukur pH meter kedalam botol yang berisi air sampel.

**H. Analisis Dan Hitungan**

Analisis dan hitungan menggunakan rumus sebagai berikut :

1. DO

$$DO = \frac{1000}{Vol\ air} \times (t_1 + t_2) \times f \times 0,2 \dots\dots\dots 4.1$$

Dengan :

V = Volume sampel (100 ml)

- t = Banyaknya titrasi (ml)
- f = Faktor koreksi = 1
- 0,2 = Ketetapan koefisien

Contoh perhitungan :

Diketahui :

V=100 ml  
 $t_1 = 20 \text{ tetes} = 20 \times 0,05 = 1$   
 $t_2 = 25 \text{ tetes} = 25 \times 0,05 = 1,25$   
 $f=1$

$$DO = \frac{1000}{100} \times (1 + 1,25) \times 1 \times 0,2 = 4,5 \text{ mg/l}$$

2. Kekeruhan

a. Total bahan tersuspensi

$$\text{Total suspensi} = \frac{(B-A)}{\text{Volume sampel}} \times 1000 \dots\dots 4.2$$

Dengan :

- B=Berat kertas filter oven (mg)
- A=Berat kertas filter (mg)
- b. Kandungan lumpur

$$\% \text{ Kandungan lumpur} = \frac{\text{Volume endapan}}{1000} \times 100\% \dots\dots\dots 4.3$$

Contoh perhitungan :

Diket :

B = 0,41  
 A = 0,40

Volume endapan = 4

$$\text{Total suspensi} = \frac{(0,41-0,40)}{1000} \times 1000 = 0,01 \text{ mg/l}$$

$$\% \text{ Kandungan lumpur} = \frac{4}{1000} \times 100\% = 0,2 \%$$

**ANALISIS DAN PEMBAHASAN**

Pengujian air sungai, menggunakan alat uji filtrasi buatan dengan media *filtrasi* pasir, zeolit dan arang yang dianalisis di laboratorium Teknik lingkungan Universitas Muhammadiyah Yogyakarta (UMY), Pengujian menggunakan variasi ketebalan media filtrasi 15cm, 30 cm dan 45cm. Parameter yang diuji yaitu DO, kekeruhan dan Ph.



Pada pengujian DO dilaksanakan pada tanggal 2 sampai 3 april 2016. Pada pengujian kekeruhan dilaksanakan pada tanggal 4 sampai 6 april 2016. Pada pengujian pH dilaksanakan Pada tanggal 28 april 2016.

**A. Kualitas Air Sungai Sebelum Diolah Untuk Mengetahui Kadar Kekeruhan, DO dan pH**

Penelitian kualitas air sungai sebelum diolah yang dilakukan dilaboraturium mendapatkan hasil sebagai berikut:

Tabel 5.1 Hasil Pengamatan Air Sungai

Sumber	Parameter Kimia		
	Do (mg/l)	Kekeruhan (%)	pH
Air asal	2.4	1,5	8

Sumber : hasil penelitian,2016

Dari data hasil pengamatan air sungai yang belum diolah didapat kadar DO 2,4 mg/l, Kadar kekeruhan 1,5% dan kadar pH 8. Dari data diatas bahwa parameter nilai pH, DO dan kekeruhan tidak memenuhi syarat kualitas air bersih.

**B. Variasi Ketebalan Media Filtrasi dengan Peningkatan kadar DO, Penurunan Kadar Kekeruhan dan Kadar pH.**

Hasil analisis peningkatan kadar DO, penurunan kadar kekeruhan dan kadar pH sebagai berikut :

1. DO

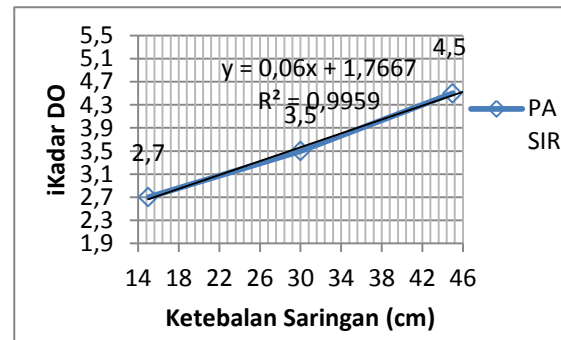
a. Peningkatan kadar DO dengan media filtrasi pasir pada ketebalan 15cm, 30 cm dan 45 cm.

Tabel 5.2 Hasil pengujian Do dengan Pasir Kuarsa

Media filtrasi	Ketinggian saringan (cm)	DO (mg/l)
Pasir	15	2,7
	30	3,5

Kuarsa	45	4,5
--------	----	-----

Sumber : hasil penelitian,2016



Gambar 5.1 Hasil pengujian kadar DO pasir.

Dari grafik di atas didapat nilai koefisien determinasi sebesar(  $R^2 = 0,9959$ ), nilai regresi linier sebesar ( $y = 0,06x + 1,7667$ ) dan didapat ketebalan pasir 45cm.

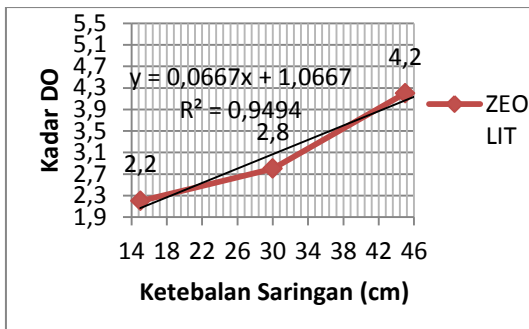
Dilihat dari grafik diatas, dapat disimpulkan bahwa model filtrasi menggunakan media pasir kuarsa dapat meningkatkan kadar DO. Karena pasir yang sifatnya berupa butiran bebas, butiran pasir mampu menyerap dan menahan partikel dalam air. Selain itu butiran pasir juga berfungsi menyaring kotoran dan air, pemisah sisa-sisa flok serta pemisah partikel besi yang terbentuk setelah kontak dengan udara. Selama penyaringan koloid suspensi dalam air akan ditahan dalam media porous sehingga kualitas air akan meningkat. Untuk ketebalan 15cm didapat nilai DO = 2,7mg/l, ketebalan 30cm didapat nilai DO = 3,5mg/l, dan ketebalan 45cm didapat nilai DO 4,5 mg/l.

b.Peningkatan kadar DO dengan media filtrasi zeolit pada ketebalan 15cm, 30 cm dan 45 cm.

Tabel 5.3 Hasil pengujian Do dengan Zeolit

Media filtrasi	Ketinggian saringan (cm)	DO (mg/l)
Zeolit	15	2,2
	30	2,8
	45	4,2

Sumber : hasil penelitian,2016



Gambar 5.2 Hasil pengujian kadar DO zeolit.

Dari grafik di atas didapat nilai koefisien determinasi sebesar ( $R^2 = 0,9494$ ), nilai regresi linier sebesar ( $y = 0,0667x + 1,0667$ ) dan didapat ketebalan zeolit 45cm.

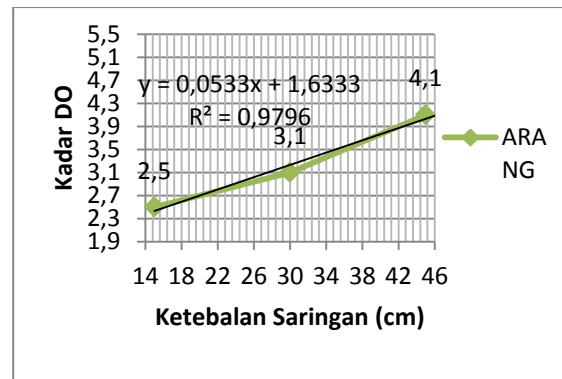
Dilihat dari grafik diatas, dapat disimpulkan bahwa model filtrasi menggunakan media zeolit dapat meningkatkan kadar DO. Hal ini karena secara umum, Zeolit memiliki melekular struktur yang unik, di mana atom silikon dikelilingi oleh 4 atom oksigen sehingga membentuk semacam jaringan dengan pola yang teratur. Keberadaan atom Aluminium ini secara keseluruhan akan menyebabkan Zeolit memiliki muatan negatif. Muatan negatif inilah yang menyebabkan Zeolit mampu mengikat kation. Untuk ketebalan 15 cm didapat nilai DO = 2,2mg/l, ketebalan 30 cm didapat nilai DO = 2,8mg/l dan ketebalan 45 cm didapat nilai DO = 4,2 mg/l.

c.Peningkatan kadar DO dengan media filtrasi arang pada ketebalan 15cm, 30 cm dan 45 cm.

Tabel 5.4 Hasil pengujian Do dengan Arang Batok

Media filtrasi	Ketinggian saringan (cm)	DO (mg/l)
Arang Batok	15	2,5
	30	3,1
	45	4,1

Sumber : hasil penelitian,2016



Gambar 5.3 Hasil pengujian kadar DO arang

Dari grafik di atas didapat nilai koefisien determinasi sebesar ( $R^2 = 0,9796$ ), nilai regresi linier sebesar ( $y = 0,0533x + 1,6333$ ) dan didapat ketebalan arang 42cm. Dilihat dari grafik diatas, dapat disimpulkan bahwa model filtrasi menggunakan media arang batok dapat meningkatkan kadar DO. Hal ini karena arang batok dapat menyaring senyawa-senyawa organik berupa volatile organik, benzene, gasoline dan trihalomethan serta beberapa logam berat.

Untuk ketebalan 15 cm didapat nilai DO = 2,5mg/l, ketebalan 30 cm didapat nilai DO = 3,1mg/l dan ketebalan 45 cm didapat nilai DO = 4,1mg/l.

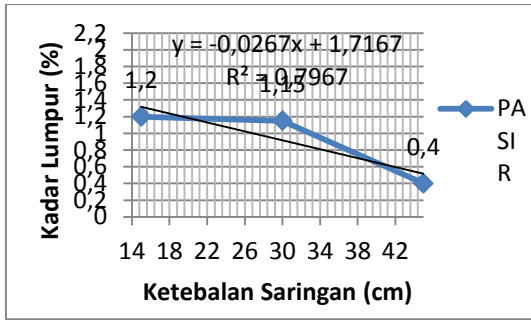
2. Kekeruhan

- a. Penurunan kadar kekeruhan dengan media filtrasi pasir pada ketebalan 15cm, 30 cm dan 45 cm.

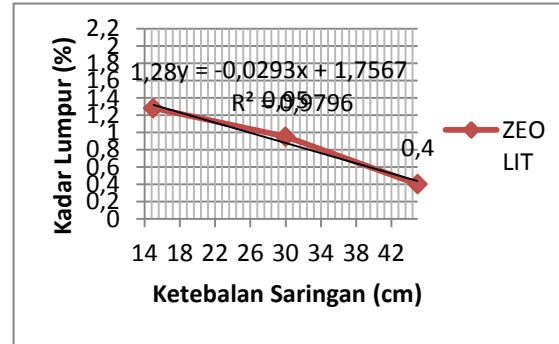
Tabel 5.4 Hasil pengujian Kekeruhan dengan Pasir Kuarsa

Media filtrasi	Ketinggian saringan (cm)	Kekeruhan (%)
Pasir	15	1,2
	30	1,15
	45	0,2

Sumber : hasil penelitian,2016



Gambar 5.4 Hasil pengujian kadar kekeruhan pasir



Gambar 5.5 Hasil pengujian kadar kekeruhan zeolit.

Dari grafik di atas didapat nilai koefisien determinasi sebesar ( $R^2 = 0,7967$ ), dan nilai regresi linier sebesar ( $y = -0,0267x + 1,7167$ ).

Dilihat dari grafik diatas, dapat disimpulkan bahwa model filtrasi menggunakan media pasir kuarsa dapat menurunkan kadar kekeruhan. Karena pasir yang sifatnya berupa butiran bebas, butiran pasir mampu menyerap dan menahan partikel dalam air. Selain itu butiran pasir juga berfungsi menyaring kotoran dan air, pemisah sisa-sisa flok serta pemisah partikel besi yang terbentuk setelah kontak dengan udara. Selama penyaringan koloid suspensi dalam air akan ditahan dalam media porous sehingga kualitas air akan meningkat. Untuk ketebalan 15 cm didapat nilai kekeruhan = 1,2%, ketebalan 30 cm didapat nilai kekeruhan = 1,15% dan ketebalan 45 cm didapat nilai kekeruhan = 0,2%.

b. Penurunan kadar kekeruhan dengan media filtrasi zeolit pada ketebalan 15cm, 30 cm dan 45 cm.

Tabel 5.5 Hasil pengujian Kekeruhan dengan Zeolit

Media filtrasi	Ketinggian saringan (cm)	Kekeruhan (%)
Zeolit	15	1,28
	30	0,95
	45	0,4

Sumber : hasil penelitian,2016

Dari grafik di atas didapat nilai koefisien determinasi sebesar ( $R^2 = 0,9796$ ), dan nilai regresi linier sebesar ( $y = -0,0293x + 1,7567$ ). Dilihat dari grafik diatas, dapat disimpulkan bahwa model filtrasi menggunakan media zeolit dapat menurunkan kadar kekeruhan. Hal ini karena zeolit memiliki pori-pori berukuran molekuler sehingga mampu memisahkan/menyaring molekul dengan ukuran tertentu.

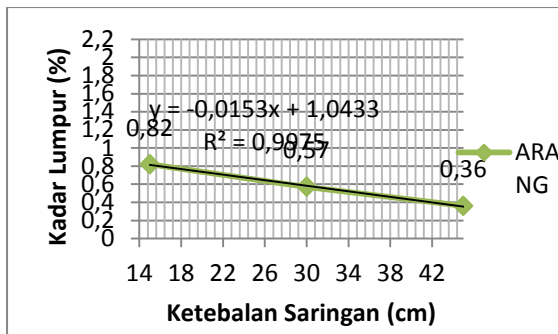
Untuk ketebalan 15 cm didapat nilai kekeruhan = 1,28%, ketebalan 30 cm didapat nilai kekeruhan = 0,95% dan ketebalan 45 cm didapat nilai kekeruhan = 0,4%.

c. Penurunan kadar kekeruhan dengan media filtrasi zeolit pada ketebalan 15cm, 30 cm dan 45 cm.

Tabel 5.5 Hasil pengujian Kekeruhan dengan arang Batok

Media filtrasi	Ketinggian saringan (cm)	Kekeruhan (%)
Arang	15	0,82
	30	0,57
	45	0,36

Sumber : hasil penelitian,2016



Gambar 5.6 Hasil pengujian kadar kekeruhan arang.

Dari grafik di atas didapat nilai koefisien determinasi sebesar ( $R^2 = 0,9975$ ), dan nilai regresi linier sebesar ( $y = -0,0153x + 1,0433$ ). Dilihat dari grafik diatas, dapat disimpulkan bahwa model filtrasi menggunakan media arang batok dapat menurunkan kadar kekeruhan. Hal ini karena arang batok dapat menyaring senyawa-senyawa organik berupa volatile organik, benzene, gasoline dan trihalomethan serta beberapa logam berat. Untuk ketebalan 15 cm didapat nilai kekeruhan = 0,82%, ketebalan 30 cm didapat nilai kekeruhan = 0,57% dan ketebalan 45 cm didapat nilai kekeruhan = 0,36%.

3. pH

Penelitian kadar pH yang dilakukan dilaboraturium telah mendapatkan hasil sebagai berikut :

Hasil penelitian kadar pH dengan media filtrasi pasir, Zeolit dan arang

Tabel 5.6 Hasil pengujian pH dengan pasir Kuarsa ,zeolit, dan arang Batok

Media Filtrasi	Ketebalan media filtrasi (cm)	pH
Pasir	38	7,5
Zeolit	45	7,5
Arang	45	7,5

Sumber : hasil penelitian,2016

Dari data diatas didapat ketinggian filtrasi dengan mencari ketebalan grafik DO maka didapat ketebalan pasir 38cm, zeolit 45cm, dan arang 45cm. Setelah

mendapatkan ketebalan, media filtrasi disatukan kedalam alat filtrasi Yang sudah didesain dengan susunan pasir pada bagian bawah, zeolit pada bagian tengah dan arang batok pada bagian atas.Maka setelah air disaring diuji pH dan didapat pH 7,5

Dari semua grafik dapat disimpulkan terjadi peningkatan *efisiensi* DO, *efisiensi* DO terbesar yaitu sebesar 4,5 mg/l,Kekeruhan mengalami penurunan paling terkecil yaitu 0,02 % dan pH didapat 7,5 .

**C. Hasil Kemampuan alat filtrasi dalam mempengaruhi kualitas air**

Air yang di saring dalam Percobaan menggunakan air sungai yang digolongkan sebagai suspensi. Karena bersifat heterogen, terdiri dari tiga fase yaitu padat, cair, dan keruh, serta apabila didiamkan terbentuk endapan.

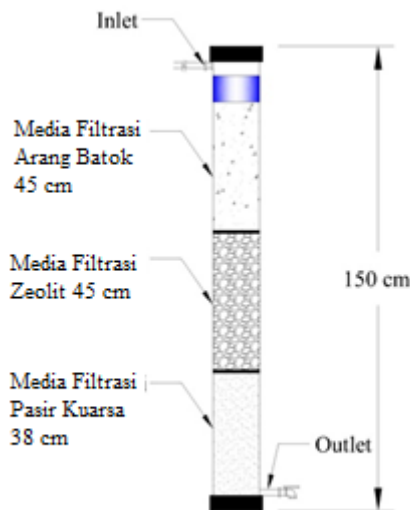
Alat uji filtrasi buatan ini termasuk saringan pasir lambat . Saringan Pasir Lambat dapat digunakan untuk menyaring air keruh ataupun air kotor. Saringan Pasir Lambat sangat cocok untuk memenuhi kebutuhan akan air bersih pada komunitas skala kecil atau skala rumah tangga. Sistem saringan pasir lambat merupakan teknologi pengolahan air yang sangat sederhana dengan hasil air bersih dengan kualitas yang baik. Sistem saringan pasir lambat ini mempunyai keunggulan antara lain tidak memerlukan bahan kimia (koagulan) yang mana bahan kimia ini merupakan kendala sering dialami pada proses pengolahan air di daerah pedesaan.

Alat uji model filtrasi buatan yang dibuat memiliki beberapa komponen penyaring, berurutan dari bawah ke atas yaitu pasir, zeolit, dan arang batok kelapa. Komposisi jumlah bahan yang digunakan yakni setiap bahan menempati ruang dengan ketebalan pasir 38 cm, zeolit 45 cm, dan arang batok 45 cm,

Komponen alat uji filtrasi buatan yang dibuat memang di susun berdasarkan kerapatannya. Yakni dari atas Paralon, bahan berkomponen renggang dan

semakin kebawah semakin padat. Hal ini dimaksudkan agar penjernih air dapat optimal dalam melakukan fungsinya.

Ketika air Sungai kami masukkan ke dalam alat Filtrasi. Maka tidak lain dan tidak bukan air yang keluar dari alat uji model filtrasi buatan tersebut adalah air yang jauh lebih jernih dibandingkan yang semula. Hal ini dikarenakan partikel-partikel suspensi yang membuat air menjadi keruh ukurannya lebih besar dibandingkan kerapatan komponen-komponen penyaring dalam alat penjernih air sederhana. dan komponen-komponen filtrasi seperti gambar 5.7



Gambar 5.7 alat filtrasi yang digunakan.

selanjutnya alat filtrasi diuji untuk mengetahui seberapa mampu alat filtrasi menyaring air, dengan cara menampung air dalam botol kemudian dibandingkan dengan air hasil saringan yang pertama. Begitu seterusnya hingga air mengalami penurunan kualitas yang ditandai dengan perubahan warna air. Saat diuji coba hingga 75 liter, air masih tetap dalam kualitas baik.

Sehingga dapat disimpulkan bahwa alat Filtrasi yang digunakan ini mempunyai daya penyaringan yaitu 75 liter. Alat yang dibuat mempunyai daya penyaringan yang baik dan Pemeliharaan (maintenance) harus secara rutin dilakukan agar alat Filtrasi ini bisa berfungsi dengan baik.

## KESIMPULAN

Berdasarkan analisa data yang diperoleh dari hasil penelitian dilapangan dan laboratorium dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Kualitas air Sungai Bantaran sungai Code Bawah Jembatan Kewek Kota Baru, Kecamatan Gondokusuman, Yogyakarta kualitas air sungai sebelum diolah parameter kadar DO sebesar 2,4 mg/l, Kadar Keekeruhan 1,5 % dan kadar pH sebesar 8. Kadar DO tidak memenuhi syarat standart kualitas air yang ditetapkan KEPMENKES 416/MEN.KES/PER/IX/1990 dan No 907/MENKES/SK/VII/2002 tentang syarat- syarat dan pengawasan kualitas air bersih dan air minum, Minimal kadar DO 4,0mg/l.
2. Besar kadar DO 2,4 mg/l setelah diolah dengan menggunakan alat uji Model Filtrasi Buatan dengan media filtrasi pasir, kerikil dan arang batok terjadi kenaikan terbesar 4,5mg/l pada ketebalan 45cm. Nilai kadar kekeruhan 1,5 % mengalami penurunan paling terkecil 0,2mg/l. Nilai kadar pH sebesar 8 setelah mengalami pengolahan mengalami perubahan menjadi 7,5.
3. Alat uji model filtrasi buatan dengan media filtrasi pasir 38cm, zeolit 45cm dan arang batok 45cm, mempunyai daya penyaringan yaitu 75 liter. Alat yang dibuat mempunyai daya penyaringan yang baik dan Pemeliharaan (*maintenance*) agar alat Filtrasi ini bisa berfungsi dengan baik.

## SARAN

Berdasarkan dari hasil penelitian yang didapatkan dengan menggunakan alat uji model filtrasi buatan untuk mengubah air sungai menjadi air bersih, maka dalam hal ini ingin memberikan saran agar hasil penelitian yang didapatkan bisa lebih baik :

1. Pada penelitian selanjutnya agar lebih memperhatikan alat yang digunakan untuk mendapatkan hasil yang baik. Serta diharapkan kepada masyarakat setempat agar mencoba teknologi ini karena dapat membantu memenuhi kebutuhan akan air bersih
2. Diharapkan penelitian yang kedepan dapat menghasilkan Paten teknologi yang terbaru serta dapat menghasilkan sesuatu yang bersifat komersial dipasaran. Sehingga penelitian yang dihasilkan dapat berdaya tepat guna.