

The Application of Slow Sand Filtration Technology for Improving Water Quality at Taman Gading Housing Area, Kaliwates District, Jember

(Penerapan Teknologi Saringan Pasir Lambat untuk Meningkatkan Kualitas Air Sumur di Lingkungan Perumahan Taman Gading, Kecamatan Kaliwates, Jember)

Yeni Maulidah Muflihah^{1*}, Denny Trias Utomo², Wuryanti Handayani¹, Yudi Aris Sulistiyo¹, Novita Andarini¹,
Asnawati¹, Dwi Indarti¹

¹Jurusan Kimia, FMIPA Universitas Jember

²Jurusan Teknologi Informasi, Politeknik Negeri Jember

E-mail: yeni.maulidah.fmipa@unej.ac.id

ABSTRAK

Air merupakan kebutuhan dasar bagi seluruh makhluk hidup, dimana kualitas air yang dikonsumsi akan menentukan kualitas dari kehidupan. Beberapa parameter yang mempengaruhi kualitas air ini antara lain kadar mineral, kadar zat organik terlarut, dan kekeruhan. Air yang dikonsumsi harus memenuhi standard kualitas air yang telah ditetapkan. Di beberapa daerah, kualitas air ini masih menjadi permasalahan utama di beberapa daerah. Air sumur di daerah perumahan yang berdiri di atas lahan persawahan pada umumnya belum memenuhi persyaratan untuk dikonsumsi. Warga di Perumahan Taman Gading, terutama di RW 036 RT 006 masih banyak yang menggunakan air sumur untuk memenuhi kebutuhan air setiap harinya. Air sumur di daerah ini mayoritas cenderung berbau dan agak keruh. Penanganan yang tepat untuk meningkatkan kualitas air sumur di daerah ini sangat diperlukan, agar tidak berdampak buruk bagi kesehatan penduduk dalam jangka panjang. Pelatihan penjernihan air sumur dengan menggunakan teknologi saringan pasir lambat (slow sand filtration) merupakan salah satu upaya untuk meningkatkan kualitas air. Metode ini menggunakan arang aktif, pasir, kasa dan batu apung sebagai media filter dengan perbandingan tertentu. Penggunaan metode ini efektif dan efisien dalam menurunkan kadar kekeruhan air sampel sampai ke ambang batas yang air layak konsumsi (<500 ppm), dengan pH netral (mendekati 7.00). Teknologi ini sangat mudah untuk dilakukan dan diaplikasikan penduduk secara mandiri, dengan biaya yang relatif rendah.

Kata Kunci: Saringan pasir lambat, air, Taman Gading

ABSTRACT

Water is a basic need for all living organisms. Water quality implies living quality. Several parameters influencing water quality include minerals, dissolved organic substances, and turbidity. The water consumed must meet proven water quality standards. However, water quality still needs to be improved in several areas before consumption. The well water in residential areas placed on rice fields generally needs to meet the requirements for consumption. Many Taman Gading housing complex residents, especially in RW 036 RT 006, still use the well water to meet their daily needs. The well water quality in this area tends to be smelly and somewhat misty. Proper treatment is needed to improve the quality of well water in this area to reduce the negative impact on the population's health in the long term. This training focused on well water purification and filtration using slow sand filtration technology (SPL) to improve water quality. This method uses activated charcoal, sand, gauze, and pumice as filter media in specific proportions. The use of this method is effective and efficient in reducing the turbidity level of the sample water to the threshold for drinking water (<500 ppm), with a neutral pH (close to 7.00). This technology is effortless for residents to use and apply independently at a relatively low cost.

Keywords: Slow sand filtration, water, Taman Gading

PENDAHULUAN

Air merupakan kebutuhan utama dari makhluk hidup, dimana kualitas air akan menentukan kualitas kesehatan penduduk di suatu daerah. RT 006 RW 36 Lingkungan Perumahan Taman Gading, Jember, merupakan salah satu lingkungan perumahan di daerah selatan kota Jember, tepatnya di Kelurahan Tegal Besar, Kecamatan Kaliwates, Kabupaten Jember. Lingkungan RT006/RW 36 terdiri dari 44 KK, dengan jumlah penduduk 130 jiwa. Perumahan ini awalnya berdiri diatas lahan berupa lahan persawahan. Kondisi ini mengakibatkan air sumur di daerah ini cenderung berbau dan berwarna kekuningan, yang mengindikasikan banyaknya kontaminan yang terkandung dalam air sumur tersebut. Namun demikian, masih banyak warga yang menggunakan air sumur yang berkualitas rendah ini untuk kehidupan sehari-hari. Dampak dari penggunaan air dengan kualitas yang buruk antara lain pengeroposan tulang, korosi gigi, anemia, atau kerusakan ginjal. Ini tentu saja terjadi karena ada logam berat di luar dan racun yang menumpuk di dalam tubuh (1,2,3).

Solusi dari permasalahan tersebut, agar air sumur di Lingkungan RT 003 RW 036 Perumahan Taman Gading, Jember, dapat memenuhi syarat secara fisik, kimia dan bakteriologi adalah dengan melaksanakan penjernihan air sumur. Teknologi penjernihan air yang efektif, murah dan mudah diaplikasikan oleh masyarakat sangat diperlukan sebagai upaya pemenuhan kualifikasi air berkualitas. Teknologi yang bisa diaplikasikan salah satunya adalah Teknologi Saringan Pasir lambat (SPL).

Teknologi SPL merupakan suatu instalasi pengolahan air berupa bak saringan yang menggunakan pasir sebagai media filter, dengan ukuran butiran sangat kecil namun memiliki kandungan kuarsa yang tinggi. Proses penyaringan berlangsung secara gravitasi, sangat lambat, dan simultan pada seluruh permukaan media. Proses penyaringan merupakan kombinasi antara proses fisis (filtrasi, sedimentasi dan adsorpsi), proses biokimia dan proses biologis (4,5). Menurut (3) sistem saringan pasir lambat dapat menurunkan kekeruhan 95,65% dari 31,3 NTU menjadi 1,36 NTU, kandungan bakteri Total Coliform menurun hingga 100% dari 49/100 ml menjadi 0/100ml, dan COD 90% dari 19,05 mg/l menjadi 1,90 mg/l. Saringan pasir lambat (SPL) sangat sesuai untuk pengolahan air baku, dengan kekeruhan sedang sampai rendah kurang dari 50 mg/L SiO_2 , dan konsentrasi oksigen terlarut (dissolved oxygen) sedang sampai tinggi. Kandungan oksigen terlarut tersebut dimaksudkan untuk mendapatkan proses biokimia dan biologis yang optimal (6). Pasir yang digunakan sebagai media saringan pasir lambat umumnya adalah pasir kuarsa. Pasir kuarsa adalah pasir yang memiliki kandungan SiO_2 minimal sebesar 90% (7). Pada teknologi SPL, saringan air dibuat dengan menggunakan lapisan pasir pada bagian atas dan kerikil pada bagian bawah. Air bersih didapatkan dengan jalan menyaring air baku melewati lapisan pasir terlebih dahulu baru kemudian melewati lapisan kerikil. Fungsi dari pasir dengan ukur butiran tertentu adalah untuk menyaring dan atau menurunkan kekeruhan. Saringan pasir lambat adalah teknologi yang sederhana, murah, dan dapat dipilih sebagai metode penjernihan air (8,9).

Dengan adanya sosialisasi dan pelatihan ini, diharapkan masyarakat bisa mengadopsi teknologi sederhana SPL ini untuk melakukan penjernihan air sendiri di tempat masing-masing, sehingga kualitas air sumur akan meningkat dan layak untuk dikonsumsi.

METODE PELAKSANAAN KEGIATAN

Metode pelaksanaan kegiatan ini kami sesuaikan berdasarkan analisis situasi dan survey yang telah dilakukan. Kegiatan berupa pelatihan dan sosialisasi penggunaan metode saringan pasir lambat (SPL) untuk penjernihan air di warga RT 003/RW 036 Perumahan taman Gading, sebagai metode penjernihan air yang murah dan mudah diaplikasikan.

Metode yang dilakukan adalah menguji kualitas air sumur penduduk di RW 036 RT 006, yang meliputi pH dan kekeruhan (sampling). Hal ini dilakukan karena kualitas air dapat dilihat selain dengan kekeruhan adalah dengan melihat pHnya (10). Tahap selanjutnya adalah *sharing* data yang dihasilkan dan memberikan edukasi bahaya menggunakan air yang berkualitas rendah dalam kehidupan sehari-hari. Selanjutnya, kami melakukan pelatihan dan demo pembuatan saringan pasir lambat untuk penjernihan air. Partisipan dari kegiatan ini adalah penduduk di RW 036 RT 006, laki-laki dan wanita sekitar 15 orang. Gambar 1 dan 2 menunjukkan kegiatan yang kami laksanakan di RT 003/RW 036 Perumahan taman Gading.

Dampak kegiatan dianalisis dan dievaluasi dilakukan secara berkala, dengan melakukan kunjungan ke rumah penduduk di lingkungan RT 036 RW 006 Lingkungan Taman Gading.

Bahan dan alat yang digunakan dalam kegiatan ini antara lain: gallon bekas air mineral, batu apung, arang aktif, kasa filter aquarium, pasir, selang, kran air, PH/TDS/temperature meter.



Gambar 1. Kegiatan sosialisasi mengenai air bersih dan demo pembuatan SPL menggunakan material sederhana



Gambar 2. (a) Pengukuran TDS dan pH air sumur menggunakan TDS kit (b) Demonstrasi pembuatan penjernih air sederhana metode SPL

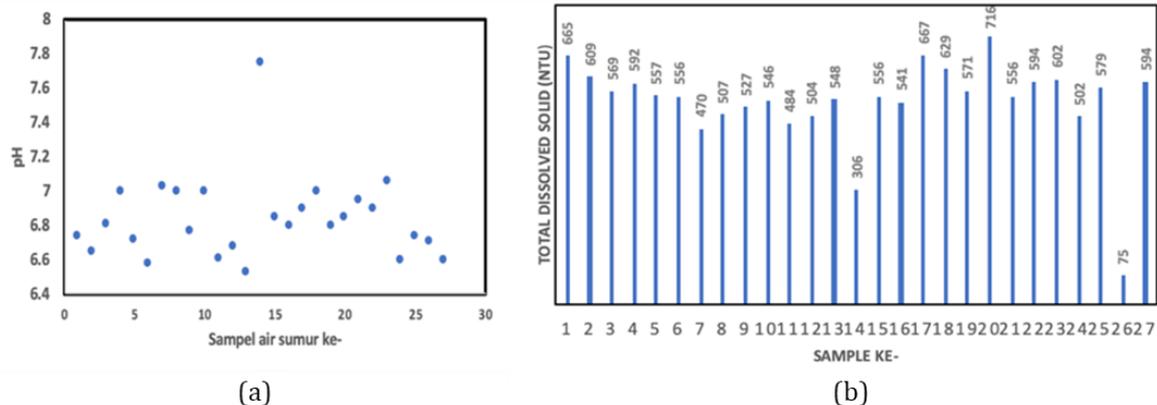
HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik air tanah di sumur warga di Perumahan Taman Gading, Kel. Tegal Besar RT 003/RW 036, Kec. Kaliwates, Kab. Jember cenderung keruh, di mana perumahan dibangun di area bekas persawahan. Berdasarkan data awal hasil pengukuran air sumur yang disampling dari rumah warga di lingkungan RT003/RW 036 secara acak. Sampel yang diperoleh di ukur menggunakan TDS meter dan pH meter. Diketahui nilai kekeruhan tertinggi mencapai > 600 ppm, yang lebih tinggi dari ambang batas air bersih yaitu < 500 ppm, dengan nilai pH netral (Gambar 3). Sampel dengan TDS

rendah (75 dan 306 NTU) adalah sampel dari rumah tangga yang menggunakan alat penjernih air komersial. Tingginya nilai turbiditas air sumur dimungkinkan disebabkan oleh tingginya konsentrasi bahan organik terlarut dari pembusukan tanaman pertanian, serta pelarutan mineral dalam tanah. Hal tersebut menunjukkan bahwa kualitas air sumur tidak layak untuk dijadikan air konsumsi. Hal tersebut sejalan dengan keluhan para warga yang mengatakan jika dinding panci untuk merebus air akan berwarna kecokelatan dan kerak berwarna putih untuk penggunaan dengan durasi waktu yang lama. Oleh karena itu, masyarakat hanya menggunakan air sumur untuk aktivitas mandi dan cuci, sedangkan air untuk kebutuhan memasak dipenuhi dengan membeli air kemasan isi ulang.

Berdasarkan permasalahan tersebut, Tim memberikan tawaran solusi untuk merancang sistem penyaringan air sederhana untuk menurunkan kadar padatan terlarut dalam air di daerah tersebut. Teknologi yang dipilih adalah penyaringan fisik bertingkat dengan mempertimbangkan biaya dan ketersediaan peralatan. Sistem penyaringan menggunakan kasa filter aquarium, arang/karbon aktif, pasir silika, dan batu apung berongga seperti yang ditunjukkan pada Gambar 4. Penyusunan media/bahan penyerap disusun berdasarkan karakteristik serapan partikulat yang terlarut dalam air yang berukuran besar sampai kecil. Hal tersebut dilakukan untuk menghindari penjumlahan pada 1 jenis bahan penyerap saja. Karakteristik fungsi penyaringan masing-masing komponen adalah sebagai berikut:

1. Batu apung: Menyerap partikulat besar dan membantu aerasi oksigen, dengan komposisi 30%
2. Pasir: Menyaring endapan lumpur dan lumut, dengan komposisi 30%.
3. Arang: Menyerap partikel yang halus, penyerap bau dan warna yang terdapat di air, dengan komposisi 20%
4. Kasa Filter Aquarium: Menyerap partikulat yang lolos dari penyaringan sebelumnya, dan sebagai penutup dibawah, sekitar 20%

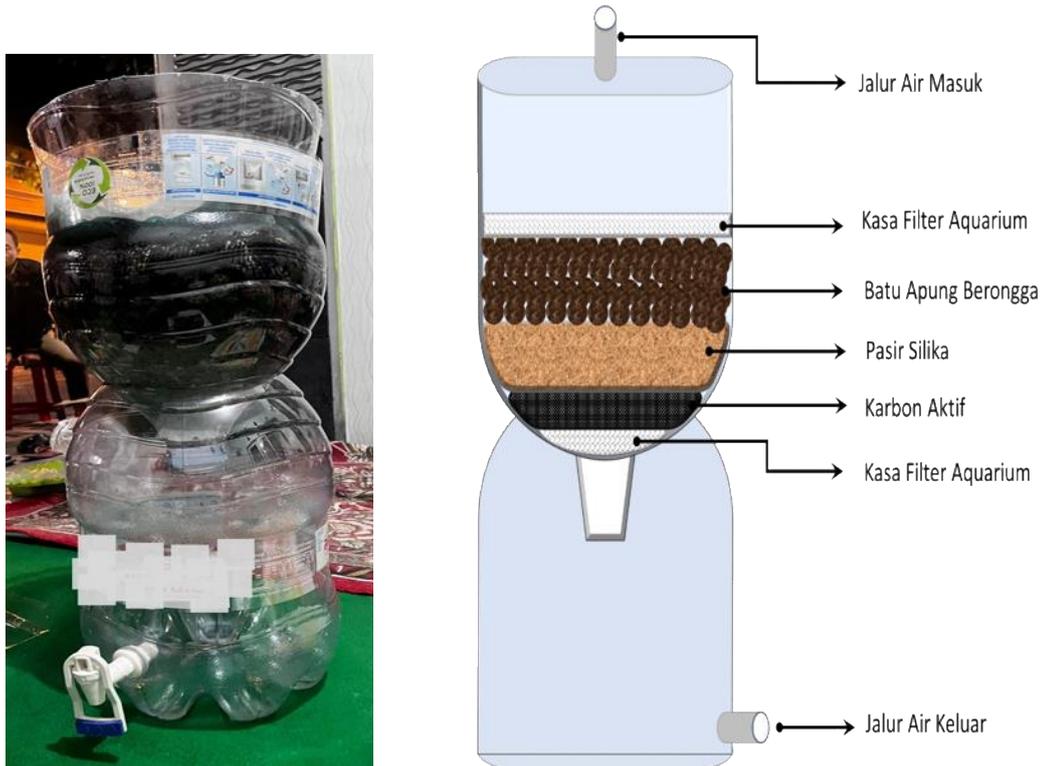


Gambar 3. Hasil analisis dari 27 sampel air sumur dari 27 rumah penduduk, (a)pH dan (b)kekeruhan

Dari hasil praktik penyaringan air yang diambil dari salah satu sumur warga. Sebelumnya air diukur TDS (*total dissolved solid*) atau padatan terlarut menggunakan alat, dan diketahui memiliki kandungan > 500 ppm (di atas ambang batas untuk air minum). Setelah proses penyaringan dilakukan, kadar TDS dalam air mengalami penurunan masuk dalam ambang batas normal standar baku mutu air, yaitu 400 ppm. Meskipun belum optimal, hal ini menunjukkan bahwa SPL yang dibuat mampu menurunkan tingkat kekeruhan air sumur.

Tingkat partisipatif dari partisipan sangat tinggi, dengan kehadiran penduduk sekitar 15 orang pria dan wanita, juga yang terlihat dari banyaknya pertanyaan dalam diskusi untuk pembuatan dan perawatan dari alat yang telah dibuat. Tindak lanjut hasil pelatihan juga dilakukan oleh penduduk dengan membuat sendiri alat penyaring air ini. Namun demikian, ada beberapa kendala yang belum memungkinkan teknologi ini untuk diterapkan diseluruh rumah tangga, seperti debit air

yang relatif kecil dan lama, sehingga masih belum mampu memenuhi kebutuhan air, sehingga perlu dilakukan beberapa modifikasi.



Gambar 4. Desain alat penyaringan air sederhana

SIMPULAN

Kegiatan sosialisasi dan pelatihan pembuatan saringan pasir lambat (SPL) merupakan salah satu alternatif dalam peningkatan kualitas air sumur di Lingkungan RW 036 RT 006 Perumahan Taman Gading, Kaliwates Jember. Kegiatan berlangsung dengan lancar, dengan tingkat partisipatif masyarakat yang cukup tinggi.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Pratiwi, D.Y., 'Dampak pencemaran logam berat (timbal, tembaga, merkuri, cadmium, krom) terhadap organisme perairan dan kesehatan manusia, Jurnal Akuatek, vol.1 No.1, 2020, pp. 59-65
- [2] Sugiester, F., Firmansyah, Y.W., Widyantoro, W., Fuadi, M.F., Afrina, Y., Hardiyanto, A, "Dampak pencemaran sungai di Indonesia terhadap gangguan kesehatan: Literatur review", Jurnal Riset Kesehatan POLTEKKES DEPKES Bandung, Vol. 13 No 1, Mei 2021, 120-133
- [3] Kamalia, D., Sudarti., "Analisis Pencemaran air sungai akibat dampak limbah industry batu alam di Kecamatan Depok, Kabupaten Cirebon", Jurnal EnviScience, Vol 6 No 1, 2022, 1-13
- [4] Artidarma, B.S, Fitria, L., Sutrisno, H., ' Pengolahan air bersih dengan saringan pasir lambat menggunakan pasir pantai dan pasir kuarsa, Jurnal Teknologi Lingkungan Lahan Basah, Vol. 09 No,02, 2021, pp. 071-081

- [5] Quddus, R., "Teknik pengolahan air bersih dengan sistem saringan pasir lambat (downflow) yang bersumber dari sungai musi", *Jurnal Teknik Sipil dan Lingkungan*, Vol. 2 No 4, 2014, pp 669-675
- [6] Kustiah, T., *Modul sosialisasi dan diseminasi standart pedoman dan manual: Instalasi Saingan Pasir lambat*, Balitbang PU, 2014
- [7] Sukiyo, "Potensi Pasir Kuarsa di Daerah Kalimantan Tengah dan Pemanfaatannya untuk Industri". 28 Maret 2021. <https://www.bbk.go.id/index.php/berita/view/41/POTENSI-PASIR-KUARSA>.
- [8] Rahmadewi, R., Efelina, V., Purwanti, E., Dampang, S., " Pembuatan Saringan PASIR Lambat untuk Mendapatkan Air Bersih di Desa Mulyasari Kecamatan Ciampel Kabupaten Karawang", Universitas Slamet Riyadi, 2018.
- [9] Pati, D.U., 'Efektifitas saringan pasir lambat (downflow) dalam pengukuran kualitas air sebagai dampak penurunan kekeruhan air sungai sebagai air bersih di Kabupaten Sumba timur', *Journal UPY*, Vol 6, nomor 3, 2022.
- [10] Sofiana, M., Kadarsah, A., Sofarini, D., "Kualitas air terdampak limbah sebagai indicator pembangunan berkelanjutan di Sub DAS martapura Kabupaten Banjar, *Jurnal Teknik Lingkungan*, Vol 8 No 1, 2022, 18-31