

## PENERAPAN TEKNOLOGI TEPAT GUNA PENGOLAHAN AIR UNTUK PERBAIKAN KUALITAS AIR SUMUR BOR DI KOTA PONTIANAK

Rizki Purnaini<sup>1</sup>, Isna Apriani<sup>1</sup>, Ochih Saziati<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Tanjungpura  
Jl. Prof. Dr. Hadari Nawawi Pontianak Kalimantan Barat  
Email : rizkipurnaini@enviro.untan.ac.id

### Abstrak

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat dilaksanakan di lokasi Mitra yaitu Panti Asuhan Al- Hidayah yang berlokasi di pemukiman penduduk di Jalan Prof. Dr Hamka Kota Pontianak. Panti asuhan ini adalah salah satu kelompok masyarakat yang belum mendapatkan pelayanan air bersih dari Perumda Air Minum Tirta Khatulistiwa Pontianak, oleh karena itu mereka memanfaatkan air sumur bor untuk pemenuhan kebutuhan air sehari-hari. Kualitas air sumur bor di Kota Pontianak cukup jernih, akan tetapi kadar besi (Fe) pada air sudah melebihi persyaratan yaitu 1 mg/L sehingga diperlukan teknologi pengolahan air yang dapat menurunkan kadar besi sehingga sesuai dengan persyaratan dan aman dikonsumsi. Metode yang digunakan pada kegiatan pengabdian ini yaitu sosialisasi dan diskusi dengan mitra PKM, Perancangan Instalasi Pengolahan Air (IPA), Pembuatan IPA, dan Pelatihan dan pendampingan pengoperasian dan pemeliharaan IPA. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat yang dilakukan telah menambah wawasan masyarakat khususnya pengurus panti asuhan Al Hidayah dalam hal pengetahuan tentang teknologi pengolahan air. IPA yang dibangun menjadi solusi dalam membantu memperbaiki kualitas air sumur bor sehingga sesuai dengan standar air bersih yang dipersyaratkan.

**Kata kunci** : air bersih, kadar besi, panti asuhan Al Hidayah, sumur bor, teknologi pengolahan air.

### 1. PENDAHULUAN

Air minum adalah kebutuhan dasar manusia, pemenuhan hak – hak dasar manusia seperti air minum adalah kewajiban pemerintah. Hal ini membuat pemerintah harus bertindak sebagai fasilitator dalam pembangunan dan pengembangan SPAM (Sistem Penyediaan Air Minum). SPAM di Kota Pontianak yang diselenggarakan oleh Perumda Air Minum Tirta Khatulistiwa belum mampu melayani dan menjangkau seluruh masyarakat guna memenuhi kebutuhan air bersih untuk keperluan sehari – sehari. Kondisi ini menjadikan beberapa wilayah di Kota Pontianak belum mendapatkan akses air bersih yang memenuhi persyaratan kualitas dan mencukupi kebutuhan.

Sebagian masyarakat Kota Pontianak yang belum mendapatkan pelayanan SPAM dari Perumda Air Minum menggunakan air yang bersumber dari air tanah yang berasal dari sumur gali dan sumur bor untuk pemenuhan kebutuhan akan air bersih. Jenis tanah di Kota Pontianak merupakan tanah gambut yang tentunya berpengaruh terhadap kualitas air tanah. Kualitas air tanah dangkal (sumur gali) yang ada di Kota Pontianak pada umumnya berwarna kemerah-merahan atau coklat, dan berbau, sedangkan kualitas air tanah dalam (sumur bor) airnya jernih pada saat dipompa, tetapi setelah dibiarkan di bak penampung akan berubah menjadi kuning dan berbau besi, serta apabila digunakan untuk mencuci pakaian dan peralatan akan memberikan noda, hal ini terjadi karena kandungan zat besi yang tinggi. Air sumur bor yang jernih tersebut, setelah dipompa air akan berkontak dengan udara, maka besi akan teroksidasi menjadi ferihidroksida yang dapat membentuk endapan berwarna kuning kecoklatan, endapan tersebut menyebabkan air menjadi keruh. Tak hanya mengendap, kandungan besi juga menyebabkan warna air menjadi kuning kemerahan (Amri dkk, 2018).

Sesuai dengan ketentuan yang diatur dalam Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 32 Tahun 2017 tentang persyaratan kualitas air bersih untuk keperluan hygiene sanitasi, kadar maksimum yang diperbolehkan untuk besi (Fe) adalah 1,0 mg/L, sedangkan air sumur bor di beberapa lokasi di Kota Pontianak memiliki kadar besi (Fe) mulai 13,658 mg/L sampai 21,05 mg/L ( Diansari,dkk, 2021). Air dengan konsentrasi Fe yang melebihi baku mutu dapat membawa dampak negatif bagi masyarakat, seperti gangguan kesehatan, merusak pakaian dan perabotan rumah tangga yang terbuat dari logam.

Konsumsi air yang mengandung Fe dalam dosis tinggi bisa menyebabkan toksisitas dan kematian pada anak-anak berusia kurang dari 6 tahun. Toksisitas ditandai dengan gejala muntah disertai dengan darah (zairinayati, dkk, 2019). Akumulasi Fe dalam tubuh menyebabkan efek kronik seperti hemokromatosis (kelebihan zat besi yang terakumulasi dalam hati, jantung dan pankreas) (Joko, 2010).

Metode yang dapat digunakan untuk menyisihkan kadar besi, kekeruhan dan warna adalah aerasi-filtrasi. Aerasi merupakan transfer gas oksigen ke dalam cairan untuk mengoksidasi besi agar menjadi bentuk padatan (Said, 2017) selain untuk menghilangkan besi aerasi juga dapat mengurangi konsentrasi bahan penyebab rasa dan bau (Manurung, dkk, 2017). Multiple Tray aerator merupakan jenis aerator yang memanfaatkan gravitasi dan media yang terdiri dari 3, 5, atau 7 tray yang disusun horizontal dengan lubang kecil pada baki dengan jarak tertentu sehingga air akan jatuh pada baki dan membentuk butiran hujan (wiyono, dkk, 2017). Metode filtrasi merupakan pemisahan atau menyaring suatu partikel zat padat dari fluida dengan melewati fluida melalui suatu penyaring atau media filter (Manurung, dkk, 2017)]. Pasir kerang digunakan sebagai media filter karena mudah ditemukan dan harganya yang relatif murah serta terdapat kandungan kitin pada cangkang kerang yang memiliki kegunaan sebagai pengkelat, mengemulsi, dan adsorben (Auliah, 2019).

Adanya keterbatasan akan pengetahuan, sarana prasarana, dan ekonomi menyebabkan warga masyarakat yang belum mendapatkan pelayanan akses air bersih terpaksa menggunakan air yang kurang layak untuk kebutuhan rumah tangga sehari-hari, oleh karena itu masyarakat sangat perlu diberi tambahan pengetahuan dan keterampilan tentang teknologi tepat guna pengolahan air bersih serta pembinaan SDM dalam usaha peningkatan akses air bersih untuk masyarakat. Sasaran kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini adalah kelompok masyarakat di panti asuhan Al Hidayah Kota Pontianak bertujuan untuk: 1) meningkatkan pengetahuan masyarakat tentang teknologi pengolahan air, dan 2) memberikan pelatihan dan keterampilan teknologi tepat guna pengolahan air bersih.

## **2. METODE PENGABDIAN**

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat dilaksanakan di lokasi Mitra yaitu Panti Asuhan Al- Hidayah yang berlokasi di pemukiman penduduk di Jalan Prof. Dr Hamka Kota Pontianak. Panti asuhan ini adalah salah satu kelompok masyarakat yang belum mendapatkan pelayanan air bersih dari Perumda Air Minum Tirta Khatulistiwa Pontianak, oleh karena itu mereka memanfaatkan air sumur bor untuk pemenuhan kebutuhan air sehari-hari. Kualitas air sumur bor di Kota Pontianak cukup jernih, akan tetapi kadar besi (Fe) pada air sudah melebihi persyaratan yaitu 1 mg/L, sehingga diperlukan teknologi pengolahan air yang dapat menurunkan kadar besi sehingga sesuai dengan persyaratan dan aman dikonsumsi.

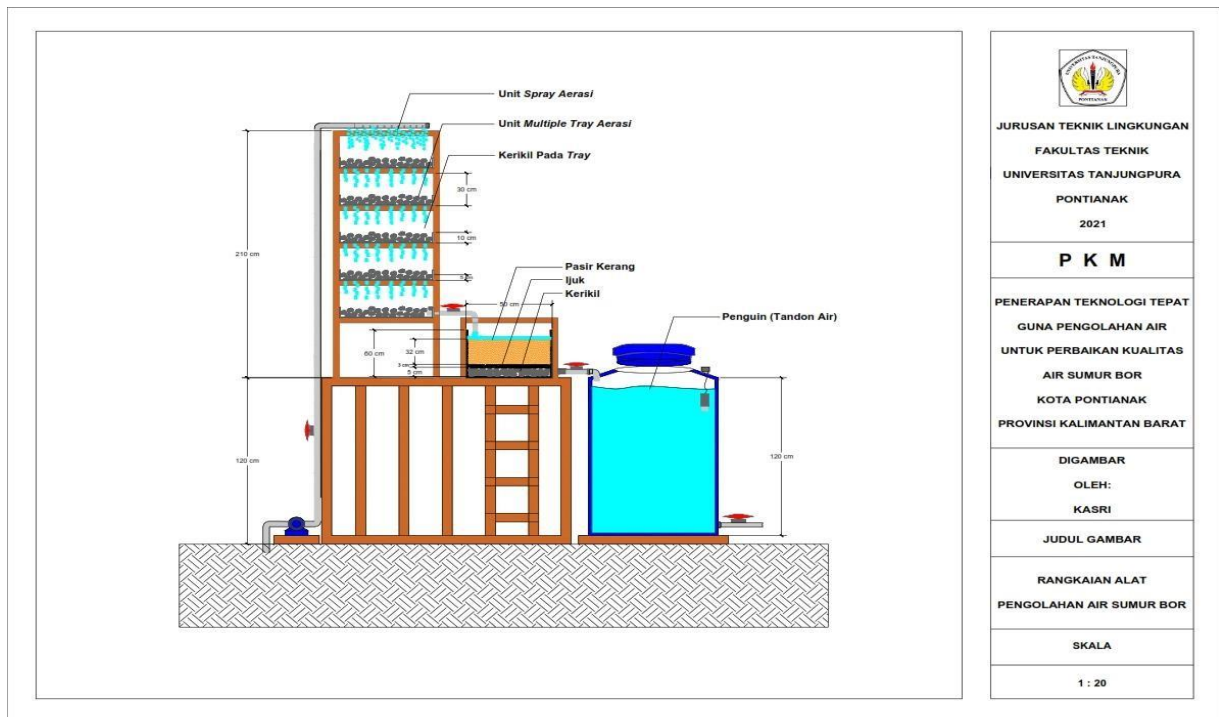
Pelaksanaan kegiatan memperhatikan protokol kesehatan dimasa Pandemi Covid-19. Metode pelaksanaan kegiatan pengabdian yang dilakukan meliputi beberapa tahapan pelaksanaan yakni:

### **1. Sosialisasi dan Diskusi dengan mitra PKM**

Tahap awal kegiatan ini dimulai dengan sosialisasi dan diskusi dengan pengurus / pengasuh panti asuhan mengenai permasalahan akses air bersih dan kualitas air sumur bor yang digunakan sebagai sumber air bersih untuk aktivitas sehari-hari.

### **2. Perancangan Instalasi Pengolahan Air (IPA)**

Perancangan instalasi pengolahan air bersih skala rumah tangga dilakukan oleh tim PKM dengan pemilihan teknologi pengolahan air yang tepat guna sesuai kualitas air baku yang digunakan sehingga air hasil pengolahan menjadi air bersih yang secara kualitas memenuhi standar yang disyaratkan untuk keperluan sehari-hari masyarakat (air untuk sanitasi). Adapun design instalasi pengolahan air bersih yang direncanakan akan dibangun di lokasi mitra PKM dapat dilihat pada Gambar 1



Gambar 1. Design Instalasi Pengolahan Air Bersih

Instalasi Pengolahan Air bersih ini menggunakan metode Aerasi-Filtrasi dengan sistem kontinu menggunakan 1 pompa. Instalasi Pengolahan air bersih ini terdiri dari unit aerasi menggunakan tray aerator, unit filtrasi menggunakan filter cepat dengan media pasir kerang, ijuk, dan kerikil, dan unit penampungan air bersih (reservoir). Proses aerasi berfungsi untuk memberikan kontak air dengan udara sehingga zat besi dalam air akan teroksidasi dan menjadi endapan dan setelah proses aerasi air akan masuk ke tahap filtrasi yang berfungsi untuk menyaring endapan zat besi yang sudah teroksidasi tersebut, sehingga air sumur bor yang sudah melewati IPA ini kadar besinya sudah turun dan dapat digunakan untuk kebutuhan air bersih sehari-hari.

### 3. Pembuatan Instalasi Pengolahan Air (IPA)

Pembuatan IPA dilakukan bersama-sama dengan mitra, yaitu beberapa orang pengasuh panti asuhan. Alat dan bahan yang diperlukan untuk pembuatan IPA diantaranya adalah plat aluminium, kayu, bak air plastik, pipa dan asesorisnya, keran, katup, pelampung air, pasir kerang, ijuk, dan kerikil. Unit aerasi menggunakan sistem aerasi bertingkat (tray aerator) yang terdiri dari 5 tray/baki yang dibuat dari plat aluminium dengan dimensi masing-masing tray panjang 45 cm, lebar 25 cm, dan tinggi 15 cm dengan jarak antar tray 20 cm. Unit filtrasi menggunakan bak filter yang dibuat dari plat aluminium dengan dimensi panjang 60 cm, lebar 50 cm dan tinggi 60 cm. Media filter terdiri dari pasir kerang, ijuk, dan kerikil dengan ketebalan masing-masing 32 cm, 3 cm dan 5 cm. Bak penampungan air bersih menggunakan tandon air dari plastik dengan kapasitas 275 liter. IPA dilengkapi dengan pompa dan beroperasi secara kontinu.

### 4. Pelatihan dan pendampingan teknis operasional dan pemeliharaan IPA

Setelah Instalasi Pengolahan Air selesai dibuat selanjutnya dilakukan pengujian operasionalnya, mulai dari uji kebocoran dan pengujian pengolahan air sumur bor. Pengujian (running) alat menunjukkan hasil yang baik, berdasarkan pengujian yang dilakukan IPA ini terbukti mampu menurunkan kadar besi air sumur bor dan tidak terjadi kebocoran. Pada kegiatan ini kami juga menjelaskan tentang cara pengoperasian serta perawatan IPA agar IPA yang sudah dibuat ini terjaga keberlangsungannya dan dapat terus digunakan.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan pengabdian masyarakat ini telah dilaksanakan di lokasi Panti Asuhan Al- Hidayah Jalan Prof. Dr Hamka Kota Pontianak dengan melewati beberapa tahapan metode pelaksanaan. Tahap awal kegiatan ini yaitu diskusi permasalahan kualitas air sumur bor, dimana panti asuhan Al-Hidayah ini tidak memiliki Instalasi Pengolahan Air (IPA) untuk air sumur bor, air sumur bor langsung dipompakan ke bak air di kamar mandi, awalnya air sumur bor tsb jernih tetapi setelah beberapa saat air tersebut berubah warna menjadi kuning kecoklatan dan berbau besi. Berdasarkan hal tersebut, kami menjelaskan bahwa untuk memperbaiki kualitas air sumur bor tersebut perlu dilakukan pengolahan terlebih dahulu. Kami menawarkan untuk membantu dengan memberikan pelatihan dan pembangunan Instalasi Pengolahan Air serta memberikan pendampingan saat pengoperasian dan pemeliharannya yang disambut dengan tangan terbuka oleh pengurus panti asuhan.

Selanjutnya tahapan pembuatan IPA yang dilakukan bersama-sama dengan pengurus panti asuhan berjalan dengan lancar dan hasil yang memuaskan. IPA dibangun di lokasi dekat sumur bor. Operasi IPA dimulai dengan menyalakan pompa air, kemudian air akan dipompakan menuju IPA melalui inlet pipa yang dilubangi sehingga akan membentuk hujan air (Spray Aerasi), setelah itu air akan jatuh pada baki/Tray 5 tingkat (Tray Aerasi) yang berisi kerikil untuk membentuk hujan air yang lebih banyak, selanjutnya air akan masuk ke tahap filtrasi yang menggunakan media filter pasir kerang, ijuk, dan kerikil untuk proses penyaringan, kemudian setelah melewati unit Aerasi-Filtrasi air ditampung di tandon air bersih dan siap untuk digunakan. Rangkaian IPA dan Kualitas air hasil pengolahan dapat dilihat pada gambar berikut.

Pada tahapan pelatihan dan pendampingan teknis operasional dan pemeliharaan IPA dijelaskan kepada pengurus panti yang nanti selanjutnya akan mengelola IPA bahwa pengoperasi IPA ini sangat mudah karena menggunakan sistem kontinyu, sehingga hanya perlu menghidupkan pompa untuk memompakan air menuju IPA dan air akan melewati proses pengolahan, lalu hasil air olahan akan masuk ke bak penyimpanan air bersih dan dapat langsung digunakan. Perawatan IPA untuk air sumur bor dengan metode Aerasi-Filtrasi ini juga tidak memerlukan bahan kimia sehingga relatif murah dalam pengoperasiannya, hanya saja pada IPA ini setiap 4-5 bulan sekali perlu dilakukan pencucian atau penggantian media filter pasir kerang.



Gambar 2. Rangkaian Instalasi Pengolahan Air



Gambar 3. Sampel Air Hasil Pengolahan



Gambar 4. Pelatihan dan Pendampingan Cara Pengoperasian dan Perawatan IPA

Indikator tercapainya tujuan kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini sebagai tolak ukurnya adalah meningkatnya pengetahuan kelompok masyarakat mengenai teknologi pengolahan air, dan IPA yang sudah dibuat dapat digunakan secara langsung dan bermanfaat. Guna keberlangsungan IPA selama pengoperasiannya bila ditemukan kendala, tim pkm membuka kesempatan untuk berkonsultasi langsung dengan memberikan nomor kontak yang bisa dihubungi apabila ada kendala pada pengoperasian maupun pemeliharaan IPA.

#### 4. SIMPULAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat yang dilakukan telah menambah wawasan masyarakat khususnya pengurus panti asuhan Al Hidayah dalam hal pengetahuan tentang teknologi pengolahan air. IPA yang dibangun menjadi solusi dalam membantu memperbaiki kualitas air sumur bor sehingga sesuai dengan standar air bersih yang dipersyaratkan.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya atas dukungan dana yang diberikan oleh Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura melalui Dana DIPA Hibah Pengabdian Kepada Masyarakat Tahun Anggaran 2021.

**DAFTAR PUSTAKA**

- Amri, H. dan Amri, S. (2018). Implementasi Teknologi Pengolahan Air Tanah Artesis Menjadi Air Layak Minum di Desa Buruk Bakul. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, Vol. 2 No.1: 1-4.
- Auliah, I. N. (2019). Efektivitas Penurunan Kadar Besi (Fe) pada Air Sumur dengan Filtrasi Serbuk Cangkang Kerang Variasi Diameter Serbuk. *Jurnal Penelitian Kesehatan Suara Forikes* Vol. 10 No.1: 25-33.
- Diansari, U., Purnaini, R., dan Asbanu, G.C., (2021). Perbandingan Efisiensi Cascade Aerator dan Bubble Aerator dalam menurunkan Kadar Besi Air sumur Bor. *Jurnal teknologi Lingkungan Lahan Basah* Vol 10, No. 1, 2022:011 – 021.
- Joko, T. (2010). Unit Produksi Dalam Sistem Penyediaan Air Minum. Cetakan Pertama. Graha Ilmu. Yogyakarta.
- Manurung, M., Ivansyah, O., dan Nurhasanah. (2017). Analisis Kualitas Air Sumur Bor di Pontianak Setelah Proses Penjernihan dengan Metode Aerasi, Sedimentasi dan Filtrasi. *PRISMA Fisika*, Vol. 5 No.1: 45-50
- Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 32 Tahun 2017 Tentang Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan dan Persyaratan Kesehatan Air untuk Keperluan Higiene Sanitasi, Kolam Renang, Solus Per Aqua, dan Pemandian Umum. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Said, N. I. (2015). Metode Penghilangan Zat Besi dan Mangan di dalam Penyediaan Air Minum Domestik. *Jurnal Air Indonesia*, Vol. 1 No.3 : 239-250.
- Wiyono, N., Faturrahman, A. dan Syauqiah, I. (2017). Sistem Pengolahan Air Minum Sederhana (*Portable Water Treatment*). *Jurnal Konversi* Vol. 6 No.1: 28-36.
- Zairinayati dan Maftukhah, N.A. (2019). Efektivitas Pengolahan Air Bersih Menggunakan Tray Aerator Dalam Menurunkan Konsentrasi Fe, Mn, pH pada Air Sumur Gali. *Jurnal 'Aisyiyah Medika*, 3 (1) : 19-32.