

INTISARI

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. 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. Salah satunya adalah Sungai Winongo. Kualitas air Sungai Winongo daerah Hulu (Kweni, Panggunharjo, Sewon) pada tahun 2010 Kab. Bantul didapat data dari Pergub No. 20 Tahun 2008, Mutu Air Kelas II dengan nilai DO sebesar 3,2 Mg/l, Kekeruhan sebesar 0,392 NTU dan pH sebesar 7.0. Dari data tersebut 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 alat filtrasi dengan media berupa pasir kuarsa, zeolit, dan arang batok. Tujuan penggunaan alat ini untuk menganalisis kualitas air sungai sebelum diolah untuk mengetahui kadar kekeruhan, DO dan pH, hubungan variasi ketebalan media filtrasi dengan meningkatkan kadar DO, menurunkan kadar kekeruhan dan kadar pH, dan menganalisis kemampuan alat filtrasi dalam mempengaruhi kualitas air.

Model filtrasi buatan dengan filtrasi pasir, Zeolit dan arang batok, mempunyai cara kerja 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.

Setelah air sungai melalui pengolahan menggunakan alat uji model filtrasi buatan dengan filtrasi pasir kuarsa, zeolit dan arang batok mengalami perubahan sebagai berikut : kadar DO 3,8 mg/l terjadi kenaikan menjadi 5,4 mg/l, kadar kekeruhan 2,2% mengalami penurunan terkecil 0,6 % dan kadar pH tidak mengalami perubahan yaitu 7 sudah termasuk angka aman menurut KEPMENKES RI No 907 Tahun 2002 yaitu 6,5 - 8,5.

Kata kunci : media filtrasi, pasir kuarsa, zeolit, arang batok

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. Bahan pencemar ini dapat berupa limbah yang berasal dari sisa proses produksi maupun berasal dari mesin-mesin. Bahan pencemar ini apabila masuk ke lingkungan tanpa diolah terlebih dahulu akan menyebabkan gangguan fungsi kota tata guna dan menurunnya kualitas lingkungan.

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 Winongo terletak Jl. Sugeng Jeroni, Patangpuluhan, Wirobrajan, Kota Yogyakarta, Daerah Istimewa Yogyakarta. Sungai Winongo dimanfaatkan oleh masyarakat sekitar untuk budidaya ikan dengan membuat keramba, ada juga masyarakat yang memanfaatkan Sungai Winongo untuk kegiatan pelestarian lingkungan, yaitu dengan mempertahankan tanaman (vegetasi) disepanjang tebing sungai, selain itu Sungai Winongo juga dimanfaatkan sebagai saluran-saluran irigasi untuk pertanian masyarakat. 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 Winongo daerah Hulu (Kweni, Panggungharjo, Sewon) pada tahun 2010 Kab. Bantul

didapat data dari Pergub No. 20 Tahun 2008, Mutu Air Kelas II dengan nilai DO sebesar 3,2 Mg/l, Kekeruhan sebesar 0,392 NTU dan pH sebesar 7.0. 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. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan di atas, dapat merumuskan adalah bagaimana merancang alat uji model filtrasi buatan merubah air sungai menjadi air bersih dan bagaimana nilai kadar kekeruhan, kadar DO dan kadar pH.

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.

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* pasir lambat 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.

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

Saringan pasir cepat seperti halnya saringan pasir lambat, terdiri atas lapisan pasir pada bagian atas dan kerikil pada bagian bawah. Tetapi arah penyaringan air terbalik bila dibandingkan dengan Saringan Pasir Lambat, yakni dari bawah ke atas (*up flow*). Sedangkan Saringan Pasir Lambat (SPL) alias Slow Sand Filter (SSF) sudah lama dikenal di Eropa sejak awal tahun 1800an. Untuk memenuhi kebutuhan akan air bersih, Saringan Pasir Lambat dapat digunakan untuk menyaring air keruh ataupun air kotor.

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.
3. Sungai Intermittent atau sungai episodik yaitu sungai yang mengalirkan airnya pada musim penghujan, sedangkan pada musim kemarau airnya kering. Contohnya sungai Bayem.
4. Sungai ephemeral yaitu sungai yang ada airnya hanya pada saat musim hujan. Contohnya sungai Bayem.

B. Kualitas Air

Kualitas air adalah karakteristik mutu yang di butuhkan untuk pemanfaatan tertentu dari sumber-sumber air.kriteria mutu air merupakan satu dasar baku mutu air, di samping faktor-faktor lain.Baku mutu air adalah persyaratan mutu air yang di siapkan

oleh suatu negara atau daerah yang bersangkutan. Standar kualitas air dapat diartikan sebagai ketentuan-ketentuan yang biasanya di tuangkan dalam bentuk pernyataan atau angka yang menunjukkan persyaratan-persyaratan yang harus di penuhi agar air tersebut tidak menimbulkan gangguan kesehatan, gangguan teknis dan gangguan dari segi estetika. Faktor-faktor yang berpengaruh terhadap kualitas air di tentukan oleh sifat fisik, kimia, dan kandungan bakteri didalamnya. Kualitas air dapat berubah ubah karena pengaruh aktivitas manusia. Menurut Utaya (1990/1991) ada beberapa faktor yang mempengaruhi kualitas air, diantaranya adalah iklim.

C. Air Bersih

Air bersih adalah salah satu jenis sumber daya berbasis air yang bermutu baik dan bisa 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. Walaupun air dari sumber alam dapat diminum oleh manusia, terdapat resiko tercemar oleh bakteri. Berikut ini adalah ciri air bersih, syarat fisik yaitu tampilan harus jernih dan tidak keruh, tidak berwarna apapun, tidak berasa apapun, tidak berbau apapun, suhu antara 10-25 C (sejuk), Tidak meninggalkan endapan. Syarat kimiawi yaitu tidak mengandung bahan kimiawi yang mengandung

racun, tidak mengandung zat-zat kimiawi yang berlebihan, cukup yodium, dan pH air antara 6,5–8,5. Syarat mikrobiologi yaitu tidak mengandung kuman-kuman penyakit seperti disentri, tipus, kolera, dan bakteri pathogen penyebab penyakit.

D. 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.

E. 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:

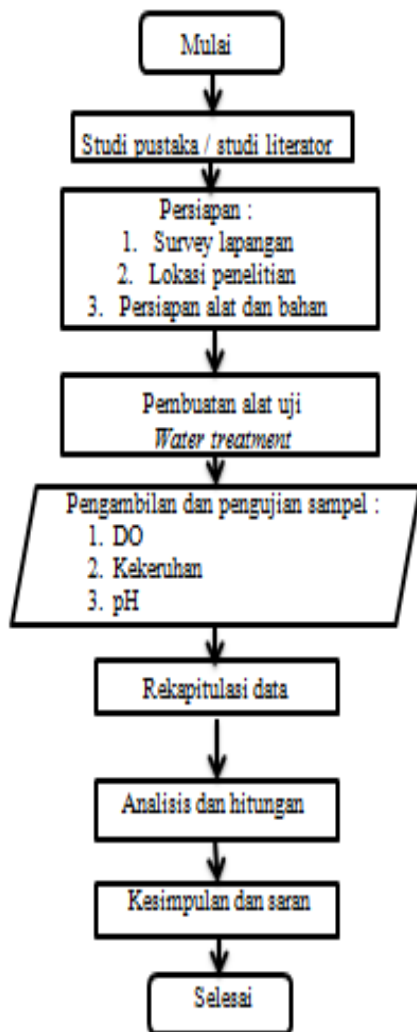
$$Y = bx \pm a \dots\dots\dots(3.1)$$

Dimana Y : Nilai regresi
 b : Kemiringan (slope)
 a : Konstanta

METODE PENELITIAN

A. Tahap Penelitian

Tahapan penelitian yang dilakukan dapat digambarkan dengan skema berikut :



Gambar 4.1 Flow Chart Tahap Penelitian.

A. Survei Lapangan

Survey lapangan yang kami lakukan adalah di sungai bedogjl. Gamping Tengah

Ambarketawang, Gamping, kec Sleman Daerah Istimewa Yogyakarta.

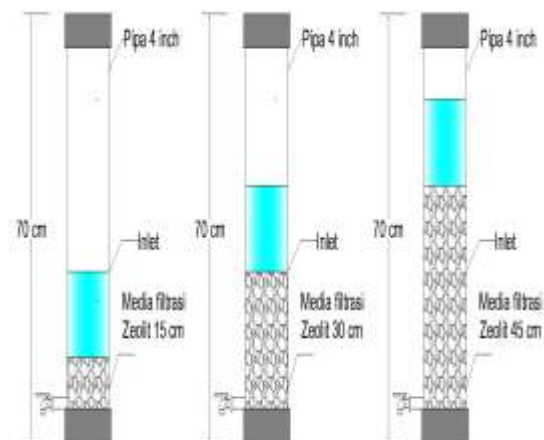
B. Lokasi Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Mekanika Fluida Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, Kasihan, Bantul.

C. Persiapan Alat dan Bahan

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

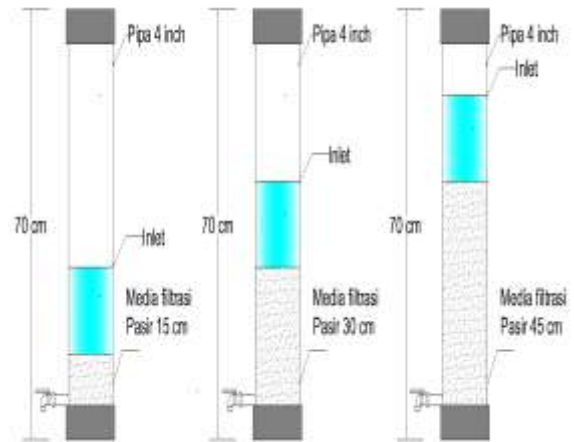
1. Persiapan alat dan bahan
 - Alat untuk filtrasi terdiri dari :
 - a. Paralon ukuran 4 inch
 - b. Pasir yang tertahan saringan. Untuk saringan air dengan ketebalan pasir 15 cm, 30 cm dan 45 cm
 - c. Zeolit yang tertahan saringan. Untuk saringan air dengan ketebalan zeolit 15 cm, 30 cm dan 45 cm
 - d. Arang batok untuk saringan air dengan ketebalan arang 15 cm, 30 cm dan 45 cm
 - e. Tutup paralon



- ter 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

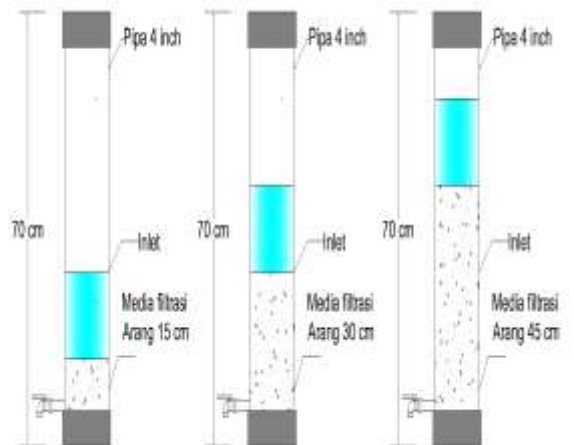
D. Pembuatan Dan Cara Kerja Alat Uji

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.



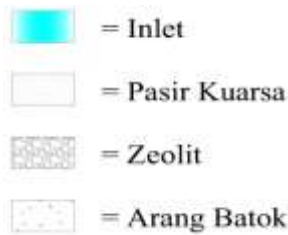
Gambar 4.2 Alat uji model filtrasi media filtrasi pasir.

Gambar 4.3 Alat uji model filtrasi media filtrasi zeolit.



Gambar 4.4 Alat uji model filtrasi media filtrasi kerikil.

Keterangan :



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 Gamping Tengah Ambarketawang, Gamping, Kec. Sleman, Daerah Istimewah Yogyakarta air sungainya telah mengalami pencemaran, Ini terlihat dari warna air yang keruh/kuning, berbau dan banyak terdapat sampah-sampah. 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 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 (DO)
Berikut merupakan tahap-tahap dalam pemeriksaan kadar oksigen (DO) :
 - a. Air sampel dimasukkan kedalam air sampai leher botol.
 - b. Perekasi O₂ dimasukkan kedalam air sampel sebanyak 20 tetes atau 10ml.
 - c. *MnSO₄* (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. *H₂SO₄* (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 *Na₂S₂O₃* (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 *Na₂S₂O₃* sampai warna hilang atau

mendekati bening. Didapat t₂.

- i. Dicatat volume Na₂S₂O₃ yang dipakai untuk titrasi (t₁+t₂)

2. Pengujian Kandungan Kadar Lumpur dan suspensi (kekeruhan)

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

- a. Kocok air yang ada dibotol sampel
- b. Ambil 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 di oven.

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.

F. 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 :

$$V = 100\text{ ml}$$
$$t_1 = 16\text{ tetes} = 16 \times 0,05 = 0,8$$
$$t_2 = 15\text{ tetes} = 15 \times 0,05 = 0,75$$
$$f = 1$$

$$DO = \frac{1000}{100} \times (0,8 + 0,75) \times 1 \times 0,2 = 3,1\text{ mg/l}$$

- 2. Kekeruhan

- a. Total bahan suspensi

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

Dengan :

- B = Berat kertas filter oven (mg)
- A = Berat kertas filter (mg)

- b. Kandungan lumpur

$$\frac{\% \text{ Kandungan lumpur}}{\text{Volume endapan}} \times 100\% = \frac{4.3}{15} \times 100\% = 28.67\%$$

Contoh perhitungan :

Diket :

$$B = 0,99$$

$$A = 0,97$$

$$\text{Volume endapan} = 15$$

$$\text{Total suspensi} = \frac{(0,99-0,97)}{1000} \times 1000 = 0,02 \text{ mg/l}$$

$$\frac{15}{1000} \times 100\% = 1,5\%$$

ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Pengujian air sungai, menggunakan alat uji filtrasi buatan dengan media filtrasi pasir, zeolit dan arang yang dianalisis di laboratorium rekayasa lingkungan UMY. Pengujian menggunakan variasi ketebalan media filtrasi 15 cm, 30 cm dan 45 cm. Parameter yang diujinya 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

di laboratorium mendapatkan hasil sebagai berikut:

| Sumber | Parameter Kimia | | |
|----------|-----------------|---------------|----|
| | Do (mg/l) | Kekeruhan (%) | pH |
| Air asal | 3,8 | 2,2 | 7 |

Sumber : hasil penelitian, 2016

Dari data hasil pengamatan air sungai yang belum diolah didapat kadar DO 2,25 mg/l, Kadar kekeruhan 38% dan kadar pH 7. Dari data di atas bahwa parameter nilai D tidak memenuhi syarat kualitas air bersih.

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

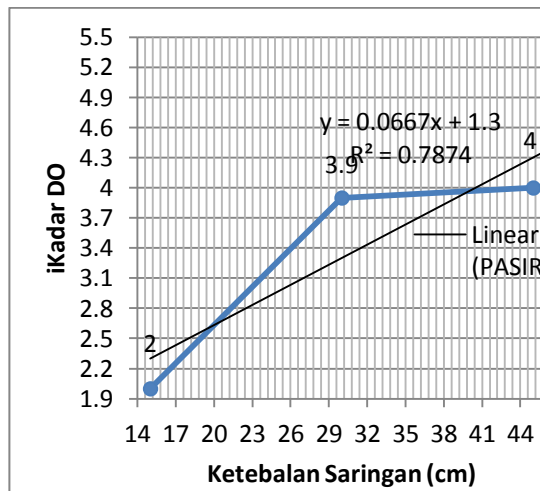
Hasil analisis peningkatan kadar DO, penurunan kadar kekeruhan dan kadar pH sebagai berikut :

1. DO

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

| Media filtrasi | Ketinggian saringan (cm) | DO (mg/l) |
|----------------|--------------------------|-----------|
| Pasir Kuarsa | 15 | 2 |
| | 30 | 3,9 |
| | 45 | 4 |

Sumber : hasil penelitian, 2016



Gambar 5.1 Hasil pengujian kadar DO pasir.

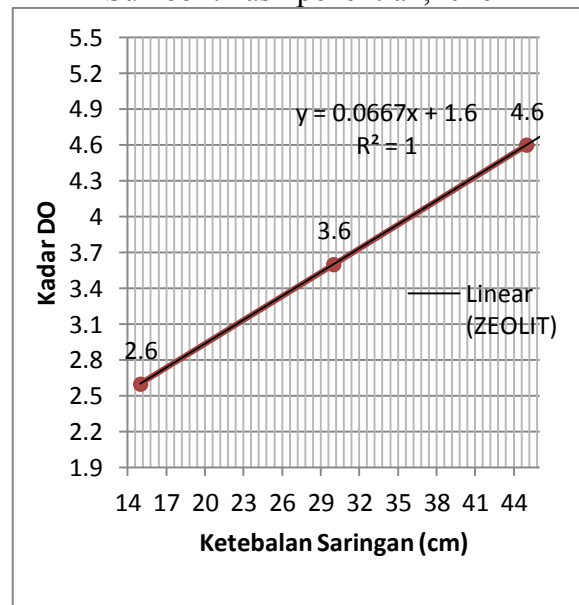
Dari grafik di atas didapat nilai koefisien determinasi sebesar ($R^2 = 0,7874$), nilai regresi linier sebesar ($y = 0,0667x + 1,3$) dan didapat ketebalan pasir 45cm.

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 mg/l, ketebalan 30cm didapat nilai DO = 3,9 mg/l, dan ketebalan 45cm didapat nilai DO 4 mg/l.

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

| Media filtrasi | Ketinggian saringan (cm) | DO (mg/l) |
|----------------|--------------------------|-----------|
| Zeolit | 15 | 2,6 |
| | 30 | 3,6 |
| | 45 | 4,6 |

Sumber : hasil penelitian, 2016



Gambar 5.2 Hasil pengujian kadar DO zeolit.

Dari grafik di atas didapat nilai koefisien determinasi sebesar ($R^2 = 1$), nilai regresi linier sebesar ($y = 0,0667x + 1,6$) dan didapat ketebalan zeolit 45cm.

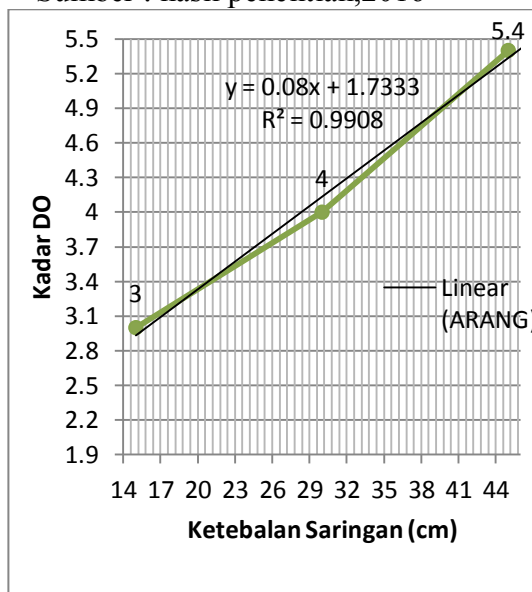
Dilihat dari grafik diatas, dapat disimpulkan bahwa model filtrasi menggunakan media zeolit dapat meningkatkan kadar DO. Hal ini karena secara umum, Zeolit memiliki molekular struktur yang unik, di mana atom silikon dikelilingi oleh 4 atom oksigen sehingga membentuk semacam jaringan dengan pola yang

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 = 2,6 mg/l, ketebalan 30 cm didapat nilai DO = 3,6 mg/l dan ketebalan 45 cm didapat nilai DO = 4,6 mg/l.

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

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

Sumber : hasil penelitian, 2016



Gambar 5.3 Hasil pengujian kadar DO arang

Dari grafik di atas didapat nilai koefisien determinasi sebesar ($R^2 =$

0,9908), nilai regresi linier sebesar ($y = 0,08x + 1,7333$) 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.

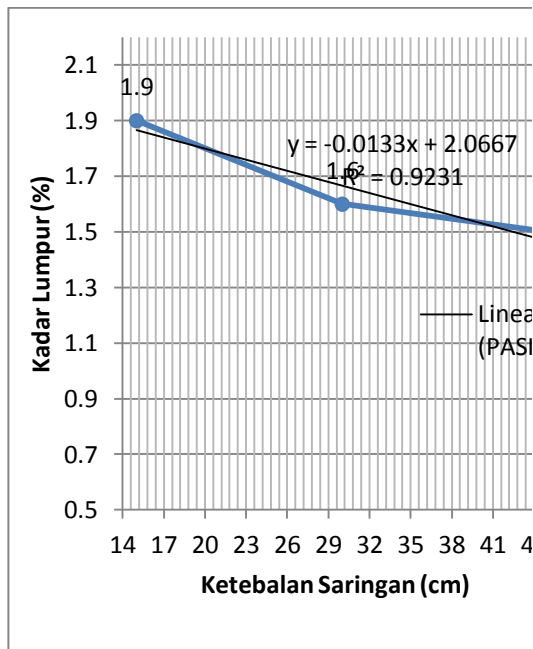
Untuk ketebalan 15 cm didapat nilai DO = 3 mg/l, ketebalan 30 cm didapat nilai DO = 4 mg/l dan ketebalan 45 cm didapat nilai DO = 5,4 mg/l.

2. Kekeruhan

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

| Media filtrasi | Ketinggian saringan (cm) | DO (mg/l) |
|----------------|--------------------------|-----------|
| Pasir | 15 | 1,9 |
| | 30 | 1.6 |
| | 45 | 1,5 |

Sumber : hasil penelitian, 2016



Gambar 5.4 Hasil pengujian kadar kekeruhan pasir

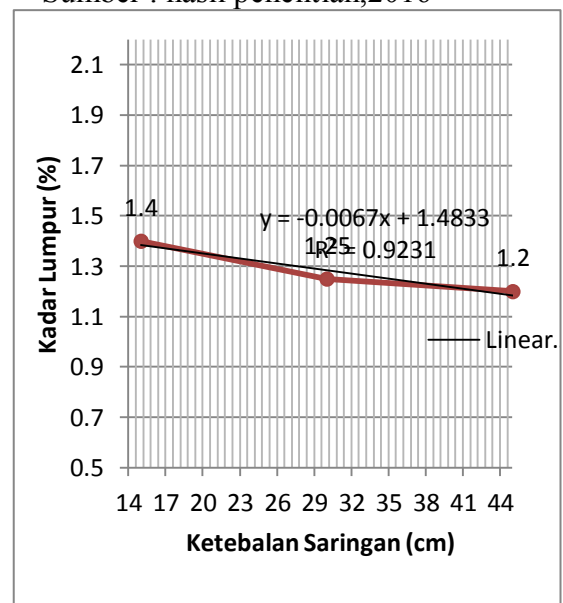
Dari grafik di atas didapat nilai koefisien determinasi sebesar ($R^2 = 0,7788$), dan nilai regresi linier sebesar ($y = -0,0173x + 0,78$).

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 = 1,9 %, ketebalan 30 cm didapat nilai kekeruhan = 1,6 % dan ketebalan 45 cm didapat nilai kekeruhan = 1,5 %.

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

| Media filtrasi | Ketinggian saringan (cm) | DO (mg/l) |
|----------------|--------------------------|-----------|
| Zeolit | 15 | 1,4 |
| | 30 | 1,25 |
| | 45 | 1,2 |

Sumber : hasil penelitian,2016



Gambar 5.5 Hasil pengujian kadar kekeruhan zeolit.

Dari grafik di atas didapat nilai koefisien determinasi sebesar ($R^2 = 0,9231$), dan nilai regresi linier sebesar ($y = -0,0067x + 1,4833$).

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

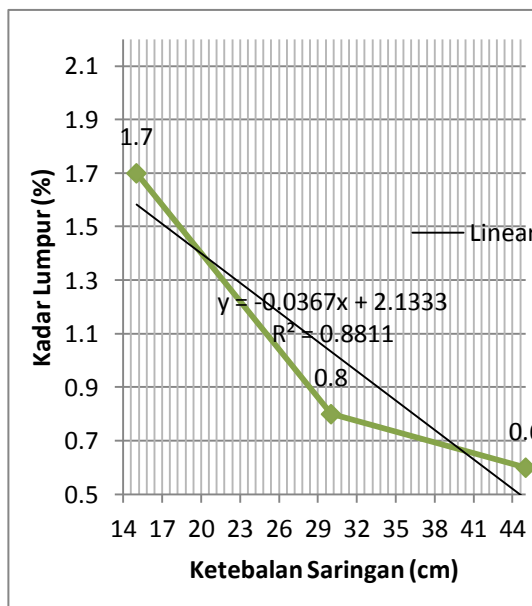
memisahkan / menyaring molekul dengan ukuran tertentu.

Untuk ketebalan 15 cm didapat nilai kekeruhan = 1,4 %, ketebalan 30 cm didapat nilai kekeruhan = 1,25 % dan ketebalan 45 cm didapat nilai kekeruhan = 1,2 %.

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

| Media filtrasi | Ketinggian saringan (cm) | DO (mg/l) |
|----------------|--------------------------|-----------|
| Arang | 15 | 1,7 |
| | 30 | 0,8 |
| | 45 | 0,6 |

Sumber : hasil penelitian,2016



Gambar 5.6 Hasil pengujian kadar kekeruhan arang.

Dari grafik di atas didapat nilai koefisien determinasi sebesar ($R^2 =$

0,8811), dan nilai regresi linier sebesar ($y = - 0,0367x + 2,1333$).

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 = 1,7 %, ketebalan 30 cm didapat nilai kekeruhan = 0,8 % dan ketebalan 45 cm didapat nilai kekeruhan = 0,6 %.

3. pH

Penelitian kadar pH yang dilakukan di laboratorium telah mendapatkan hasil sebagai berikut :

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

| Media Filtrasi | Ketebalan media filtrasi (cm) | pH |
|----------------|-------------------------------|----|
| Pasir | 40 | 7 |
| Zeolit | 35 | 7 |
| Arang | 30 | 7 |

Sumber : hasil penelitian,2016

Dari data diatas didapat ketinggian filtrasi dengan mencari ketebalan grafik DO maka didapat ketebalan pasir 40cm, zeolit 35cm, dan arang 30cm. 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.

Dari semua grafik dapat disimpulkan terjadi peningkatan efisiensi DO, efisiensi DO terbesar yaitu sebesar 5,4 mg/l, Kekeruhan mengalami penurunan paling terkecil yaitu 0,6 % dan pH didapat 7.

C. Hasil Kemampuan alat filtrasi dalam mempengaruhi kualitas air

Dalam percobaan alat yang dilakukan, dapat memperoleh air bersih yang diperlukan dengan menggunakan alat uji model filtrasi buatan. 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.

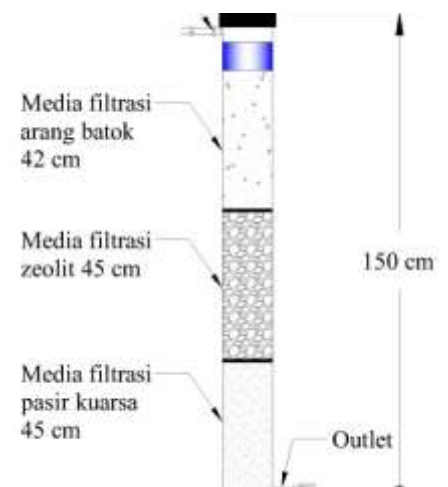
Alat uji filtrasi buatan ini termasuk saringan pasir lambat. Saringan Pasir Lambat dapat digunakan untuk menyaring air keruh ataupun air kotor. Saringan Pasir Lambat sangat cocok untuk memenuhi kebutuhan akan air bersih pada komunitas skala kecil atau skala rumah tangga. Sistem saringan pasir lambat 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 40 cm, zeolit 35 cm, dan arang batok 30 cm.

Komponen alat uji filtrasi buatan yang dibuat memang disusun 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 5.1



Gambar 5.1 alat filtrasi yang digunakan.

Setelah menemukan variasi ketebalan filtrasi, selanjutnya alat filtrasi diuji coba 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. Alat yang digunakan untuk Filtrasi ini Tidak bisa digunakan terus menerus karena jika air yang disaring sudah berubah warna maka media filtrasi yang ada didalam alat harus diganti dengan yang baru. Alat yang digunakan ini mempunyai daya penyaringannya yaitu 75 liter setelah diuji.

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 DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan analisa data yang diperoleh dari hasil penelitiandilapangan dan laboraturium dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Kualitas air Sungai Winongo terletak Jl. Sugeng Jeroni, Patangpuluhan, Wirobrajan, Kota Yogyakarta, Daerah Istimewa Yogyakarta. Kualitas air sungai sebelum diolah parameter kadar DO sebesar 3,8 mg/l, Kadar

Kekeruhan 2,2 % dan kadar pH sebesar 7. 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 3,8 mg/l setelah diolah dengan menggunakan alat uji *Model Filtrasi Buatan* dengan media filtrasi pasir, kerikil dan arang batok terjadi kenaikan terbesar 5,4 mg/l pada ketebalan 45 cm. Nilai kadar kekeruhan 2,2 % mengalami penurunan paling terkecil 0,6 %. Nilai kadar pH sebesar 8 setelah mengalami pengolahan mengalami perubahan menjadi 7.
3. Alat uji model filtrasi buatan dengan media filtrasi pasir 40cm, zeolit 35cm dan arang batok 30cm, mempunyai daya penyaringan lebih dari 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.

B. 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, dilaksanakan model infiltrasi yang berbeda, sehingga dapat membandingkan kelebihan dan kekurangan dengan peneliti sebelumnya.
2. Perlu dicoba input, bahan filtrasi lain, dan ketinggian elevasi tabung pada alat uji filtrasi dibuat lebih tinggi agar data yang diperoleh bervariasi sehingga dapat membandingkan kelebihan dan kekurangan dengan peneliti sebelumnya.
3. Diharapkan model infiltrasi sederhana ini bisa diterapkan dalam rumah tangga karena kemampuannya dalam meningkatkan kadar DO, menurunkan kadar kekeruhan dan kadar pH.