

# PENGOLAHAN AIR BERSIH DILINGKUNGAN KAMPUS UNIVERSITAS PASIR PENGARAIAN DENGAN SISTEM UP FLOW

PANGIDOAN<sup>(1)</sup>

ANTON ARIYANTO, M. Eng<sup>(2)</sup>

SYAHRONI, ST<sup>(2)</sup>

Program Studi Teknik Sipil  
Fakultas Teknik Universitas Pasir Pengaraian

e-mail : [pangidoan66@gmail.com](mailto:pangidoan66@gmail.com)

## ABSTRACT

*Air merupakan suatu kebutuhan yang sangat vital bagi kehidupan manusia, coba kita bayangkan dalam satu hari saja kita tidak mengkonsumsi air. sering kita jumpai dimana-mana diseluruh tanah air banyak daerah yang kekurangan air dikala musim kemarau, begitu juga diwaktu penghujan terjadi pula banjir, yang lebih anehnya lagi air yang dikonsumsi oleh masyarakat tidak memenuhi syarat yang sesuai dengan permenkes R I no: 416/Menkes/PER/IX/1990. Untuk mencari solusi persoalan diatas yaitu suatu teknolgi yang sederhana yang terjangkau oleh semua lapisan mayarakat yaitu pengolahan air bersih dengan system Upflow dengan arah pengaliran dari bawah keatas.*

*Penelitian ini dilakukan di Universitas Pasir Pengaraian dengan membuat model penyaringan system up flow dimana media penyaringan yang digunakan adalah pasir dengan ketebalan 20 cm, kerikil dengan ketebalan 30 cm dan ijuk adalah 5 cm.*

*Penyaringan ini dapat menurunkan kadar-kadar seperti kekeruhan sebelum penyaringan 5,1 NTU dan setelah penyaringan menjadi 5,0 NTU, begitu juga zat besi (Fe) sebelum penyaringan mencapai 1,5 mg/lit dan setelah penyaringan 1,0 mg/lit, dan Plurida sebelum penyaringan 1,7 mg/lit dan setelah penyaringan 1,5 mg/lit. Sedangkan Mangan (Mn) sebelum penyaringan adalah 0,6 mg/lit dan setelahnya 1,5 mg/lit, dan banyak lagi yang lain yang sudah sesuai dengan permenkas RI no 416/Menkes/PER/IX/1990. Dari uraian tersebut diatas bahwa penyarinaagn system up flow ini sangat cocok untuk dipedesaan dan di sekolah-sekolah.*

*Kata kunci : air, bersih, upflow*

## 1. PENDAHULUAN

Sehubungan dengan kemajuan teknologi yang kita rasakan sekarang yang serba canggih, maka orang berpikir bahwa teknologi ini berasal dari pendidikan, maka orang banyak mendatangi sekolah-sekolah dari sekolah dasar maupun perguruan tinggi. Seperti di Universitas Pasir pengaraian yang jumlah mahasiswanya mencapai ribuan mahasiswa, ini perlu factor factor penunjang supaya proses belajar dan mengajar di Universitas Pasir Pengaraian bisa berjalan dengan lancar sesuai dengan harapan pemerintah yaitu untuk meningkatkan Sumber Daya Manusia (SDM) Rokan Hulu Khususnya dan Indonesia umumnya. Untuk penunjang proses belajar mengajar tersebut termasuk penyediaan air bersih, air bersih ini digunakan untuk mandi, cuci, kakus dan untuk pratikum dan lain-lain sebagainya. Seperti daerah lainnya di Indonesia jikalau musim hujan air akan melimpah-limpah dalam keadaan keruh dan sebaliknya apabila musim kemarau air akan mengering. Air yang dikonsumsi selama ini bersal dari kolam tempat penampungan, sudah jelas air tersebut

tidak layak dikonsumsi oleh para Dosen, mahasiswa dan seluruh karyawan, untuk mengatasi hal tersebut diatas maka dibuatlah suatu teknologi yang sangat sederhana yaitu suatu penyaringan pasir dengan system upflow dengan aliran dari bawah ke atas.

## 2. LANDASAN TEORI

### 2.1. Berdasarkan sumbernya air dapat digolongkan antara lain:

#### 1) Air laut

Air laut mempunyai sifat asin karena mengandung garam NaCl. Kadar garam NaCl dalam air laut sebesar 3%, dengan keadaan ini maka air laut tidak memenuhi syarat untuk air bersih (Sutrisno, 2006)

#### 2) Air Hujan

Air hujan dalam keadaan murni sangat bersih, karena adanya pengotoran dari udara yang disebabkan oleh kotoran-kotoran industri/debu dan lain sebagainya, maka untuk menjadikan air hujan sebagai air minum hendaknya pada waktu menampung air hujan,

(1). Mahasiswa Program Studi Teknik Sipil Universitas Pasir Pengaraian

(2). Dosen Program Studi Teknik Sipil Universitas Pasir Pengaraian

jangan dimulai pada saat hujan mulai turun karena masih banyak mengandung kotoran-kotoran. (Sutrisno,2006)

### 3) Air Permukaan

Air permukaan adalah air yang terdapat dipermukaan tanah seperti sungai, danau, rawa dan sebagainya. Dibanding dengan sumber-sumber air lainnya air permukaan mudah sekali mengalami pencemaran. Disamping pencemaran disebabkan oleh kegiatan-kegiatan manusia dan juga oleh flora dan fauna.

Adapun yang dikatakan air permukaan adalah:

#### A. Air Sungai

Dalam penggunaan sebagai air bersih haruslah diolah terlebih dahulu, mengingat air ini pada umumnya derajat pengetorannya lebih tinggi,

#### B. Air Rawa/Danau

Kebanyakan air rawa ini berwarna kuning-coklat yang disebabkan oleh adanya zat-zat organisme yang telah membusuk misalnya asam humus dalam air. Dengan adanya pembusukan kadar zat organisme sangat tinggi, maka umunya kadar Fe dan Mn akan tinggi pula.

#### C. Air Tanah

Kedudukan air tanah terbagi tiga bagian:

- a) Air Tanah Dangkal
- b) Air Tanah Dalam
- c) Mata Air

## 2.2. Kuawlitas air tanah

Kuawalitas air tanah dapat dilihat dari :

### (1) Kualitas Fisik

Dalam proses terjadinya, air tanah telah mengalami penyaringan yang dapat mengurangi kekeruhan dan warna. Proses penyaringan disini tidak sama dengan penyaringan yang terjadi pada saringan pasir tetapi penyaringan terjadi secara alami. Akibat proses ini, kualitas fisik air tanah lebih baik dari pada kualitas air permukaan. Kualitas fisik

air tanah akibat penyaringan secara alamiah akan tergantung pada :

- a. Porositas tanah,
- b. Permeabilitas tanah.
- c. Jenis batuan dalam tanah,

### (2) Kualitas Kimia

Menurut Sutrisno, (2006) Susunan unsur-unsur kimia air tanah tergantung pada lapisan- lapisan tanah yang akan dilalui. Jika melalui tanah kapur, maka air tersebut akan menjadi sadah karena mengandung  $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$  dan  $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$ . dan jika melalui batuan granit maka air itu lunak dan agresip karena mengandung gas  $\text{CO}_2$  dan Mn  $(\text{HCO}_3)_3$ . Pada semua air tanah mengandung kadar Fe yang berpariasi tergantung pada jenis lapisan tanah.

## 2.3. Hubungan Air Dengan Kesehatan

Air erat sekali hubungannya dengan kehidupan dan kesehatan manusia dengan arti kata besar sekali peranannya dalam kesehatan manusia. Air merupakan suatu sarana untuk meningkatkan derajat kesehatan manusia, karena air merupakan salah satu media dari berbagai macam penyakit.

### (1) Pengaruh Tingginya Kadar Fe Terhadap Penyediaan Air Bersih

Kandungan besi di alam ini berkisar 4,5% dari sejumlah material yang ada di lapisan bumi. Unsur besi terletak dalam bentuk batu karang dan mineral bumi. Besi terdapat dalam bentuk mineral silika dan batu karang berapi. Unsur besi terdapat hampir pada semua air tanah (Hernadi, 1983)

Untuk itu air yang mengandung besi perlu diolah terlebih dahulu. Pengolahan besi yang terdapat dalam air dilakukan dengan aerasi atau menggunakan oksidator untuk mengikat besi agar dapat diendapkan. Salah satu oksidator yang dipergunakan adalah Kalium Pemanganat Tingginya kadar zat besi pada air merupakan suatu hal yang harus diperhatikan dalam penyediaan air bersih bagi masyarakat. Mengingat bahwa tingginya kadar kadar zat

besi akan mengurangi segi estetika dan akan mengurangi efektivitas usaha desinfeksi karena mikroba terlindung oleh zat tersuspensi tersebut. Tingginya kadar besi pada air berwarna merah kecoklatan dan berbau logam sehingga menimbulkan keengganan untuk mengkonsumsinya. Menurut Permenkes Nomor. 416/Menkes/Per/IX/1990 kadar maksimum zat besi yang diperbolehkan pada air minum adalah 0,03mg/liter, sedangkan air yang biasa diminum mencapai 0,1 mg/liter

## (2) Pengaruh Tingginya Kadar Mn Terhadap Penyediaan Air Bersih

Endapan Mn akan memberikan noda-noda pada bahan/benda-benda yang berwarna putih. Adanya unsur ini menimbulkan bau dan rasa minuman. Disamping itu konsentrasi 0,5 mg/liter unsur ini merupakan akhir batas dari usaha penghilangan dari kebanyakan air yang dapat dicapai. Kemudian unsur ini merupakan nutrient yang penting dengan kebutuhan perhari 10 mg yang dapat diperoleh dari makanan (Sutrisno, 2006)

Mn merupakan nutrient yang penting dalam tubuh dengan kebutuhan 10 mg yang dapat diperoleh dari makanan. Unsur ini bersifat toksis pada alat pernapasan. Gejala yang timbul berupa gejala susunan syaraf : insomia, lemah pada kaki dan otot muka, sehingga ekspresi muka menjadi beku dan muka tampak seperti topeng. Keracunan Mn adalah salah satu contoh, dimana kasus keracunan tidak menimbulkan muntah berak. Didalam penyedia air, seperti halnya Fe dan Mn juga menimbulkan masalah warna (Soemirat, 2003). Konsentrasi Mn lebih besar dari 0,5 mg/liter dapat menyebabkan rasa yang aneh pada minuman dan meninggalkan warna coklat pada pakaian cucian dan dapat juga menyebabkan kerusakan pada hati (Soemirat, 2006).

## (3) Hubungan Zat Besi Dengan Kesehatan

Zat besi sangat dibutuhkan oleh manusia yaitu untuk pembentukan sel darah merah. Kebutuhan zat besi ini relatif sangat kecil yaitu 0,8 mg per berat badan dalam satu hari, namun bila terjadi kekurangan zat besi akan mengakibatkan seseorang akan menderita penyakit anemia yang dapat menimbulkan gejala klinis berupa kekurangan darah. Disamping masalah kekurangan zat besi ada pula masalah kelebihan absorbsi zat besi kedalam tubuh yang juga dapat menimbulkan masalah kesehatan, dengan gejala klinis berupa kelainan pigmen kulit dan hepatomegali yang disebut hemapromatissidiopetik, dimana kelainan ini berupa kelainan genetik yang berkaitan dengan absorpsi Fe yang tinggi oleh tubuh. Tingginya kadar Fe melebihi batas maksimal yang ditetapkan dikhawatirkan dapat menyebabkan menumpuknya Fe dalam tubuh yang dapat efek toksis dalam tubuh manusia. (Nasution,1993).

## 2.4. SYARAT SYARAT AIR SEHAT

Air yang memenuhi syarat kesehatan adalah air yang bebas dari mikroorganisme, zat atau bahan kimia, bau, rasa, dan kekeruhan. Adalah indra dari masing-masing pemeriksa, namun batasan baik menurut WHO maupun Permenkes adalah air minum tidak boleh terdapat bau dan rasa yang tidak diinginkan.

### A.Syarat Fisik

#### Adapun syarat fisik terdiri dari :

1. Air tidak boleh berbau dan berbau

Bau dan rasa biasanya terjadi bersama-sama dan biasanya disebabkan oleh adanya bahan-bahan organik yang membusuk, tipe-tipe tertentu organisme mikroskopik, serta persenyawaan kimia. Bahan-bahan yang menyebabkan bau dari rasa ini berasal dari berbagai sumber. Karena pengukuran rasa dan bau itu tergantung pada reaksi individual, maka hasil yang dilaporkan juga tidak mutlak. Intensitas bau dilaporkan sebagai berbanding terbalik dengan rasio pencemaran

## 2. Air tidak boleh berwarna

Warna pada air terjadi karena adanya suatu proses dekomposisi pada berbagai tingkat. Tanin, asam humus dan bahan yang berasal dari humus serta dekomposisi pigmen yang dianggap sebagai bahan yang memberi warna yang paling utama, kehadiran unsur besi yang berakitan dengan zat organik akan membuat warna semakin tinggi, warna yang disebabkan tersuspensi disebut *appart colour*, sedangkan yang disebabkan karena kekentalan organisme atau tumbuh-tumbuhan yang merupakan koloid disebut *true colour*. Untuk mengatur tingkat warna digunakan satuan PICO. Berdasarkan Permenkes No.416/Menkes/Per/IX/1990 tingkat warna yang diperbolehkan untuk air bersih adalah 50 TCU dan untuk air minum 15 TCU.

## 3. Air tidak keruh

Air yang digunakan untuk minum hendaknya air yang jernih. Air keruh disebabkan oleh butiran-butiran koloid dari tanah liat. Untuk mengukur kekeruhan air digunakan Turbidimeter dengan satuan mg/lit.

## 4. Suhu

Temperatur air akan mempengaruhi kesukaan konsumen dalam mengkonsumsi air. Untuk memberi rasa segar maka suhu air yang diharapkan antara 10 – 15 °c

## 5. Jumlah Zat yang terlarut.

Air minum tidak boleh mengandung zat padat dari 1000 mg/liter, sedangkan air bersih tidak lebih dari 1500 mg/liter.

## B. Syarat Kimia

Air yang berkualitas harus memenuhi syarat kimia sebagai berikut : (Sutrisno, 2006)

### a. Derajat keasaman atau pH

Derajat keasaman merupakan faktor yang penting, pH mempengaruhi pertumbuhan makro di dalam air. Pada air bersih bila pH lebih kecil dari 6,5 atau lebih dari 9,2 maka akan

menyebabkan keracunan. Adapun pH yang disyaratkan oleh Permenkes RI Nomor. 416/Menkes/Per/IX/1990 untuk air minum adalah 6,5 – 8,5 sedangkan untuk air bersih antara 6,5 – 9,0.

b. Tidak terdapat zat penyebab gangguan fisiologis.

c. Tidak terdapat zat penyebab gangguan teknis.

## C. Syarat Bakteriologis

Menurut Permenkes RI No. 416/Menkes/Per/IX/1990 Persyaratan bakteriologis di dalam air adalah sebagai berikut :

- (1) Total coliform pada 100 ml air minum adalah 0.
- (2) Total caliform pada air bersih per 100 ml pada jaringan perpipaan adalah 10, sedangkan non perpipaan adalah 50.
- (3) Tidak mengandung bakteri pathogen

## 2.5. Jenis-jenis saringan yang sering digunakan

### 1) Saringan Kain Katun.

Pembuatan saringan air dengan menggunakan kain katun merupakan teknik penyaringan yang paling sederhana / mudah. Air keruh disaring dengan menggunakan kain katun yang bersih.

### 2) Saringan Kapas

Penyaringan dengan kapas juga dapat membersihkan air dari kotoran dan organisme kecil yang ada dalam air keruh. Hasil saringan juga tergantung pada ketebalan dan kerapatan kapas yang digunakan.

### 3) Aerasi

Aerasi merupakan proses penjernihan dengan cara mengisikan oksigen ke dalam air.

### 4) Saringan Pasir Lambat (SPL)

Saringan pasir lambat adalah saringan pasir yang mempunyai kerja mengolah air baku secara gravitasi melalui lapisan pasir sebagai media penyaringan. Kecepatan saringan berkisar antara 0,1 – 0,4 m<sup>3</sup>/jam. Proses penyaringan dapat berjalan dengan baik apabila tinggi pasir penyaring minimal 70 cm, karena aktifitas mikroorganisme terjadi lapisan sampai 30-40 cm dibawah permukaan.

Mikroorganisme ini berfungsi memakan dengan menghancurkan zat organik sewaktu air mengalir lewat pasir tersebut. Ketebalan pasir dibawahnya lagi berfungsi sebagai saringan zat kimia, karena disini terjadi proses kimiawi. Dia meter pasir berkisar antara 0,2 – 03 mm,

- 5) Saringan Pasir Cepat (SPC)  
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). Air bersih didapatkan dengan jalan menyaring air baku melewati lapisan kerikil terlebih dahulu baru kemudian melewati lapisan pasir.
- 6) Gravity-Fed Filtering System  
Gravity-Fed Filtering System merupakan gabungan dari Saringan Pasir Cepat (SPC) dan Saringan Pasir Lambat (SPL). Air bersih dihasilkan melalui dua tahap. Pertama-tama air disaring menggunakan Saringan Pasir Cepat (SPC). Air hasil penyaringan tersebut dan kemudian hasilnya disaring kembali menggunakan Saringan Pasir Lambat.
- 7) Saringan Arang  
Saringan arang dapat dikatakan sebagai saringan pasir arang dengan tambahan satu buah lapisan arang. Arang yang digunakan dapat berupa arang kayu atau arang batok kelapa. Untuk hasil yang lebih baik dapat digunakan arang aktif.
- 8) Saringan Air Sederhana  
Saringan air sederhana/tradisional merupakan modifikasi dari saringan pasir arang dan saringan pasir lambat.
- 9) Saringan Cadas / Jempeng / Lumpang Batu  
Saringan cadas atau jempeng ini mirip dengan saringan keramik. Air disaring dengan menggunakan pori-pori dari batu cadas.
- 10) Saringan Keramik  
Saringan keramik dapat disimpan dalam jangka waktu yang lama sehingga dapat dipersiapkan dan

digunakan untuk keadaan darurat. Air bersih didapatkan dengan jalan penyaringan melalui elemen filter keramik.

### 3. METODE PENELITIAN

Penelitian akan dilaksanakan pada bulan Juni 2013 yang bertempat dilingkungan kampus Universitas Pasir Pengaraian, analisis sampel dan pengujian dilakukan di Laboratorium teknik Universitas Pasir Pengaraian dan bekerja sama dengan Dinas Kesehatan Laboratorium Kesehatan Daerah (LABKESDA) Kabupaten Rokan Hulu

#### 3.1 Pengumpulan Data

Pengumpulan data bertujuan untuk mendapatkan data yang diperlukan dan kemudian dilakukan analisa. Data yang dikumpulkan terdiri data primer dan data skunder. Data primer diperoleh dari observasi terdiri dari sumber air baku, kebutuhan harian maksimum dan letak model saringan pasir. Sedangkan data skunder diperoleh dari data-data yang sudah ada antara lain harian maksimum kebutuhan per orang kemudian diglobalkan kebutuhan Kampus Universitas Pasir Pengaraian.

#### 3.2 Analisa Sumber Air Baku

Sumber air baku yang akan dijadikan sebagai sumber untuk diolah menjadi air layak dikonsumsi, ditentukan berdasarkan survey terhadap tata letak daerah resapan air yang sudah ada. Kemudian diadakan evaluasi untuk menentukan kualitas air baku untuk mendukung pengolahan air yang digunakan untuk konsumsi. Tata letak air baku dan bak penampung dibuat sedekat mungkin untuk mengurangi kerugian aliran serta mudah pengontrolannya.

#### 3.3 Metode Penelitian

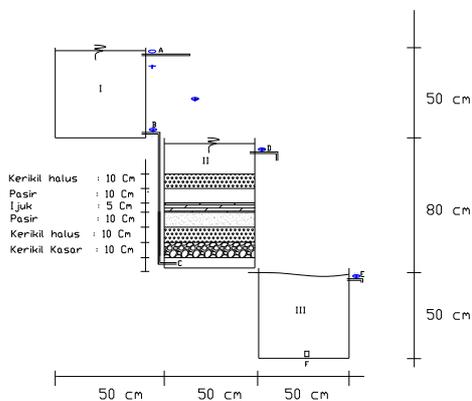
Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen yaitu penelitian yang bertujuan untuk menyelidiki dan membandingkan hasil yang diperoleh dari sesudah penyaringan dan sebelum penyaringan dengan satu sumber air dilingkungan kampus Universitas Pasir Pengaraian. Dalam penelitian ini menggunakan media saringan pasir

yaitu saringan sistem Up flow dengan aliran air dari bawah keatas.

### 3.4 Tata cara Penyaringan

Air dari sumber dialirkan ke bak penampung dengan mempergunakan mesin pompa dalam keadaan baku, kemudian dialirkan ke bak penyaringan disinilah air disaring sehingga kotoran-kotoran yang ada pada air baku tersebut bisa tertahan oleh media pasir dan kerikil tersebut, lalu dialirkan ke bak penampungan air bersih, maka boleh dikatakan air tersebut sudah layak dikonsumsi.

Rancabgan model penelitian dapat dilihat pada gambar sebagai berikut:



Gambar 1. Model Saringan Sistem Up flow

## 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam melaksanakan pengujian ini banyak hal yang perlu kita perhatikan antara lain:

1. Pemeriksaan ketebalan media yang dimasukkan kedalam bak penyaringan. Dalam memasukkan media tersebut harus diukur berapa ketebalannya pasir dan kerikil karena lain ketebalan lain pula hasil yang diperoleh.

2. Pemeriksaan debit air bak penampung. Pemeriksaan debit yang mengalir dibak penampung dengan mempergunakan pipa ukuran  $\frac{3}{4}$  yang dipasang pada bak penampung, untuk menghitung debit air dapat dihitung dengan mempergunakan berupa tabung dengan tinggi 16,5 cm dan diameter 16,0 cm, dengan menghitung lamanya air tersebut untuk memenuhi tabung dipergunakan alat ukur

waktu yaitu stopwatch, sehingga dapatlah diperoleh berapa lama waktu yang dibutuhkan untuk memenuhi air tabung tersebut. Dan akhirnya dapat dihitung pula air yang jatuh dari bak penapungan tersebut dalam tiap detik. Dari hasil pengujian debit air bak penampung dapat dilihat pada table sebagai berikut :

Tabel 1. Hasil Pengujian debit air bak penampung.

NO	Pengujian	Waktu	Volume tabung	Debit
1	I	7 Detik	0.0033158 m <sup>3</sup>	<b>0.0004737 m<sup>3</sup>/detik</b>
2	II	7Detk	0.0033158 m <sup>3</sup>	<b>0.0004737m<sup>3</sup>/dek</b>
3	III	6Detk	0.0033158 m <sup>3</sup>	<b>0.0004737m<sup>3</sup>/detik</b>

Sumber : Hasil pemeriksaan

Perhitungan volume bak penampung

$$\begin{aligned} \text{Volume tabung} &= \pi \times r^2 \times t \\ &= 3,14 \times 0,0064 \times 0.165 \\ &= 0.00331584 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

Perhitungan debit bak penampung

$$\begin{aligned} Q &= \frac{V}{A} \\ Q &= \frac{0,00331584 \text{ m}^3}{7 \text{ s}} \\ Q &= 0,0004737 \text{ m}^3 / \text{sec} \end{aligned}$$

Perhitungan luas pipa  $\frac{3}{4}$  inci

$$\begin{aligned} A &= \pi \times r^2 \\ &= 3,14 \times (0.0114)^2 \\ &= 0.000408074 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

Perhitungan kecepatan pengaliran melalui pipa  $\frac{3}{4}$  inchi

$$\begin{aligned} v &= \frac{Q}{A} \\ v &= \frac{0.0004737}{0.00040802} \\ v &= 1,164606 \text{ m/det} \end{aligned}$$

Pemeriksaan debit bak panyaringan dilakukan sebanyak 3 (tiga) kali berturut-turut dengan menampung air melalui pipa ukuran  $\frac{3}{4}$  yang dipasang pada bak penyaringan. Pemeriksaan ini juga mempergunakan tabung dengan ukuran tinggi 16,5 cm dengan dimeter 16

cm, untuk lamanya air memenuhi tabung menggunakan alat ukur waktu yaitu stopwatch sehingga diperoleh waktu dan bisa dihitung debit air yang jatuh dari bak penyaring tersebut dalam tiap detik. Hasil pemeriksaan air bak penyaring dapat dilihat pada tabel sebagai berikut:

Tabel 2. Pemeriksaan debit air pada bak penyaringan.

No	Pengujian	Waktu	Volume tabung	Debit
1	I	90detik	0.0033158 m <sup>3</sup>	0.00008962 m <sup>3</sup> /det
2	II	90detik	0.0033158 m <sup>3</sup>	0.00008962m <sup>3</sup> /det
3	III	90detek	0.0033158 m <sup>3</sup>	0.00008962 m <sup>3</sup> /det

Sumber : Hasil Pemeriksaan

Dari hasil pengujian volume tabung penampungan selama jangka waktu 90 detik dengan menggunakan tabung tinggi 16,5cm dan diameter 16,0cm, maka dapat dihitung debit penyaringan dan kecepatan penyaringan.

$$\begin{aligned} \text{Volume tabung} &= \pi \times r^2 \times t \\ &= 3,14 \times 0,0064 \times 1,6 \\ &= 0,00331584 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

Perhitungan debit bak penyaringan

$$\begin{aligned} Q &= \frac{V}{A} \\ Q &= \frac{0,00331584 \text{ m}^3}{90 \text{ s}} \\ Q &= 0,00003685 \text{ m}^3 / \text{detik} \end{aligned}$$

Perhitungan luas pipa ¾ inci

$$\begin{aligned} A &= \pi \times r^2 \\ &= 3,14 \times (0,0114)^2 \\ &= 0,000408074 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

Perhitungan kecepatan penyaringan melalui pipa ¾ inci

$$\begin{aligned} v &= \frac{Q}{A} \\ v &= \frac{0,00003685 \text{ m}^3 / \text{detik}}{0,000408074} \\ v &= 0,09027 \text{ m/det} \end{aligned}$$

## Analisa Laboratorium Sebelum penyaringan

Dari hasil Pengujian sampel air yang dilaksanakan pada tanggal 12 Juli 2013 di Laboratorium kesehatan Daerah Alamat Jl KH Dewantara Kampung Bukit Pasir Pengaraian dengan No: 443.52/LHUS/LABKESDA/13.0083. untuk sampel sebelum penyaringan dengan hasil tidak memenuhi syarat sebagai air bersih yang sesuai dengan Permenkes NO 416/Menkes/PER/IX/1990. Dari hasil analisa tersebut dapat dilihat bahwa ada beberapa nilai parameter yang tidak sesuai dengan persyaratan air bersih seperti kekeruhan hasil uji 5,1 NTU sedangkan batas kewajaran adalah 5,0 NTU, Temperatur hasil uji 24,5<sup>0</sup> c sedangkan syarat 3<sup>0</sup>c, zat besi (Fe) hasil uji 1,5 mg/lt berarti melebihi batas maximum yaitu 1,0 Mg/l, Flurida terdapat 1,7 Mg/l sedangkan yang direkomendasikan adalah 1,5 Mg/l, Kromium valensi 0,07 Mg/l sedangkan yang memenuhi syarat 0,05 Mg/l, dan Mangan (Mn) sebelum penyaringan adalah 0,6 mg/lt sedangkan yang direkomodasikan dinas kesehatan adalah 0,5 mg/lt. seperti ditampilkan dalam tabel dibawah ini:

Tabel 3. Hasil analisa laboratorium air sebelum penyaringan

NO	PARAMETER	SATUAN	NILAI RUJUKAN	HASIL UJI	KETERANGAN
<b>A. FISIKA</b>					
1	Bau	-	-	Tidak berbau	Tidak berbau
2	Kekeruhan	Skala NTU	5	5,1	Melebihi batas max.
3	Rasa	-	-	Tidak berasa	Tidak berasa
4	Temperatur	°C	Suhu udara 3°C	24,5°C	
5	Warna	-	-	tdp	
6	TDS (jln zat padat terlarut)	-	1500	141	
<b>B. KIMIA</b>					
1 Kimia An Organik					
1	Air Raksa	mg/l	0,001	tdp	
2	Arsen	mg/l	0,05	tdp	
3	Besi	mg/l	1,0	1,5	Melebihi batas max.
4	Flurida	mg/l	1,5	1,7	Melebihi batas max.
5	Kadmium	mg/l	0,005	0,005	
6	Kesadahan (CaCO <sub>3</sub> )	mg/l	500	169	
7	Klorida	mg/l	600	245	
8	Kromium Valensi 0,6	mg/l	0,05	0,07	Melebihi batas max.
9	Mangan	mg/l	0,5	0,6	Melebihi batas max.
10	Nitrat sebagai N	mg/l	10	3,25	
11	Nitrit sebagai N	mg/l	1,0	0,05	
12	pH	-	6,5-9,0	7,0	
13	Selenium	mg/l	0,01	0,4	Melebihi batas max.
14	Seng	mg/l	15	tdp	
15	Sianida	mg/l	0,1	0,1	
16	Sulfat	mg/l	400	97	
17	Tembak	mg/l	0,05	0,08	Melebihi batas max.
2 Kimia Organik					
1	Zat Organik (KMnO <sub>4</sub> )	mg/l	10	tdp	
<b>C. MIKROBIOLOGI</b>					
1	E Coli	tbv/100 ml	0	0	
2	Total Koliform (MPN)	tbv/100 ml	a:50 b:10	19 0	tbv air perpipaan Air perpipaan

Hasil analisa laboratorium LABKESDA sebelum penyaringan

Dari analisa hasil laboratorium diatas bahwa air yang ada dikolam (sumber) air tersebut tidak memenuhi syarat sebagai air bersih yang sesuai dengan Permenkes No 416/Menkes/PER/IX/1990

### Analisa Laboratorium Setelah penyaringan

Tabel 4 Hasil analisa laboratorium air sebelum penyaringan

NO	PARAMETER	SATUAN	NILAI RUJUKAN	HASIL UJI	KETERANGAN
<b>A. FISIKA</b>					
1	Bau	-	-	Tidak berbau	Tidak berbau
2	Kekeruhan	Skala NTU	5	2,5	
3	Rasa	-	-	Tidak berasa	Tidak berasa
4	Temperatur	°C	Suhu udara 3°C	24,5°C	
5	Warna	-	-	tdp	
6	TDS (jrh zat padat terlarut)	-	1500	132	
<b>B. KIMIA</b>					
<b>1 Kimia An Organik</b>					
1	Air Raksa	mg/l	0,001	tdp	
2	Arsen	mg/l	0,05	tdp	
3	Besi	mg/l	1,0	1,0	
4	Flurida	mg/l	1,5	1,5	
5	Kadmium	mg/l	0,005	0,02	
6	Kesadahan (CaCO <sub>3</sub> )	mg/l	500	112	
7	Klorida	mg/l	600	132	
8	Kromium Valensi 0,6	mg/l	0,05	0,03	
9	Mangan	mg/l	0,5	0,5	
10	Nitrat sebagai N	mg/l	10	3,12	
11	Nitrit sebagai N	mg/l	1,0	1,0	
12	PH	-	6,5-9,0	7,0	
13	Selenium	mg/l	0,01	0,01	
14	Seng	mg/l	15	tdp	
15	Sianida	mg/l	0,1	0,1	
16	Sulfat	mg/l	400	86	
17	Timbal	mg/l	0,05	0,04	
<b>2 Kimia Organik</b>					
1	Zat Organik (KMnO <sub>4</sub> )	mg/l	10	tdp	
<b>C. MIKROBIOLOGI</b>					
1	E Coli	(jv/100 ml)	0	0	
2 Total Koliform (MPN)		(jv/100 ml)	1,50	17	bin air perpipaan
			5,10	0	Air perpipaan

Kat: Air Memenuhi Syarat sebagai air bersih sesuai dengan Permenkes No. 416/Menkes/PER/IX/1990

Sumber : hasil analisa Laboratorium LABKESDA setelah penyaringan

Dari hasil Pengujian sampel air setelah penyaringan dilaksanakan pada tanggal 12 Juli 2013 di Laboratorium kesehatan Daerah Alamat Jl KH Dewantara Kampung Bukit Pasir Pengaraian dengan No: 443.52/LHUS/LABKESDA/13.0083. dengan hasil tersebut telah memenuhi syarat sebagai air bersih yang sesuai dengan Permenkes NO 416/Menkes/PER/IX/1990. Dari hasil analisa laboratorium tersebut dapat dilihat seperti kekeruhan hasil uji 2,5 NTU sedangkan persaratan air bersih adalah 5 NTU, Temperatur terdiri dari 24,5<sup>0</sup> c sedangkan syarat 3<sup>0</sup>c, begitu juga zat besi (Fe) mencapai 1,0 Mg/l sama dengan nilai rujukan 1,0 Mg/l, dan Flurida terdapat 1,5 Mg/l sedangkan nilai rujukannya 1,5 Mg/l, kromium valensi 0,03 Mg/l sedangkan nilai rujukannya 0,03 Mg/l, Mangan (Mn) setelah penyaringan adalah 0,5 mg/l sedangkan nilai

rujukannya adalah 0,5 mg/l. Dan begitu pula PH 7,0 sdangkan nilai rujukannya antara 6,5 – 9,0 Mg/l.

Dari hasil Pengujian sampel air yang dilaksanakan pada tanggal 12 Juli 2013 di Laboratorium kesehatan Daerah Alamat Jl KH Dewantara Kampung Bukit Pasir Pengaraian dengan No: 443.52/LHUS/LABKESDA/13.0083. dengan hasil telah memenuhi syarat sebagai air bersih sesuai dengan Permenkes NO 416/Menkes/PER/IX/1990.

Dilihat dari hasil analisa air tersebut di atas secara umum dapat diketahui bahwa hasil air olahan dengan saringan sistem Up Flow dengan arah aliran dari bawah ke atas tersebut sudah memenuhi syarat sebagai air bersih

### d) Kesimpulan

Dari hasil Pengujian sampel air setelah penyaringan dilaksanakan pada tanggal 12 Juli 2013 di Laboratorium kesehatan Daerah Alamat Jl KH Dewantara Kampung Bukit Pasir Pengaraian dengan No: 443.52/LHUS/LABKESDA/13.0083. dengan hasil tersebut telah memenuhi syarat sebagai air bersih yang sesuai dengan Permenkes NO 416/Menkes/PER/IX/1990. Dari hasil analisa laboratorium tersebut dapat dilihat seperti kekeruhan sebelum penyaringan adalah 5 NTU, dan setelah penyaringan 2,5 NTU, begitu juga zat besi (Fe) sebelum penyaringan 1,5 mg/l dan sesudah penyaringan mencapai 1,0 mg/l, dan Flurida sebelum penyaringan 1,7 mg/l dan sesudah penyaringan mencapai 1,5 mg/l, Kromium valensi sebelum penyaringan 0,07 mg/l sedangkan sesudah penyaringan nilainya mencapai 0,03 mg/l, Mangan (Mn) sebelum penyaringan adalah 0,6 mg/l sedangkan sesudahnya adalah 0,5 mg/l. Dan begitu pula PH sebelum penyaringan 7,0 dan sesudah 7,0 sedangkan nilai rujukan dari Menkes antara 6,5 – 9,0 Mg/l.

Dari hasil Pengujian yang dilaksanakan pada tanggal 12 Juli 2013 di Laboratorium kesehatan Daerah Alamat Jl KH Dewantara Kampung Bukit Pasir Pengaraian dengan No:

443.52/LHUS/LABKESDA/13.0083. dengan hasil telah memenuhi syarat sebagai air bersih sesuai dengan Permenkes N0 416/Menkes/PER/IX/1990.

Dilihat dari hasil analisa air tersebut di atas secara umum dapat disimpulkan bahwa hasil air olahan dengan saringan sistem Up Flow di Kampus Universitas pasir Pengaraian dengan arah aliran dari bawah ke atas tersebut sudah memenuhi syarat sebagai air bersih, dan jika direbus sudah dapat digunakan sebagai air minum sesuai dengan standar.

## **DAFTAR PUSTAKA**

Alearts dan Santika, 1987, Metode Penelitian Nasional Surabaya.

Annonymous, "*Design Criteria For Waterworks Facilities*", Japan Water Works Association, 1978.

Daud A'an Rosman, 2001, Penyediaan air Bersih, Jurusan Kesehatan Lingkungan FKM Unhas Makasar.

Purwana R, 1983, Air Minum dan Kesehatan, FKM, Universitas Indonesia, Jakarta.

Surbakti, 1987, Teknologi Terapan Air Minum Sehat, Mutiarasalo, Surakarta.

Warsito D, 1994, Sumber Daya Air dan Lingkungan, Pusat Pengembangan Tenaga Pertambangan, Bandung.