

Diseminasi teknologi *water treatment* untuk peningkatan kualitas air bersih di Desa Cibuluh, Kecamatan Tanjung Siang, Kabupaten Subang

Ressa Muhriyah Novianti¹, Fitria Suryatini², Gun Gun Maulana²

¹Program Studi Teknologi Pengecoran Logam, Politeknik Manufaktur Bandung, Indonesia

²Program Studi Teknologi Rekayasa Otomasi, Politeknik Manufaktur Bandung, Indonesia

Penulis korespondensi : Ressa Muhriyah Novianti

E-mail : ressamuhriyah@polman-bandung.ac.id

Diterima: 15 Mei 2026 | Direvisi: 21 Juni 2026 | Disetujui: 22 Juni 2026 | Online: 30 Juni 2026

© Penulis 2026

Abstrak

Kegiatan pengabdian masyarakat di Desa Cibuluh, Kecamatan Tanjung Siang, Kabupaten Subang bertujuan meningkatkan kualitas air bersih melalui optimalisasi sistem *water treatment* berbasis aerasi dan filtrasi karbon aktif. Permasalahan utama meliputi kadar besi (Fe) tinggi, kekeruhan, dan warna air yang tidak layak konsumsi. Metode pelaksanaan meliputi diskusi partisipatif dengan masyarakat, survei jalur distribusi air, perbaikan dan instalasi bak penampungan, pemasangan pompa, serta penerapan aerasi dan filtrasi karbon. Hasil pengujian menunjukkan penurunan kadar Fe dari 0,45 mg/L menjadi 0,13 mg/L, kekeruhan mencapai 0 NTU, dan warna air menurun dari 100 PtCo menjadi 45 PtCo. Peningkatan ini menunjukkan efektivitas kombinasi aerasi dan filtrasi karbon dalam meningkatkan kualitas fisik dan kimia air. Selain itu, keterlibatan masyarakat dalam proses instalasi dan pemeliharaan meningkatkan pemahaman dan kemandirian masyarakat dalam pengelolaan sumber daya air. Kegiatan ini menunjukkan bahwa teknologi *water treatment* sederhana berbasis aerasi dan filtrasi karbon merupakan solusi efektif, ekonomis, dan berkelanjutan untuk pengolahan air di daerah pedesaan dengan kandungan Fe tinggi.

Kata kunci: water treatment; kualitas air; filtrasi karbon; aerasi.

Abstract

The community service program in Cibuluh Village, Tanjung Siang Subdistrict, Subang Regency aimed to improve clean water quality through the optimization of a water treatment system based on aeration and activated carbon filtration. The main issues included high iron (Fe) content, turbidity, and water color unsuitable for consumption. Implementation methods comprised participatory discussions with the community, surveys of water distribution networks, repair and installation of storage tanks, pump installation, and the application of aeration and carbon filtration. Results showed that Fe levels decreased from 0.45 mg/L to 0.13 mg/L, turbidity reached 0 NTU, and water color decreased from 100 PtCo to 45 PtCo. These outcomes demonstrate the effectiveness of combining aeration and carbon filtration in improving the physical and chemical quality of water. Furthermore, community participation in installation and maintenance activities enhanced their knowledge and self-reliance in managing water resources. This program demonstrates that simple water treatment technology based on aeration and carbon filtration is an effective, economical, and sustainable solution for water treatment in rural areas with high Fe content.

Keywords: water treatment; water quality; carbon filtration; aeration.

PENDAHULUAN

Air bersih merupakan salah satu kebutuhan dasar manusia yang sangat penting bagi kesehatan, kesejahteraan dan produktivitas masyarakat (World Health Organization, 2023). Namun, di banyak daerah terutama di pedesaan, ketersediaan air bersih yang layak konsumsi masih menjadi tantangan besar akibat kontaminasi fisik, kimia dan biologis dari aktivitas pertanian, limbah domestik dan sedimentasi alami (Daniel et al., 2023). Air yang terkontaminasi dapat menjadi sumber penyakit seperti diare, kolera, dan infeksi saluran pencernaan terutama bagi kelompok rentan seperti anak-anak dan lansia (World Health Organization, 2023). Oleh karena itu, penerapan sistem *water treatment* atau pengolahan air menjadi langkah penting untuk meningkatkan kualitas air dan kesehatan masyarakat (Al Djono & Daniel, 2022).

Beberapa penelitian menunjukkan bahwa kombinasi metode filtrasi sederhana maupun kompleks, termasuk filtrasi karbon aktif dan aerasi, efektif menurunkan kontaminan, kadar logam berat, kekeruhan dan warna air (Azimi et al., 2017; Thinojah & Ketheesan, 2022; Zevi & Septiyani, 2020). Filtrasi karbon efektif menyerap logam berat dan senyawa organik, sedangkan aerasi mengoksidasi ion Fe^{2+} menjadi Fe^{3+} sehingga lebih mudah mengendap (Mohan et al., 2014; Thinojah et al., 2020; Thinojah & Ketheesan, 2022). Penerapan teknologi tepat guna tidak hanya meningkatkan kualitas air, tetapi juga memberikan manfaat sosial dan ekonomi, termasuk pengurangan biaya kesehatan dan peningkatan produktivitas masyarakat (Daniel et al., 2023). UNICEF (2023) menekankan bahwa akses terhadap air bersih dan sanitasi yang layak merupakan bagian penting dalam mencapai tujuan pembangunan berkelanjutan (SDGs), khususnya tujuan ke-6 tentang air bersih dan sanitasi (UNICEF, 2023).

Desa Cibuluh, Kecamatan Tanjung Siang, Kabupaten Subang memiliki potensi sumber daya air yang melimpah dari tujuh sungai utama yaitu Sungai Cikembang, Citeureup, Cilandaesan, Cinyaro, Cileat, Cikaruncang, dan Cipunagara. Namun, kualitas air di wilayah pedesaan sering kali belum memenuhi standar konsumsi aman akibat tingginya kandungan logam terlarut dan kekeruhan air (Pramesti et al., 2023). Kandungan besi (Fe) yang tinggi dan kekeruhan berlebih dapat menurunkan kualitas fisik maupun kimia air sehingga memerlukan proses pengolahan sebelum digunakan sebagai air layak konsumsi (Nugroho, 2021; Sappewali et al., 2024). Hal ini menegaskan perlunya intervensi teknologi *water treatment* yang tepat guna dan berkelanjutan, khususnya melalui kombinasi aerasi dan filtrasi yang terbukti efektif menurunkan kadar Fe pada air sumur maupun air tanah (Asmawati et al., 2022). Selain itu, literasi masyarakat mengenai pemeliharaan sistem *water treatment* juga menjadi faktor penting dalam menjaga keberlanjutan manfaat pengolahan air dan keberfungsian sistem penyediaan air bersih berbasis masyarakat (Daniel et al., 2023).

Berdasarkan kondisi tersebut, kegiatan pengabdian masyarakat ini bertujuan untuk menerapkan teknologi *water treatment* berbasis filtrasi karbon dan aerasi untuk meningkatkan kualitas air di Desa Cibuluh. Penggunaan karbon aktif dan aerasi dalam pengolahan air diketahui efektif menurunkan kadar kontaminan, logam terlarut, serta kekeruhan air (Asmawati et al., 2022; Azimi et al., 2017). Kegiatan ini juga menekankan pemberdayaan masyarakat melalui diskusi, sosialisasi, dan panduan pemeliharaan sistem *water treatment*, karena partisipasi masyarakat menjadi faktor penting dalam keberhasilan dan keberlanjutan sistem penyediaan air bersih berbasis komunitas (Machado et al., 2022; Putra & Zevi, 2021). Dengan demikian, kegiatan ini diharapkan dapat memperbaiki kualitas air sekaligus meningkatkan kesadaran dan kemandirian masyarakat dalam pengelolaan sumber daya air, sejalan dengan *Sustainable Development Goals* (SDGs) nomor 6 tentang air bersih dan sanitasi (Kurniatin & Maksum, 2022).

METODE

Kegiatan pengabdian masyarakat ini dilaksanakan di Desa Cibuluh, Kecamatan Tanjung Siang, Kabupaten Subang pada bulan Juni 2025. Desa ini dipilih karena memiliki sumber daya air yang melimpah namun kualitasnya masih belum memenuhi standar aman konsumsi. Mitra sasaran kegiatan ini yaitu warga Kampung Ciseupan 2, Desa Cibuluh sebagai pengguna utama sistem penyediaan air bersih.

Diseminasi teknologi *water treatment* untuk peningkatan kualitas air bersih di Desa Cibuluh, Kecamatan Tanjung Siang, Kabupaten Subang

Metode pelaksanaan kegiatan ini dilakukan secara partisipatif dengan melibatkan 25 orang yang terdiri atas tokoh masyarakat dan warga Kampung Ciseupan 2 dengan pendampingan dari mahasiswa KKN Politeknik Manufaktur Bandung. Hal ini bertujuan untuk meningkatkan kesadaran, kemandirian dan keberlanjutan sistem *water treatment*. Adapun tahapan kegiatan terdiri atas persiapan, perancangan sistem, perbaikan dan instalasi, pengujian kualitas air dan tahap keberlanjutan.

Tahap Persiapan

Tahap persiapan diawali dengan diskusi dan koordinasi bersama warga, tokoh masyarakat dan pemerintah desa untuk mengidentifikasi permasalahan utama terkait kualitas air bersih termasuk tingginya kadar besi (Fe), kekeruhan dan warna air yang tidak layak konsumsi. Survei lapangan dilakukan untuk memetakan jalur distribusi air, kondisi bak penampungan dan sumber kontaminasi potensial. Pengumpulan data awal kualitas air dilakukan melalui pengambilan sampel dari sumber sumur, sungai dan bak penampungan dengan pengujian parameter pH, TDS, kekeruhan, warna dan kadar Fe. Koordinasi administratif dan perizinan juga dilakukan untuk memastikan kegiatan berjalan sesuai prosedur.

Tahap Perancangan Sistem

Pada tahap perancangan sistem, dilakukan perencanaan jalur distribusi air menggunakan selang HDPE yang disesuaikan dengan kapasitas debit aliran dan kebutuhan bak penampungan. Pemilihan pompa air dilakukan berdasarkan kebutuhan tekanan dan kapasitas aliran agar distribusi air dapat berjalan optimal. Bak penampungan juga dilengkapi atap pelindung untuk meminimalkan kontaminasi dari lingkungan luar.

Sistem *water treatment* dirancang dengan mengintegrasikan proses aerasi dan filtrasi karbon aktif. Aerasi berfungsi mengoksidasi ion Fe^{2+} menjadi Fe^{3+} sehingga lebih mudah mengendap, sedangkan filtrasi karbon aktif digunakan untuk menyerap kontaminan serta memperbaiki warna dan kekeruhan air. Desain sistem disesuaikan dengan kondisi sumber air dan kebutuhan masyarakat agar mudah dioperasikan dan dipelihara secara berkelanjutan.

Tahap Perbaikan dan Instalasi

Tahap ini meliputi pembersihan dan pengecatan ulang bak penampungan, pemasangan atap pelindung, serta instalasi jalur selang HDPE dari sumur menuju bak penampungan sesuai jalur yang telah ditentukan. Selanjutnya dilakukan pemasangan pompa air untuk mendukung proses distribusi air menuju sistem filtrasi. Media filtrasi karbon dipasang secara bertahap setelah proses aerasi untuk meningkatkan efektivitas penurunan kandungan Fe dan memperbaiki kualitas fisik air. Seluruh proses pengerjaan dilakukan secara gotong royong bersama masyarakat untuk meningkatkan partisipasi dan keberlanjutan sistem.

Tahap Pengujian dan Evaluasi

Tahap pengujian dan evaluasi dilakukan dengan pengambilan sampel air dari beberapa titik, yaitu sumber air sumur, sungai, bak sebelum optimalisasi dan bak setelah penerapan aerasi dan filtrasi karbon. Parameter kualitas air yang diuji meliputi pH, *Total Dissolved Solids* (TDS), kekeruhan (*turbidity*), warna (*color*), dan kadar besi (Fe).

Keberhasilan program diukur berdasarkan perubahan parameter kualitas air mengacu pada standar kualitas air bersih, khususnya penurunan kadar Fe hingga berada di bawah ambang batas 0,3 mg/L. Selain itu, evaluasi kualitatif juga dilakukan melalui observasi dan wawancara untuk menilai pemahaman dan respon masyarakat terhadap sistem *water treatment* yang telah diterapkan.

Tahap Keberlanjutan

Tahap ini menekankan pemberdayaan masyarakat melalui sosialisasi mengenai pemeliharaan dan pengoperasian sistem *water treatment*. Pendekatan ini memastikan sistem dapat beroperasi jangka panjang secara mandiri dan membangun kesadaran masyarakat terkait pentingnya air bersih.

Diseminasi teknologi *water treatment* untuk peningkatan kualitas air bersih di Desa Cibuluh, Kecamatan Tanjung Siang, Kabupaten Subang

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan pengabdian masyarakat dilaksanakan melalui pendekatan partisipatif dengan melibatkan masyarakat Desa Cibuluh sejak tahap identifikasi masalah hingga implementasi sistem *water treatment*.

Pelaksanaan Kegiatan Optimalisasi Sistem *Water Treatment*

Tahapan pelaksanaan kegiatan meliputi persiapan material, perbaikan sarana penampungan air, instalasi jalur distribusi, pemasangan pompa, penerapan sistem aerasi dan filtrasi karbon aktif. Proses pengerjaan dilakukan secara gotong royong bersama masyarakat sehingga meningkatkan rasa memiliki terhadap fasilitas yang dibangun.

Diskusi awal bersama masyarakat dilakukan untuk menentukan kebutuhan utama sistem pengolahan air dan strategi implementasi yang sesuai dengan kondisi lapangan. Kegiatan ini menghasilkan kesepakatan terkait jalur distribusi air, lokasi pemasangan sistem filtrasi, serta pola pemeliharaan berkala.

Gambar 1 menunjukkan proses diskusi bersama tokoh masyarakat dan warga terkait perencanaan kegiatan optimalisasi sistem *water treatment*.



Gambar 1. Diskusi dengan masyarakat

Tahap berikutnya adalah persiapan bahan konstruksi untuk pembuatan atap pelindung bak penampungan air seperti terlihat pada Gambar 2. Atap pelindung berfungsi mengurangi potensi kontaminasi dari lingkungan luar seperti debu, daun, dan air hujan yang dapat memengaruhi kualitas air.



Gambar 2. Persiapan bahan untuk pembuatan atap bak

Pembuatan rangka atap dilakukan menggunakan material baja ringan yang memiliki ketahanan korosi dan umur pakai relatif panjang. Pemotongan baja dilakukan sesuai dimensi bak penampungan seperti terlihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Pemotongan baja untuk atap bak

Selain perbaikan bak penampungan, dilakukan instalasi jalur distribusi air menggunakan selang HDPE yang ditunjukkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Instalasi selang HDPE

Tahap selanjutnya adalah pemasangan atap pelindung bak *water treatment* untuk menjaga kebersihan air selama proses distribusi dan penyimpanan yang ditunjukkan pada Gambar 5.



Gambar 5. Instalasi atap bak *water treatment*

Bak penampungan kemudian dibersihkan dan dicat ulang untuk memperbaiki kondisi fisik serta mengurangi potensi pertumbuhan mikroorganisme pada permukaan bak seperti terlihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Proses pengecatan bak *water treatment*

Diseminasi teknologi *water treatment* untuk peningkatan kualitas air bersih di Desa Cibuluh, Kecamatan Tanjung Siang, Kabupaten Subang

Setelah sistem *water treatment* selesai dipasang, kegiatan diakhiri dengan sosialisasi kepada masyarakat mengenai prinsip kerja sistem aerasi dan filtrasi karbon aktif, termasuk tata cara pengoperasian dan pemeliharaan berkala media filtrasi pada sistem *water treatment* seperti ditunjukkan pada Gambar 7.



Gambar 7. Sosialisasi sistem *water treatment*

Peningkatan partisipasi masyarakat dalam kegiatan instalasi dan pemeliharaan merupakan salah satu indikator keberhasilan program pengabdian. Menurut penelitian, keterlibatan masyarakat dalam pengelolaan sarana air bersih berpengaruh signifikan terhadap keberlanjutan sistem pengolahan air di wilayah pedesaan. Selain itu, pendekatan berbasis pemberdayaan masyarakat mampu meningkatkan kesadaran terhadap pentingnya sanitasi dan kualitas air bersih (Daniel et al., 2023; Machado et al., 2022; Putra & Zevi, 2021).

Analisis Kualitas Air Sumber Sumur Baru

Pengujian kualitas air dilakukan untuk mengetahui kondisi awal sumber air sebelum dilakukan optimalisasi sistem *water treatment*. Parameter yang diuji meliputi pH, *Total Dissolved Solids* (TDS), kekeruhan (*turbidity*), warna (*color*), dan kadar besi (Fe). Standar kualitas air mengacu pada Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 2 Tahun 2023 tentang standar kualitas air minum. Tabel 1 menunjukkan hasil pengujian kualitas air sumber sumur baru.

Tabel 1. Hasil Pengujian Sumber Air Sumur Baru

| Pengujian | Nilai Uji | Nilai Standar | Keterangan |
|-----------------|-----------|---------------|-------------------|
| pH | 7.7 | 6.5 – 8.5 | Normal |
| TDS | 52 mg/L | 50 – 100 mg/L | Normal |
| Kekeruhan | 4.39 NTU | < 5 NTU | Jernih |
| Warna | 100 PtCo | < 50 PtCo | Indikasi berwarna |
| Kadar Besi (Fe) | 0.34 mg/L | < 0.3 mg/L | Sedikit tinggi |

Hasil pengujian sumber air sumur baru menunjukkan bahwa parameter pH dan TDS masih berada dalam rentang standar kualitas air bersih. Namun, nilai warna dan kadar Fe menunjukkan kondisi yang belum memenuhi standar. Tingginya kadar besi (Fe) pada air menyebabkan perubahan warna menjadi kekuningan hingga kecoklatan serta menimbulkan aroma logam yang dapat menurunkan kualitas fisik air. Kandungan Fe yang tinggi pada air tanah umumnya dipengaruhi oleh kondisi geologi dan proses pelarutan mineral besi pada lapisan tanah. Ion Fe^{2+} yang terlarut dalam air akan mengalami oksidasi menjadi Fe^{3+} ketika kontak dengan udara sehingga membentuk endapan berwarna coklat kemerahan. Endapan tersebut tidak hanya menyebabkan peningkatan kekeruhan air, tetapi juga dapat membentuk kerak pada pipa distribusi dan menurunkan kualitas sistem penyediaan air bersih (World Health Organization, 2022).

Diseminasi teknologi *water treatment* untuk peningkatan kualitas air bersih di Desa Cibuluh, Kecamatan Tanjung Siang, Kabupaten Subang

Analisis Kualitas Air Sumber Sumur Sungai

Pengujian juga dilakukan pada sumber air sungai yang digunakan masyarakat sebagai alternatif sumber air baku. Hasil pengujian disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Pengujian Sumber Air Sungai

| Pengujian | Nilai Uji | Nilai Standar | Keterangan |
|-----------------|-----------|---------------|-------------------|
| pH | 7.96 | 6.5 – 8.5 | Normal |
| TDS | 53 mg/L | 50 – 100 mg/L | Normal |
| Kekeruhan | 0.3 NTU | < 5 NTU | Jernih |
| Warna | 60 PtCo | < 50 PtCo | Indikasi berwarna |
| Kadar Besi (Fe) | 1.33 mg/L | < 0.3 mg/L | Tinggi |

Kadar Fe pada air sungai mencapai 1.33 mg/L dan jauh melebihi ambang batas yang diperbolehkan. Tingginya kandungan besi pada air dapat dipengaruhi oleh erosi tanah, sedimentasi mineral, dan limpasan material organik maupun anorganik dari lingkungan sekitar sungai.

Meskipun tingkat kekeruhan relatif rendah, kandungan besi yang tinggi tetap menyebabkan kualitas air tidak layak digunakan secara langsung. Menurut penelitian yang dilakukan, kandungan Fe yang tinggi dapat menyebabkan perubahan rasa, warna serta meningkatkan potensi korosi pada peralatan rumah tangga dan jaringan distribusi air.

Evaluasi Sistem *Water Treatment* Sebelum Optimalisasi

Pengujian kualitas air pada bak *water treatment* sebelum optimalisasi dilakukan untuk mengevaluasi efektivitas sistem eksisting. Hasil pengujian disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Pengujian Air pada Bak *Water Treatment* sebelum Optimalisasi

| Pengujian | Nilai Uji | Nilai Standar | Keterangan |
|-----------------|-----------|---------------|----------------|
| pH | 7.06 | 6.5 – 8.5 | Normal |
| TDS | 34 mg/L | 50 – 100 mg/L | Rendah |
| Kekeruhan | 0.00 NTU | < 5 NTU | Sangat Jernih |
| Warna | 45 PtCo | < 50 PtCo | Normal |
| Kadar Besi (Fe) | 0.45 mg/L | < 0.3 mg/L | Sedikit Tinggi |

Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem sebelumnya mampu menghasilkan air dengan tingkat kejernihan yang baik. Akan tetapi, kadar Fe masih berada di atas ambang batas aman. Hal ini menunjukkan bahwa sistem eksisting belum efektif dalam menghilangkan kandungan logam terlarut.

Rendahnya efektivitas pengolahan Fe pada sistem sebelumnya diduga disebabkan oleh tidak adanya proses oksidasi dan media adsorben yang memadai. Fe dalam bentuk terlarut memerlukan proses aerasi untuk mengubah Fe²⁺ menjadi Fe³⁺ sehingga dapat dipisahkan melalui proses sedimentasi dan filtrasi.

Efektivitas Aerasi dan Filtrasi Karbon Aktif

Hasil pengujian setelah optimalisasi ditunjukkan pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Pengujian Air setelah Optimalisasi Sistem *Water Treatment*

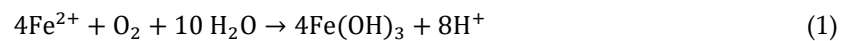
| Tahapan Pengolahan | Kadar Fe (mg/L) |
|--------------------|-----------------|
| Setelah aerasi | 0.29 |

Diseminasi teknologi *water treatment* untuk peningkatan kualitas air bersih di Desa Cibuluh, Kecamatan Tanjung Siang, Kabupaten Subang

| | |
|-------------------------------|------|
| Filtrasi karbon tahap pertama | 0.39 |
| Filtrasi karbon tahap kedua | 0.13 |

Hasil pengujian menunjukkan bahwa penerapan sistem *water treatment* berbasis aerasi dan filtrasi karbon mampu menurunkan kadar besi (Fe), kekeruhan dan warna air. Namun, pada tahap filtrasi karbon pertama terjadi kenaikan sementara kadar Fe menjadi 0,39 mg/L. Kondisi ini diduga disebabkan oleh pelepasan partikel residu media filtrasi serta belum optimalnya proses adsorpsi pada tahap awal operasi. Setelah sistem bekerja lebih stabil pada tahap filtrasi berikutnya, kemampuan adsorpsi karbon aktif meningkat sehingga kadar Fe dapat turun hingga 0,13 mg/L.

Penurunan kadar Fe menunjukkan bahwa proses aerasi bekerja efektif dalam meningkatkan kadar oksigen terlarut sehingga ion Fe^{2+} mengalami oksidasi menjadi Fe^{3+} dan membentuk endapan yang lebih mudah dipisahkan melalui proses filtrasi (Asmawati et al., 2022). Reaksi oksidasi tersebut menyebabkan terbentuknya partikel endapan berwarna coklat kemerahan yang kemudian tertahan pada media filtrasi, dengan reaksi sebagai berikut :



Selain proses aerasi, penggunaan karbon aktif sebagai media filtrasi juga berperan dalam memperbaiki kualitas air melalui mekanisme adsorpsi terhadap kontaminan terlarut dan partikel pengotor (Badu, 2023). Karbon aktif diketahui efektif dalam menyerap senyawa organik, logam terlarut, serta penyebab warna dan bau pada air sehingga kualitas fisik air menjadi lebih baik (Azimi et al., 2017).

Penurunan nilai kekeruhan menunjukkan bahwa media filtrasi mampu menyaring partikel tersuspensi dan endapan hasil oksidasi selama proses pengolahan berlangsung. Hasil ini sejalan dengan penelitian (Pramesti et al., 2023) yang menyatakan bahwa kombinasi aerasi dan filtrasi efektif dalam meningkatkan kejernihan air dan menurunkan kandungan pengotor pada air sumur.

Secara umum, hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem *water treatment* yang diterapkan telah memenuhi standar kadar Fe untuk air bersih. Selain menurunkan kadar Fe, sistem juga mampu mempertahankan pH dalam kondisi netral, memperbaiki warna air, serta menghasilkan air dengan tingkat kejernihan yang baik.

Dampak Kegiatan terhadap Masyarakat

Penerapan teknologi *water treatment* memberikan dampak positif bagi masyarakat Desa Cibuluh, khususnya dalam peningkatan akses terhadap air bersih yang lebih aman dan layak digunakan. Air hasil pengolahan memiliki warna yang lebih jernih, kandungan besi yang lebih rendah, serta lebih aman digunakan untuk kebutuhan sehari-hari.

Selain peningkatan kualitas air, program ini juga meningkatkan pengetahuan masyarakat mengenai pentingnya pemeliharaan sistem pengolahan air secara berkala. Keterlibatan masyarakat selama proses instalasi dan sosialisasi menjadi faktor penting dalam mendukung keberlanjutan program.

Penerapan teknologi tepat guna pada kegiatan ini menunjukkan bahwa sistem pengolahan air sederhana berbasis aerasi dan filtrasi karbon aktif dapat menjadi solusi aplikatif dan ekonomis untuk daerah pedesaan dengan permasalahan kandungan Fe tinggi. Kegiatan ini juga berpotensi untuk direplikasi pada wilayah lain dengan karakteristik permasalahan kualitas air yang serupa.

SIMPULAN DAN SARAN

Penerapan teknologi *water treatment* berbasis aerasi dan filtrasi karbon di Desa Cibuluh berhasil meningkatkan kualitas air melalui penurunan kadar besi (Fe), kekeruhan, dan warna air sehingga lebih layak digunakan oleh masyarakat. Proses aerasi dan filtrasi terbukti efektif dalam mengoksidasi dan mengurangi kandungan kontaminan pada air.

Diseminasi teknologi *water treatment* untuk peningkatan kualitas air bersih di Desa Cibuluh, Kecamatan Tanjung Siang, Kabupaten Subang

Kegiatan ini juga meningkatkan pemahaman dan partisipasi masyarakat dalam pengelolaan serta pemeliharaan sistem pengolahan air, sehingga mendukung keberlanjutan penyediaan air bersih berbasis masyarakat. Selain memberikan manfaat bagi kesehatan dan lingkungan, kegiatan ini turut mendukung pencapaian *Sustainable Development Goals* (SDGs) tujuan ke-6 tentang air bersih dan sanitasi layak.

Untuk pengembangan selanjutnya, diperlukan monitoring kualitas air secara berkala, penggantian media filtrasi sesuai umur pakai, serta pendampingan berkelanjutan agar sistem *water treatment* dapat beroperasi secara optimal dan berkelanjutan.

UCAPAN TERIMAKASIH

Program pengabdian kepada masyarakat ini didanai oleh Politeknik Manufaktur Bandung berdasarkan Surat Keputusan Direktur Politeknik Manufaktur Bandung Nomor : 0203/PL11/KD/2025. Tim pengabdian kepada masyarakat mengucapkan terima kasih kepada masyarakat Desa Cibuluh, Kecamatan Tanjung Siang, Kabupaten Subang dan semua pihak yang berpartisipasi dalam kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini.

DAFTAR RUJUKAN

- Al Djono, T. P., & Daniel, D. (2022). The effect of community contribution on the functionality of rural water supply programs in Indonesia. *Groundwater for Sustainable Development*, 19, 100822.
- Asmawati, I., Nuryani, D. D., Aryastuti, N., & Yunita, D. (2022). Efektifitas Metode Aerasi dalam Menurunkan Kadar Besi Pada Air Tanah di Desa Sidorejo Kecamatan Sidomulyo Tahun 2021. *Indonesian Journal of Health and Medical*, 2(2), 223–233.
- Azimi, A., Azari, A., Rezakazemi, M., & Ansarpour, M. (2017). Removal of heavy metals from industrial wastewaters: a review. *ChemBioEng Reviews*, 4(1), 37–59.
- Badu, R. R. (2023). Pengolahan air sumur gali menggunakan filter dengan karbon aktif untuk mengurangi parameter pH dan TDS. *CivETech: Civil Engineering and Technology Journal*, 5(2), 45–53.
- Daniel, D., Al Djono, T. P., & Iswarani, W. P. (2023). Factors related to the functionality of community-based rural water supply and sanitation program in Indonesia. *Geography and Sustainability*, 4(1), 29–38.
- Kurniatin, P. R. E., & Maksum, I. R. (2022). Sustainable strategy for community-based drinking water supply (PAMSIMAS) post program in rural Indonesia. *Journal of Governance and Public Policy*, 9(3), 211–224.
- Machado, A. V. M., Oliveira, P. A. D., & Matos, P. G. (2022). Review of community-managed water supply—factors affecting its long-term sustainability. *Water*, 14(14), 2209.
- Mohan, D., Sarswat, A., Ok, Y. S., & Pittman Jr, C. U. (2014). Organic and inorganic contaminants removal from water with biochar, a renewable, low cost and sustainable adsorbent—a critical review. *Bioresource Technology*, 160, 191–202.
- Nugroho, M. A. (2021). Pengolahan air sumur yang mengandung kadar besi dan berwarna keruh dengan metode koagulasi filtrasi untuk memenuhi kebutuhan cairan tubuh. *Indonesian Journal of Conservation*, 10(1), 6–12.
- Pramesti, A., Supriadi, A., Zain, M. Z., & Purnaini, R. (2023). Pengolahan air sumur gali berwarna dengan kombinasi sistem aerasi, koagulasi, dan filtrasi. *Jurnal Teknologi Lingkungan Lahan Basah*, 11(2), 380–386.
- Putra, R. E., & Zevi, Y. (2021). Sustainability Analysis of Community-Based Rural Water Supply (Case Study: Pamsimas Program in Ponggang Village and Talagasari Village, Subang District, West Java Province). *Jurnal Teknik Lingkungan*, 27(2).
- Sappewali, S., Syarifuddin, P. A., Muhtar, M., Nurjannah, N., Faniarti, F., & Aminah, S. (2024). Penurunan Kadar Besi Dengan Metode Filtrasi Pada Air Sumur Gali. *Jurnal Ilmiah Ecosystem*, 24(2), 329–339.
- Thinojah, T., & Ketheesan, B. (2022). Iron removal from groundwater using granular activated carbon

Diseminasi teknologi *water treatment* untuk peningkatan kualitas air bersih di Desa Cibuluh, Kecamatan Tanjung Siang, Kabupaten Subang

-
- filters by oxidation coupled with the adsorption process. *Journal of Water and Climate Change*, 13(5), 1985–1994.
- Thinojah, T., Ketheesan, B., & Herath, G. B. B. (2020). Design of up-flow aerated filters for the removal of iron from groundwater. *Water Supply*, 20(8), 3233–3241.
- UNICEF. (2023). *Water, Sanitation and Hygiene (WASH)*. <https://www.unicef.org/wash>
- World Health Organization. (2022). *Guidelines for Drinking-water Quality: Fourth Edition Incorporating the First and Second Addenda*. <https://www.who.int/publications/i/item/9789240045064>
- World Health Organization. (2023). *Drinking-water*. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/drinking-water>
- Zevi, Y., & Septiyani, E. (2020). Technology for iron and manganese ion removal from groundwater: A review. *MATTER International Journal of Science and Technology*, 6(2), 26–40.