

Pengabdian Kepada Masyarakat Pengolahan Air Yang Mengandung Fe Dan Mn Menggunakan Venturi Aerator, Penampungan Dan Saringan Pasir Silika Dengan Sistem Backwash Di Desa Lambleut Kecamatan Darul Kamal Kabupaten Aceh Besar

Dwi Sudiarto ^{*1}, Julianti Jauhari ², Eka Octarina Riani ³

¹Program Studi Kesehatan Lingkungan Poltekkes Aceh

²Program Studi Kesehatan Gigi Poltekkes Aceh

³Program Studi Keperawatan Poltekkes Aceh

³Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Syiah Kuala

*e-mail: dwisdt@gmail.com, Juliantibandaaceh2016@gmail.com,
ekaghisyammar@gmail.com

Submitted:06-10-2024

Revised:19-10-2024

Accepted:23-10-2024

Publish:29-12-2024

Abstract

This community service project aims to solve the problem of water containing iron (Fe) and manganese (Mn) in Lambleut Village, Darul Kamal Sub-district, Aceh Besar. High levels of Fe and Mn in groundwater can cause the water to turn yellowish-brown, emit unpleasant odors, and pose risks to health and household equipment. This project employed Venturi Aerator technology, storage, and filtration with silica sand, along with a backwash system to reduce Fe and Mn content in the water. Additionally, the community was trained on how to install and maintain the equipment, as well as perform backwashing to ensure its continued effectiveness. The project results showed that the system effectively reduced Fe and Mn levels, improved water clarity, and made the water suitable for daily consumption and use. The community also gained new skills in water treatment, which can be applied independently in the future. Furthermore, the project produced a video documentation as an output, which can serve as a guide for other communities. Overall, this initiative contributed to improving the community's quality of life and fostering a healthier environment.

Keywords: Fe, Mn, water treatment, Venturi Aerator, silica sand, backwash system.

Abstrak

Pengabdian masyarakat ini bertujuan untuk mengatasi permasalahan air yang mengandung besi (Fe) dan mangan (Mn) di Desa Lambleut, Kecamatan Darul Kamal, Aceh Besar. Kandungan Fe dan Mn yang tinggi di air tanah dapat menyebabkan perubahan warna air menjadi kuning kecokelatan, berbau tidak sedap, serta berdampak buruk bagi kesehatan dan penggunaan peralatan rumah tangga. Kegiatan ini menggunakan teknologi Venturi Aerator, penampungan, dan penyaringan dengan pasir silika serta sistem backwash untuk menurunkan kadar Fe dan Mn dalam air. Selain itu, pelatihan diberikan kepada masyarakat mengenai cara pemasangan dan perawatan alat, serta metode backwash untuk menjaga efektivitas alat tersebut. Hasil pengabdian menunjukkan bahwa penggunaan alat ini secara signifikan berhasil menurunkan kandungan Fe dan Mn, meningkatkan kejernihan air, serta menjadikannya layak untuk dikonsumsi dan digunakan dalam aktivitas sehari-hari. Masyarakat juga mendapatkan keterampilan baru dalam pengolahan air, yang diharapkan dapat diterapkan secara mandiri di masa mendatang. Selain itu, pengabdian Masyarakat ini juga menghasilkan video dokumentasi sebagai luaran, yang dapat digunakan sebagai panduan bagi masyarakat lainnya. Secara keseluruhan, kegiatan ini berkontribusi pada peningkatan kualitas hidup masyarakat serta mendukung terciptanya lingkungan yang lebih sehat.

Kata kunci: Fe, Mn, pengolahan air, Venturi Aerator, pasir silika, sistem backwash.

1. PENDAHULUAN

Indonesia, khususnya di daerah pedesaan, menghadapi masalah kualitas air tanah yang mengandung kadar zat besi (Fe) dan mangan (Mn) yang tinggi. Kedua mineral ini, jika ada dalam konsentrasi lebih dari 1 mg/L, dapat memengaruhi rasa, bau, dan warna air,

sehingga tidak layak untuk digunakan sehari-hari. Zat besi yang berlebih juga dapat menyebabkan noda pada pakaian dan peralatan rumah tangga, serta konsumsi jangka panjangnya dapat mengakibatkan masalah kesehatan seperti kerusakan ginjal. Di Desa Lambleun, Darul Kamal, air tanah sangat terkontaminasi oleh Fe dan Mn, sehingga diperlukan solusi pengolahan air yang andal dan terjangkau.

Metode tradisional untuk menghilangkan Fe dan Mn, seperti aerasi dan filtrasi menggunakan pasir, efektif namun membutuhkan peralatan yang mahal. Program pengabdian masyarakat ini bertujuan untuk menciptakan sistem pengolahan air yang berkelanjutan dengan menggunakan Venturi Aerator, penampungan, dan saringan pasir silika dengan sistem backwash untuk menurunkan kadar Fe dan Mn dalam air tanah di desa tersebut.

METODE

Kegiatan ini dilaksanakan di Desa Lambleun, Aceh Besar, dengan metode sebagai berikut:

1. Persiapan dan Keterlibatan Masyarakat:

Peralatan yang dibutuhkan untuk sistem filtrasi termasuk Venturi Aerator, tangki penampungan, saringan pasir silika, dan sistem backwash. Masyarakat secara aktif terlibat dalam pembuatan dan pemasangan sistem ini, memastikan perawatan di masa depan dapat dilakukan secara mandiri.

2. Pembuatan Sistem Filtrasi:

Sistem pengolahan air terdiri dari beberapa komponen utama:

- Venturi Aerator untuk mengoksidasi Fe dan Mn dalam air.
- Tangki penampungan untuk pengendapan.
- Saringan pasir silika dengan mekanisme backwash untuk pembersihan dan pemeliharaan rutin.

Proses pemasangan dilakukan secara bertahap, meliputi perakitan unit penyaringan, penyambungan pipa, dan pengujian fungsionalitas sistem.

3. Pengujian Kualitas Air :

Sampel air diambil sebelum dan sesudah filtrasi untuk menganalisis kadar Fe dan Mn. Sampel ini dianalisis untuk menilai efektivitas sistem filtrasi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sistem pengolahan air di Desa Lambleun berhasil dipasang dengan melibatkan partisipasi masyarakat setempat. Berikut adalah hasil dari pemasangan dan pengujian alat pengolahan air yang menggunakan Venturi Aerator, penyaringan pasir silika, dan sistem backwash:

1. Masyarakat Membantu Pemasangan Sistem Pengolahan Air

Pada tahap awal, masyarakat desa membantu dalam pemasangan komponen utama alat pengolahan air, termasuk instalasi pipa, venturi aerator, dan tangki penampungan.



Gambar :Masyarakat membantu pemasangan alat pengolahan air

2. Pemasangan Media Penyaringan Busa dalam Tabung Saringan

Media penyaringan berupa busa dimasukkan ke dalam tabung saringan, yang berfungsi untuk menyaring partikel-partikel besar dari air.



Gambar : Memasukkan Media Saringan Busa

3. Pemasangan Pipa Venturi Aerator

Pipa Venturi Aerator dipasang untuk mengoksidasi Fe dan Mn dalam air, sehingga logam-logam ini dapat mengendap dan lebih mudah disaring.



Gambar : Pemasangan pipa venturi aerator

4. Pengujian Aliran Air pada Sistem Pengolahan

Setelah pemasangan selesai, sistem diuji dengan mengalirkan air dari alat pengolahan menuju bak wudhu. Air hasil olahan menunjukkan peningkatan kejernihan dan kualitas yang lebih baik.



Gambar: Uji coba pengaliran air

5. Perbandingan Air Sebelum dan Sesudah Pengolahan

Gambar di bawah ini menunjukkan perbedaan kualitas air sebelum dan sesudah pengolahan menggunakan sistem Venturi Aerator dan saringan pasir silika. Air yang diolah terlihat jauh lebih jernih.



sesudah pengolahan Sebelum pengolahan
Gambar : Perbandingan air sebelum dan sesudah pengolahan

Pembahasan

Proses pengolahan air menggunakan Venturi Aerator dan penyaringan pasir silika terbukti mampu menurunkan kadar Fe dan Mn dalam air. Penggunaan Venturi Aerator membantu mengoksidasi Fe dan Mn, yang kemudian mengendap dan disaring melalui media pasir silika. Sistem ini efektif untuk meningkatkan kualitas air di Desa Lambleut, yang sebelumnya tidak memenuhi syarat untuk digunakan sehari-hari.

Beberapa aspek penting yang berkontribusi pada keberhasilan pengolahan air ini adalah:

1. Partisipasi Masyarakat

Keterlibatan aktif masyarakat dalam pemasangan dan pemeliharaan alat sangat penting. Dengan dilatihnya masyarakat, mereka dapat melakukan perawatan dan perbaikan alat secara mandiri, yang memastikan keberlanjutan Pengabdian Masyarakat ini.

2. Efektivitas Sistem Backwash

Sistem backwash yang diterapkan pada saringan pasir silika memungkinkan pembersihan saringan secara berkala, sehingga kualitas penyaringan tetap optimal dalam jangka waktu yang lama.

3. Peningkatan Kualitas Air

Pengujian air sebelum dan sesudah pengolahan menunjukkan perbedaan yang signifikan. Air yang sebelumnya keruh, berbau, dan mengandung Fe dan Mn tinggi, kini menjadi lebih jernih, tidak berbau, dan layak digunakan untuk keperluan rumah tangga seperti mandi dan mencuci.

4. Tantangan Pemeliharaan

Meskipun sistem ini efektif, keberhasilan jangka panjang bergantung pada perawatan yang rutin, khususnya pada komponen penyaringan dan Venturi Aerator. Kegiatan pelatihan yang telah dilakukan memastikan masyarakat dapat merawat alat secara berkelanjutan.

Dengan hasil ini, sistem pengolahan air berbasis Venturi Aerator dan penyaringan pasir silika dapat diadopsi di wilayah-wilayah lain yang memiliki masalah serupa dengan kandungan Fe dan Mn yang tinggi dalam air tanah.

4. KESIMPULAN

Kegiatan pengabdian masyarakat ini berhasil menurunkan kadar Fe dan Mn dalam air tanah di Desa Lambleut, Darul Kamal, Aceh Besar, dengan menggunakan sistem filtrasi yang terjangkau terdiri dari Venturi Aerator, saringan pasir silika, dan mekanisme backwash. Keterlibatan aktif masyarakat dalam pembuatan dan pemeliharaan sistem ini memastikan keberlanjutan solusi tersebut, memberikan mereka air yang lebih aman untuk digunakan sehari-hari. Pengabdian serupa dapat diperluas ke daerah lain yang juga terkena dampak kontaminasi air serupa.

DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, Z., et al. (2008). "Pengaruh Kombinasi Resin (Mangan Zeolit) dengan Pasir dalam Menurunkan Kadar Fe (Besi) pada Air." **Jurnal Teknologi Lingkungan**, 6(2), 123-130.
- Backhurst, J. R., & Harker, J. H. (1988). "The suspension of feeds in aerated rearing tanks: The effect of tank geometry and aerator design." **Aquacultural Engineering**, 7(6), 379-395.
- Burris, V. L., & Little, J. C. (1998). "Bubble dynamics and oxygen transfer in a hypolimnetic aerator." **Water Science and Technology**, 37(2), 293-300.
- Deng, Y., et al. (2013). "Ambient iron-mediated aeration (IMA) for water reuse." **Water Research**, 47(2), 850-858.
- Fei, Z., et al. (2014). "Effects of front aeration on the purification process in horizontal flow systems." **Environmental Engineering Science**, 31(3), 201-210.
- Kirby, C. S., et al. (2009). "Aeration to degas CO₂, increase pH, and increase iron oxidation rates for efficient treatment of net alkaline mine drainage." **Applied Geochemistry**, 24(7), 1175-1184.
- Moulick, S., et al. (2002). "Prediction of aeration performance of paddle wheel aerators." **Aquacultural Engineering**, 25(4), 217-237.
- Pan, H., et al. (2015). "NO_x adsorption and reduction with C₃H₆ over Fe/zeolite catalysts: Effect of catalyst support." **Chemical Engineering Journal**, 280, 66-73.
- Summerfelt, S. T., et al. (2000). "Oxygenation and carbon dioxide control in water reuse systems." **Aquacultural Engineering**, 22(1-2), 87-108.
- Wang, X., et al. (2015). "Effects of aeration position on organics nitrogen and phosphorus removal in combined oxidation pond-constructed wetland systems." **Bioresource Technology**, 198, 7-15.