

PENGOLAHAN AIR BERSIH DILINGKUNGAN KAMPUS UNIVERSITAS PASIR PENGARAIAN MENGUNAKAN METODE PENYARINGAN DOWN FLOW KABUPATEN ROKAN HULU PROPINSI RIAU

ARI AKBAR¹

Anton Ariyanto, M.Eng² dan Bambang Edison, S.pd. MT²
Program Studi Teknik Sipil
Fakultas Teknik Universitas Pasir Pengaraian
e-mail : ari.akbar402@gmail.com

ABSTRAK

Air merupakan unsur yang sangat esensial bagi kelangsungan hidup semua makhluk hidup termasuk manusia. Pemenuhan kebutuhan akan air haruslah memenuhi dua syarat, yaitu kuantitas dan kualitas. Di kampus Universitas Pasir Pengaraian Kabupaten Rokan Hulu menggunakan air kolam yang keadaan airnya masih keruh, kotor yang belum bisa dipakai untuk keperluan dan belum memenuhi standar air bersih. Sehingga diperlukan adanya suatu metode yang efektif dalam mengatasi keadaan air baku yang belum bersih yang dipergunakan di Universitas Pasir Pengaraian pada saat sekarang ini.

Jenis penelitian ini adalah eksperimen, yang menjadi objek penelitian adalah air baku kampus Unipersitas Pasir Pengaraian dengan perlakuan menggunakan metode penyaringan Down Flow dengan ketebalan pasir 40 cm, kerikil 30 cm dan ijuk 5 cm. Pengujian dilakukan melakukan penyaringan, perhitungan kecepatan air melewati saringan dan pemeriksaan debit air. Kemudian dilakukan pemeriksaan kadar air di Laboratorium sebelum dan sesudah penggunaan penyaringan Down Flow.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa air baku yang terdapat di lingkungan kampus Universitas Pasir Pengaraian belum memenuhi standar air bersih dimana dari hasil penelitian di Laboratorium (LABKESDA) Kabupaten Rokan Hulu terdapat nilai kandungan air yang melewati batas nilai rujukan maksimal. Syarat Fisika yaitu kekeruhan 5 Skala NTU, kandungan Kimia An Organik yaitu kandungan Fluorida 1,7 mg/l, Kromium 0,07 mg/l, Mangan 0,6 mg/l, Selenium 0,4 mg/l, Timbal 0,08 mg/l dan air sesudah dilakukan penyaringan menggunakan metode penyaringan Down Flow mampu menghasilkan air bersih yang memenuhi persyaratan air bersih sesuai Permenkes No: 416/Menkes/PER/IX/1990. Menhasilkan debit air 0,0000896 m³/detik dengan kecepatan penyaringan 0,2195002 m/detik .

Kata kunci: *Pengolahan Air, Down Flow*

1. PENDAHULUAN

Dalam rangka meningkatkan kualitas kegiatan akademik di lingkungan kampus Universitas Pasir Pengaraian maka kebutuhan air bersih merupakan salah satu faktor penunjang yang tidak bisa di abaikan. Disamping itu air juga salah satu sarana untuk mengukur derajat kualitas sumber daya manusia (SDM) yang melakukan aktivitas di lingkungan kampus.

Peningkatan kuantitas air adalah merupakan syarat utama karena semakin maju tingkat hidup masyarakat, maka akan semakin tinggi pula tingkat kebutuhan air dari masyarakat tersebut. Jadi untuk negara-negara yang sudah maju kebutuhan akan air pasti lebih besar dari kebutuhan untuk negar-negara yang sedang berkembang (Sutrisno dkk, 2006). Sumber air baku yang ada di Universitas Pasir Pengaraian kurang memadai, musim kemarau sumber air kering, jika musim hujan air baku akan bertambah keruh, bau, berasa, dikarenakan sumber air baku berasal dari kolam tadah hujan, sehingga air tidak layak untuk dipakai dan secara langsung berdampak terhadap aktivitas penunjang di lingkungan kampus. Sehingga diperlukan usaha untuk memperbaikinya.

Untuk mengatasi hal tersebut, salah satu alternatif yang sederhana serta teknologi yang murah

untuk pengolahan air tersebut adalah menggunakan teknologi pengolahan air dengan “Penyaringan Down Flow”. Pengolahan dengan penyaringan Down Flow merupakan teknologi pengolahan air yang sangat sederhana dengan hasil air bersih dengan kualitas yang baik (Gordon M, New York 1981).

1.1 Pengolahan Air

Pengolahan air yaitu suatu usaha menjernihkan air dan meningkatkan mutu air agar dapat dipergunakan seperlunya. Proses pengolahan air meliputi empat tahap yaitu :

1. Proses purifikasi (penjernihan) air.
2. Proses desinfeksi (meniadakan kuman penyakit), merupakan suatu proses atau usaha agar kuman pathogen yang berada didalam air dipunahkan.
3. Proses pengaturan pH air, pH air normal berkisar 6,5-9,2. Apabila pH kurang dari 6,5 atau lebih besar dari 9,2 akan mengakibatkan pipa air yang terbuat dari logam mengalami korosif sehingga pada akhirnya air tersebut akan menjadi racun bagi tubuh manusia. Kalau pH berkisar antara 6,0-8,0 merupakan keadaan yang sangat baik bagi pertumbuhan mikroba.

4. Proses pengaturan mineral air (Gabriel, J.F. 2001).

Adapun usaha pengolahan air dengan proses purifikasi (penjernihan) dapat diterapkan dalam bentuk saringan pasir, dimana Penyaringan (Filtrasi) filtrasi adalah proses penyaringan untuk menghilangkan zat padat tersuspensi (yang diukur dengan kekeruhan) dari air melalui media berpori (Ditjen PPM & PLP, 1998).

1.2 Saringan Pasir Cepat Down flow (kebawah)

Saringan pasir cepat Down flow umumnya dipergunakan untuk menyaring material yang tidak larut, yang terdiri dari pasir dan kerikil, pasir berfungsi untuk menyaring partikel-partikel dalam air kemudian kotoran atau partikel akan tersaring dan masuk ke dalam saringan dengan menempati rongga-rongga diantara pasir (Gordon M, New York 1981). Adapun material dasar yang digunakan pada saringan pasir Down Flow yaitu :

1. Pasir

Pasir yang sering digunakan adalah pasir silika yaitu pasir yang dapat ditemukan dikawasan sungai-sungai, bendungan, dan perairan bebatuan. Diameter pasir yang digunakan untuk saringan pasir cepat berkisar antara 0.25 – 0.3 mm dengan tinggi lapisan Pasir 20 - 70 cm, (Barnes, 1981). Dalam penelitian lain juga dipakai butiran pasir 0.5-3 mm. (PDAM Pontianak, 2007)

2. Kerikil

Kerikil yang digunakan yaitu kerikil lokal, yang biasa dipakai untuk keperluan pembangunan jembatan, gedung, campuran pembuatan bes dan aspal pada jalan, biasanya dapat ditemukan kawasan sungai berukuran besar yang perairannya deras berbatuan. Lapisan kerikil pada saringan pasir berkisar antara 20-40 cm, dengan diameter 3-4 mm dan 10-30 mm (SNI3981-2008)

1.3 Saringan Pasir Cepat Upflow (keatas).

Material Saringan pasir upflow ini sama dengan saringan pasir down flow, perbedaannya terletak pada arah aliran air penyaringannya.

1.4 Saringan pasir aliran Orizontal

Selain menggunakan pasir dan kerikil saringan pasir sering kali dimodifikasi dengan tambahan ijuk dan arang. Lapisan arang ini sangat efektif dalam menghilangkan bau dan rasa yang ada pada air baku, arang yang digunakan dapat berupa arang kayu atau arang batok kelapa, ntuk hasil yang lebih baik dapat digunakan arang aktif.

1.5 Persyaratan Kualitas Air

Peraturan Pemerintah No.20 Tahun 1990. Ditinjau dari segi kualitas, ada beberapa persyaratan yang harus dipenuhi yaitu :

1. Syarat fisik, antara lain:

a. Jernih atau tidak keruh

Air yang keruh disebabkan oleh adanya butiran-butiran koloid dari tanah liat.

Semakin banyak kandungan koloid maka air semakin keruh.

b. Tidak berwarna

Air untuk keperluan rumah tangga harus jernih. Air yang berwarna berarti mengandung bahan-bahan lain yang berbahaya bagi kesehatan.

c. Tidak berasa

Secara fisika, air bisa dirasakan oleh lidah. Air yang terasa asam, manis, pahit atau asin menunjukkan air tersebut tidak baik. Rasa asin disebabkan adanya garam-garam tertentu yang larut dalam air, sedangkan rasa asam diakibatkan adanya asam organik maupun asam anorgani

d. Tidak berbau

Air yang baik memiliki ciri tidak berbau bila dicium dari jauh maupun dari dekat. Air yang berbau busuk mengandung bahan organik yang sedang mengalami dekomposisi (penguraian) oleh mikroorganisme air.

e. Temperaturnya normal

Suhu air sebaiknya sejuk atau tidak panas terutama agar tidak terjadi pelarutan zat kimia yang ada pada saluran/pipa, yang dapat membahayakan kesehatan dan menghambat pertumbuhan mikro organisme.

f. Tidak mengandung zat padatan

2. Syarat kimiawi, antara lain:

a. pH (derajat keasaman)

Penting dalam proses penjernihan air karena keasaman air pada umumnya disebabkan gas Oksida yang larut dalam air terutama karbondioksida. Pengaruh yang menyangkut aspek kesehatan dari pada penyimpangan standar kualitas air minum dalam hal pH yang lebih kecil 6,5 dan lebih besar dari 9,2 akan tetapi dapat menyebabkan beberapa senyawa kimia berubah menjadi racun yang sangat mengganggu kesehatan. Air sebaiknya tidak asam dan tidak basa (netral) untuk mencegah terjadinya pelarutan logam berat dan korosi jaringan distribusi air.

b. Besi (Fe)

Kadar besi (Fe) yang melebihi ambang batas (1,0 mg/l) menyebabkan berkurangnya fungsi paru-paru dan menimbulkan rasa, warna (kuning), pengendapan pada dinding pipa, pertumbuhan bakteri besi, dan kekeruhan. Air yang mengandung banyak besi akan berwarna kuning dan menyebabkan rasa logam besi dalam air, serta menimbulkan korosi pada bahan yang terbuat dari metal. Besi merupakan salah satu unsur yang merupakan hasil pelapukan batuan induk yang banyak ditemukan diperairan umum. Batas maksimal yang terkandung didalam air adalah 1,0 mg/l dan kandungan mangan adalah 0.5 mg/l

c. Aluminium

Batas maksimal yang terkandung didalam air menurut Peraturan Menteri Kesehatan No 82 / 2001 yaitu 0,2 mg/l. Air yang mengandung banyak aluminium menyebabkan rasa yang tidak enak apabila dikonsumsi

- d. Zat organik
Larutan zat organik yang bersifat kompleks ini dapat berupa unsur hara makanan maupun sumber energi lainnya bagi flora dan fauna yang hidup diperairan
 - e. Sulfat
Kandungan sulfat yang berlebihan dalam air dapat mengakibatkan kerak air yang keras pada alat merebus air (panci / ketel) selain mengakibatkan bau dan korosi pada pipa. Sering dihubungkan dengan penanganan dan pengolahan air bekas.
 - f. Klorida
Klorida adalah senyawa halogen klor (Cl). Dalam jumlah banyak, klor (Cl) akan menimbulkan rasa asin, korosi pada pipa sistem penyediaan air panas.
 - g. Tembaga (Cu)
Tembaga (Cu) sebetulnya diperlukan bagi perkembangan tubuh manusia. Tetapi, dalam dosis tinggi dapat menyebabkan gejala GI, SSP, ginjal, hati; muntaber, pusing kepala, lemah, anemia, kramp, konvulsi, shock, koma dan dapat meninggal. Dalam dosis rendah menimbulkan rasa kesat, warna, dan korosi pada pipa, sambungan, dan peralatan dapur.
 - h. Mangan (Mn)
Mangan (Mn) adalah metal kelabu-kemerahan. Keracunan seringkali bersifat khronis sebagai akibat inhalasi debu dan uap logam. Gejala yang timbul berupa gejala susunan syaraf: insomnia, kemudian lemah pada kaki dan otot muka sehingga ekspresi muka menjadi beku dan muka tampak seperti topeng (mask). Bila pemaparan berlanjut maka bicaranya melambat dan monoton, terjadi hyperrefleksi, clonus pada patella dan tumit, dan berjalan seperti penderita parkinsonism.
 - i. Seng (Zn)
Di dalam air minum akan menimbulkan rasa kesat dan dapat menyebabkan gejala muntaber. Seng (Zn) menyebabkan warnaair menjadi opalescent dan bila dimasak akan timbul endapan seperti pasir. Kadar maksimum seng (Zn) yang diperbolehkan dalam air bersih adalah 15 mg/l.
3. Syarat mikrobiologi
Tidak mengandung kuman-kuman dan bakteri lainnya.

1.6 Perhitungan Saringan

Adapun rumus yang digunakan untuk menentukan dimensi saringan (SNI 3981:2008) adalah :

1. Luas permukaan saringan, dapat dihitung dengan rumus:

$$A = \frac{Q}{v} \dots\dots\dots 1)$$

Dengan:

Q = Debit air baku (m³/jam)

V = Kecepatan penyaringan (m/jam)

A = Luas permukaan bak (m²)

Dimana luas permukaan saringan

$$A = P \cdot xL \dots\dots\dots 2)$$

Dengan:

A = Luas permukaan saringan (m²)

P = Panjang bak (cm)

L = Lebar bak (cm)

1. Rumus menentukan kecepatan air melewati saringan adalah

$$v = \frac{Q}{A}$$

Q = Debit air baku (m³/jam)

v = Kecepatan penyaringan (m/jam)

A = Luas permukaan bak (m²)

2. Menentukan debit air dapat dihitung dengan rumus

$$Q = v \cdot A$$

Q = Debit air baku (m³/jam)

v = Kecepatan penyaringan (m/jam)

A = Luas permukaan bak (m²)

2. METODE PENELITIAN

2.1 Waktu dan Tempat

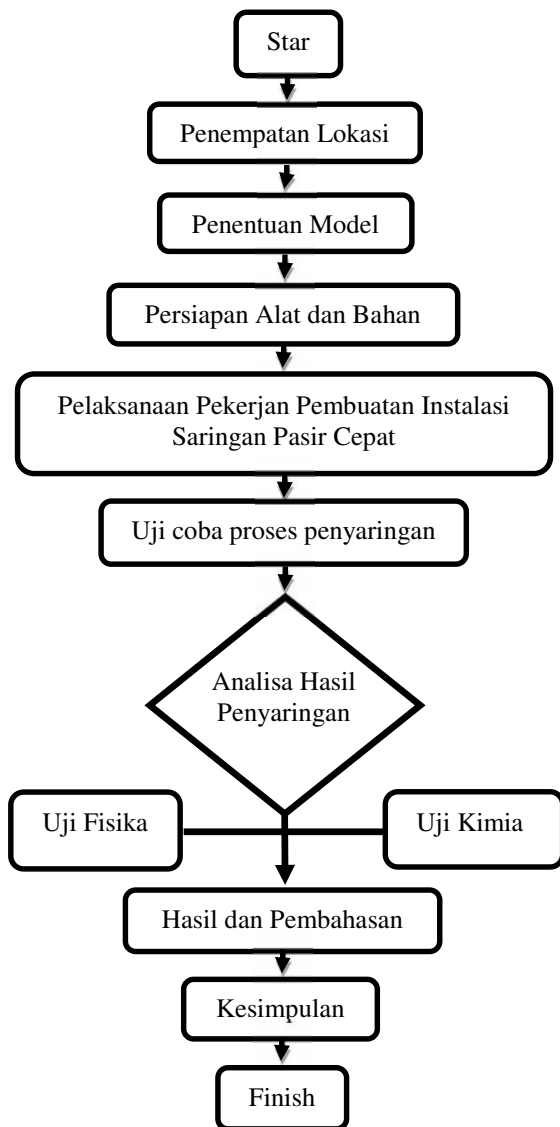
Penelitian akan dilaksanakan pada bulan Juni 2013 yang bertempat dilingkungan kampus Universitas Pasir Pengaraian, analisis sampel dan pengujian dilakukan di Laboratorium teknik Universitas Pasir Pengaraian dan bekerja sama dengan Dinas Kesehatan Laboratorium Kesehatan Daerah (LABKESDA) Kabupaten Rokan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

2.2 Metode Penelitian

Jenis metode penelitian yang diterapkan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen, yaitu penelitian yang bertujuan untuk menyelidiki membandingkan hasilnya. Sampel diperoleh dari sumber air dilingkungan kampus dan pengujian yang dilakukan dalam penelitian ini meliputi pengujian air sebelum disaring dan sesudah disaring. penyaringan dilakukan menggunakan metode penyaringan Down Flow, dengan bahan digunakan berupa pasir, kerikil dan ijuk.

2.3 Langkah-langkah Penelitian

Langkah-langkah penelitian yang dilaksanakan adalah sebagai berikut :



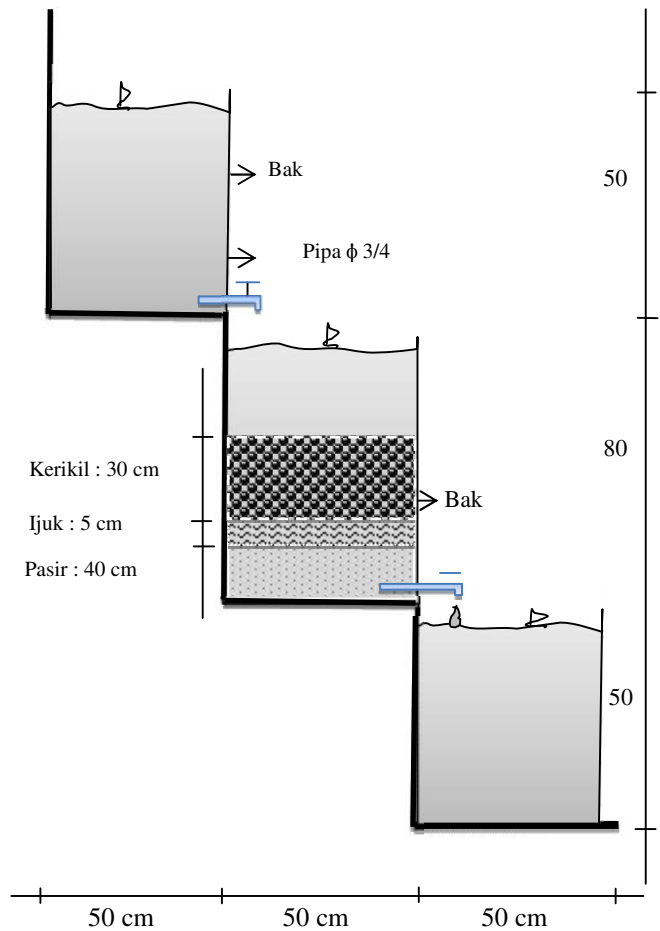
Gambar 2.3 Skema langkah-langkah penelitian

2.4 Mekanisme Penyaringan

Air baku dialirkan kedalam bak penampung tanpa memakai zat kimia. Selanjutnya air dialirkan kebak penyaringan sehingga kotoran-kotoran yang ada pada air akan tertahan pada media pasir dan kerikil karena penyaringan sehingga kotoran-kotoran yang ada pada air akan tertahan pada media pasir dan kerikil karena adanya akumulasi kotoran baik dari zat organik maupun anorganik, kemudian diperoleh air hasil penyaringan yang dialirkan ke bak penampungan air bersih.

2.5 Perencanaan model Saringan Pasir Down Flow

Adapun perencanaan Penyaringan Down Flow dapat dilihat pada gambar dibawah ini :



Gambar 2.5 Permodelan Saringan Down Flow

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Pemeriksaan Debit Air Bak Penampung

Pemeriksaan debit bak penampung yang penulis lakukan, dilakukan tiga kali dengan menampung air yang keluar dari pipa $\frac{3}{4}$ yang dipasang pada bak penampung. Pemeriksaan dilakukan menggunakan penampung berupa tabung dengan dengan tinggi 16,5 cm diameter 16 cm, dengan menghitung lamanya air memenuhi tabung menggunakan stopwatch sehingga diperoleh waktu dan bisa dihitung debit air yang jatuh dari bak penampung tersebut dalam tiap detiknya. Hasil pemeriksaan debit air bak penampung dapat dilihat pada tabel 5.1.1 sebagai berikut :

Tabel 3.1 Pemeriksaan debit air bak penampung

No	Pengujian	Waktu	Volume tabung (m ³)	Debit
1	I	7 detik	0,0033158 m ³	0.0004737 m ³
2	II	7 detik	0,0033158 m ³	0.0004737 m ³
3	III	6 detik	0,0033158 m ³	0.0005526 m ³

Sumber : Hasil penelitian 2013.

3.2 Pemeriksaan Debit Air Bak Penyaringan

Pemeriksaan debit bak penyaringan penulis lakukan tiga kali dengan menampung air yang keluar dari pipa $\frac{3}{4}$ yang dipasang pada bak penyaringan. Pemeriksaan dilakukan menggunakan penampung berupa tabung dengan tinggi 16,5 cm diameter 16 cm, dengan menghitung lamanya air memenuhi tabung menggunakan stopwatch sehingga diperoleh waktu dan bisa dihitung debit air yang jatuh dari bak penampung tersebut dalam tiap detiknya. Hasil pemeriksaan debit air bak penyaringan dapat dilihat pada tabel 5.1.2 sebagai berikut :

Tabel 5.1.2 Pemeriksaan debit air bak penyaringan

No	Pengujian	Waktu	Volume tabung (m ³)	Debit
1	I	37 detik	0,0033158 m ³	0.0000896 m ³
2	II	36 detik	0,0033158 m ³	0.000092 m ³
3	III	37 detik	0,0033158 m ³	0.0000896 m ³

Sumber : Hasil Penelitian 2013.

3.3 Analisa Laboratorium

3.3.1 Pengujian fisika dan kimia air Olahan Dan Baku

Pengujian Fisika dan Kimia pada air setelah penyaringan dan sebelum penyaringan ini penulis lakukan di Laboratorium (LABKESDA) Kabupaten Rokan Hulu, di uji oleh tenaga ahli dengan mengambil sampel langsung dari lapangan dibawa kelokasi pengujian dan mengatur suhu air sebelum di uji, pengujian dilakukan untuk membuktikan keadaan air setelah penyaringan, meliputi sifat fisika yaitu kekeruhan, bau, rasa dan sifat Kimia yaitu kandungan kimia Organik, kimia An Organik dan kandungan Mikrobiologi.

Masing-masing kandungan tersebut memiliki nilai rujukan maksimal. Air yang memenuhi syarat sebagai air bersih direkomendasikan tidak boleh melewati nilai rujukan maksimal tersebut dan sebaliknya air yang melewati nilai rujukan maksimal dianggap tidak memenuhi persyaratan dan standar air bersih. Adapun pengujian fisika dan kimia air di lakukan di Laboratorium sebelum penyaringan dan setelah penyaringan dapat dilihat pada tabel 3.3.1 dan tabel 3.3.2 sebagai berikut :

1. Tabel 3.3.1 Hasil analisa laboratorium air sebelum penyaringan

No	Parameter	Satuan	Nilai Rujukan	Hasil Uji	Ket
A Sifat Fisika					
1	Rasa	-	-	Tdk brsa	Tdk brasa
2	Bau	-	-	Tdk brbau	Tdk brbau
3	Kekeruhan	Skala NTU	5	5,1	Mlbihi bts max
4	Zat padat terlarut	-	1500	141	
B Sifat Kimia					
1 Kimia An Organik					
1	pH	-	6,5 -9,0	7,0	
2	Besi (Fe)	mg/l	1,0	1,0	
3	Mangan (Mn)	mg/l	0,5	0,6	Mlbihi bts max
4	Nitrat	mg/l	10	3,25	
5	Nitrit	mg/l	1,0	0,05	
6	Flurida	mg/l	1,5	1,7	Mlbihi bts max
7	Kadmium	mg/l	0,005	0,005	
8	Khlorida	mg/l	600	245	
9	Kromium Valensi 0.6	mg/l	0,05	0,07	Mlbihi bas max
10	Selenium	mg/l	0,01	0,4	Mlbihi bts mx
11	Sianida	mg/l	0,1	0,1	
12	Sulfat	mg/l	400	97	
13	Timbal	mg/l	0,05	0,08	Mlbihi bts mx
14	Kesadahan (CaCo3)	mg/l	500	189	
2 Kimia Organik					
1	Zat Organik (KMno4)	mg/l	10		
C Mikro biologi					
1	E. Coli	Jlh/100 ml	0	0	
2	Total Koliform (MPN)	Jlh/100 ml	a. 50	19	Bukan Air Perpipaan
			b. 10	0	Air perpipaan

Sumber: Hasil analisa laboratorium LABKESDA air setelah penyaringan 2013.

2. Tabel 3.3.2 Hasil analisa laboratorium air setelah penyaringan

No	Parameter	Satuan	Nilai Rujukan	Hasil uji	KET
A Sifat Fisika					
1	Rasa	-	-	Tdk	Tdk Tdk
2	Bau	-	-	Tdk	
3	Kekeruhan	Skala NTU	5	2,5	
4	Zat padat terlarut	-	1500	129	
5	Temperatur	°c	Suhu udara*3°c	24,5°c	
B Sifat Kimia					
1 Kimia An Organik					
1	pH	-	6,5 -9,0	6,5	
2	Besi (Fe)	mg/l	1,0	1,0	
3	Mangan (Mn)	mg/l	0,5	0,3	
4	Nitrat	mg/l	10	0,19	
5	Nitrit	mg/l	1,0	0,03	
6	Flurida	mg/l	1,5	1,0	
7	Kadmium	mg/l	0,005	0,03	
8	Khlorida	mg/l	600	187	
9	Kromium Valensi 0,6	mg/l	0,05	0,04	
10	Selenium	mg/l	0,01	0,01	
11	Sianida	mg/l	0,1	0,1	
12	Sulfat	mg/l	400	75	
13	Timbal	mg/l	0,05	0,03	
14	Kesadahan (CaCo3)	mg/l	500	123	
2 Kimia Organik					
1	Zat Organik (KmnO4)	mg/l	10	-	
C Mikro biologi					
1	E. Coli	Jlh/100 ml	0	0	
2	Total koliform (MP)	Jlh/100 ml	a. 50	19	Bkn air perpipaan
			b. 10	0	Air perpipaan

Hasil analisa laboratorium LABKESDA air sebelum penyaringan 2013.

3.4 Perhitungan Hasil Bak Penyaringan

Dari hasil pengujian penyaringan diperoleh debit air 0.0000896 m³ dalam 37 detik, dengan takaran liter berbentuk tabung dengan diameter 16 cm, tinggi 16.5 cm. Sehingga dapat dihitung kecepatan air melewati saringan sebagai berikut :

Diketahui :
 Waktu = 37 detik
 Diameter tabung = 16 cm
 Tinggi tabung = 16.5 cm

$$\text{Maka } A = \frac{Q}{v}$$

$$Q = A \cdot v$$

$$\begin{aligned} \text{volume tabung} &= \pi \cdot r^2 \cdot t \\ &= 3.14 \times 0.08^2 \times 0.165 \\ &= 0.0033158 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Q &= \frac{\text{volume tabung}}{t} \\ &= \frac{0.0033158}{37 \text{ detik}} \\ &= 0.0000896 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Diameter } \frac{3}{4} &= 2.28 \text{ cm} = 0.0228 \text{ m} \\ \text{Luas pipa} &= \pi \cdot r^2 \\ &= 3.14 \times 0.0114^2 \\ &= 0.0004082 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Q &= A \cdot v \\ v &= \frac{Q}{A} \\ &= \frac{0.0000896}{0.0004082} \\ &= 0.2195002 \text{ m/detik} \end{aligned}$$

3.5 Perhitungan Hasil Bak Penampungan

Untuk perhitungan bak penampungan air baku adalah sebagai berikut :

Diketahui :
 Waktu = 7 detik
 Diameter tabung = 16 cm
 Tinggi tabung = 16.5 cm

$$\begin{aligned} \text{Maka } A &= \frac{Q}{v} \\ Q &= A \cdot v \\ \text{volume tabung} &= \pi \cdot r^2 \cdot t \\ &= 3.14 \times 0.08^2 \times 0.165 \\ &= 0.0033158 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Q &= \frac{\text{volume tabung}}{t} \\ &= \frac{0.0033158}{7 \text{ detik}} \\ &= 0.0004737 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Diameter pipi } \frac{3}{4} &= 2.28 \text{ cm} = 0.0228 \text{ m} \\ \text{Luas pipa} &= \pi \cdot r^2 \\ &= 3.14 \times 0.0114^2 \\ &= 0.0004082 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Q &= A \cdot v \\ v &= \frac{Q}{A} \\ &= \frac{0.0004737}{0.0004082} \\ &= 1.1604606 \text{ m/detik} \end{aligned}$$

4. KESIMPULAN DAN SARAN

4.1 Kesimpulan

Dari hasil penelitian dan pengujian yang telah penulis lakukan maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Diketahui bahwa setelah dilakukan pengujian di Laboratorium LABKESDA Kab. Rokan Hulu sumber air baku yang berasal dari kolam tadah hujan di Univeritas Pasir Pengaraian belum memenuhi syarat sebagai air bersih.
2. Diketahui bahawa saringan yang telah di disain peneliti yang dibuat dalam bentuk bak terdiri dari tiga bak yaitu bak penampung air baku panjang 50 cm, lebar 50 cm, tinggi 50 cm, bak penyaringan dengan panjang 50 cm, lebar 50 cm, tinggi 80 cm dan bak penampung air bersih dengan panjang 50 cm, lebar 50 cm, tinggi 50 cm dengan tebal lapisan pasir pada saringan 40 cm berdiameter 0.25 – 0.3 mm, lapisan kerikil 30 cm berdiameter 3-4 mm dan 10-30 mm dan tebal lapisan Ijuk 5 cm. Setelah penyaringan sudah efektif menghasilkan air yang bersih dan memenuhi standar berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan di Laboratoriaum LABKESDA dan sesuai dengan persyaratan air bersih Permenkes No: 416/Menkes/PER/IX/1990

4.2 Saran

Dari hasil penelitian ini perlu disarankan sebagai berikut :

1. Menurut penulis Metode penyaringan Down Flow bisa diterapkan di kampus Universitas pasir Pengaraian tentunya dengan dimensi saringan yang lebih besar sesuai kebutuhan air yang diperlukan.
2. Perlu diperhatikan lagi perawatan (pencucian) dan material saringan yang digunakan untuk menghasilkan air yang jauh lebih bersih.
3. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dan pengujian yang lebih mendasar untuk menghasilkan air bersih yang bisa diminum atau dikosumsi langsung, demi kesempurnaan penelitian ini dimasa mendatang.

DAFTAR PUSTAKA

- Alaerts G dan Santika, 1987, *Metode Penelitian Air*, Usaha Nasional Surabaya,
- Azwar A, 1981, *Pengantar Ilmu Kesehatan Lingkungan*, Mutiara Jakarta.
- Daud A an Rosman, 2001, *Penyediaan Air Bersih*, Jurusan Kesehatan Lingkungan FKM Unhas, Makassar.

Hadi F, 1982, *Teknik Penyehatan*, Departemen Pendidikan dan Kebudayaan RI, Jakarta.

Kusnoputranto H, 1983 *Kesehatan Lingkungan*, Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Indonesia, Jakarta.

Mukono. HJ. 2000, *Prinsip Dasar Kesehatan Lingkungan*, Airlangga University Press, Surabaya.

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

Saparuddin, 2001, *Kondisi Kualitas Air Sumur Gali untuk Air Minum Kaitannya dengan Kejadian Diare pada Masyarakat*, Tugas Tesis Tidak dipublikasikan, Program Pascasarjana Universitas Hasanuddin.

Saparuddin Dkk, 2004, *Identifikasi Desa Rawan Air / Kekeringan di Propinsi Sulawesi Tengah*, Laporan Akhir Pekerjaan, Elevasi Consultan Palu,

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

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