

FILTRASI AIR SEDERHANA DENGAN METODE *SLOW SAND FILTER* UNTUK MEMPERBAIKI KUALITAS AIR SAMBUNGAN RUMAH MASYARAKAT SEKITAR SEI MERDEKA SAMBOJA KABUPATEN KUTAI KARTANEGARA

Sekar Inggar Rengganis, Ika Bayu Kartikasari, Noneng Dewi Zannaria, Reno Pratiwi, Galuh Boyo Munanto
Universitas Balikpapan, Indonesia

ABSTRACT

This research was conducted to help the community due to clean water problems in a simple and easy way. This research found a problem related to clean water in Sungai Merdeka Village, Samboja District, Kutai Kartanegara Regency, East Kalimantan Province. The problem experienced by the surrounding community is that the clean water that comes out of the house connection faucet cannot be used directly for cooking and drinking, but is only used for washing clothes, bathing and washing cutlery. People have consumed this water, but what happens is an uncomfortable feeling in the throat (inflammation) and when it use for bathing, it makes skin sometimes feels dry and tight. This is the reason to develop our research activities to find out how the condition of the water used by the community to fulfill their daily activities, to test the content of tap water in one of the residents' house. The efforts made to improve the quality of the Merdeka River community's tap water are by using Simple Filtration with the Slow Sand Filter principle, which is a filtering method that flows from the bottom up using several natural filter media without using chemicals. The media used include filter foam, silica sand, zeolite stone, activated carbon, palm fiber, and gauze nets. The pH value in residents' water faucets, which range from 4-6, that is not in requirements for clean water/drinking water issued by Permenkes no. 492 of 2010 which requires a pH value between 6.5 – 8.5. When compared to the pH value in the raw water source, namely the Merdeka River, it is even better, ranging from 5.6 to 6.4. The simple tool design was made, which namely Filtration with an upflow flow system (from bottom to top). The result is that after the residents' tap water is filtered through simple filtration, the air pH value becomes normal around 6.9 – 7.4. This means that the water meets the requirements set by the government according to the Minister of Health.

Keywords: Filtration, clean water, Slow Sand Filter, pH

ABSTRAK

Penelitian ini dilakukan untuk membantu masyarakat mengatasi permasalahan air bersih dengan cara yang sederhana dan mudah dilakukan. Dalam penelitian kali ini ditemukan sebuah masalah terkait air bersih di Kelurahan Sungai Merdeka, Kecamatan Samboja, Kabupaten Kutai Kertanegara, Provinsi Kalimantan Timur. Permasalahan yang dialami oleh masyarakat sekitar ialah air bersih yang keluar dari kran sambungan rumah tidak dapat digunakan langsung untuk memasak dan minum, namun hanya digunakan untuk kegiatan cuci pakaian, mandi, dan pencucian alat makan. Masyarakat pernah mengonsumsi air tersebut, namun yang terjadi ialah rasa tidak nyaman pada tenggorokan (radang) dan bila digunakan untuk mandi pun kulit terkadang terasa kering dan kesat. Penelitian yang dilakukan untuk mengetahui bagaimana kondisi air yang digunakan masyarakat untuk memenuhi kegiatan sehari-harinya, menguji kandungan air kran di salah satu rumah warga, hingga meningkatkan dan memperbaiki kualitas air kran di daerah tersebut. Adapun upaya yang dilakukan dalam memperbaiki kualitas air kran masyarakat Sungai Merdeka ialah dengan menggunakan Filtrasi Sederhana dengan prinsip *Slow Sand Filter*, yakni metode penyaringan yang alirannya dari bawah ke atas dengan menggunakan beberapa media penyaring alami tanpa menggunakan bahan kimia. Adapun media yang digunakan ialah busa filter, pasir silika, batu zeolite, karbon aktif, ijuk, dan jaring kassa. Nilai pH di kran air warga yang berkisar 4-6 hal ini tentunya sangat jauh dari persyaratan air bersih/air minum yang dikeluarkan oleh Permenkes No. 492 tahun 2010 yang mensyaratkan nilai pH antara 6,5 – 8,5. Jika dibandingkan dengan nilai pH di sumber air baku yakni Sungai Merdeka, justru lebih baik yakni berkisar antara 5,6 – 6,4. Sehingga dibuatlah suatu rancangan alat sederhana yakni Filtrasi dengan system aliran *upflow* (dari bawah ke atas). Hasilnya setelah air kran warga difilter melalui filtrasi sederhana, nilai pH air menjadi normal sekitar 6,9 – 7,4. Artinya air tersebut sudah memenuhi persyaratan yang ditentukan oleh pemerintah sesuai permenkes.

Kata Kunci: Filtrasi, air bersih, *Slow Sand Filter*, pH

PENDAHULUAN

Air bersih merupakan kebutuhan pokok yang selalu dikonsumsi masyarakat dan berpengaruh pada kelancaran aktivitas masyarakat (Priyantika et al., 2013). Kita mampu bertahan hidup tanpa makan dalam beberapa minggu, namun tanpa air kita akan mati dalam beberapa hari saja. Total jumlah kandungan air di bumi hampir 326 juta kubik mil, menurut Lembaga Survei Geologi Amerika Serikat. Sebanyak 72% permukaan bumi tertutup oleh air, tetapi 97% air tersebut asin dan tidak baik untuk diminum. Diantara 70% air minum tersebut berbentuk es, kurang dari 1% air minum yang ada di dunia siap dimanfaatkan secara langsung (LPPM IPB). Oleh karena itu, air yang benar-benar dapat dimanfaatkan ini harus digunakan se-efektif mungkin agar dapat mencukupi kebutuhan manusia dan makhluk hidup lainnya di bumi ini.

Air minum sebagai salah satu kebutuhan dasar dan tidak dapat dipisahkan keberadaannya oleh manusia dalam aktivitasnya sehari-hari, ketersediaan air yang minum yang cukup dituntut baik secara kualitas, kuantitas, kontinuitas, dan keterjangkauan yang wajib memberikan jaminan pengaliran selama 24 jam per hari. Kebutuhan akan penyediaan dan pelayanan air bersih dari waktu ke waktu semakin meningkat dan bervariasi, hal ini dikarenakan semakin bertambahnya jumlah penduduk dan semakin beragamnya aktivitas manusia. Dalam pemenuhan kebutuhan air minum di daerah dilaksanakan oleh Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM). PDAM merupakan perusahaan daerah yang memiliki tugas dan fungsi dalam pemberian layanan dan penyediaan air minum bagi masyarakat dalam memenuhi kebutuhan sehari-hari. Namun demikian, belum semua masyarakat Indonesia terlayani dengan baik.

Sistem penyediaan air minum terbagi dalam tiga komponen yaitu sumber air baku, unit produksi dan komponen pelayanan, dimana pada komponen pelayanan ini kepuasan konsumen harus memenuhi syarat kualitas, kuantitas, kontinuitas dan harga jual yang kompetitif. Beberapa faktor penyebab yang menjadi kendala dalam penyediaan air minum yaitu faktor sumber air baku sulit diakses, kualitas air baku yang tidak sesuai baku mutu air bersih, keterbatasan sumber air baku akibat perubahan iklim, lokasi wilayah pelayanan jaraknya jauh dari lokasi unit produksi, dan beberapa permasalahan lainnya.

Dalam penelitian kali ini ditemukan sebuah masalah terkait air bersih di Kelurahan Sungai Merdeka, Kecamatan Samboja, Kabupaten Kutai Kertanegara, Provinsi Kalimantan Timur. Permasalahan yang dialami oleh masyarakat sekitar ialah air bersih yang keluar dari kran SR tidak dapat digunakan langsung untuk memasak dan minum, namun hanya digunakan untuk kegiatan cuci pakaian, mandi, dan pencucian alat makan. Masyarakat pernah mengonsumsi air tersebut, namun yang terjadi ialah rasa tidak nyaman pada tenggorokan (radang) dan bila digunakan untuk mandi pun kulit terkadang terasa kering dan kesat.

Untuk mengetahui kondisi kualitas air, kami melakukan beberapa pengujian air menggunakan alat ukur salah satunya ialah pH meter. Hasil derajat keasaman (pH) air kran warga menunjukkan nilai yang belum memenuhi standar baku mutu yang dikeluarkan oleh Peraturan Menteri Kesehatan No. 492 Tahun 2010 yang menyebutkan rentang pH yang disyaratkan ialah 6,5 – 8,5, namun hasil di lapangan menunjukkan nilai pH sebesar 4,7. Tentu hal ini menggambarkan kondisi kualitas air kran warga belum layak digunakan dan terbukti Ketika warga mengonsumsi air tersebut untuk air minum dan kegiatan masak, muncul rasa yang tidak nyaman di tenggorokan serta bila digunakan untuk mandi air terasa kesat dan kulit menjadi kering. Hal inilah yang mendorong kegiatan penelitian yang kami lakukan untuk

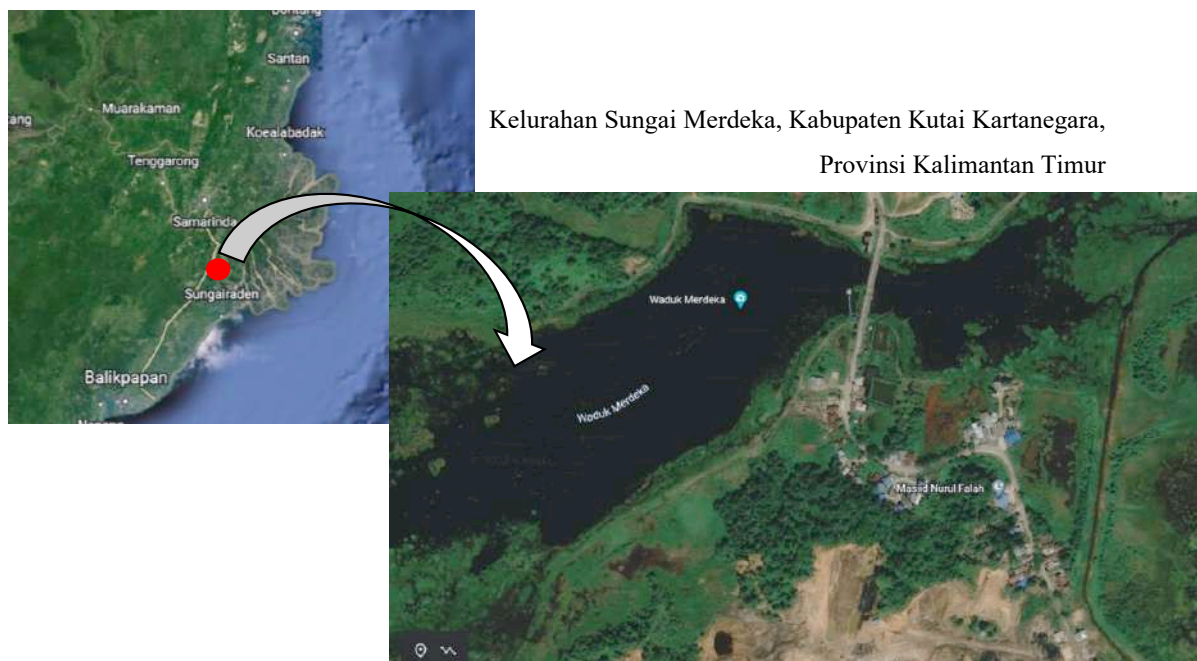
mengetahui bagaimana kondisi air yang digunakan masyarakat untuk memenuhi kegiatan sehari-harinya, menguji kandungan air kran di salah satu rumah warga, hingga meningkatkan dan memperbaiki kualitas air kran di daerah tersebut.

Adapun upaya yang dilakukan dalam memperbaiki kualitas air kran masyarakat Sungai Merdeka ialah dengan menggunakan Filtrasi Sederhana dengan prinsip Slow Sand Filter. Slow Sand Filter adalah teknologi sederhana yang dapat mengolah air kotor menjadi air dengan kualitas layak konsumsi, meskipun tidak menggunakan bahan kimia seperti koagulan (misalnya tawas atau PAC) yang umumnya dimanfaatkan masyarakat sebagai penjernih air. Adapun media yang digunakan ialah busa filter, pasir silika, batu zeolite, karbon aktif, ijuk, dan jaring kassa.

METODE

Dalam memenuhi kebutuhan air bersihnya, masyarakat di Kelurahan Sungai Merdeka masih memanfaatkan air kran yang telah terpasang di tiap rumah atau Sambungan Rumah (SR), namun masalah yang terjadi dan dihadapi oleh warga sekitar ialah air kran tidak bisa digunakan untuk konsumsi dan kegiatan masak dikarenakan kualitas air yang masih belum memenuhi syarat Peraturan menteri Kesehatan no. 492 Tahun 2010, salah satunya ialah kondisi pH air yang asam. Tentu hal ini menunjukkan bahwa belum terpenuhinya kebutuhan air yang optimal untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari oleh masyarakat Kelurahan Sungai Merdeka.

Penelitian ini dilakukan untuk memperbaiki kondisi kualitas air kran warga, sehingga nantinya cakupan pemanfaatan air kran warga dapat lebih luas untuk kegiatan konsumsi air dan meminimalisir atau mengurangi dampak negative dari air kran yang kondisi kualitasnya belum baik. Penelitian dilakukan di daerah Kelurahan Sungai Merdeka Kecamatan Samboja Kabupaten Kutai Kartanegara.

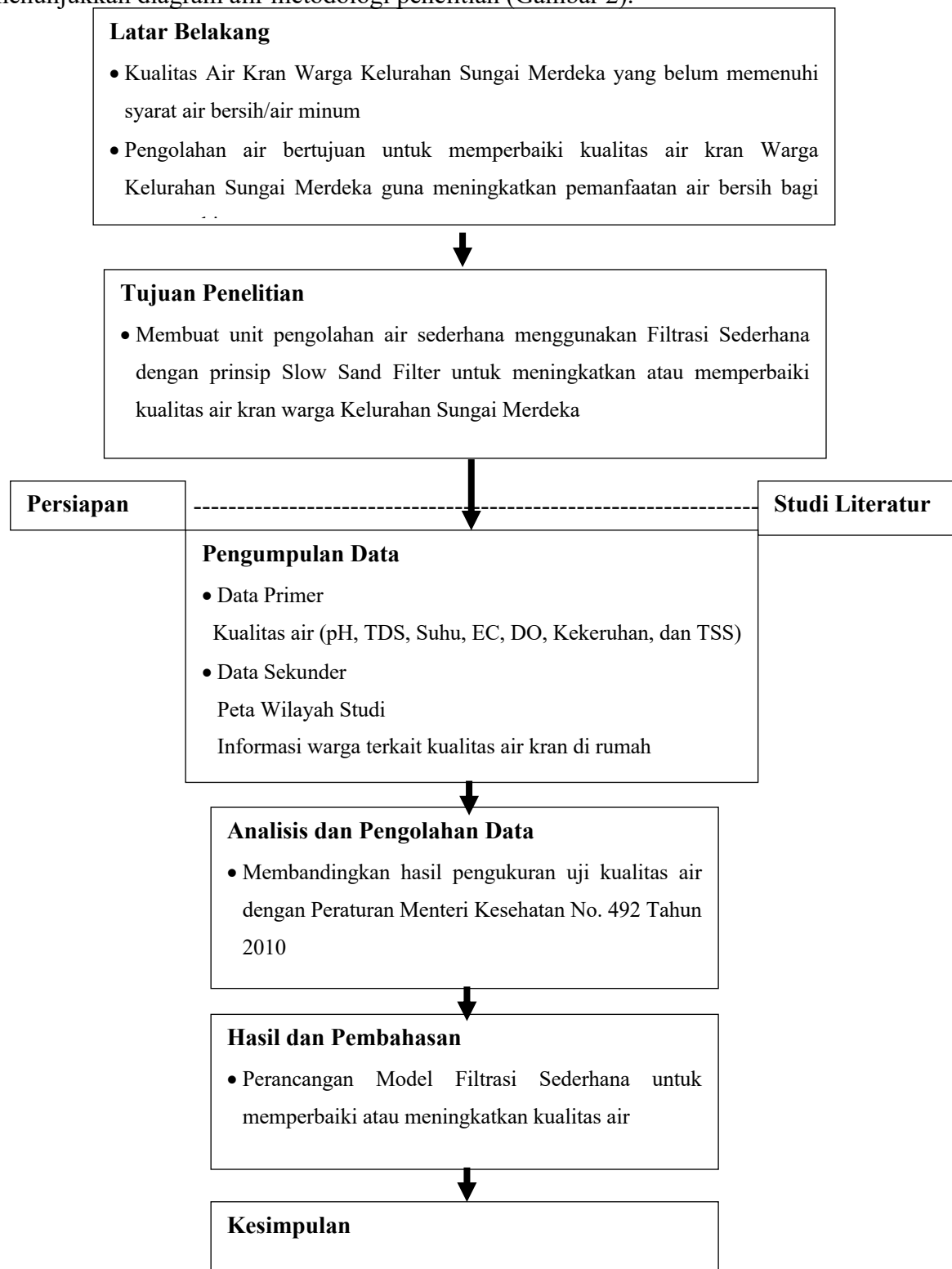


Kelurahan Sungai Merdeka, Kabupaten Kutai Kartanegara,
Provinsi Kalimantan Timur

Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

Tahapan Penelitian

Secara metodologi penelitian dibagi menjadi 6 tahap yaitu, yaitu: 1) Latar belakang; 2) Tujuan penelitian; 3) Pengumpulan data; 4) Analisis dan Pengolahan Data; 5) Hasil dan Pembahasan; dan 6) Penarikan kesimpulan dan pemberian rekomendasi. Berikut gambar yang menunjukkan diagram alir metodologi penelitian (Gambar 2).



Kebutuhan Data

Adapun data-data yang dibutuhkan selama penelitian berlangsung yang digunakan dalam penelitian ini sebagai berikut (**Tabel 1**):

No	Data	Jenis	Sumber Data
1	Peta Wilayah Kelurahan Sungai Merdeka	Sekunder	Google Maps/Google Earth
2	Data pH air kran	Primer	Observasi Lapangan
3	Data TDS air kran	Primer	Observasi Lapangan
4	Data Suhu air kran	Primer	Observasi Lapangan
5	Data EC air kran	Primer	Observasi Lapangan
6	Data DO air kran	Primer	Observasi Lapangan
7	Data kekeruhan air kran	Primer	Observasi Lapangan
8	Data TSS air kran	Primer	Observasi Lapangan

Analisis dan Pengolahan Data

Tahap ini dilakukan setelah pengumpulan data primer dan data sekunder yang dibutuhkan untuk dalam setiap tahapan penelitian ini. Data primer didapatkan dari pengumpulan langsung dengan mengobservasi lapangan dan mengukur beberapa parameter kualitas air dengan alat ukur serta data sekunder didapatkan melalui informasi warga terkait permasalahan air yang terjadi serta peta gambaran wilayah studi.

Dalam menguji kualitas air kran warga di Kelurahan Sungai Merdeka, peneliti menggunakan alat ukur yang sesuai dengan kebutuhan parameternya, antara lain:

1. Parameter pH dan Suhu air

Peneliti menggunakan pH meter untuk mengetahui tingkat atau derajat keasaman dan suhu air kran warga Kelurahan Sungai Merdeka. Adapun pengujian parameter pH dan suhu air dilakukan sebanyak 3 kali pengulangan pada sampel air kran warga yang kemudian nilai yang didapatkan di rata-ratakan.



Gambar 3 pH Mete

2. Parameter TDS dan EC

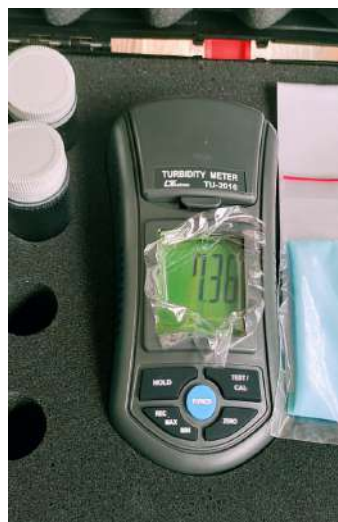
Dalam mengukur jumlah kandungan padatan terlarut dan jumlah konsentrasi ion atau nilai konduktivitas dalam air, peneliti menggunakan alat TDS & EC Meter dalam pengukurannya. Dalam menguji parameter tersebut dilakukan sebanyak 3 kali pengulangan yang kemudian nilai tersebut dirata-ratakan.



Gambar 4 TDS & EC Meter

3. Parameter Kekkeruhan

Untuk parameter kekeruhan, peneliti menggunakan Turbidity Meter dalam menguji tingkat kekeruhan air. Alat ini bekerja menggunakan bantuan cahaya atau metode optik, sehingga alat ini mampu melakukan pengukuran dengan cepat dan akurat. Pengukuran parameter kekeruhan juga dilakukan sebanyak 3 kali pengulangan dan dirata-ratakan nilainya untuk menjadi hasil akhir.



Gambar 5 Turbidity Meter

4. Parameter *Dissolved Oxygen* (DO)

Parameter ini menunjukkan jumlah oksigen terlarut dalam air. Semakin banyak jumlah oksigen terlarut maka akan semakin baik kualitas airnya. Pada penelitian kali ini untuk mengukur jumlah oksigen terlarut, peneliti menggunakan DO Meter dengan pengujian sampel dilakukan sebanyak 3 kali pengulangan dan nilainya dirata-ratakan.



Gambar 6 DO Meter

5. Parameter *Total Suspended Solid* (TSS)

Untuk pengukuran jumlah padatan tersuspensi dalam air, peneliti melakukan pengujian di Laboratorium Teknik Lingkungan Universitas Balikpapan dengan menggunakan kertas saring. Air sampel disaring menggunakan kertas saring Whatmann no. 1 kemudian dimasukkan ke dalam oven selama 1 jam dengan suhu 105°C. Kemudian kertas saring yang telah dioven ditimbang sebagai berat akhir, kemudian dikurangi berat awal sebelum dimasukkan ke dalam oven dan didapatkan hasil untuk TSS.



Gambar 7. Pengukuran TSS

Selanjutnya setelah didapatkan hasil kualitas air kran warga Kelurahan Sungai Merdeka, hasil tersebut dibandingkan dengan Peraturan Menteri Kesehatan No. 492 Tahun 2010 tentang Persyaratan Kualitas Air Minum. Hasil perbandingan inilah yang menjadi dasar pengambilan keputusan terkait metode pengolahan air yakni Filtrasi Sederhana dengan Sistem Slow Sand Filter (aliran dari bawah ke atas). Pada metode pengolahan filtrasi kali ini, peneliti menggunakan bahan alami dan tidak menggunakan bahan kimia dengan tujuan agar masyarakat di Kelurahan Sungai Merdeka juga dapat membuat alat filtrasi ini dengan bahan-bahan yang murah dan mudah didapatkan.

HASIL

Tabel 2 Hasil Ukur di Lapangan

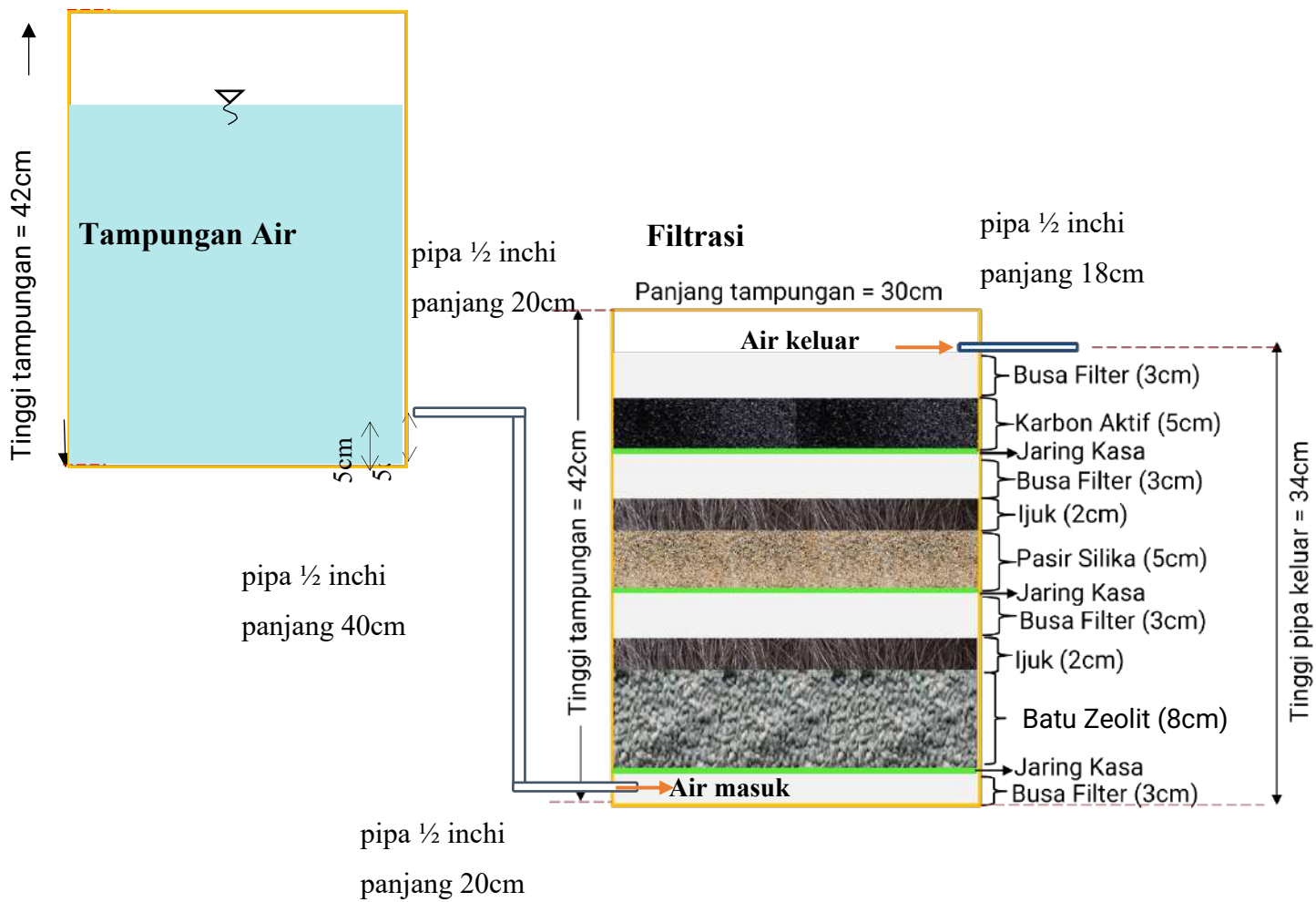
No.	Sumber Air Sampling	Ulangan Sampel	Parameter								
			pH	TDS (mg/L)	Rata2 TDS (mg/L)	Suhu (°C)	EC	DO	Kekeruhan (NTU)	TSS (mg/L)	TS (mg/L)
1	Titik 1 (Dekat Intake PDAM) Waduk Merdeka	sampel 1	5,56	23,3	40,1	31,6	0,332	9,8	17,87	0,46	40,56
		sampel 2	5,78	60		35,8	0,062		18,53		
		sampel 3	5,83	37		46,8	0,058		18,8		
2	Titik 2 (Ujung Waduk Merdeka)	sampel 1	6,47	58	48,67	38,1	0,078	7	17,96	0,075	48,74
		sampel 2	6,4	43		34,6	0,074		18,25		
		sampel 3	6,41	45		33,6	0,084		18,91		
3	Kran Warga	sampel 1	4,64	55	57	33,1	0,114	20	7,33	0,14	57,14
		sampel 2	4,67	58		30,5	0,066		7,36		
		sampel 3	4,63	58		32,8	0,066		7,27		
4	Kamar Mandi		4,73	56	56	29,9	0,14	20	13,88	0,38	56,38

PEMBAHASAN

Permasalahannya adalah nilai pH di kran air warga yang berkisar 4,6, hal ini tentunya sangat jauh dari persyaratan air bersih/air minum yang dikeluarkan oleh Permenkes no. 492 tahun 2010 yang mensyaratkan nilai pH antara 6,5 – 8,5. Kalau dibandingkan dengan nilai pH di sumber air baku yakni Sungai Merdeka, justru lebih baik yakni berkisar antara 5,6 – 6,4. Tentunya menjadi permasalahan di warga sekitar ketika air yang dihasilkan tidak sesuai syarat pemerintah. Adapun keluhan yang dialami warga Ketika menggunakan air kran ialah kulit terasa kesat dan terasa tidak enak di kulit ketika air dipakai untuk mandi dan tenggorokan terasa sakit/radang pasca mengonsumsi air kran tersebut. Sehingga air tersebut hanya untuk kegiatan mencuci peralatan dapur, baju, dan mandi (namun biasanya didiamkan semalaman terlebih dahulu), sedangkan untuk konsumsi air bersih warga menggunakan air gallon isi ulang.

Sehingga dibuatlah suatu rancangan alat sederhana yakni Filtrasi dengan system aliran upflow (dari bawah ke atas). Media filter yang digunakan pun dari bahan alami tanpa menggunakan bahan kimia, dikarenakan tujuan utama dari pengolahan air bersih ini adalah masyarakat setempat dapat membuat dan mengaplikasikan alat filtrasi sederhana dengan mudah dan murah.

Hasilnya setelah air kran warga difilter melalui filtrasi sederhana, nilai pH air menjadi normal sekitar 6,9 – 7,4. Artinya air tersebut sudah memenuhi persyaratan yang ditentukan oleh pemerintah sesuai permenkes.



Batu Zeolit



Pasir Silika



Ijuk



Busa Filter

KESIMPULAN

Pelaksanaan penelitian di Sungai Merdeka Kecamatan Samboja Kabupaten Kutai Kartanegara dengan menggunakan metode filtrasi sederhana dengan system aliran upflow (dari bawah ke atas) menggunakan bahan-bahan sederhana yaitu ialah busa filter, pasir silika, batu zeolite, karbon aktif, ijuk, dan jaring kassa dapat menaikkan pH yang pada awalnya asam. Sumber air yang memiliki pH asam itu berasal dari sambungan rumah. Setelah dilakukan filtrasi dengan metode system aliran upflow maka dapat menaikkan pH sesuai dengan standar yang ditentukan kemenkes untuk parameter pH.

DAFTAR PUSTAKA

- Nafisah;, Fitrawati, nafia;,Ridwan R, Hannah, F;,,Rahimah P.J;,,Irawati, U (2021). Slow Sand Filter Untuk Pengolahan Air di Desa Pekauman Ulu, Kalimantan Selatan. jurnal Pengabdian Inovasi Lahan Basah unggul Vol 1 No 2 tahun 2021
- Permenkes (Peraturan Menteri Kesehatan) Nomor 492/MENKES/PER/IV/2010. tentang Persyaratan Kualitas Air Bersih
- Priyantika, D., Choiriyah, S., Hadi, D., Restuti, C., & Pangestuti, D. (2013). Pengendalian Mutu Air Bersih Menggunakan Teknologi Nano Filtrasi Sebagai Upaya Meningkatkan Derajat Kesehatan Masyarakat Desa Vokasi Mranak Demak Jawa Tengah. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa*, 3(2), 51–55.
- <https://lppm.ipb.ac.id/berapa-banyak-kandungan-air-di-bumi/#:~:text=Total%20jumlah%20kandungan%20air%20di,dan%20tidak%20baik%20untuk%20diminum.>