

BAB V

ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Pengujian air sungai, menggunakan alat uji filtrasi buatan dengan media filtrasi pasir kuarsa, zeolit dan arang batok 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 dilaboratorium mendapatkan hasil sebagai berikut:

Tabel 5.1 Hasil Pengamatan Sungai Air Asli

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

Sumber : hasil penelitian,2016

Dari Tabel 5.1 hasil pengamatan air Sungai Code, Yogyakarta yang belum diolah didapat kadar DO 2,4 mg/l, Kadar kekeruhan 1,5% dan kadar pH 8. Dari data diatas bahwa parameter nilai DO, Kekeruhan, pH tidak memenuhi syarat kualitas air bersih.

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

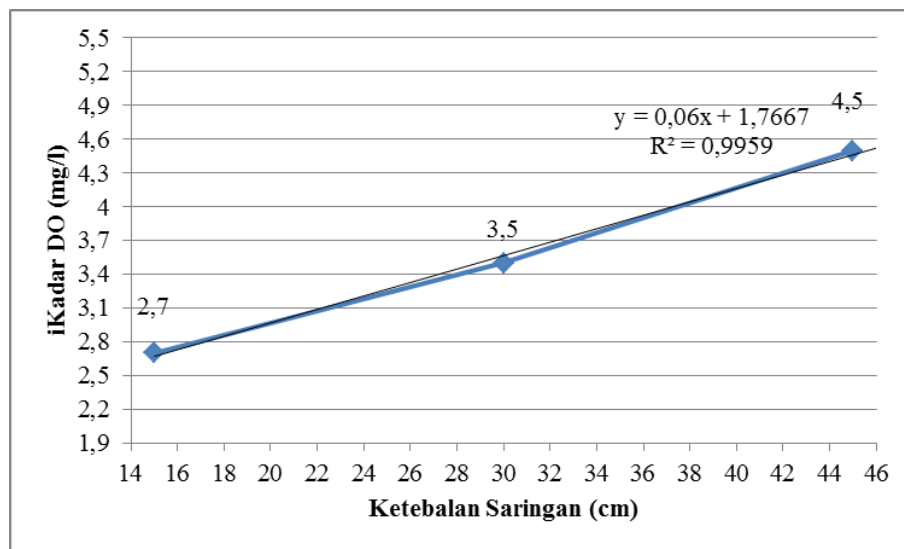
Hasil analisis peningkatan kadar DO, penurunan kadar kekeruhan dan kadar pH sebagai berikut :

1. DO
 - a. Peningkatan kadar DO dengan media filtrasi pasir kuarsa 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 Kuarsa	15	2,7
	30	3,5
	45	4,5

Sumber : Hasil penelitian,2016



Gambar 5.1 Hasil pengujian kadar DO pasir kuarsa

Dari Gambar 5.1 didapat nilai koefisien determinasi sebesar ($R^2 = 0,9959$), nilai regresi linier sebesar ($y = 0,06x + 1,7667$) dan didapat ketebalan pasir kuarsa 45cm. Dilihat dari Gambar 5.1, dapat disimpulkan bahwa model filtrasi

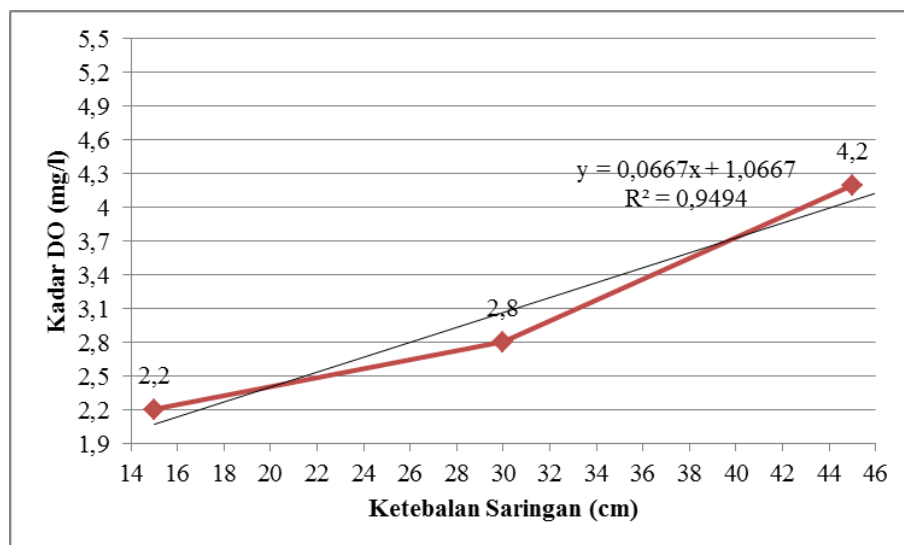
menggunakan media pasir kuarsa dapat meningkatkan kadar DO. Karena pasir kuarsa yang sifatnya berupa butiran bebas, butiran pasir kuarsa mampu menyerap dan menahan partikel dalam air. Selain itu butiran pasir kuarsa juga berfungsi menyaring kotoran dan air, pemisah sisa-sisa flok serta pemisah partikel 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 = 2,7 mg/l, ketebalan 3,5cm didapat nilai DO = 4,5mg/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

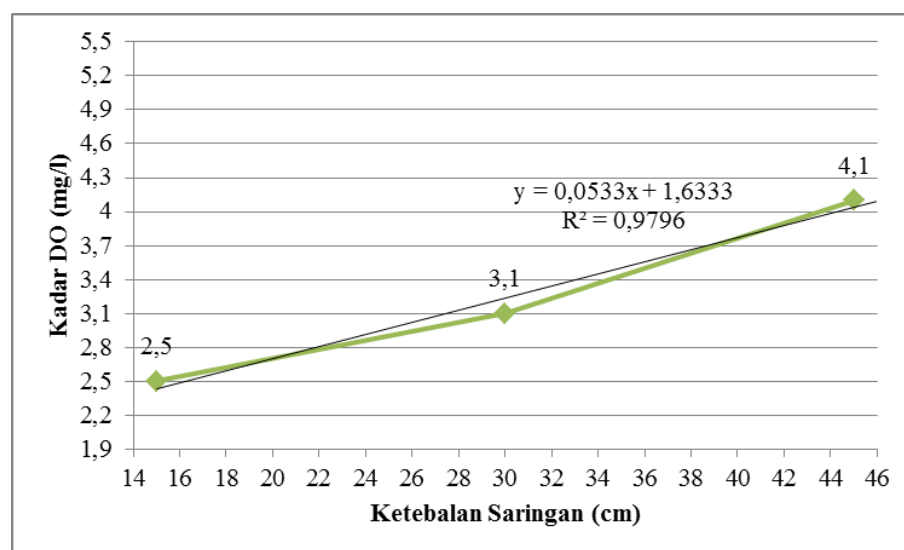
Dari Gambar 5.2 didapat nilai koefisien determinasi sebesar ($R^2 = 0,9494$), nilai regresi linier sebesar ($y = 0,0667x + 1,0667$) dan didapat ketebalan zeolit 45cm. Dilihat dari Gambar 5.2, dapat disimpulkan bahwa model filtrasi menggunakan media zeolit dapat meningkatkan kadar DO. Hal ini karena secara umum 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. 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 batok 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 batok

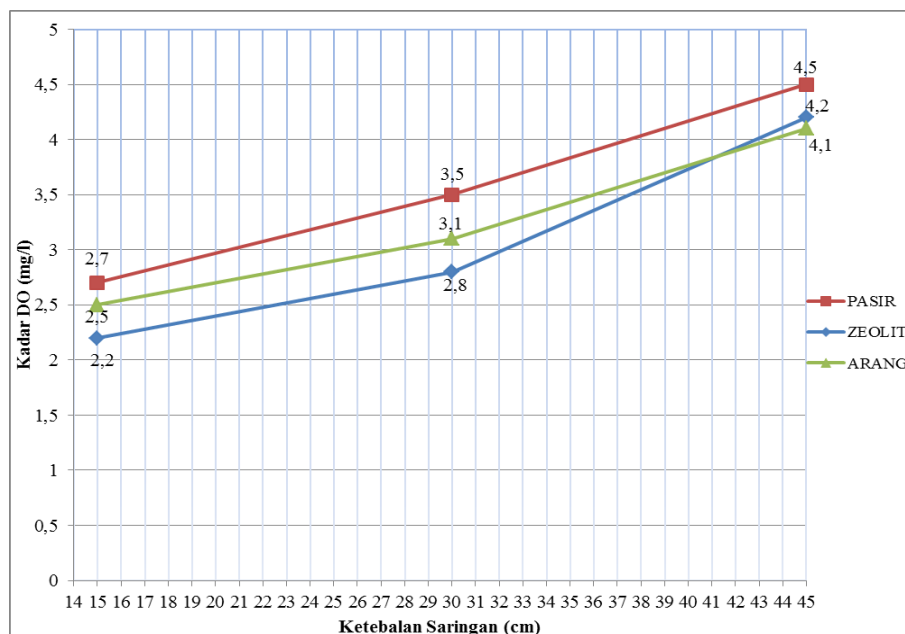
Dari Gambar 5.3 didapat nilai koefisien determinasi sebesar ($R^2 = 0,9796$), nilai regresi linier sebesar ($y = 0,0533x + 1,6333$) dan didapat ketebalan arang 42cm. Dilihat dari Gambar 5.3, dapat disimpulkan bahwa model filtrasi menggunakan media arang batok dapat meningkatkan kadar DO. Hal ini karena 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 3,1 cm didapat nilai DO = 4,1mg/l dan ketebalan 45 cm didapat nilai DO = 4,1mg/l.

- d. Perbandingan peningkatan kadar DO dengan media filtrasi pasir kuarsa, zeolit, arang batok pada ketebalan 15cm, 30 cm dan 45 cm.

Tabel 5.5 Hasil Pengujian Kadar DO dengan Media Filtrasi Buatan Pasir Kuarsa, Zeolit dan Arang Batok

Jenis Saringan	Ketebalan		
	15cm	30cm	45cm
Pasir Kuarsa	2,7 mg/l	3,5 mg/l	4,5 mg/l
Zeolit	2,2 mg/l	2,8 mg/l	4,2 mg/l
Arang Batok	2,5 mg/l	3,1 mg/l	4,1 mg/l

Sumber : Hasil penelitian,2016



Gambar 5.4 Hasil perbandingan peningkatan kadar DO

Dari Gambar 5.4 menunjukkan bahwa nilai kadar DO yang paling besar sebesar 4,5 mg/l yaitu pada media filtrasi buatan pasir kuarsa, dibandingkan dua media lainnya yaitu zeolit dan arang batok dengan nilai ketebalan 45 cm. Pasir kuarsa merupakan media penyaringan yang baik untuk proses penjernihan air, karena pasir kuarsa sifatnya yang berupa butiran bebas, butiran pasir mampu menyerap dan menahan partikel dalam air. Pasir kuarsa memiliki komposisi gabungan dari: SiO_2 , Fe_2O_3 , Al_2O_3 , TiO_2 , CaO , MgO dan K_2O . Pasir yang digunakan pada percobaan ini dibersihkan dan dicuci sampai bersih, semakin tebal pasir yang digunakan maka kadar DO semakin meningkat.

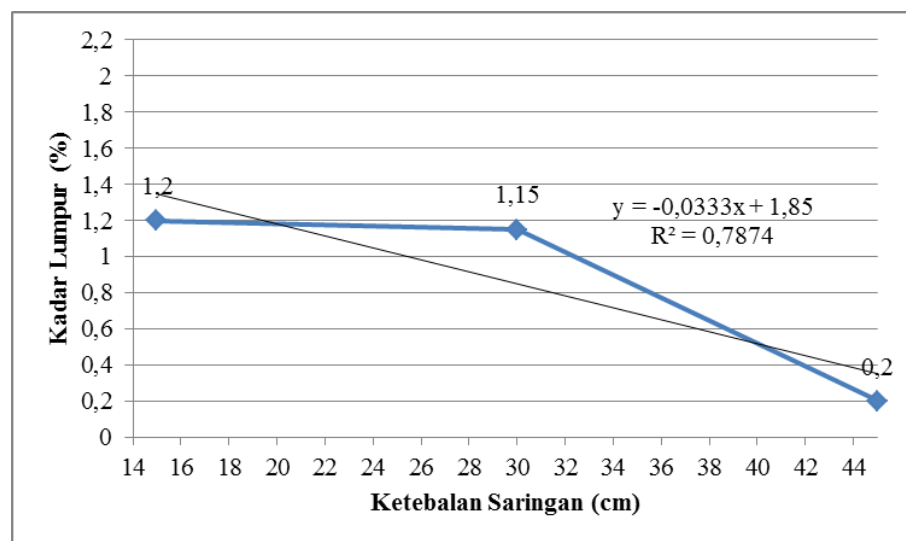
2. Kekeruhan

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

Tabel 5.6 Hasil Pengujian Kekeruhan dengan Pasir Kuarsa

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

Sumber : Hasil penelitian,2016



Gambar 5.5 Hasil pengujian kadar kekeruhan pasir

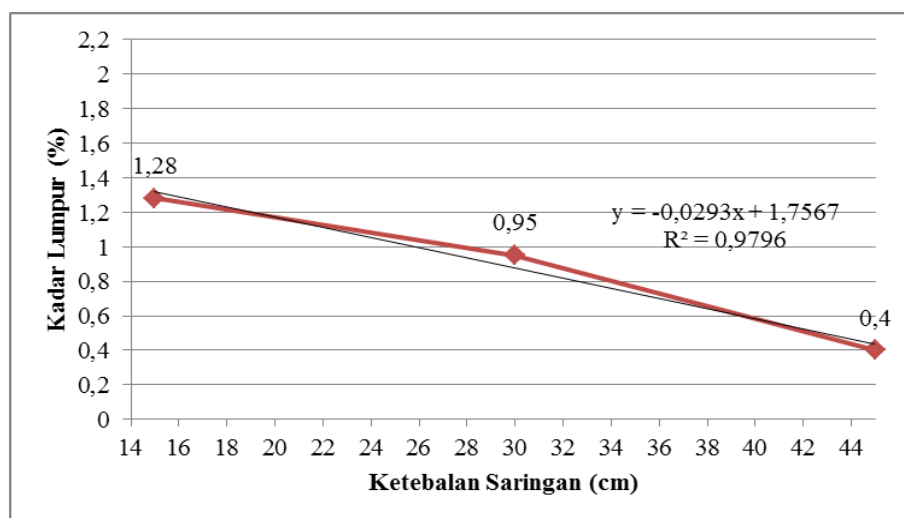
Dari Gambar 5.5 didapat nilai koefisien determinasi sebesar ($R^2 = 0,7967$), dan nilai regresi linier sebesar ($y = -0,0267x + 1,7167$). Dilihat Gambar 5.5, dapat disimpulkan bahwa model filtrasi menggunakan media pasir kuarsa dapat menurunkan kadar kekeruhan. Karena pasir yang sifatnya berupa butiran 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 = 0,15% 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 5.7 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



Gambar 5.6 Hasil pengujian kadar kekeruhan zeolit

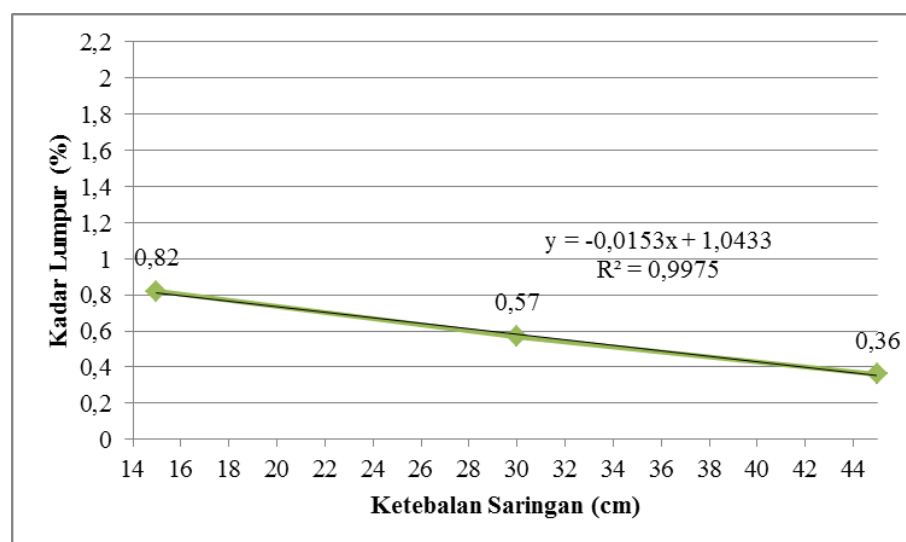
Dari Gambar 5.6 didapat nilai koefisien determinasi sebesar ($R^2 = 0,9796$), dan nilai regresi linier sebesar ($y = -0,0293x + 1,7567$). Dilihat dari Gambar 5.6, dapat disimpulkan bahwa model filtrasi menggunakan media zeolit dapat menurunkan kadar kekeruhan. Hal ini karena zeolit memiliki pori-pori 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 5.8 Hasil Pengujian Kekeruhan dengan Arang Batok

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

Sumber : hasil penelitian,2016



Gambar 5.7 Hasil pengujian kadar kekeruhan arang

Dari Gambar 5.7 didapat nilai koefisien determinasi sebesar ($R^2 = 0,9975$), dan nilai regresi linier sebesar ($y = -0,0153x + 1,0433$). Dilihat dari Gambar 5.7,

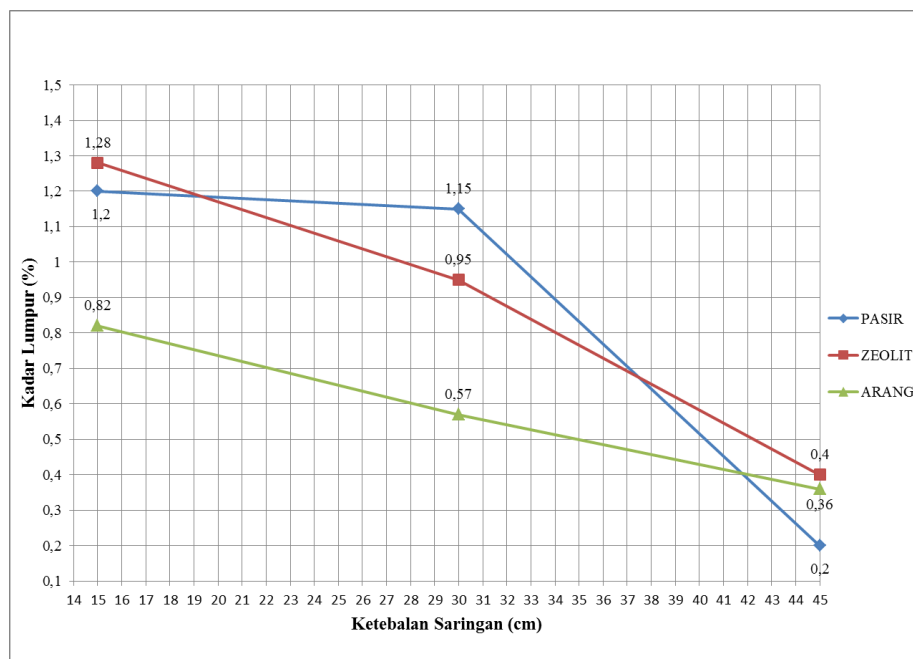
dapat disimpulkan bahwa model filtrasi menggunakan media arang batok dapat menurunkan kadar kekeruhan. Hal ini karena arang batok dapat menyaring senyawa-senyawa organik berupa volatile organik, benzene, gasoline dan trihalomethan serta beberapa logam berat. Untuk ketebalan 15 cm didapat nilai kekeruhan = 0,82%, ketebalan 30 cm didapat nilai kekeruhan = 0,57% dan ketebalan 45 cm didapat nilai kekeruhan = 0,36%.

- d. Perbandingan peningkatan kadar kekeruhan dengan media filtrasi Pasir Kuarsa, Zeolit, Arang Batok pada ketebalan 15cm, 30 cm dan 45 cm.

Tabel 5.8 Hasil Pengujian Kadar Kekeruhan dengan Media Filtrasi Buatan Pasir Kuarsa, Zeolit dan Arang Batok

Jenis Saringan	Ketebalan		
	15cm	30cm	45cm
Pasir Kuarsa	1,2 %	1,15 %	0,2 %
Zeolit	1,28 %	0,95 %	0,4 %
Arang Batok	0,82 %	0,57 %	0,36 %

Sumber : Hasil penelitian, 2016



Gambar 5.8 Hasil perbandingan penurunan kadar kekeruhan

Dari Gambar 5.8 menunjukkan bahwa nilai kadar kekeruhan yang paling terkecil sebesar 0,2 % yaitu pada media filtrasi buatan pasir kuarsa, dibandingkan dua media lainnya yaitu zeolit dan arang batok dengan nilai ketebalan 45 cm. Pasir kuarsa merupakan media penyaringan yang baik untuk proses penjernihan air, karena pasir kuarsa sifatnya yang berupa butiran bebas, butiran pasir mampu menyerap dan menahan partikel dalam air. Pasir kuarsa memiliki komposisi gabungan dari: SiO_2 , Fe_2O_3 , Al_2O_3 , TiO_2 , CaO , MgO dan K_2O . Pasir kuarsa yang digunakan pada percobaan ini dibersihkan dan dicuci sampai bersih, semakin tebal pasir yang digunakan maka kadar Kekeruhan semakin menurun.

3. pH

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

Hasil penelitian kadar pH dengan media filtrasi pasir kuarsa, zeolit dan arang

Tabel 5.9 Hasil Pengujian pH dengan Pasir Kuarsa ,Zeolit dan Arang Batok

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

Sumber : Hasil penelitian,2016

Dari Tabel 5.9 didapat ketinggian filtrasi dengan mencari ketebalan grafik DO maka didapat ketebalan pasir kuarsa 38cm, zeolit 45cm dan arang batok 45cm. Setelah mendapatkan ketebalan, media filtrasi buatan disatukan kedalam alat filtrasi Yang sudah didesain dengan susunan pasir kuarsa 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, *efisisensi* 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

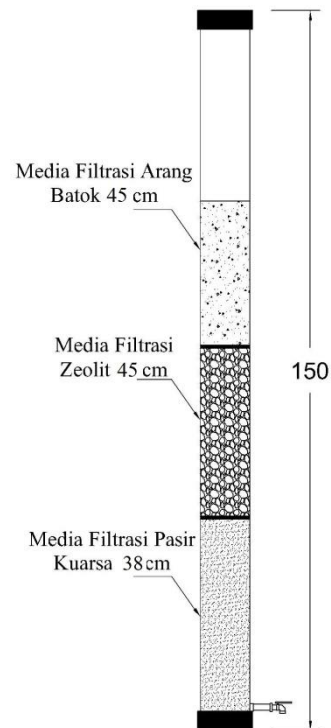
Dalam percobaan alat yang dilakukan, dapat memperoleh air bersih yang diperlukan dengan menggunakan alat uji model filtrasi buatan. Air yang di saring dalam Percobaan menggunakan air sungai yang digolongkan sebagai suspensi. Karena bersifat heterogen, terdiri dari tiga fase yaitu padat, cair dan keruh serta apabila didiamkan terbentuk endapan.

Alat uji filtrasi buatan ini termasuk saringan pasir lambat . Saringan Pasir Lambat (SPL) dapat digunakan untuk menyaring air keruh ataupun air kotor. Saringan Pasir Lambat (SPL) sangat cocok untuk memenuhi kebutuhan akan air bersih pada komunitas skala kecil atau skala rumah tangga. Sistem Saringan Pasir Lambat (SPL) 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 kuarsa, zeolit dan arang batok. Komposisi jumlah bahan yang digunakan yakni setiap bahan menempati ruang dengan ketebalan pasir kuarsa 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

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 mengalami perubahan warna dan bau. Alat yang digunakan untuk Filtrasi ini Tidak bisa digunakan terus menerus karena jika air yang disaring sudah berubah warna, berbau maka media filtrasi yang ada didalam harus diadakan pemeliharaan (*maintenance*). Alat yang digunakan ini mempunyai daya penyaringanya 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 dilakukan agar alat Filtrasi ini bisa berfungsi dengan baik.