

Teknik Pengolahan Air Bersih Sistem Saringan Pasir Lambat (*Downflow*)

Leksi Batong^{1,*}, Setiawan Tolanda², Dominggus Pangli³, Sindi Sepo⁴, Yulius Bakkara⁵

¹⁻⁵Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Kristen Indonesia Toraja, kakondongan Toraja Utara (91822-91857) Sulawesi selatan Indonesia

¹leksibatong@gmail.com

INFORMASI ARTIKEL (10 PT)

ABSTRAK

Kata Kunci:

Kekeruhan
Pengolahan Air
Pasir
Saringan Pasir Lambat

Sungai Panggala Rindinggalo merupakan sungai yang menjadi sumber air di kecamatan Rindinggalo, Penelitian yang dilakukan kementerian lingkungan Hidup pada tahun 2014 bahwa 70 – 75% sungai di 33 provinsi Indonesia telah tercemar. Salah satu alternative untuk meningkatkan kualitas air bersih menggunakan sistem saringan pasir lambat (SPL). SPL adalah sistem pengolahan air bersih dengan media pasir dan kerikil. Penelitian ini bertujuan menganalisa kualitas air yang bersumber dari sungai Panggala dengan parameter Bau, pH dan kekeruhan sesuai dengan standar nasional Indonesia, Menganalisa Ketebalan pasir pada sistem SPL dengan ketebalan pasir 65 cm dalam mengolah air bersih dan berapa lama waktu yang diperlukan SPL dalam Mengolah air bersih. Hasil Penelitian belum menunjukkan Nilai pH yang signifikan penyaringan ketebalan pasir dengan ukuran 65 cm merupakan penyaringan yang efektif karena dapat menaikkan nilai pH. Untuk parameter kekeruhan dengan ukuran 65 cm mengurangi kekeruhan dari 66 NTU menjadi 22 NTU dengan debit air 0,0264 m³/jam dan kecepatan 0,21 m/jam. Hal ini menunjukkan ketebalan Pasir untuk sistem SPL sangat berpengaruh untuk mengetahui efektivitas saringan dalam mengolah air menjadi jernih terutama pada parameter kekeruhan.

Keywords

Turbidity
Water Management
Sand
Downflow

ABSTRACT

The Panggala' Rindinggalo River is a river that is the source of water in rindinggalo subdistrict. Research conducted by the ministry of environment in 2014 showed that 70 – 75% of rivers in 33 provinces of Indonesia have been polluted. One alternative to improve the quality of clean waters is using a slow sand filter (SPL) system. SPL is a clean water treatment system with sand and gravel media. This study aims to analyze the quality of water sourced from the panggala river with the parameters of odor, pH and turbidity according to Indonesian national standards, to analyse the thickness of sand in the SST system with a sand thickness of 65 cm in treating clean water and how long it takes SPL to treat clean water. Research results have not shown a significant Ph value filtering the thickness of sand with a size of 65 cm is an effective filter because it can increase the ph value. For the turbidity parameter with a size of 65 cm, it reduces turbidity from 66 NTU to 22 NTU with a water flow rate of 0,0264 m³/hour and a speed of 0.21 m/hour. This shows that the sand thickness for the SPL system very influential to determine the effectiveness of the filter in treating water to be clear, especially on the turbidity parameter.

I. Pendahuluan

Sungai panggala, Rindinggalo adalah salah satu sumber air yang bermanfaat bagi Masyarakat sekitar Karena di jadikan sebagai salah satu sumber air minum oleh masyarakat sekitar, Tetapi kondisi air Sungai Panggala, Rindinggalo Sangat Keruh di sebabkan oleh adanya pembuangan sampah secara sembarangan baik itu limbah rumah tangga ataupun industry serta penyebab air sungai itu keruh adalah ketika turunnya hujan yang mengakibatkan tanah menjadi basah, Tanah yang basah selanjutnya menjadi lumpur yang mengandung Zat besi dan mangan yang cukup besar, adanya kandungan itu menyebabkan warna air berubah menjadi

Coklat-kuning setelah beberapa saat setelah kontak dengan Udara. Jika masyarakat menggunakan air keruh tanpa dijernihkan terlebih dahulu maka akan air tersebut akan membawa penyakit dan bakteri, Hal ini sangat berbahaya apalagi Hingga masuk kedalam Tubuh.[1]

Dari hal di atas maka perlu dilakukan peningkatan kebutuhan dasar masyarakat khususnya mengenai kebutuhan akan air bersih di daerah pedesaan khususnya daerah panggala di kecamatan Rindingallo yang sering dimanfaatkan masyarakat sekitar untuk kebutuhan sehari-hari salah satunya untuk dijadikan air minum, maka perlu dilakukan alternatif untuk mengolah air keruh menjadi air bersih, Salah satu alternatif yakni dengan menggunakan teknologi pengolahan air sederhana dengan "**Saringan Pasir Lambat**". Sistem saringan pasir lambat merupakan teknologi pengolahan air yang sangat sederhana dengan hasil air bersih dengan kualitas yang baik. Sistem saringan pasir lambat ini mempunyai keunggulan antara lain tidak memerlukan bahan kimia (*koagulan*) yang mana bahan kimia ini merupakan kendala sering dialami pada proses pengolahan air di daerah pedesaan.

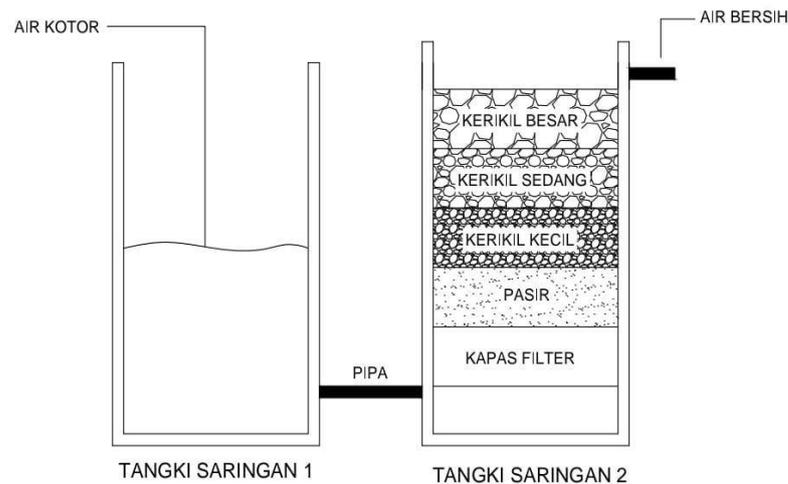
Di dalam sistem pengolahan ini proses pengolahan yang utama adalah penyaringan dengan media pasir dengan kecepatan penyaringan 5 - 10 m³/m²/hari. Air baku dialirkan ke tangki penerima, kemudian dialirkan ke bak pengendap tanpa memakai zat kimia untuk mengendapkan kotoran yang ada dalam air baku. Selanjutnya di saring dengan saringan pasir lambat. Setelah disaring dilakukan proses *khlorinasi* dan selanjutnya ditampung di bak penampung air bersih, seterusnya di alirkan ke konsumen.

Jika air baku dialirkan ke saringan pasir lambat, maka kotoran-kotoran yang ada di dalamnya akan tertahan pada media pasir. Oleh karena adanya akumulasi kotoran baik dari zat organik maupun zat anorganik pada media filternya akan terbentuk lapisan (*film*) biologis. Dengan terbentuknya lapisan ini maka di samping proses penyaringan secara fisika dapat juga menghilangkan kotoran (*impurities*) secara bio-kimia. Biasanya ammonia dengan konsentrasi yang rendah, zat besi, mangan dan zat-zat yang menimbulkan bau dapat dihilangkan dengan cara ini. Hasil dengan cara pengolahan ini mempunyai kualitas yang baik.[2]

II. Metode

- A. Langkah langkah dalam penelitian ini adalah yaitu sebagai berikut :
- a) Melakukan pengujian kualitas air sungai sebelum filtrasi untuk mendapatkan data awal bau,PH ,dan kekeruhan air.
 - b) Melakukan pengujian berat jenis pasir untuk menentukan apakah pasir memenuhi syarat sebagai pasir saringan.
 - c) Melakukan analisa Butiran pasir dengan menggunakan ayakan No.4,8,16,40,50,60 dan 100. Analisa dilakukan untuk mencari ukuran efektif dan koefisien keseragaman media filter pasir.
 - d) Menentukan ketebalan pasir penyaring yaitu 60cm – 100 cm (SNI 3981 – 2008), penelitian ini menggunakan 3 variasi ketebalan pasir penyaring yaitu 60 cm , 65 cm, dan 70 cm.
 - e) Pembuatan Alat pengolahan air sistem pasir lambat
 - f) Melakukan filtrasi air sungai dengan alat pengolahan air sistem saringan pasir lambat.
 - g) Melakukan perhitungan kecepatan serta waktu yang di perlukan sistem SPL dalam mengolah air bersih
 - h) Melakukan pengujian kualitas air sungai setelah filtrasi di Laboratorium Teknik Sipil Universitas Kristen Indonesia Toraja.
- B. Alat dan bahan saringan Pasir lambat :
1. Kapas Filter
 2. Kerikil Kecil
 3. Kerikil sedang
 4. Kerikil Besar
 5. Pipa
 6. Tangki saringan

C. Gambar Alat penyaringan



Gambar 1. Alat Saringan Pasir lambat

III. Hasil dan Pembahasan

Pada penelitian ini menggunakan metode pengolahan air yaitu slow sand filter sesuai dengan standar nasional Indonesia (2008). Slow sand Filter atau saringan pasir lambat adalah bak saringan yang menggunakan pasir sebagai Media Penyaringan dengan Media Ukuran sangat Kecil, Namun mempunyai kandungan Kuarsa Yang tinggi[3], Proses penyaringan berlangsung secara Gravitasi, sangat Lambat dan Simultan pada seluruh Permukaan Media.[4]

Proses Penyaringan Media Merupakan Kombinasi antara proses Fisis (Filtrasi, Sidimentasi dan Adsorpsi), Proses biokimia dan Biologis. Saringan Pasir lambat Lebih cocok mengolah air baku yang mempunyai Kekeruhan sedang sampai Rendah dan konsentrasi Oksigen terlarut (dissolved Oksigen sedang sampai Tinggi)[5].

Proses perjernihan air bertujuan untuk menghilangkan Zat pengotot atau untuk memperoleh air yang kualitasnya memenuhi standar persyaratan air seperti :

- 1) Menghilangkan Gas Gas terlarut
- 2) Menghilangkan Rasa Tidak Enak
- 3) Membasmi bakteri pathogen yang sangat Berbahaya
- 4) Mengelola agar air dapat digunakan untuk rumah tangga dan industry
- 5) Memperkecil sifat air yang menyebabkan terjadinya endapan dan korosif pada Pipa atau saluran air lainnya. [3]

Dari Hasil penelitian ini didapatkan alat bekerja dengan sangat Baik sehingga Menghasilkan Air yang sebelumnya Keruh Bisa Menjadi air yang Jernih dan Dapat dimanfaatkan kembali Oleh masyarakat tanpa adanya Resiko Untuk mengkonsumsinya.[6]

Dari penelitian ini didapatkan Hasil Hasil Sebagai Berikut :

1. Hasil pemeriksaan kualitas air sungai Panggala

Tabel 1. Rekapitulasi Hasil pemeriksaan Kualitas air sungai Panggala

<i>Rasa</i>	<i>Bau</i>	<i>Ph</i>
Tidak berasa ^a	Tidak berbau	6,2

Hasil data Pada tabel 1. Menunjukkan bahwa untuk Paramter rasa dan bau, seluruh sampel menunjukkan air sungai Panggala kelurahan Panggala Utara, Rindingallo tidak berasa dan berbau sehingga perlu diolah karena telah memenuhi standar permenkes. Parameter Ph masih tergolong asam karena hasil dari pengujian

nilai pH yang di peroleh adalah 6,2, parameter kekeruhan untuk sungai pangala termasuk air yang cukup Keruh.[2]

2. Hasil pemeriksaan Berat Jenis Pasir

Tabel 2. Rekapitulasi hasil pemeriksaan Berat Jenis

Nama Pemeriksaan	Satuan	Hasil
A. Berat Piknometer	Gram	199,19
B. Berat Contoh tanah	Gram	250
C. Berat piknometer +air+Contoh SSD	Gram	922,07
D. Berat Piknometer Diisi Air	Gram	768,73
E. Berat Contoh Kering	Gram	246,14
Berat jenis Permukaan Jenuh air $\frac{B}{(B+D-C)}$	Gram/cm	2,59

Dari Hasil pengujian Laboratorium, Berat jenis Permukaan jenuh air di dapatkan 2,59. Hal ini memenuhi Standar Dari SNI 03-3981-2008 sebagai media pasir penyaringan, karena syarat dari berat jenis pasir sebesar $2,55 \text{ gr/cm}^3 - 2,65 \text{ gr/cm}^3$. [7]

3. Pemeriksaan Analisa Saringan pasir

Tabel 3. Hasil analisa pasir

Ukuran saringan	Berat tertahan	Jumlah Berat Tertahan	Tertahan	lolos
4	53	79	9,060	100,00
8	209	288	33,028	66,972
16	236	524	60,092	39,908
30	173	697	79,931	20,069
50	83	780	89,450	10,550
100	44	824	94,495	5,505
200	18	842	96,560	3,440
Pan	30	872	100,00	0000

4. Hasil pemeriksaan air setelah Filtrasi

Tabel 4 Hasil Rekapitulasi Derajat Keasamaan

Nama Pemeriksaan	Sebelum diolah	Sesudah diolah
Total Alkaly	0	40
pH	6,2	68
Hardness	125	250
Lead	20	20
Copper	0	1
Iron	0	0
Mercury	0	0
Chomirium	2	5
Bromine	0	1
Nitrate	0	10
Nitrite	0	1
Residual Chlorine	0	0
Fluoride	0	50
Sulfite	0	10

5. Hasil pemeriksaan waktu yang diperlukan pada sisten saringsn pasir lambat (SPL)

Tabel 5. Hasil Rekapitulasi Waktu,debit, dan kecepatan pada ketebalan pasir

Ketebalan Pasir (mm)	Volume Air	Waktu(debit)	Debit air rata Rata(m/Jam)	Kecepatan Rata Rata ³ /jam
65	1	137 ,05	0,0263	0,209

Berdasarkan tabel 5. Pada ketebalan pasir 65 kecepatan rata rata sebesar air 0,209 m/jam dan debir air adalah 0.0263. kecepatan air mempengaruhi kualitas kekeruhan air setelah setelah penyaringan semakin jernih air yang dihasilkan, semakin besar kecepatan air semakin jernih air yang dihasilkan [10]

IV. Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan yang telah dilakukan maka dapat di ambil kesimpulan sebagai berikut:

- Dari penelitian ini di dapatkan alat bekerja dengan Baik dan dapat menghasilkan air yang sebelumnya keruh bisa menjadi air yang jernih.
- Pada saat penyaringan dengan menggunakan sistem saringan pasir lambat didapatkan alat berfungsi dengan baik sehingga hasil air yang sebelumnya keruh bisa menjadi sangat jernih.
- Air sungai panggala,Rindingallo termasuk air keruh. Derajat keasaman dari smaple yang di uji di laboratorium Universitas Kristen Indonesia Toraja adalah 6,2 sedangkan standar Derajat keasaman dari Permenkes adalah sebesar 6,5.
- Pada parameter rasa dan Bau air sungai Panggala di kelurahan Panggala Utara telah memenuhi standar dari Permenkes yaitu air tidak berasa dan berbau.
- Pasir sungai yang berada di Desa panggala rindinggalo telah memenuhi syarat dari SNI 3981:2008 sebagai media penyaringan . Berat jenis Permukaan jenuh air yaitu 2,62gr/cm³ sedangkan syarat dari SNI adalah 2,55- 2,65 gr/cm.
- Hasil penyaringan sistem saringan pasir lambat dengan ketebalan 65 cm menunjukkan bahwa untuk parameter derajat keasamaan belum menunjukkann hasil yang signifikan namun telah memenuhi syarat dari permenkes yaitu sebesar 6,5 – 9,00.

- g) Waktu yang di perlukan sistem SPI dalam mengolah air menjadi air bersih dengan volume air 1 liter pada ketebalan 65 waktu yang di perlukan sebesar 137,05 detik dengan kecepatan 0,24m/jam dengan kecepatan 0.209 m/jam dan debir air sebesar 0,0234m³/ jam sehingga semakin lambat air dalam saringan pasir Lambat semakin Jernih air yang di Hasilkan Untuk parameter kekeruhan .

Daftar Pustaka

- [1] P. Subekti, A. Ariyanto, dan F. Y. Simamora, "Perencanaan Instalasi Pengolahan Air Bersih Dengan Saringan Pasir Lambat 'Up Flow' Di Kampus Universitas Pasir Pengaraian Kabupaten Rokan Hulu propinsi Riau," *J. APTEK*, vol. 4, no. 2, Art. no. 2, 2012, doi: 10.30606/aptk.v4i2.59.
- [2] R. Quddus, "Teknik Pengolahan Air Bersih Dengan Sistem Saringan Pasir Lambat (Downflow) Yang Bersumber Dari Sungai MusI," *J. Tek. Sipil Dan Lingkung.*, vol. 2, no. 4, Art. no. 4, Des 2014.
- [3] B. Bakruddin, F. Rachmatillah, A. Amri, dan Z. Jalil, "Identifikasi Kandungan Unsur pada Pasir Kuarsa Menggunakan Metode X-Ray Flourescence di Kecamatan Samadua, Aceh Selatan : Identification of Elemental Contents in Quartz Sand Using the X-Ray Flourescence Method in Samadua District, South Aceh," *J. Jejaring Mat. Dan Sains*, vol. 2, no. 2, Art. no. 2, Des 2020, doi: 10.36873/jjms.2020.v2.i2.401.
- [4] D. Heltina, "Pengolahan Air Bersih dengan Proses Saringan Pasir Lambat UP FLOW di Kelurahan Muara Fajar Kecamatan Rumbai Pekanbaru.," hlm. 29.
- [5] H. A. Aziz, "Penurunan Total Suspended Solid (TSS) Dan Kekeruhan Pada Air Terkontaminasi Abu Vulkanik Gunung Kelud Menggunakan Reaktor Slow Sand Filter (Saringan Pasir Lambat) Single Media," hlm. 14.
- [6] "FILTRASI AIR SUMUR GALI MENJADI AIR MINUM MENGGUNAKAN FILTER AIR (0.3 M DAN 0.1 M), FILTER FE DAN FILTER MN SERTA FILTER KARBON AKTIF | Journal of Nursing and Public Health," Jun 2021, Diakses: Jan 05, 2022. [Daring]. Tersedia pada: <https://jurnal.unived.ac.id/index.php/jnph/article/view/1435>
- [7] "Jurnal Berat Jenis Dan Rapat Jenis | PDF." <https://www.scribd.com/doc/72771933/JURNAL-Berat-Jenis-Dan-Rapat-Jenis> (diakses Jan 05, 2022).