

RANCANG BANGUN INSTALASI AIR BERSIH DENGAN PEMAKAIAN FILTER PENYARING AIR DAN BATOK KELAPA SEBAGAI KARBON AKTIF (study kasus : Instalasi Air Tanah Di Universitas Muhammadiyah Jember)

Ricky Vihantara

Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Jember

Email :rickyzooo20@gmail.com

Abstrack

Air adalah sumber kehidupan, namun saat ini air di sekitar kita sedikit banyak sudah tidak lagi sepenuhnya bisa dimanfaatkan sebagai sumber kehidupan, banyak faktor yang menjadi penyebabnya, diantaranya dikarenakan tercemarnya sumber mata air oleh limbah industri rumah tangga, akibatnya air menjadi tidak jernih lagi. Seperti yang terjadi di Air Tanah Laboratorium Hidrolika Teknik Sipil area kampus Muhammadiyah Jember dan Perumahan Jember New City Patrang (JNC) yang masih mengandung zat kimia mangan yang cukup besar melebihi air bersih yang sudah di standarkan, oleh sebab itu peneliti menggunakan filter penjernih ini untuk mendapatkan air yang berkualitas baik, dengan komposisi media filter penjernih yang paling optimal. Dengan memanfaatkan Karbon aktif batok kelapa, Pasir silika, Zeolit, dan Manganese greensand dalam penelitian ini dapat mengurangi kadar zat kimia mangan yang berlebih sehingga air yang dihasilkan dapat memenuhi standar air bersih menurut PERMENKES/RI No.416/IX/1990. Data penelitian menggunakan analisa dalam bentuk grafik dan tabel dan dapat disimpulkan dalam penelitian ini komposisi media yang paling optimal yaitu menggunakan Karbon Aktif 35%, Pasir Silika 25%, Manganese 20%, Zeolit 20%. Karena pada komposisi ini Mangan (Mn) dan Besi (Fe) mengalami penurunan dan memenuhi standar kualitas mutu air baku yang di syaratkan oleh PERMENKES standar mutu kualitas air Golongan B. Dari hasil komposisi yang sudah didapatkan dengan memanfaatkan penelitian pembuatan filter penjernih air bersih skala kecil di Laboratorium maka dalam tahap pengaplikasian di lapangan yang berlokasi di Perumahan Jember New City Patrang dapat direncanakan untuk instalasi air bersih skala besar diameter tabung sebesar 60 cm dengan volume 1.139 m³ Luas 0.003 m³ tinggi tabung 4 m dengan kebutuhan bahan media 632.362 gram, untuk memenuhi kebutuhan air bersih penduduk 7.232 L/dt/hr dengan proyeksi jumlah penduduk perumahan JNC pada tahun 2020 mencapai 3174 jiwa.

Kata kunci: Analisa Kualitas Air Tanah Menggunakan Filter Penjernih Air

Abstrack

Water is the source of life, but this time the water around us a little more is no longer fully be utilized as a source of life, many factors can cause, among others due to the contamination of water sources by industrial waste, household, as a result the water becomes clear again. As happened in Groundwater Laboratory of Hydraulics Civil Engineering campus area Muhammadiyah Jember and Housing Jember New City Patrang (JNC), which still contains chemicals manganese sizeable exceed clean water that has been standardize, so researchers use a filter purifier is to get good quality water, with the composition of the filter media the most optimal purification. By utilizing coconut shell activated carbon, silica sand, zeolite, and Manganese greensand in this study can reduce the levels of manganese excess chemicals so that the water produced can meet clean water standards, according PERMENKES / RI 416 / IX / 1990. The research data using analysis in the form of graphs and tables and can be concluded in this study that the most optimal media composition which uses 35% Activated Carbon, Silica Sand 25% Manganese 20%, 20% zeolite. Because in this composition Manganese (Mn) and iron (Fe) has decreased and meet quality standards in the quality of raw water by PERMENKES otherwise require water quality standards Group B. From the results that have been obtained with the composition of research utilizing clean water purifier filter manufacture small scale the laboratory then in the stage of application in the field located in the housing Jember New City Patrang can be planned for installation of water large tube diameter of 60 cm with a volume of 1,139 m³ Size 0.003 m³ tube heights of 4 m to the needs of media materials 632 362 grams, to meet the needs of clean water population of 7232 L / dt / hr with a residential population projections JNC in 2020 reached 3174 people.

Keyword: *Analysis of Water Quality Soil Using Filter Purifier*

1.PENDAHULUAN

Latar Belakang

Air merupakan kebutuhan yang sangat vital bagi kehidupan manusia. Karena itu jika kebutuhan akan air tersebut belum tercukupi maka dapat memberikan dampak yang besar terhadap kerawanan kesehatan maupun sosial. Pengadaan air bersih di Indonesia khususnya untuk skala yang besar masih terpusat di daerah perkotaan, dan dikelola oleh Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) kota yang bersangkutan. Namun demikian secara nasional jumlahnya masih belum mencukupi dan dapat dikatakan relatif kecil. Untuk daerah yang belum mendapatkan pelayanan air bersih dari

PDAM umumnya mereka menggunakan air tanah (sumur), air sungai, air hujan, air sumber (mata air) dan lainnya.

Dari hasil survey penduduk, prosentasi banyaknya rumah tangga dan sumber air minum yang digunakan di berbagai daerah di Indonesia sangat bervariasi tergantung dari kondisi geografisnya. Permasalahan yang timbul yakni sering dijumpai bahwa kualitas air tanah maupun air sungai yang digunakan masyarakat kurang memenuhi syarat sebagai air minum yang sehat bahkan di beberapa tempat bahkan tidak layak untuk diminum.

Sumber/mata air yang ada di Kabupaten Jember secara umum berada

di sekitar/lereng pegunungan, bukit dan gumuk. Dan Jumlah gumuk di Kabupaten Jember sebanyak 1.670 buah sudah terinventarisir dan 285 buah belum terinventarisir untuk dibuat pembangunan perumahan industri, semakin banyaknya penduduk semakin padatnya pembangunan perumahan industri di wilayah jember terutama di sekitar area Universitas Muhammadiyah Jember dan perumahan jember new city kualitas air tanah masih banyak yang tercemar oleh limbah industri rumah tangga oleh karena itu peneliti ingin meneliti kualitas air tanah di Universitas Muhammadiyah Jember dengan penyaringan kualitas air dengan alat penjernih skala kecil dan hasil yang diperoleh dari hasil penelitian yang dilakukan di Laboratorium Hidrolika Universitas Muhammadiyah Jember dengan skala kecil akan diproyeksikan aplikasi rancang bangun dilapangan dengan skala besar yang dilakukan di lokasi Perumahan Jember New City Patrang (JNC). Dengan komposisi media alat penjernih air yang efektif dari proses 5 percobaan untuk menghasilkan kualitas air yang lebih baik.

Untuk mengurangi dampak yang akan merugikan pemakaian air tanah khususnya bagi kesehatan maka penulis merancang alat penjernih air yang berbasis teknologi sederhana dengan media batok kelapa sebagai karbon aktif yang berfungsi untuk menyerap apa saja yang dilaluinya, sehingga air yang tercemar akan melalui pori – pori pada karbon aktif, yang mana pori – pori ini berfungsi sebagai filter yang akan menghambat endapan lumpur pada air sumur, sangat efektif menjernihkan dan menyerap bau, rasa serta racun pada air. Dan pasir silika yang berfungsi untuk menghilangkan kandungan besi (Fe), menghilangkan sedikit Mangan (Mn^{2+}) dan warna kuning pada air tanah atau sumber air lainnya. Sebagai penguat untuk penjernihan,

peneliti menambahkan media zeolit, untuk pemisahan hasil fisi dari limbah radioaktif dan media manganese greensand untuk menghilangkan kandungan Mangan (Mn^{2+}), Besi, Hidrogen Sulfida yang tampak seperti lapisan atas berminyak di dalam air minum atau air tanah atau air PDAM atau air gunung.

Ditinjau dari penelitian sebelumnya yang dilaksanakan didesa Rowokangkung kecamatan Rowokangkung Kabupaten Lumajang, yang menganalisa air sumur yang tercemar oleh pabrik gula Djatiroto, dan pencemaran pestisida dari areal persawahan penelitian yang dilakukan oleh Mazid Ubaidillah Mahasiswa Universitas Muhammadiyah Jember Tahun 2013. Dari hasil penelitian tersebut didapatkan komposisi media karbon aktif 1 kg, zeolit 3 kg, dan pasir silika 1 kg yang tidak mengurangi kadar mangan melainkan meningkatkan konsentrasi DO dalam air dari 3.8 mg/l menjadi 5.9 mg/l. Pada penelitian ini peneliti membuat komposisi yang berbeda dengan penambahan media Manganese greensand untuk dapat mengurangi kadar mangan yang berlebih sesuai dengan standar NO/416/PER/MENKES/RI/IX/1990.

Rumusan Masalah

1. Bagaimana kondisi existing instalasi air bersih di Laboraium Hidrolika?
2. Bagaimana komposisi efektif untuk air yang berkualitas baik?
3. Bagaimana efektif pemanfaatan batok sebagai proses karbon aktif?
4. Bagaimana optimasi komposisi yang efektif batok kelapa sebagai karbon aktif untuk media filter penjernih?
5. Bagaimana pengaplikasian rancang bangun instalasi air bersih untuk skala besar di lapangan?

Batasan Masalah

Agar studi ini tidak meluas dan tetap dalam pembahasan yang semestinya maka kita melakuka

1. Lokasi penelitian dilakukan di Hidrolika Teknik Sipil Universitas

- Muhammadiyah di Kecamatan Sumpersari Kabupaten Jember.
2. Pembuatan alat filter melalui modifikasi karbon aktif menggunakan parameter Suhu, TDS, Kekerasan, Besi (Fe), Mangan (Mn) dan PH
 3. Uji kualitas air di Laboratorium Dinas Kesehatan Jember. n batasan masalah sebagai berikut :

Maksud dan Tujuan

Maksud dari penulisan tugas akhir ini adalah sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan program studi di jurusan teknik sipil, fakultas teknik sipil Universitas Muhammadiyah Jember.

Adapun tujuan dari penulisan tugas akhir adalah :

1. Mengevaluasi existing instalasi air bersih yang ada.
2. Mengetahui efektif filter dengan komposisi karbon aktif batok kelapa bertujuan untuk mengurangi zat kimia, zat besi dan kekerasan di dalam air tanah menjadi air dengan kualitas air yang baik.
3. Mengetahui efektif fungsi batok kelapa sebagai karbon aktif.
4. Membandingkan optimasi komposisi karbon aktif batok kelapa sebagai media penyaring untuk mendapatkan kualitas air yang baik.
5. Rancang bangun instalasi air bersih memakai filter penyaring air dan batok kelapa sebagai karbon aktif.

Manfaat Penelitian

1. Sebagai sarana pembantu untuk air berkualitas lebih baik di Laboratorium Hidrolika Kampus Muhammadiyah Jember.
2. Agar menjadi solusi yang bermanfaat bagi penduduk jika filter penjernih dalam rancang bangun skala besar.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Air

Air adalah senyawa yang penting bagi semua bentuk kehidupan yang kita ketahui sampai saat ini di bumi, tubuh manusia tersusun dari jutaan sel dan hampir

keseluruhan sel tersebut mengandung senyawa air (H₂O), menurut penelitian hampir 67% dari berat tubuh manusia terdiri dari air, berbagai manfaat air bagi tubuh manusia menjadikan air sebagai kebutuhan yang sangat penting bagi manusia, selain bermanfaat bagi tubuh manusia air juga menjadi kebutuhan hidup sehari – hari dalam kehidupan kita.

Siklus Hidrologi

Siklus hidrologi adalah suatu proses yang berkaitan, dimana air diangkut dari lautan ke atmosfer (udara), ke daratan dan kembali lagi ke laut. Air merupakan suatu sumber yang sangat penting bagi kehidupan. Air mengalir bumi melalui suatu siklus hidrologi. Sesuai dengan namanya, siklus yang artinya suatu proses yang berulang, tidak mempunyai awal dan akhir.

Air Baku

Air baku adalah air yang memenuhi persyaratan air bersih, sesuai dengan keputusan menteri kesehatan RI Nomor 416/MENKES/PER/IX/1990 tentang syarat – syarat dan pengawasan kualitas air layak. Dengan standar tersebut, dapat diketahui kualitas air baku layak atau tidak untuk dibaku. Standar baku kualitas air baku harus memenuhi kualitas secara fisika, kimia, dan biologi. Standar fisika menetapkan batasan tentang sifat fisik air. Standar kimia menetapkan tentang batasan kandungan sifat dan bahan kimia yang terkandung didalam air baku yang masih diperbolehkan dan tidak berbahaya untuk dikonsumsi. Standar biologi menetapkan ada atau tidaknya mikro organisme patogen dan non patogen yang terkandung atau hidup di dalam air (Sugiharto, 1987).

Standart Kualitas Air Bersih

Satuan yang paling umum digunakan untuk menetapkan konsentrasi pencemaran pada air adalah miligram per liter (mg/l), yang sama dengan gram per meter kubik (gr/m³), konsentrasi juga dapat dinyatakan dalam bagian per sejuta (ppm – parts per million) berdasarkan berat. Berdasarkan syarat fisik, ada lima unsur yang mempengaruhi kualitas air, diantaranya:

- Suhu
- Kekeruhan (Turbidity)
- TDS
- pH
- Mangan (Mn)
- Besi (Fe)

Dari daftar standart kualitas air bersih dapat dilihat bahwa adanya unsur – unsur yang tercantum dalam standart kualitas kimia dari air bersih.

Tabel 2.1 Standar Mutu Air Minum Menurut PERMENKES RI

No	Parameter	satuan	Kadar Maksimum			
			Golongan A	Golongan B	Golongan C	Golongan D
FISIKA						
1	Bau	-	-	-	-	-
2	Jumlah zat padat terlarut	Mg/L	1000	1000	1000	1000
3	Kekeruhan	Skala NTU	5	25		
4	Rasa	-				
5	Warna	Skala TCU	15			
6	Suhu	°C	Suhu udara	28 - 30 °C		
7	Daya Hantar listrik	Umhos/cm				2250
8	TDS	mg/L		1000		
Kimia anorganik						
1	Mercury	Mg/lt	0,001	0,001	0,002	0,005
2	Aluminium	Mg/lt	0,2	-		
3	Arsen	Mg/lt	0,005	0,05	1	1
4	Barium	Mg/lt	1	1		
5	Besi	Mg/lt	0,3	5		
6	Florida	Mg/lt	0,5	1,5	1,5	
7	Kadmium	Mg/lt	0,005	0,01	0,01	0,01
8	Kesadahan CaCo ₃	Mg/lt	500			
9	Klorida	Mg/lt	250	600	0,003	
10	Kromium valensi 6	Mg/lt	0,005	0,05	0,05	1
11	Mangan	Mg/lt	0,1	0,5		2
12	Natrium	Mg/lt	200			60
13	Nitrat sebagai N	Mg/lt	10	10		
14	Nitrit sebagai N	Mg/lt	1	1	0,06	
15	Parak	Mg/lt	0,05			
16	pH		6,5 - 8,5	5 - 9	6 - 9	5 - 9
17	Selenium	Mg/lt	0,01	0,01	0,05	0,05
18	Seng	Mg/lt	5	5	0,02	2
19	Siandida	Mg/lt	0,1	0,1	0,02	
20	Sulfat	Mg/lt	400	400		
21	Sulfida sebagai H ₂ S	Mg/lt	0,05	0,1	0,002	
22	Tembaga	Mg/lt	1,0	1	0,02	0,1
23	Timbal	Mg/lt	0,05	0,01	0,03	1
24	Oksigen terlarut (DO)	Mg/lt	-			
25	Nikel	Mg/lt	-			0,5
26	SAR (Sodium Absortion Ration)	Mg/lt	-			1,5 - 2,5

Keterangan :

- Golongan A: Air untuk air minum tanpa pengolahan terlebih dahulu.
- Golongan B : Air yang dipakai sebagai bahan baku air minum melalui pengolahan.
- Golongan C : Air untuk perikanan dan peternakan.
- Golongan D : Air untuk pertanian dan usaha perkotaan, industri dan PLTA.

Alat Penjernih Air

Pada penelitian sebelumnya media penjernih air menggunakan pasir silika, zeolit, dan karbon aktif biasa. Pada penelitian kali ini media yang digunakan yaitu pasir silika, zeolit, manganese greensand, dan karbon aktif batok kelapa. Sujana alamsyah (2006) melakukan penelitian ini untuk skala

rumah tangga dengan air baku berasal dari air sumur maupun dari air PDAM dengan filter karbon aktif, pasir silika, manganese greensand dan zeolit yang merupakan tahapan media untuk mengolah air yang keluar dari filter penjernih. Tabung ini dibuat dari pipa PVC, bahan gelas, atau stainless steel, dengan ukuran masing – masing media adalah 200 mess. Peletakan dan penyusunan media filter didalam tabung serapat mungkin yang bertujuan agar kotoran, bakteri, dan mikrobiologi lainnya dapat tertahan di filter. Pada penelitian tersebut unit yang digunakan direncanakan untuk skala rumah tangga.

Pada penelitian kali ini bahan yang digunakan sama tetapi untuk karbon aktif kali ini menggunakan karbon aktif dari batok kelapa, pada penelitian kali ini lebih kepada untuk mengetahui komposisi yang lebih maksimal dalam menjernihkan air sumur yang ada di Laboratorium Hidrolika Universitas Muhammadiyah Jember sehingga air sumur setelah melalui alat penjernih air ini diharapkan bisa jernih dan layak di gunakan dibandingkan dengan air yang belum diproses dengan alat ini.

- Media Bebas (variable Bebas)
 - Karbon aktif (Batok Kelapa)
 - Pasir Silika
- Media Tetap (Variable Tetap)
 - Zeolit
 - Manganese Greensand

Proyeksi Jumlah Penduduk

Angka pertumbuhan dalam suatu prosen tersebut digunakan untuk memproyeksikan jumlah penduduk untuk beberapa tahun mendatang. Pada 9 kenyatannya tidak selalu tepat tetapi perkiraan ini dapat dijadikan sebagai perhitungan volume kebutuhan air di masa mendatang. Ada beberapa metode yang digunakan untuk memproyeksikan jumlah penduduk :

- Metode Geometrical Increase :

$$P_n = P_0 (1 + r)^n$$

Di mana :

P_n = jumlah penduduk pada tahun ke – n

P_0 = jumlah penduduk pada awal tahun

r = prosentase pertumbuhan geometrical penduduk tiap tahun

n = periode waktu yang ditinjau

Fluktuasi Penggunaan Air Bersih

Fluktuasi penggunaan air bersih adalah penggunaan air oleh konsumen dari waktu ke waktu dalam skala jam, hari, minggu, bulan maupun dari tahun ke tahun yang hampir secara terus menerus. Adakalanya penggunaan air lebih kecil dari kebutuhan rata – ratanya, adakalanya sama dengan kebutuhan rata – ratanya atau bahkan lebih besar dari rata – ratanya. Sesuai dengan keperluan perencanaan sistem penyediaan air bersih maka terdapat dua pengertian yang ada kaitannya dengan fluktuasi pelayanan air, yaitu :

1. Faktor Hari Maksimum / Maximum Day Factor Faktor perbandingan antara penggunaan hari maksimum dengan penggunaan air rata – rata harian selama setahun, sehingga akan diperoleh :

$$Q \text{ hari maks} = f_{hm} * Q \text{ hari rata – rata}$$

2. Faktor Jam Puncak / Peak Hour Factor Faktor perbandingan antara penggunaan air jam terbesar dengan penggunaan air rata – rata hari maksimum, sehingga akan diperoleh :

$$Q \text{ jam puncak} = f_{jp} * Q \text{ hari maks}$$

Catatan :

$$Q \text{ hari maks} = \text{kebutuhan air maksimum pada suatu hari (liter / detik)}$$

$$Q \text{ hari puncak} = \text{kebutuhan air maksimum pada saat tertentu dalam sehari (liter / detik)}$$

Keterangan :

Q_{md} = kebutuhan air bersih

P_n = jumlah penduduk tahun n

q = kebutuhan air per orang/hari

f_{md} = faktor hari maksimum (1,05 – 1,15)

Q_t = kebutuhan air total

Pengaplikasian Tabung Filter Skala Besar

Dengan model tabung skala kecil yang ada di Laboratorium Hidrolika Kampus Muhammadiyah Jember. Maka dapat direncanakan model tabung dengan skala besar dengan mengetahui luas, volume tabung model kecil dan bahan media yang dibutuhkan untuk memenuhi kapasitas debit yang dibutuhkan untuk model tabung skala

besar dengan keterangan perhitungan sebagai berikut:

Rumus mencari kelipatan debit:

$$n_q = Q_p / Q_m$$

Rumus mencari volume tabung

$$V_p = n_q \cdot V_m$$

Rumus mencari luas tabung

$$L_{pp} = V_p / T_p$$

Rumus mencari diameter tabung

$$D_p = \sqrt[4]{L_{pp}}$$

Keterangan:

Q_{m1} = Debit masuk tabung Model (L/dt)

Q_{p1} = Debit masuk tabung Prototip (L/dt)

Q_{m2} = Debit keluar tabung Model (L/dt)

Q_{p2} = Debit keluar tabung Prototip (L/dt)

n_q = Kelipatan debit

T_m = Tinggi tabung Model (cm)

L_{pm} = Luas penampang Model

L_{pp} = Luas penampang Prototip

L_{pr} = Luas penampang Reservoir

V_m = Volume tabung Model

V_p = Volume tabung Prototip

V_r = Volume Reservoir

D_p = Diameter tabung Prototip

D_r = Diameter Reservoir

Menentukan Diameter Pipa

Sistem transmisi adalah suatu sistem yang berfungsi untuk menyalurkan air bersih dari tempat pengambilan (intake) sampai tempat pengolahan atau dari tempat pengolahan ke jaringan distribusi. Metode transmisi dapat dikelompokkan menjadi :

Menentukan diameter pipa menggunakan formula hazen williams

Rumus:

$$Q = 0.2785 \times C \times D^{2.63} \times S^{0.54}$$

$$Q = 0.2785 \times C \times D^{2.63} \times (\Delta H/L)^{0.54} / 106$$

$$D = (3.59 \times 106 \times Q / C \times S^{0.54})^{0.38}$$

Keterangan:

D = Diameter Pipa

S = Slope

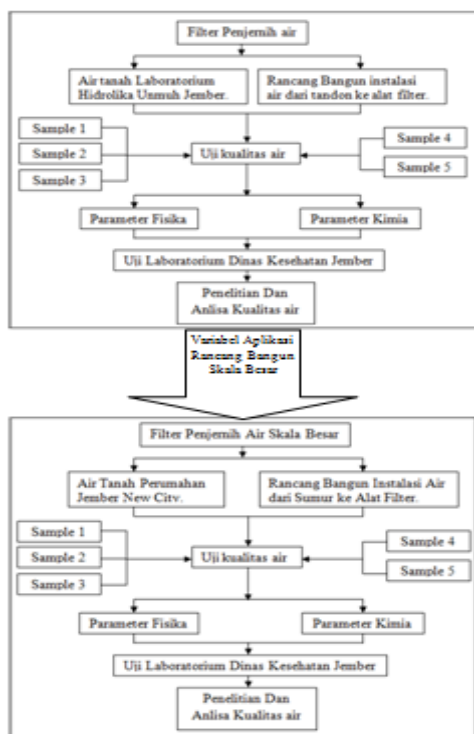
C = Koefisien kekasaran pipa

Q = Debit Pipa

V = Volume Pipa

Kerangka Konsep Penelitian

Sumber daya air semakin hari semakin menghadapi berbagai permasalahan sejalan dengan bertambahnya jumlah penduduk yang diiringi dengan pertumbuhan sosial ekonomi. Begitu juga dengan aktivitas masyarakat seperti mandi, cuci, kakus serta kegiatan yang lain seperti aktivitas peternakan, pertanian dan lainnya mengeluarkan limbah. Limbah inilah yang secara langsung maupun tidak langsung yang dapat menurunkan kualitas air baik air permukaan maupun mata air.



Hipotesis

Berdasarkan rumusan masalah dan tujuan penelitian yang telah di jelaskan di atas, maka dapat di kemukakan hipotesis sebagai berikut :

1. Existing kondisi air sebelum adanya instalasi filter penjernih air diduga masih mengandung partikel - partikel yang berbahaya seperti kandungan Mangan (Mn) dan Besi (Fe), dengan adanya instalasi filter penjernih diharapkan air

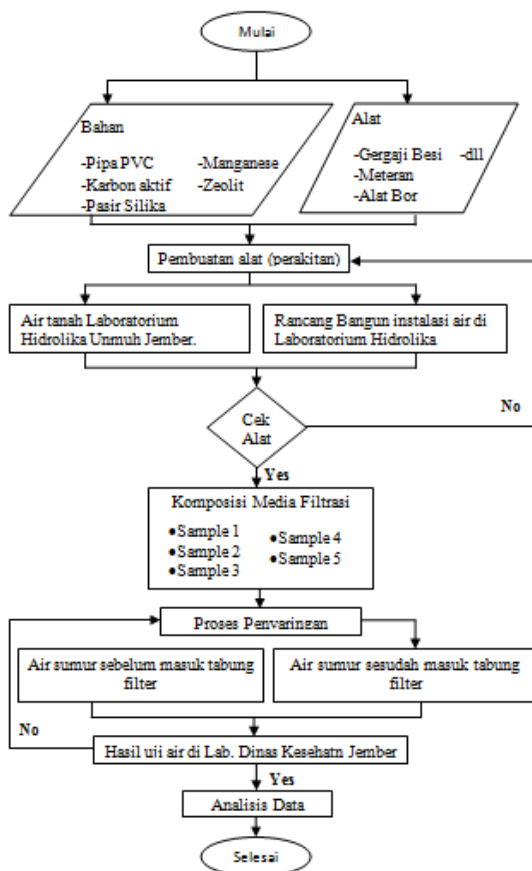
dapat menghasilkan kualitas yang lebih baik.

2. Untuk mendapatkan komposisi efektif kualitas air bersih yang baik peneliti menggunakan 5 percobaan dengan 2 media bebas dan 2 media tetap, dan dari 5 data sampel yang dicoba maka akan diambil sampel yang paling optimal mendapatkan air bersih kualitas baik.
3. Proses pemanfaatan batok kelapa sebagai karbon aktif melalui proses karbonisasi dan aktivasi secara kimia untuk mendapatkan karbon aktif yang efektif dalam proses penyaringan air bersih bermanfaat untuk menyerap apapun yang dilaluinya dengan daya serap yang tinggi.
4. Optimasi komposisi karbon aktif batok kelapa dapat diketahui melalui 2 tahapan yaitu yang pertama proses penyaringan/filtrasi dengan 5 sample percobaan dengan 2 media yang bebas dan 2 media yang tetap, tahap kedua dengan proses analisa sampel di Laboratorium Dinas Kesehatan Jember.
5. Dari proses rancang bangun instalasi air bersih yang berada di Laboratorium Hidrolika Kampus Muhammadiyah Jember akan diterapkan di masyarakat dengan skema rancang bangun skala besar yang berlokasi di Perumahan Jember New City Patrang (JNC) supaya instalasi air bersih tersebut dapat dimanfaatkan dan digunakan di masyarakat agar mendapatkan kualitas air bersih yang baik.

3. Metodologi Penelitian

Diagram Alur Penelitian

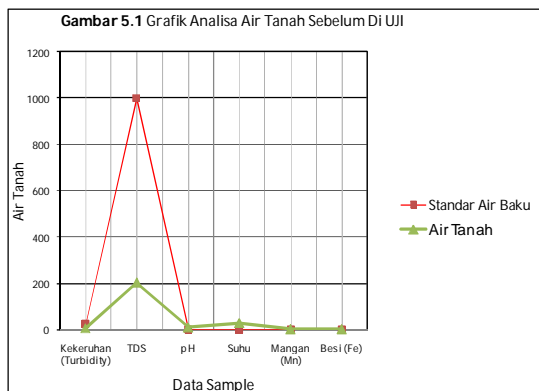
Penelitian ini di laksanakan pada Bulan Januari Tahun 2017, tempat yang akan digunakan untuk penelitian adalah Laboratorium Kesehatan Jember, sedangkan studi kasus sekaligus pengambilan sample air di Laboratorium Hidrolika Universitas Muhammadiyah Jember.



4. Analisa Data Dan Pembahasan Analisa Air Tanah Tabel. Hasil Analisa Air Sumur Di Laboratorium Hidrolika

NO	Parameter	Satuan	Standar Air Baku	Air Tanah
1	Bau	-	Tidak Berbau	Tidak Berbau
2	Rasa	-	Tidak Berasa	Tidak Berasa
3	Kekeruhan (Turbidity)	Skala NTU	25	4,42
4	TDS	mg/L	1000	202
5	pH		6,5 - 9,0	7,6
6	Suhu	°C	28 - 30 °C	26
7	Mangan (Mn)	Mg/L	0,1	0,2
8	Besi (Fe)	Mg/L	0,3	0,1

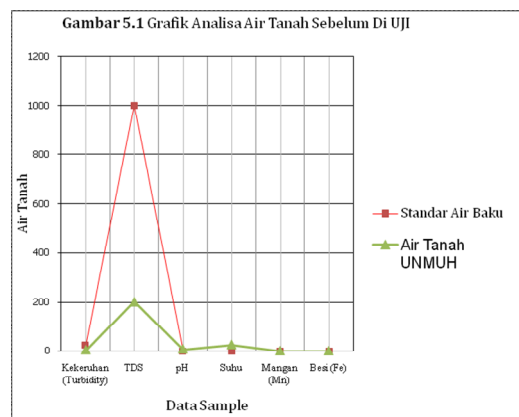
Sumber: Hasil Penelitian LAB Dinas Kesehatan Jember 2017



Tabel. 5.2 Hasil Analisa Air Tanah di Perumahan Jember New City (JNC)

NO	Parameter	Satuan	Standar Air Baku	Air Tanah
1	Bau	-	Tidak Berbau	Tidak Berbau
2	Rasa	-	Tidak Berasa	Tidak Berasa
3	Kekeruhan (Turbidity)	Skala NTU	25	5,32
4	TDS	mg/L	1000	218
5	pH		6,5 - 9,0	8
6	Suhu	°C	28 - 30 °C	27
7	Mangan (Mn)	Mg/L	0,1	0,3
8	Besi (Fe)	Mg/L	0,3	0,4

Sumber: Hasil Penelitian LAB Dinas Kesehatan Jember 2017
Terlampir: Lab. Hasil Pengujian Air Tanah Perumahan JNC

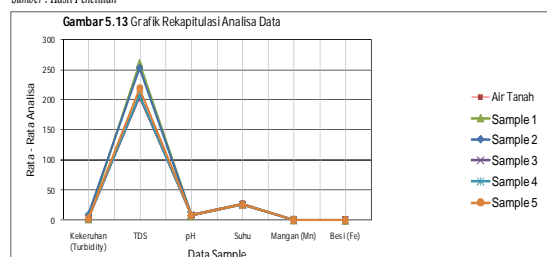


Dari hasil analisa di atas, parameter air tanah yang melewati batas baku mutu air hanya pada parameter Mangan (Mn) sedangkan Kekeruhan, TDS, pH, Suhu, dan Besi (Fe) berada di titik normal.

Hasil Rekapitulasi Data Tabel. Rekapitulasi Data

No	Parameter	Satuan	Air Tanah	Sample 1	Sample 2	Sample 3	Sample 4	Sample 5
1	Bau	-	Tidak Berbau	Tidak Berbau	Tidak Berbau	Tidak Berbau	Tidak Berbau	Tidak Berbau
2	Rasa	-	Tidak Berasa	Tidak Berasa	Tidak Berasa	Tidak Berasa	Tidak Berasa	Tidak Berasa
1	Kekeruhan (Turbidity)	Skala NTU	4,42	2,33	9,02	2,86	4,73	2,20
2	TDS	mg/L	202	260	252	205	207	218
3	pH		7,6	7,6	7,6	8	7,8	7,6
4	Suhu	°C	26	26,1	25,9	26	25,9	26
5	Mangan (Mn)	Mg/L	0,2	0,3	0,1	0,1	0,3	0,3
6	Besi (Fe)	Mg/L	0,1	0,1	0,1	0,05	0,05	0,05

Sumber: Hasil Penelitian



Dari hasil penelitian media penjernih air dengan menggunakan komposisi Karbon

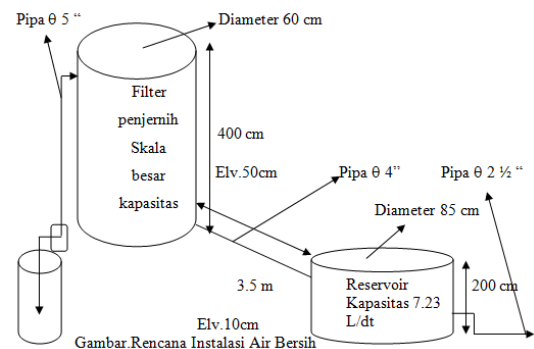
No	Media	Kebutuhan Media Filter/Debit		Debit L/dt
		Alat Filter		
		Scala Kecil (Gram)	Scala Besar (Gram)	
1	Karbon Aktif	868	114.524	0,054
2	Pasir Silika	2400	316.656	7,232
3	Zeolit	924,8	122.018	
4	Manganese	600	79.164	
	Jumlah	4792,8	632.362	131.940

Perhitungan Rencana Tabung Filter

$$\begin{aligned} \text{Diket : } Q_{m1} &= 0,07 \text{ L/dt} \\ Q_{k1} &= 10,08 \text{ L/dt} \\ Q_{m2} &= 0,0548 \text{ L/dt} = 0,0000548 \text{ m}^3/\text{dt} \\ Q_{p2} &= 7,232 \text{ L/dt} = 0,00723 \text{ m}^3/\text{dt} \\ \text{diameter} &= 10 \text{ cm} \\ T_m &= 110 \text{ cm} \\ L_{pm} &= 78,5 \text{ cm}^2 = 0,008 \text{ m}^2 \\ V_m &= 8635 \text{ cm}^3 = 0,009 \text{ m}^3 \\ n_q &= Q_{p2}/Q_{m2} \\ &= 7,232/0,0548 \\ &= 131,940 \text{ L/dt} \\ V_p &= n_q \cdot V_m \\ &= 131,940 \cdot 8635 \\ &= 1.139.207 \text{ cm}^3 = 1,139 \text{ m}^3 \\ L_{pp} &= V_p/T_p \\ &= 1.139.207/400 \\ &= 2.848 \text{ cm}^2 = 0,003 \text{ m}^2 \\ D_p &= \sqrt{L_{pp}/\frac{1}{4}} \\ &= \sqrt{2.848/\frac{1}{4} \cdot 3,14} \\ &= 60,233 \text{ cm} = 0,603 \text{ m} \end{aligned}$$

Menentukan diameter pipa

$$\begin{aligned} D &= ((3,59 \cdot 106 \cdot Q) / (C \cdot S \cdot 0,54))^{0,38} \\ D &= ((3,59 \cdot (10) \cdot 6,10,08/120 \cdot (1,14) \cdot 0,54)) \\ &= 124,1 \text{ mm} \\ \text{Pipa PVC } 5'' &= 140 \text{ mm} \\ 1) \text{ Kapasitas Sistem Transmisi Pipa} \\ Q &= (0,2785 \times C \times D \cdot 2,63 \times S \cdot 0,54) / 106 \\ &= (0,2785 \times 120 \times 140 \cdot 2,63) / 106 \\ &= 17,66 \text{ lt/dt} \\ \square 5'' \dots Q \text{ transmisi} &= 17,66 \text{ lt/dt} \\ 2) \text{ Kecepatan Aliran Pada Pipa:} \\ V &= (Q/1000) / (1/4) \times 3,14 \times (D/1000)^2 \\ &= (17,66/1000) / (1/4) \times 3,14 \times (140/1000)^2 \\ &= 1,148 \text{ m/dt} \end{aligned}$$



PENUTUP

Kesimpulan

1. Kondisi air tanah di Laboratorium Hidrolika Universitas Muhammadiyah Jember sebelum adanya instalasi dengan menggunakan tabung filter penjernih masih mengandung kadar besi (Fe) 0.1 Mg/L dan kadar mangan (Mn) 0.2 Mg/L dan setelah menggunakan media filter penjernih kadar besi berkurang menjadi 0.05 Mg/L dan kadar mangan (Mn) berkurang menjadi 0.1 Mg/L sehingga sesuai dengan PERMENKES RI No. 416 MENKES/PER/IX/1990.
2. Dari pengujian media penjernih air dengan menggunakan komposisi Karbon aktif, Pasir Silika, Zeolit, dan Manganese yang paling efektif. Dapat disimpulkan dari lima sample adalah sample 3, dengan komposisi media Karbon Aktif 35%, Pasir Silika 25%, Manganese 20%, Zeolit 20%. Karena pada sample 3 ini Mangan (Mn) dan Besi (Fe) mengalami penurunan dan memenuhi standar kualitas mutu air baku yang di syartkan oleh PERMENKES standar mutu kualitas air Golongan B. Sedangkan pada sample 1, sample 2, sample 4 dan sample 5, dalam pengujian parameter cenderung naik dan turun sehingga tidak stabil dan tidak memenuhi syarat standart mutu air yang ditentukan PERMENKES RI No. 429 MENKES/PER/IV/1990.
3. Dengan memanfaatkan batok kelapa sebagai karbon aktif sangat berpengaruh dalam proses penjernihan air. Dapat dilihat manfaat karbon aktif pada sample 3 dengan takaran karbon aktif batok kelapa 35% dapat memperoleh

hasil saringan yang baik untuk mengurangi kekeruhan, kadar besi (Fe) dan Mangan (Mn).

4. Pada rangkaian komposisi media dapat disimpulkan bahwa kemampuan tertinggi pada sample 3. Karena dianggap mampu mengurangi kadar Kekeruhan selis 1.56 Skala NTU dari air tanah sebelum disaring, kadar Mangan (Mn) selis 0.1 Mg/L dari air tanah sebelum disaring, dan Kadar Besi (Fe) Selis 0.05 Mg/L dari air tanah sebelum disaring. Sudah memenuhi standar kualitas mutu air baku yang di syaratkan oleh PERMENKES standar mutu kualitas air Golongan B.
5. Dari hasil perhitungan proyeksi jumlah penduduk perumahan JNC pada tahun 2020 mencapai 3174 jiwa sehingga didapatkan kebutuhan air bersih penduduk 7.232 L/dt/hr. Untuk rencana aplikasi rancang bangun di lapangan dengan instalasi air bersih skala besar dapat direncanakan diameter tabung skala besar sebesar 60 cm dengan volume 1.139 m³ Luas 0.003 m³ tinggi tabung 4 m dengan kebutuhan bahan media 632.362 gram untuk memenuhi kebutuhan air bersih penduduk perumahan JNC, 7.232 L/dt/hr.

SARAN

1. Berdasarkan dari hasil penelitian filter penjernih air bersih dengan menggunakan media Pasir Silika, Zeolit,

Manganesee Greensand dan Karbon Aktif Batok Kelapa. Peneliti mengharapkan penelitian ini dapat dikembangkan lagi dengan media yang sama dan lebih di optimalkan lagi sehingga alat penjernih air bersih ini bisa dikembangkan lagi menjadi penjernih air siap minum dengan memanfaatkan Filter dari kaca serta penamabahan sinar UV untuk hasil yang lebih baik.

2. Dan di harapkan filter penjernih skala kecil ini dapat di aplikasikan di lapangan menjadi filter penjernih skala besar agar bisa bermanfaat bagi masyarakat banyak.

DAFTAR PUSTAKA

- *Sujanah Alamsyah, 2006 Buku Alat Penjernih Air Rumah Tangga.*
- *Rahayu Tuti, 2004 Jurnal Analisa jenis air.*
- *Wardhana W, A. 1995 Jurnal Siklus Hidrologi.*
- *Habib Alfagamma, 2010 Tabel Permenkes Tentang Standar Kualitas Air Bersih Dan Air Minum.*
- *Widiyaningsi, 2015 Artikel cara menghitung tabung rencana*
- *Radarpranologi, 2015 Jurnal Teknik Proyeksi Penduduk sebagai Alat Analisis Perencanaan Pembangunan.*
- *Bandungkab, 2014 Modul-4-Cara-Menentukan-Diameter-Pipa.*
- *http: google.com*
- *www.wikipedia.com*