

## Implementasi Teknologi Tepat Guna Berbasis Masyarakat melalui Sistem Filter Air Tanah sebagai Solusi Air Bersih di Bungus Selatan

Randi Purnama Putra<sup>1\*</sup>, Muhammad Din<sup>2</sup>, Fadhilah Fadhilah<sup>1,3</sup>,  
Romy Dwipa Yamesa Away<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Program Profesi Insinyur Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang

<sup>2</sup>Departemen Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang

<sup>3</sup>Departemen Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang

<sup>4</sup>Departemen Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Padang

\*Corresponding author, e-mail: [randipurnama@ft.unp.ac.id](mailto:randipurnama@ft.unp.ac.id)

### Abstrak

Ketersediaan air bersih merupakan kebutuhan dasar masyarakat, terutama di wilayah pesisir seperti Bungus Selatan yang masih menghadapi keterbatasan akses terhadap air layak pakai. Permasalahan utama air tanah di daerah ini meliputi kandungan zat besi (Fe), mangan (Mn), kekeruhan, serta bau dan rasa yang kurang baik sehingga diperlukan solusi yang sederhana dan mudah diterapkan oleh masyarakat. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan mengimplementasikan teknologi tepat guna berupa sistem filter air tanah berkapasitas 600 liter per jam sebagai solusi penyediaan air bersih. Sistem filtrasi menggunakan kombinasi media mangan, pasir silika, dan karbon aktif. Media mangan berfungsi mengurangi kandungan logam, pasir silika menyaring partikel dan kekeruhan, sedangkan karbon aktif menghilangkan bau, rasa, dan senyawa organik pada air. Hasil implementasi menunjukkan bahwa teknologi filter yang diterapkan mampu meningkatkan kualitas air secara signifikan. Secara visual, air hasil filtrasi tampak lebih jernih, tidak keruh, tidak berbau, dan lebih layak digunakan untuk kebutuhan sehari-hari masyarakat. Selain itu, sistem ini memiliki desain yang sederhana, ekonomis, mudah dioperasikan, serta mudah dirawat sehingga berpotensi menjadi solusi berkelanjutan bagi masyarakat Bungus Selatan dalam memenuhi kebutuhan air bersih.

**Kata Kunci:** Air Bersih; Air Tanah; Kesehatan Masyarakat; Filter Air; Mesin.

### Abstract

The availability of clean water is a basic need for communities, especially in coastal areas such as South Bungus, which still face limited access to safe drinking water. The main problems with groundwater in this area include iron (Fe), manganese (Mn), turbidity, and unpleasant odor and taste, so a simple and easy-to-implement solution is needed for the community. This community service activity aims to implement an appropriate technology groundwater filter system with a capacity of 600 liters per hour to provide clean water. The filtration system uses a combination of manganese media, silica sand, and activated carbon. The manganese media reduces metal content, silica sand filters particles and turbidity, and activated carbon removes odor, taste, and organic compounds from the water. The implementation results show that the applied filter technology can significantly improve water quality. Visually, the filtered water appears clearer, less cloudy, odorless, and more suitable for use for the community's daily needs. In addition, this system has a simple design, is economical, easy to operate, and easy to maintain, making it a potential sustainable solution for the South Bungus community in meeting its clean water needs.

**Keywords:** Clean water; Community health; Groundwater; Machine; Water filters.

**How to Cite:** Putra, R. P. et al. (2026). Implementasi Teknologi Tepat Guna Berbasis Masyarakat melalui Sistem Filter Air Tanah sebagai Solusi Air Bersih di Bungus Selatan. *Abdi: Jurnal Pengabdian dan Pemberdayaan Masyarakat*, 8(2), 517-526.



This is an open access article distributed under the Creative Commons Share-Alike 4.0 International License. If you remix, transform, or build upon the material, you must distribute your contributions under the same license as the original. ©2026 by author.

## Pendahuluan

Pemenuhan kebutuhan air bersih sudah menjadi masalah sangat umum dan masih belum diatasi di sebagian besar wilayah Indonesia terutama di pedesaan dan daerah terpencil (Carrard et al., 2019; Esthi Kusdarini et al., 2020; Mohammad Taufik et al., 2022; Umami et al., 2022). Proporsi masyarakat Indonesia yang telah memanfaatkan layanan air minum yang disediakan oleh lembaga atau perusahaan air minum berjumlah sekitar 45% di wilayah perkotaan, dan hanya 36% di wilayah pedesaan (Monika et al., 2021; Rahmasary, 2018). Di berbagai daerah di Indonesia, terutama wilayah pesisir, masalah keterbatasan air bersih masih menjadi tantangan yang signifikan. Salah satu wilayah yang menghadapi persoalan tersebut adalah Kelurahan Bungus Selatan, Kecamatan Bungus Teluk Kabung, Kota Padang. Sebagai daerah pesisir dengan kepadatan penduduk yang terus meningkat, masyarakat setempat sangat bergantung pada sumber air tanah untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari.

Berdasarkan hasil observasi lapangan dan diskusi bersama Lurah Bungus Selatan, permasalahan kualitas air tanah terjadi di beberapa wilayah permukiman masyarakat. Namun, terdapat 5 KK dengan 20 jiwa di RT 01 RW 03 yang menjadi prioritas utama penerima manfaat karena berada di kawasan persawahan yang relatif terisolir dan memiliki akses paling terbatas terhadap sumber air bersih. Lokasi rumah warga yang berjauhan dari permukiman utama menyebabkan distribusi air bersih sulit dijangkau, sehingga masyarakat sangat bergantung pada sumur bor dan sumur gali dengan kondisi air yang kurang layak digunakan (Gambar 1).

Hasil uji awal secara visual menunjukkan bahwa air tanah yang digunakan masyarakat memiliki warna kekuningan hingga kecokelatan, tampak keruh, berbau besi, serta meninggalkan endapan pada bak mandi dan peralatan rumah tangga. Selain itu, setelah air didiamkan beberapa saat, terlihat adanya partikel halus berwarna kuning kecokelatan yang mengendap di dasar wadah penampungan. Kondisi ini menjadi keluhan utama masyarakat karena air tidak nyaman digunakan untuk mandi, mencuci, maupun memasak. Beberapa warga juga menyampaikan bahwa pakaian berwarna terang sering berubah menjadi kekuningan setelah dicuci menggunakan air tersebut. Kondisi ini menunjukkan bahwa kualitas air tanah di wilayah tersebut masih belum memenuhi kriteria air bersih layak pakai. Kondisi ini berpotensi menimbulkan gangguan kesehatan, seperti penyakit kulit, gangguan pencernaan, hingga menurunkan kualitas hidup masyarakat. Di sisi lain, keterbatasan akses terhadap sistem pengolahan air bersih modern membuat masyarakat masih menggunakan air tanah secara langsung tanpa proses penyaringan yang memadai. Oleh karena itu, pemenuhan kebutuhan air memerlukan kepatuhan terhadap kriteria kualitas air bersih yang telah ditetapkan (Jaba et al., 2023; Messakh & Punuf, 2020).

Salah satu pendekatan yang dapat diterapkan untuk mengatasi permasalahan tersebut adalah teknologi filtrasi menggunakan media penyaring sederhana namun efektif. Kombinasi media mangan, pasir silika, dan karbon aktif terbukti mampu menyaring berbagai kontaminan pada air tanah. Media mangan berfungsi mengoksidasi dan mengurangi kandungan logam besi dan mangan, pasir silika menyaring partikel tersuspensi dan menurunkan kekeruhan, sedangkan karbon aktif mampu mengadsorpsi senyawa organik penyebab bau, rasa, dan warna. Dengan sistem filtrasi yang dirancang secara tepat, kualitas air tanah dapat ditingkatkan sehingga lebih layak digunakan masyarakat.



**Gambar 1. Kondisi Air Tanah di Kelurahan Bungus Selatan**

Berdasarkan studi Pustaka, air kuning yang keruh dan berbau besi sering kali disebabkan oleh tingginya kandungan besi dalam air (Nur et al., 2022; Rizki Utami et al., 2022; Yuliar & Heri, 2018). Fenomena ini terjadi karena air mengalir melalui lapisan tanah yang kaya akan mineral besi, larutan besi

tersebut kemudian teroksidasi ketika terpapar udara, menghasilkan partikel besi padat yang menyebabkan air terlihat keruh dan berwarna kuning. Selain itu, aktivitas bakteri dalam tanah dan air juga dapat mempercepat konversi senyawa besi dalam air. Saat ini telah dibuat standar untuk menentukan kualitas air yang diterapkan oleh WHO. Air yang aman untuk digunakan harus terbebas dari kuman penyakit, bakteri patogen, serta harus jernih, tidak memiliki rasa, tidak berbau, dan tidak korosif. Selain itu, air tersebut juga harus tidak meninggalkan endapan pada jaringan distribusi yang dilaluinya (Amri & Amri, 2018; Sondang et al., 2022).

Berdasarkan kondisi tersebut, kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini difokuskan pada aspek sosial kemasyarakatan dan aspek manajemen melalui penerapan teknologi tepat guna berupa mesin filter air tanah berkapasitas 600 liter per jam. Program ini tidak hanya berorientasi pada penyediaan alat filtrasi, tetapi juga pada pemberdayaan masyarakat melalui penyuluhan, pelatihan pengoperasian alat, dan pendampingan perawatan sistem filter secara mandiri. Tujuan teknis kegiatan ini adalah menghasilkan sistem filtrasi air tanah yang mampu menurunkan tingkat kekeruhan serta menghilangkan bau dan warna air sehingga layak digunakan untuk kebutuhan rumah tangga. Sementara itu, tujuan sosialnya adalah meningkatkan pengetahuan, kesadaran, dan kemandirian masyarakat dalam pengelolaan air bersih secara berkelanjutan.

Kebaruan dari kegiatan ini terletak pada desain sistem filtrasi yang sederhana, ekonomis, dan mudah direplikasi oleh masyarakat pesisir dengan memanfaatkan kombinasi media filtrasi lokal dan kapasitas produksi air mencapai 600 liter per jam. Selain itu, model pemberdayaan masyarakat diterapkan melalui keterlibatan langsung warga dalam proses instalasi, pelatihan operasional, dan pemeliharaan alat sehingga keberlanjutan penggunaan teknologi dapat terjaga. Dengan adanya program ini, diharapkan masyarakat Bungus Selatan memperoleh akses air bersih yang lebih baik sekaligus memiliki kemampuan mandiri dalam pengelolaan teknologi air bersih berbasis masyarakat.

## Metode Pelaksanaan

Pengabdian masyarakat ini menggunakan pendekatan partisipatif yang melibatkan masyarakat dalam setiap tahap kegiatan. Metode yang digunakan terdiri dari observasi, perancangan, pembuatan, demonstrasi/uji coba dan sosialisasi. Dengan melibatkan masyarakat secara aktif, diharapkan mereka dapat memahami dan merawat sistem yang akan diterapkan, serta memiliki rasa memiliki terhadap alat ini. Adapun tahapan kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini meliputi sebagai berikut:

### Lokasi Kegiatan

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat dilaksanakan di RT 01 RW 03 Kelurahan Bungus Selatan, Kecamatan Bungus Teluk Kabung, Kota Padang. Lokasi ini dipilih berdasarkan hasil observasi lapangan dan diskusi bersama Lurah Bungus Selatan karena wilayah tersebut mengalami permasalahan air tanah yang keruh, berwarna kekuningan, dan berbau besi. Selain itu, lokasi mitra berada di kawasan persawahan yang relatif terisolir sehingga akses terhadap air bersih masih terbatas. Kegiatan dilaksanakan selama bulan Juni–Desember 2025.

### Mitra dan Peserta Kegiatan

Kegiatan pengabdian ini dilaksanakan bekerja sama dengan Karang Taruna Ombak Baguluang Bungus Selatan sebagai mitra pendamping masyarakat dalam pelaksanaan program. Karang Taruna berperan dalam koordinasi kegiatan lapangan, sosialisasi kepada masyarakat, serta pendampingan keberlanjutan penggunaan alat filter air. Mitra utama kegiatan adalah masyarakat RT 01 RW 03 Kelurahan Bungus Selatan dengan sasaran prioritas sebanyak 5 KK atau sekitar 20 jiwa yang mengalami permasalahan air bersih paling serius. Peserta kegiatan terdiri atas masyarakat penerima manfaat, perangkat kelurahan, anggota Karang Taruna Ombak Baguluang Bungus Selatan, serta tim pelaksana dari UNP. Masyarakat dilibatkan secara aktif dalam proses perencanaan, pemasangan, pengoperasian, hingga perawatan alat filter air.

### Alat dan Bahan

Peralatan yang digunakan meliputi tangki penampung air kapasitas 1050 liter, pipa PVC, pompa air, kran, tabung filter, dan alat kerja manufaktur. Bahan filtrasi yang digunakan terdiri atas pasir silika, mangan, dan karbon aktif. Pasir silika berfungsi menyaring partikel tersuspensi, mangan berfungsi mengurangi kandungan besi dan mangan, sedangkan karbon aktif digunakan untuk menghilangkan bau dan warna pada air.

### Desain Sistem Filter

Sistem filter air dirancang dengan kapasitas 600 liter per jam menggunakan metode filtrasi bertingkat (Gambar 2). Air tanah dialirkan dari tangki penampung menuju tabung filter yang berisi media mangan, pasir silika, dan karbon aktif secara berurutan. Desain alat dibuat sederhana, mudah dioperasikan, dan menggunakan material yang mudah diperoleh sehingga dapat diterapkan dan dirawat secara mandiri oleh masyarakat.



**Gambar 2. Desain Mesin Filter Air**

### Prosedur Pembuatan Alat

Tahapan pembuatan dimulai dari observasi kebutuhan mitra, perancangan desain alat, persiapan material, proses manufaktur, hingga instalasi alat di lokasi mitra. Proses pembuatan dilakukan di Laboratorium Manufaktur Departemen Teknik Mesin FT UNP dan sebagian dilakukan langsung di lokasi pengabdian. Tahapan manufaktur meliputi pemotongan material, penyambungan pipa, pemasangan media filter, dan pengujian aliran sistem filtrasi. Dalam proses instalasi, masyarakat dan Karang Taruna Ombak Baguluang Bungus Selatan turut dilibatkan agar masyarakat memahami sistem kerja alat dan mampu melakukan perawatan secara mandiri.

### Prosedur Uji Kualitas Air

Pengujian kualitas air dilakukan sebelum dan sesudah proses filtrasi menggunakan metode observasi visual dan uji sederhana lapangan. Parameter yang diamati meliputi warna, bau, tingkat kekeruhan, dan keberadaan endapan pada air. Air hasil filtrasi kemudian dibandingkan dengan kondisi awal untuk mengetahui efektivitas sistem filter dalam meningkatkan kualitas air bersih.

### Teknik Pengumpulan Data dan Evaluasi

Teknik pengumpulan data dilakukan melalui observasi lapangan, wawancara dan dokumentasi. Evaluasi kegiatan dilakukan melalui metode wawancara langsung kepada masyarakat penerima manfaat, perangkat kelurahan, dan anggota Karang Taruna Ombak Baguluang Bungus Selatan. Wawancara dilakukan secara terstruktur sebelum dan sesudah implementasi alat filter air.

### Mekanisme Evaluasi Keberlanjutan

Evaluasi keberlanjutan dilakukan melalui monitoring rutin setelah alat dioperasikan. Tim pengabdian bersama Karang Taruna Ombak Baguluang Bungus Selatan melakukan pemantauan berkala terhadap kondisi alat, kualitas air hasil filtrasi, serta tingkat pemanfaatan alat oleh masyarakat. Monitoring dilakukan setiap satu bulan selama masa pendampingan dengan mengevaluasi kebersihan media filter, kelancaran aliran air, dan kemampuan masyarakat dalam melakukan perawatan mandiri. Selain itu, dibentuk penanggung jawab lokal dari masyarakat setempat untuk mengoordinasikan penggunaan dan pemeliharaan alat. Mekanisme ini bertujuan agar sistem filtrasi tetap berfungsi optimal dan program dapat terus berjalan meskipun kegiatan pengabdian telah selesai dilaksanakan.

### Indikator Keberhasilan

Indikator keberhasilan kegiatan meliputi: (1) Terpasangnya sistem filter air tanah berkapasitas 600 liter per jam di lokasi mitra. (2) Meningkatnya kualitas air secara visual menjadi lebih jernih, tidak berbau, dan tidak meninggalkan endapan berlebih. (3) Masyarakat mampu mengoperasikan dan merawat alat filtrasi secara mandiri. (4) Terbentuknya keterlibatan aktif Karang Taruna Ombak Baguluang Bungus Selatan dalam pendampingan dan keberlanjutan program. Terciptanya sistem keberlanjutan melalui keterlibatan masyarakat dalam pemeliharaan alat dan penggunaan teknologi tepat guna secara berkelanjutan.

## Hasil dan Pembahasan

### Sosialisasi

Tahap sosialisasi merupakan langkah awal yang sangat penting dalam kegiatan pengabdian masyarakat di Bungus Selatan. Sosialisasi dilakukan untuk memperkenalkan tujuan, manfaat, serta mekanisme pelaksanaan program teknologi filter air tanah kepada masyarakat, khususnya mitra Karang Taruna Ombak Baguluang Bungus Selatan. Kegiatan ini dilaksanakan di RT 001 RW 003 dengan melibatkan perangkat kelurahan, tokoh masyarakat, anggota Karang Taruna, dan warga penerima manfaat. Jumlah peserta yang hadir sebanyak 10 orang yang terdiri atas perwakilan dari 5 KK penerima manfaat utama, pemuda Karang Taruna, dan aparat setempat.

Dalam kegiatan sosialisasi, tim pengabdian menyampaikan beberapa materi utama, yaitu: (1) kondisi dan permasalahan kualitas air tanah di Bungus Selatan, (2) dampak penggunaan air tidak layak terhadap kesehatan, (3) prinsip kerja sistem filtrasi air tanah, (4) fungsi media filter berupa pasir silika, mangan, dan karbon aktif, serta (5) tata cara pengoperasian dan perawatan alat filter air. Penyampaian materi dilakukan menggunakan media presentasi visual dan demonstrasi sederhana agar mudah dipahami masyarakat. Selain itu, dilakukan sesi diskusi interaktif dan tanya jawab sehingga masyarakat dapat menyampaikan permasalahan dan kebutuhan secara langsung.



**Gambar 3. Sosialisasi Program ke Mitra dan Pemerintah Setempat**

Hasil evaluasi sosialisasi melalui wawancara menunjukkan bahwa 90% peserta telah memahami cara kerja alat filter air dan pentingnya penggunaan air bersih setelah kegiatan berlangsung. Selain itu, masyarakat menunjukkan antusiasme tinggi dan menyatakan kesediaan untuk terlibat dalam proses pemasangan, penggunaan, serta pemeliharaan alat secara bersama-sama. Kegiatan sosialisasi ditutup dengan makan bersama antara tim pengabdian, masyarakat, dan mitra Karang Taruna Ombak Baguluang Bungus Selatan sebagai bentuk penguatan hubungan sosial dan kerja sama program (Gambar 3).

### Pembuatan dan Penyempurnaan Alat

Tahap pembuatan dan penyempurnaan alat dilakukan melalui evaluasi desain awal berdasarkan kondisi lapangan dan kebutuhan masyarakat. Sistem filter dirancang menggunakan tangki penampung air berkapasitas 1050 liter dan unit filtrasi bertingkat dengan kapasitas produksi air bersih sekitar 600 liter per jam. Tabung filter menggunakan pipa PVC berdiameter 10 inci dengan tinggi tabung 120 cm. Ketebalan media filtrasi terdiri atas pasir silika setebal 40 cm, mangan 30 cm, dan karbon aktif 20 cm. Sistem aliran air menggunakan metode downflow, yaitu air dialirkan dari bagian atas menuju bagian bawah filter agar proses penyaringan berlangsung optimal.

Proses pembuatan alat dilakukan di Laboratorium Manufaktur Departemen Teknik Mesin FT UNP dan dilanjutkan di lokasi mitra. Tahapan pekerjaan meliputi pemotongan besi, pengelasan rangka menara air, pemasangan pipa, penyusunan media filter, pemasangan pompa, serta pengecoran pondasi menara air. Dalam proses distribusi material, tim menghadapi tantangan karena lokasi mitra berada di kawasan persawahan yang relatif terisolir dan hanya dapat dijangkau melalui jalan setapak. Kondisi ini menuntut upaya ekstra dalam mengangkut material serta mengatur mobilisasi peralatan, namun hal tersebut berhasil diatasi dengan kerja sama tim dan dukungan masyarakat setempat (Gambar 4). Dengan demikian, mesin filter air dapat dipasang dengan baik dan siap digunakan dalam kondisi lingkungan Bungus Selatan (Gambar 5).



**Gambar 4. Proses Distribusi Bahan Ke Lokasi Mitra**



**Gambar 5. Pemotongan Besi dan Proses Pengelasan**

Setelah proses pengelasan selesai dan rangka menara air terbentuk dengan baik, tim melanjutkan dengan pembuatan sistem filter air yang dirancang secara khusus untuk memenuhi kebutuhan lokal masyarakat Bungus Selatan (Gambar 6). Tahap ini dimulai dengan penyusunan unit filter berbasis media alami seperti pasir silika, karbon aktif, dan mangan yang disusun berlapis sesuai fungsi masing-masing media. Pasir silika berfungsi untuk menyaring partikel-partikel kasar, mangan zeolit digunakan untuk menurunkan kadar logam besi (Fe) dan mangan (Mn) yang tinggi, sedangkan karbon aktif berperan penting dalam menghilangkan bau logam serta memperbaiki warna dan rasa air. Selain media filter, sistem ini juga dilengkapi dengan pompa air untuk mengalirkan air tanah menuju unit filter, serta jaringan pipa distribusi yang disesuaikan dengan kondisi topografi wilayah mitra. Ketinggian menara air dirancang agar dapat memberikan tekanan cukup sehingga distribusi air lebih lancar ke titik-titik kebutuhan. Pemilihan pompa dan kapasitas filter pun disesuaikan dengan kebutuhan masyarakat setempat, dengan rata-rata kapasitas filter air sekitar 600 liter per jam, cukup untuk memenuhi kebutuhan beberapa rumah tangga secara bersamaan.





**Gambar 6. Pemasangan filter air, pemasangan tower dan pengecoran dengan semen**

### Uji Coba Mesin Filter Air

Setelah alat selesai dipasang, dilakukan uji coba sistem filter menggunakan air tanah dari sumur warga sebagai sumber utama. Uji coba dilakukan untuk melihat perubahan kualitas air sebelum dan sesudah proses filtrasi. Secara visual, air sebelum penyaringan tampak keruh, berwarna kekuningan, berbau besi, dan meninggalkan endapan pada wadah penampungan. Setelah melalui proses filtrasi, air menjadi lebih jernih, tidak berbau, dan endapan berkurang secara signifikan (Gambar 7).

Selain pengamatan visual, dilakukan evaluasi terhadap kapasitas aliran air. Hasil pengujian menunjukkan bahwa alat mampu menghasilkan debit air stabil sekitar 600 liter per jam sesuai desain awal. Berdasarkan hasil wawancara, tingkat kepuasan masyarakat terhadap alat mencapai sekitar 90% karena kualitas air dinilai lebih baik dibandingkan sebelum penyaringan (Tabel 1).



**Gambar 7. Hasil Penyaringan air tanah sebelum dan sesudah disaring**

**Tabel 1. Uji coba dan hasil capaian Kegiatan Pengabdian**

No	Indikator Capaian	Hasil
1	Kapasitas alat filter	600 liter/jam
2	Jumlah penerima manfaat	5 KK (20 jiwa)
3	Kondisi air sebelum filtrasi	Keruh, kuning, berbau besi
4	Kondisi air sesudah filtrasi	Lebih jernih, tidak berbau
5	Tingkat kepuasan masyarakat	90%
6	Sistem aliran filter	Downflow

### Serah Terima Alat dan Pendampingan

Setelah melalui seluruh tahapan proses perencanaan, pembuatan, dan uji coba, alat filter air yang dirancang akhirnya selesai diproduksi sesuai dengan spesifikasi yang dibutuhkan. Alat ini telah dilengkapi dengan komponen utama seperti tabung filtrasi, media penyaring berupa pasir silika, mangan, dan karbon aktif, serta sistem pipa yang terintegrasi untuk memastikan aliran air berjalan dengan lancar. Setelah alat dinyatakan layak pakai, kegiatan dilanjutkan dengan prosesi serah terima secara resmi kepada mitra sasaran, yaitu Karang Taruna Ombak Baguluang, Kelurahan Bungus Selatan. Serah terima ini dilakukan sebagai bentuk tanggung jawab tim pengabdian dalam menyelesaikan program sekaligus simbol penyerahan hasil inovasi teknologi kepada masyarakat. Dalam kegiatan tersebut, tim pengusul memaparkan kembali cara kerja dan tata cara perawatan alat agar dapat digunakan secara berkelanjutan (Gambar 8).



**Gambar 8. Serah Terima dan Demonstrasi Alat**

### **Pembahasan**

Pelaksanaan kegiatan pengabdian masyarakat di RT 001 RW 003 Kelurahan Bungus Selatan menunjukkan bahwa permasalahan utama masyarakat bukan hanya keterbatasan akses air bersih, tetapi juga rendahnya kemampuan masyarakat dalam mengolah air tanah yang tersedia. Berdasarkan hasil observasi awal, air sumur yang digunakan masyarakat memiliki kondisi berwarna kekuningan, keruh, berbau besi, serta meninggalkan endapan pada bak mandi dan peralatan rumah tangga. Kondisi tersebut paling dirasakan oleh 5 KK yang berada di kawasan persawahan dan relatif terisolir dari permukiman utama. Lokasi yang sulit dijangkau menyebabkan masyarakat tidak memiliki alternatif sumber air bersih lain sehingga tetap menggunakan air tanah meskipun kualitasnya kurang layak. Kondisi ini sesuai dengan teori kualitas air yang menyatakan bahwa kandungan besi (Fe) dan mangan (Mn) pada air tanah dapat menyebabkan perubahan warna, bau, serta terbentuknya endapan akibat proses oksidasi ketika air kontak dengan udara (Aini, 2022). Selain menurunkan kualitas estetika air, kandungan logam yang tinggi juga dapat memengaruhi kesehatan dan sanitasi lingkungan rumah tangga (Yadika, 2026).

Kegiatan sosialisasi memberikan dampak awal yang cukup signifikan terhadap pemahaman masyarakat mengenai pentingnya pengolahan air bersih. Sebelum kegiatan dilakukan, sebagian besar warga menganggap kondisi air berwarna kuning dan berbau besi sebagai kondisi yang normal karena telah digunakan bertahun-tahun. Setelah sosialisasi dan demonstrasi sederhana dilakukan, masyarakat mulai memahami pentingnya penggunaan air bersih dan cara kerja sistem filtrasi. Berdasarkan hasil wawancara, 90% peserta menyatakan telah memahami fungsi media filter dan tata cara perawatan alat. Hasil ini menunjukkan bahwa pendekatan partisipatif mampu meningkatkan pengetahuan masyarakat secara langsung. Menurut Sary & Santoso (2024), kegiatan sosialisasi berbasis partisipasi masyarakat mampu meningkatkan rasa memiliki terhadap program sehingga masyarakat lebih aktif dalam menjaga keberlanjutan teknologi yang diterapkan. Hal tersebut terlihat dari keterlibatan aktif masyarakat dan Karang Taruna Ombak Baguluang Bungus Selatan dalam pemasangan hingga pengoperasian alat filter.

Dari sisi teknis, sistem filter air yang dirancang mampu bekerja sesuai kebutuhan masyarakat setempat. Kombinasi media mangan, pasir silika, dan karbon aktif menunjukkan kemampuan yang baik dalam memperbaiki kualitas air tanah secara visual. Air hasil filtrasi tampak lebih jernih, tidak berbau, dan endapan berkurang secara signifikan dibandingkan kondisi awal. Secara teori filtrasi, pasir silika berfungsi menyaring partikel tersuspensi dan menurunkan tingkat kekeruhan air, mangan berperan dalam proses oksidasi kandungan besi dan mangan terlarut, sedangkan karbon aktif berfungsi menyerap zat organik penyebab bau dan warna. Mekanisme filtrasi bertingkat ini menyebabkan kualitas air meningkat secara bertahap saat melewati setiap lapisan media filter. Hasil pengamatan lapangan menunjukkan bahwa perubahan paling terlihat terjadi pada warna dan bau air, yang sebelumnya menjadi keluhan utama masyarakat.

Selain kualitas air, kapasitas alat sebesar 600 liter per jam juga menunjukkan bahwa sistem mampu memenuhi kebutuhan dasar rumah tangga secara kontinu. Berdasarkan teori kebutuhan air domestik, kapasitas tersebut cukup untuk memenuhi kebutuhan beberapa rumah tangga dalam aktivitas mandi, mencuci, dan kebutuhan sanitasi dasar. Hasil wawancara menunjukkan bahwa tingkat kepuasan masyarakat mencapai 90%, terutama karena air hasil filtrasi lebih nyaman digunakan dan tidak lagi meninggalkan noda kuning pada pakaian maupun bak mandi. Hal ini menunjukkan bahwa teknologi tepat guna yang diterapkan telah sesuai dengan kebutuhan lokal masyarakat.

Proses pemasangan alat di lokasi mitra juga memperlihatkan pentingnya pendekatan teknologi tepat guna berbasis masyarakat. Lokasi yang berada di kawasan persawahan dan relatif terisolir menyebabkan distribusi material dilakukan secara manual melalui jalan setapak sempit. Namun, keterlibatan masyarakat dalam proses pengangkutan material, pengecoran pondasi, hingga pemasangan alat menunjukkan adanya partisipasi sosial yang kuat. Dalam kajian pemberdayaan masyarakat, partisipasi aktif masyarakat dalam setiap tahapan program akan meningkatkan keberhasilan implementasi dan keberlanjutan program. Kondisi

---

tersebut terlihat pada sistem filter yang dirancang sederhana dengan material yang mudah diperoleh di pasaran lokal serta tidak memerlukan pengoperasian yang kompleks.

Dari sisi keberlanjutan program, masyarakat bersama Karang Taruna Ombak Baguluang Bungus Selatan telah menyepakati jadwal pembersihan media filter secara berkala setiap satu bulan sekali. Adanya penanggung jawab lokal dan keterlibatan Karang Taruna menunjukkan bahwa program tidak berhenti pada tahap serah terima alat saja, tetapi berlanjut pada pengelolaan bersama oleh masyarakat. Secara keseluruhan, kegiatan pengabdian ini menunjukkan bahwa integrasi antara pendekatan teknis dan pemberdayaan masyarakat dapat menjadi solusi efektif terhadap permasalahan air bersih di wilayah pesisir dan terisolir. Penerapan teknologi filtrasi sederhana berbasis media lokal mampu meningkatkan kualitas air secara visual, sedangkan pendekatan partisipatif meningkatkan keterlibatan dan kemandirian masyarakat dalam pengelolaan air bersih. Dengan demikian, program ini tidak hanya menghasilkan inovasi teknologi tepat guna, tetapi juga membangun kapasitas sosial masyarakat dalam mendukung keberlanjutan akses air bersih di Kelurahan Bungus Selatan.

## Kesimpulan

Pembuatan mesin filter air tanah menjadi air bersih di Kelurahan Bungus Selatan telah berhasil menunjukkan kemajuan yang signifikan. Program ini mampu menghasilkan sistem filter air berkapasitas 600 liter per jam yang dapat digunakan untuk membantu memenuhi kebutuhan air bersih masyarakat, khususnya bagi 5 KK di RT 001 RW 003 yang berada di kawasan persawahan dan relatif terisolir. Hasil implementasi menunjukkan bahwa air tanah yang sebelumnya keruh, berwarna kekuningan, berbau besi, dan meninggalkan endapan mengalami perubahan kualitas secara visual menjadi lebih jernih, tidak berbau, dan lebih layak digunakan untuk kebutuhan rumah tangga sehari-hari. Selain itu, kegiatan sosialisasi dan pendampingan juga meningkatkan pemahaman serta partisipasi masyarakat dalam pengoperasian dan perawatan alat filter air. Berdasarkan hasil kegiatan, teknologi filter air berbasis media mangan, pasir silika, dan karbon aktif dapat menjadi solusi teknologi tepat guna yang sederhana, ekonomis, dan mudah diterapkan di wilayah pesisir maupun daerah terpencil dengan permasalahan serupa. Keberhasilan program juga menunjukkan bahwa pendekatan partisipatif berbasis pemberdayaan masyarakat mampu mendukung keberlanjutan penggunaan teknologi di lingkungan masyarakat. Sebagai tindak lanjut, disarankan agar dilakukan pendampingan lanjutan terkait perawatan media filter, penggantian media secara berkala, serta pengembangan kapasitas alat agar dapat menjangkau lebih banyak rumah tangga. Program serupa juga direkomendasikan untuk diterapkan di wilayah lain yang memiliki permasalahan kualitas air tanah dengan melibatkan masyarakat dan organisasi lokal sebagai mitra keberlanjutan program.

## Ucapan Terimakasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Direktorat Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat, Direktorat Jenderal Riset dan Pengembangan, Kementerian Pendidikan Tinggi, Sains dan Teknologi yang telah mendanai kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dengan nomor kontrak: 084/C3/DT.05.00/PM/2025.

## Daftar Pustaka

- Aini, F. N. (2022). Perbedaan Kadar Besi (Fe) & Mangan (Mn) Air Sumur Gali Sebelum Dan Sesudah Penggunaan Metode Cascade Aerator. Poltekkes Kemenkes Yogyakarta.
- Al Kholif, M., Sugito, S., Pungut, P., & Sutrisno, J. (2020). Kombinasi tray aerator dan filtrasi untuk menurunkan kadar besi (Fe) dan mangan (Mn) pada air sumur. *Ecotrophic*, 14(1), 28-36.
- Amri, H., & Amri, S. (2018). Implementasi Teknologi Air Tanah Artesis Menjadi Air Layak Minum Di Desa Buruk Bakul. *Dikemas (Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat)*, 2(1). <https://doi.org/10.32486/jd.v2i1.256>
- Armi, R., Saputra, R., Safarida, N., Fahira, A., Nazara, T. A., & Pranala, Y. (2025). Optimasi Penyulingan Air Bersih: Solusi Ekonomi Berkelanjutan Untuk Kesejahteraan Masyarakat di Desa Meurandeh Dayah Kota Langsa. *Jurnal Masyarakat Berdikari dan Berkarya (Mardika)*, 3(1), 48-59.
- Arsana, I. I. G. N. K., Yekti, M. I., & Jaya, E. N. M. P. (2024). *Sistem Penyediaan Air Minum Dan Infrastruktur*. Penerbit Widina.

- 
- Carrard, N., Foster, T., & Willetts, J. (2019). Groundwater as a source of drinking water in southeast Asia and the Pacific: A multi-country review of current reliance and resource concerns. *Water (Switzerland)*, 11(8). <https://doi.org/10.3390/w11081605>
- Danial, M. M., Imansyah, F., & Sujana, I. (2024). Strategi Pemberdayaan Ekonomi Melalui Inovasi Teknologi Air Bersih: Studi Kasus Penerapan Reverse Osmosis dan Perintisan Bisnis. *Jurnal Abdi Insani*, 11(2), 1226-1237.
- Esthi Kusdarini, Suyadi, Bagyo Yanuwadi, & Lukman Hakim. (2020). The Supply of Clean Water and the Problems in Benjeng Sub-District, Gresik, Indonesia. *IJSS 2019*.
- Heriyati, P. A., & Rabbani, Z. T. (2025). Persepsi dan Partisipasi Masyarakat Terhadap Implementasi Program Sanitasi Total Berbasis Masyarakat (STBM) di Dusun. *Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia*, 24(1), 46-58.
- Jaba, Y., Nugroho, W., Oktaviani, R., Devy, S. D., & Pontus, A. J. (2023). Efektivitas Penggunaan Arang Batang Eceng Gondok Dalam Penurunan Kadar Logam Besi (Fe) dan Mangan (Mn) pada Air Asam Tambang PT Anugerah Krida Utama Effectiveness of Using Hyacinth Charcoal in Decreasing Levels Of Metal Iron (Fe) and Manganese (Mn) PT Anugerah Krida Utama. *Jurnal Teknologi Mineral FT UNMUL*, 11(2).
- Lufira, R. D., Andawayanti, U., & ST Fitriani, N. Z. (2025). *Krisis Sumber Daya Air Pendekatan Inovatif dan Solusi Berkelanjutan*. CV. AE Media Grafika.
- Messakh, J. J., & Punuf, D. A. (2020). Study on the accessibility of water sources to meet the water needs of rural communities in semi-arid regions of Indonesia. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 426(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/426/1/012043>
- Mohammad Taufik, Etika Khairina, Roma Hidayat, Rita Kalalinggi, Mochammad Iqbal, & Fadhlurrohman. (2022). Study of Government's Strategy Indonesia on Clean Water Availability in Indonesia. *Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia*, 21(1), 111-121. <https://doi.org/10.14710/jkli.21.1.111>
- Monika Pasaribu, J., Holz hacker, R. L., & Djoko Santoso Abi Suroso, I. (2021). *Abundance but Thirsty: Governing Water Supply Provision to Prevent Scarcity in Tanjung Pinang City, Indonesia*.
- Nur Sya, A., Puji Ganefati, S., Amri, C., & Kesehatan Lingkungan Poltekkes Kemenkes Yogyakarta Jl Tata Bumi No, J. (2022). Daun Jati Dan Pasir Sebagai Filter Untuk Penurunan Kadar Besi (Fe) Air Sumur Gali. Poltekkes Kemenkes Yogyakarta.
- Purborini, V. S., & Suryanatha, I. B. (2025). Inovasi Teknologi dalam Pemberdayaan Masyarakat: Membangun Kemandirian dan Kesejahteraan. *Jurnal Ilmu Politik dan Studi Sosial Terapan*, 4(1), 138-152.
- Purnomo, E. P., Khairunnisa, T., Prabawa, W. G., Lestari, R., Irawan, I., & Sohsan, I. (2024). *Community For Sustainable Development "Strategi Dan Tatakelola Baru Yang Berkelanjutan Bagi Pembangunan Daerah Melalui Komunitas"*. Tohar Media.
- Rahmasary, A. N. (2018). Management Comparison of Water-Related Challenges in Asian Cities: The Study Case of Water Governance Capacity in Bandung. <http://intisari.grid.id/Intisari-News/Banjir-Melanda-Bandung-Banyak-Perizinan-Yang-Salah-Arah>
- Rizki, U. et al. (2022). Efektivitas Zeolit Putih Dan Zeolit Hijau dalam Menurunkan Kadar Besi (Fe) dan Mangan (Mn) Pada Air Sumur Bor. Poltekkes Kemenkes Yogyakarta
- Sary, F. P., & Santoso, T. I. (2024). Inovasi dalam peningkatan kesadaran dan pengelolaan wisata berbasis komunitas di Desa Tenjolaya untuk pembangunan berkelanjutan. *Jurnal Pengabdian Masyarakat: Pemberdayaan, Inovasi Dan Perubahan*, 4(6).
- Sondang, S. (2022). Pengabdian Pada Masyarakat Pengolahan Air Tanah di Pondok Pesantren Darunna'im Pontianak. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Iron*, 3(2), 252-261.
- Sumiyarsono, E. (2010). Partisipasi Masyarakat dalam Pembangunan dan Pengelolaan Prasarana Penyediaan Air Bersih di Desa Wawoosu dan Desa Mataiwoi Kecamatan Kolono Kabupaten Konawe Selatan Provinsi Sulawesi Tenggara. Universitas Diponegoro.
- Umami, A., Sukmana, H., Wikurendra, E. A., & Paulik, E. (2022). A review on water management issues: potential and challenges in Indonesia. *Sustainable Water Resources Management*, 8(3). <https://doi.org/10.1007/s40899-022-00648-7>
- Yadika, A. D. N. (2026). Kualitas Air dan Perilaku Masyarakat Terhadap Derajat Kesehatan Masyarakat. *Medical Profession Journal of Lampung*, 16(4), 77-85.
- Yuliar Yasin Erlangga, & Heri Setiawan. (2018). Perancangan Mesin Pengolah Air Bersih Bergerak dengan Menggunakan Sistem Modular untuk Penanggulangan Keadaan Darurat Air. *Machine; Jurnal Teknik Mesin*, 4(1), 21-28.
-