


## Penerapan Teknologi Pengolahan Air Bersih Berbasis Filtrasi Sederhana untuk Masyarakat Desa Papringan, Kecamatan Banyumas, Kabupaten Banyumas

Susatyo Adhi Pramono<sup>1</sup>, Iwan Rustendi<sup>2</sup>, Heru Bayuaji Sanggoro<sup>3</sup>, Muhammad Edwin Rachmanudin<sup>4</sup>, Johanes Bonivasius Muda<sup>5</sup>

<sup>1,2,3,4,5</sup> Universitas Wijayakusuma Purwokerto

E-mail: [susatyoadhipramono@gmail.com](mailto:susatyoadhipramono@gmail.com)

\*Corresponding Author

 <https://doi.org/10.31004/jerkin.v4i2.3464>

### ARTICLE INFO

#### Article history

Received: 20 November 2025

Revised: 26 November 2025

Accepted: 10 Desember 2025

#### Kata Kunci :

Teknologi Filtrasi Sederhana;

Air Bersih;

Masyarakat Pesisir;

Pemberdayaan;

Banyumas.

#### Keywords

Simple Filtration Technology ;

Clean Water;

Coastal Communities;

Empowerment; Banyumas



### ABSTRACT

Program pengabdian masyarakat ini bertujuan untuk meningkatkan akses masyarakat pesisir terhadap air bersih melalui penerapan teknologi pengolahan air berbasis filtrasi sederhana di Desa Papringan, Kecamatan Banyumas, Kabupaten Banyumas. Permasalahan utama yang dihadapi warga adalah rendahnya kualitas air sumur akibat tingginya tingkat kekeruhan, kandungan logam berat, serta kontaminasi mikroba yang disebabkan oleh intrusi air laut dan limbah rumah tangga. Kegiatan ini dilaksanakan dengan pendekatan partisipatif berbasis komunitas yang melibatkan warga dalam seluruh tahapan, mulai dari perencanaan, pembuatan, hingga pemeliharaan alat filtrasi. Sistem filtrasi yang dikembangkan menggunakan bahan lokal seperti pasir silika, arang aktif, ijuk, dan kerikil, dengan desain yang mudah diterapkan dan berbiaya rendah. Hasil pengujian menunjukkan penurunan kekeruhan air sebesar 93,8% dan kandungan *Escherichia coli* hingga 96%, menjadikan air layak digunakan untuk kebutuhan rumah tangga. Selain peningkatan kualitas air, terjadi pula peningkatan literasi masyarakat terhadap sanitasi dan kesehatan lingkungan sebesar 36,8%, serta penurunan pengeluaran air bersih rumah tangga hingga 60%. Pembentukan *Kelompok Masyarakat Peduli Air Bersih* menjadi langkah strategis dalam menjaga keberlanjutan program melalui sistem perawatan mandiri berbasis gotong royong. Kegiatan ini tidak hanya memberikan dampak teknis dan sosial, tetapi juga mendukung pencapaian *Sustainable Development Goals* (SDGs) poin ke-6 tentang air bersih dan sanitasi layak. Dengan demikian, penerapan teknologi filtrasi sederhana berbasis bahan lokal terbukti efektif, inklusif, dan dapat direplikasi di wilayah pesisir lain di Indonesia sebagai model pengelolaan air bersih berkelanjutan.

*This community service program aims to improve coastal communities' access to clean water through the application of simple filtration-based water treatment technology in Papringan Village, Banyumas Subdistrict, Banyumas Regency. The main problem faced by residents is the low quality of well water due to high turbidity, heavy metal content, and microbial contamination caused by seawater intrusion and household waste. The program was implemented using a community-based participatory approach that involved residents in all stages — from planning and construction to maintenance of the filtration system. The developed filtration system utilizes locally available materials such as silica sand, activated charcoal, palm fiber, and gravel, designed to be easy to implement and low-cost. Testing results showed a reduction in water turbidity by 93.8% and *Escherichia coli* content by up to 96%, making the water suitable for household use. In addition to improving water quality, community literacy regarding sanitation and environmental health increased by 36.8%, and household spending on clean water decreased*

by up to 60%. The establishment of the Clean Water Care Community Group became a strategic step in ensuring program sustainability through a self-managed maintenance system based on mutual cooperation. This activity not only generated technical and social impacts but also supported the achievement of Sustainable Development Goal (SDG) 6 on clean water and sanitation. Thus, the implementation of simple filtration technology using local materials has proven to be effective, inclusive, and replicable in other coastal areas of Indonesia as a model for sustainable clean water management.



This is an open access article under the [CC-BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license.

**How to Cite:** Susatyo Adhi Pramono, et al (2025) Penerapan Teknologi Pengolahan Air Bersih Berbasis Filtrasi Sederhana untuk Masyarakat Desa Papringan, Kecamatan Banyumas, Kabupaten Banyumas, 4(2) 12812- 12826 <https://doi.org/10.31004/jerkin.v4i2.3464>

## PENDAHULUAN

Air bersih merupakan kebutuhan dasar manusia yang mutlak diperlukan untuk kehidupan sehari-hari, terutama untuk konsumsi, kebersihan, dan sanitasi. Namun, ketersediaan air bersih masih menjadi permasalahan di berbagai wilayah Indonesia, termasuk di kawasan pesisir seperti Desa Papringan, Kecamatan Banyumas, Kabupaten Banyumas. Berdasarkan hasil observasi awal, masyarakat setempat sebagian besar masih bergantung pada air sumur dangkal dan air sungai yang kualitasnya belum memenuhi standar kesehatan. Kondisi ini diperparah oleh intrusi air laut dan pencemaran limbah rumah tangga yang menyebabkan peningkatan kadar salinitas dan kekeruhan air. Fenomena tersebut menunjukkan pentingnya penerapan teknologi pengolahan air bersih yang sederhana, murah, dan mudah diterapkan oleh masyarakat setempat. Keterbatasan infrastruktur pengolahan air bersih menjadi salah satu penyebab utama masyarakat pesisir sulit mendapatkan air layak konsumsi. Desa Papringan, yang sebagian wilayahnya berdekatan dengan muara sungai, mengalami fluktuasi kualitas air yang signifikan antara musim hujan dan kemarau. Pada musim kemarau, air menjadi lebih asin dan keruh akibat intrusi air laut, sedangkan pada musim hujan terjadi peningkatan kadar lumpur dan bahan organik. Berdasarkan laporan Dinas Kesehatan Kabupaten Banyumas (2024), kadar kekeruhan air di wilayah pesisir Banyumas dapat mencapai 50–80 NTU, jauh di atas ambang batas 5 NTU yang ditetapkan oleh Permenkes No. 492 Tahun 2010. Kondisi ini mengharuskan adanya solusi berbasis teknologi tepat guna yang dapat menurunkan kadar kekeruhan dan meningkatkan kualitas air rumah tangga.

Teknologi filtrasi sederhana menjadi alternatif solusi yang efektif dan berbiaya rendah untuk masyarakat pedesaan dan pesisir. Sistem ini memanfaatkan bahan-bahan lokal seperti pasir silika, arang aktif, batu kerikil, dan ijuk yang dapat disusun berlapis untuk menyaring partikel kotoran, lumpur, serta zat pencemar. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa sistem filtrasi multimedial sederhana mampu menurunkan tingkat kekeruhan air hingga 90% dan mengurangi kandungan bakteri *Escherichia coli* secara signifikan (Rahmawati et al., 2023). Keunggulan teknologi ini adalah kemudahan dalam pembuatan, rendahnya biaya perawatan, serta fleksibilitas dalam penerapan di berbagai kondisi geografis, termasuk di wilayah pesisir yang memiliki tantangan kualitas air yang kompleks. Penerapan teknologi pengolahan air berbasis filtrasi sederhana di Desa Papringan tidak hanya bertujuan menyediakan air bersih, tetapi juga untuk meningkatkan kesadaran masyarakat akan pentingnya sanitasi dan kesehatan lingkungan. Melalui program pelatihan dan pendampingan teknis, masyarakat dilibatkan secara langsung dalam proses perakitan, instalasi, dan pemeliharaan sistem filtrasi. Pendekatan partisipatif ini diharapkan dapat menumbuhkan rasa memiliki terhadap teknologi yang diterapkan, sehingga masyarakat mampu melakukan pengelolaan air secara mandiri dan berkelanjutan. Dengan demikian, kegiatan ini tidak hanya berorientasi pada pembangunan fisik, tetapi juga pada pemberdayaan masyarakat melalui peningkatan pengetahuan dan keterampilan dalam pengelolaan sumber daya air.

Secara strategis, kegiatan pengabdian ini sejalan dengan upaya pemerintah dalam mewujudkan Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (SDGs) poin ke-6, yaitu memastikan ketersediaan dan pengelolaan air bersih serta sanitasi yang berkelanjutan untuk semua. Implementasi teknologi filtrasi sederhana di Desa Papringan diharapkan dapat menjadi model percontohan bagi wilayah pesisir lainnya di Kabupaten Banyumas dalam menghadapi tantangan ketersediaan air bersih. Selain memberikan

manfaat langsung bagi kesehatan masyarakat, program ini juga berpotensi mengurangi ketergantungan terhadap air kemasan dan sumber air berbayar, sekaligus meningkatkan kesejahteraan dan kualitas hidup masyarakat pesisir secara keseluruhan. Ketersediaan air bersih di Desa Papringan juga dipengaruhi oleh kondisi lingkungan pesisir yang kompleks dan meningkatnya aktivitas domestik masyarakat. Sebagian besar warga menggunakan air sumur dangkal untuk kebutuhan sehari-hari tanpa proses penyaringan terlebih dahulu. Kondisi ini meningkatkan risiko kontaminasi mikroba dan kimiawi akibat rembesan limbah rumah tangga. Berdasarkan hasil survei awal, sebanyak 68% sumber air rumah tangga memiliki kandungan bakteri *Escherichia coli* di atas batas aman yang direkomendasikan oleh WHO (2023). Fakta ini memperlihatkan bahwa masyarakat pesisir Banyumas sangat membutuhkan solusi pengolahan air yang murah, mudah dioperasikan, dan dapat dibuat dengan bahan-bahan lokal tanpa ketergantungan teknologi mahal.

Kurangnya pengetahuan masyarakat tentang sanitasi dan pengelolaan air bersih menjadi salah satu penyebab rendahnya kualitas kesehatan di wilayah pesisir. Banyak warga berasumsi bahwa air yang tampak jernih sudah layak untuk dikonsumsi, padahal air tersebut masih mengandung mikroorganisme dan logam berat. Hasil penelitian Santosa, Widodo, dan Wicaksono (2022) menunjukkan bahwa rendahnya literasi sanitasi air di desa pesisir Indonesia meningkatkan risiko penyakit kulit dan diare hingga 45%. Oleh karena itu, edukasi pengolahan air sederhana menjadi langkah strategis yang tidak hanya menyediakan sarana air bersih, tetapi juga menumbuhkan kesadaran masyarakat akan pentingnya perilaku hidup bersih dan sehat. Teknologi filtrasi sederhana berbasis bahan lokal seperti pasir silika, arang aktif, batu kerikil, dan ijuk telah terbukti efektif dalam menurunkan tingkat kekeruhan dan kandungan mikroba. Penelitian Rahmawati, Yuliani, dan Prakoso (2023) menemukan bahwa sistem filtrasi multimedial sederhana mampu menurunkan tingkat kekeruhan hingga 90% dan mengurangi kandungan bakteri *E. coli* secara signifikan. Dengan pendekatan tersebut, masyarakat dapat membuat sistem pengolahan air rumah tangga secara mandiri tanpa memerlukan peralatan rumit. Selain murah, teknologi ini juga ramah lingkungan dan mudah diperbaiki jika terjadi kerusakan ringan. Keunggulan inilah yang menjadikan metode filtrasi sederhana relevan diterapkan di wilayah pesisir seperti Desa Papringan.

Implementasi teknologi ini juga memiliki dimensi sosial yang kuat. Melalui pelatihan pembuatan alat filtrasi sederhana, masyarakat tidak hanya menjadi penerima manfaat tetapi juga pelaku utama dalam menjaga kualitas air bersih di lingkungannya. Model pemberdayaan semacam ini terbukti efektif dalam meningkatkan partisipasi masyarakat sebagaimana dijelaskan oleh Susanto dan Rachman (2021), bahwa tingkat keberlanjutan teknologi pengolahan air di daerah pesisir meningkat signifikan jika masyarakat dilibatkan sejak tahap perencanaan dan perawatan sistem. Partisipasi aktif ini menciptakan rasa memiliki terhadap teknologi yang diterapkan, sehingga masyarakat terdorong untuk menjaga dan memperbaiki alat filtrasi tanpa bergantung pada pihak luar. Secara strategis, penerapan teknologi pengolahan air berbasis filtrasi sederhana di Desa Papringan juga mendukung pencapaian *Sustainable Development Goals* (SDGs) poin ke-6, yaitu memastikan ketersediaan dan pengelolaan air bersih serta sanitasi yang berkelanjutan. Intrusi air laut yang semakin parah akibat perubahan iklim memperburuk kondisi air tanah di kawasan pesisir, menjadikan intervensi berbasis komunitas sebagai solusi yang paling adaptif dan efisien. Melalui program ini, masyarakat tidak hanya memperoleh air bersih, tetapi juga keterampilan baru, kesadaran ekologis, dan kemampuan mengelola sumber daya air secara mandiri. Dengan demikian, pengabdian ini tidak hanya memberikan manfaat teknologis, tetapi juga memperkuat ketahanan sosial dan lingkungan masyarakat pesisir Banyumas dalam menghadapi krisis air bersih di masa mendatang.

Kualitas air di wilayah pesisir seperti Desa Papringan juga menghadapi tantangan akibat perubahan iklim dan degradasi lingkungan. Meningkatnya curah hujan ekstrem serta kenaikan permukaan air laut mempercepat proses intrusi air asin ke dalam tanah, menyebabkan perubahan kadar salinitas dan penurunan kualitas air tanah. Fenomena ini tidak hanya berdampak pada ketersediaan air tawar, tetapi juga menurunkan produktivitas pertanian serta meningkatkan risiko kesehatan masyarakat akibat konsumsi air dengan kadar mineral tinggi. Berdasarkan laporan WHO (2023), daerah pesisir Asia Tenggara mengalami penurunan kualitas air tanah hingga 30% dalam dua dekade terakhir akibat perubahan iklim. Oleh karena itu, penerapan teknologi filtrasi sederhana menjadi solusi adaptif yang mampu memperbaiki kualitas air rumah tangga sekaligus memperkuat ketahanan masyarakat terhadap dampak perubahan iklim. Masalah air bersih di Desa Papringan juga tidak dapat dipisahkan dari

persoalan sosial-ekonomi masyarakat. Sebagian besar warga bekerja sebagai nelayan dan buruh dengan pendapatan yang tidak menentu, sehingga sulit menjangkau teknologi pengolahan air modern yang membutuhkan biaya tinggi. Ketergantungan terhadap air galon isi ulang menjadi alternatif sementara, namun justru menambah beban ekonomi keluarga. Berdasarkan data Dinas Kesehatan Kabupaten Banyumas (2024), rata-rata pengeluaran rumah tangga untuk air bersih mencapai 15–20% dari total penghasilan bulanan. Melalui penerapan sistem filtrasi sederhana, beban biaya ini dapat ditekan secara signifikan karena teknologi ini hanya membutuhkan biaya perawatan rendah dan bahan baku yang mudah ditemukan di lingkungan sekitar.

Program penerapan teknologi pengolahan air berbasis filtrasi sederhana di Desa Papringan dirancang dengan mengintegrasikan pendekatan teknis dan sosial. Tim pengabdian tidak hanya menyediakan alat filtrasi, tetapi juga memberikan pelatihan tentang cara perakitan, pemeliharaan, serta evaluasi kualitas air hasil filtrasi. Pendekatan ini bertujuan agar masyarakat memiliki kemampuan untuk menjaga keberlanjutan sistem secara mandiri. Model ini sejalan dengan penelitian Susanto dan Rachman (2021) yang menegaskan bahwa keberhasilan proyek air bersih di daerah pesisir sangat bergantung pada tingkat partisipasi aktif masyarakat dalam proses pengelolaan teknologi yang diterapkan. Dengan demikian, kegiatan ini tidak hanya berorientasi pada hasil teknis, tetapi juga pada pembangunan kapasitas manusia. Selain memberikan dampak terhadap peningkatan kualitas kesehatan, penerapan teknologi filtrasi sederhana juga memiliki implikasi terhadap penguatan kelembagaan desa. Melalui pembentukan kelompok masyarakat peduli air bersih, warga dapat saling berbagi pengetahuan dan melakukan pengawasan terhadap penggunaan sumber air secara kolektif. Inisiatif ini membantu menciptakan sistem pengelolaan air yang berbasis komunitas dan transparan, serta meminimalkan risiko kerusakan sistem akibat kelalaian individu. Santosa et al. (2022) menyebutkan bahwa pembentukan kelembagaan lokal menjadi faktor kunci dalam menjaga keberlanjutan proyek teknologi tepat guna, terutama di wilayah pesisir yang memiliki tingkat kerentanan tinggi terhadap degradasi lingkungan. Dengan adanya kelembagaan ini, masyarakat memiliki rasa tanggung jawab bersama dalam menjaga sumber daya air mereka.

Penerapan teknologi filtrasi sederhana di Desa Papringan diharapkan menjadi model replikasi bagi wilayah pesisir lainnya di Kabupaten Banyumas dan sekitarnya. Kegiatan ini tidak hanya menawarkan solusi teknis, tetapi juga memberikan pelajaran penting tentang kolaborasi antara akademisi, pemerintah daerah, dan masyarakat dalam mengatasi masalah dasar yang berdampak langsung pada kesejahteraan masyarakat. Melalui penerapan teknologi tepat guna yang adaptif terhadap kondisi lokal, Desa Papringan dapat menjadi contoh desa tangguh yang berhasil mengelola sumber daya air secara mandiri dan berkelanjutan. Dengan demikian, program ini berkontribusi nyata dalam mendukung agenda pembangunan hijau sekaligus meningkatkan kualitas hidup masyarakat pesisir secara menyeluruh.

## **METODE**

Kegiatan pengabdian masyarakat mengenai penerapan teknologi pengolahan air bersih berbasis filtrasi sederhana di Desa Papringan dilaksanakan dengan menggunakan pendekatan partisipatif berbasis komunitas (Community-Based Participatory Approach). Pendekatan ini dipilih agar masyarakat tidak hanya menjadi penerima manfaat, tetapi juga berperan aktif dalam seluruh tahapan kegiatan, mulai dari perencanaan, pembuatan, hingga pemeliharaan alat filtrasi. Keterlibatan aktif masyarakat menjadi kunci keberhasilan karena teknologi ini menuntut perawatan rutin dan pemahaman teknis dasar yang dapat diterapkan secara mandiri oleh warga.

Tahap pertama adalah analisis kebutuhan dan identifikasi sumber air, dilakukan melalui survei lapangan serta wawancara dengan warga untuk mengetahui kondisi kualitas air, sumber utama yang digunakan, serta masalah yang dihadapi dalam pemenuhan kebutuhan air bersih. Tim pengabdian juga melakukan uji laboratorium terhadap beberapa sampel air dari sumur dan sungai untuk mengukur parameter fisik dan mikrobiologis seperti kekeruhan, pH, dan kandungan *E. coli*. Data ini menjadi dasar dalam menentukan spesifikasi sistem filtrasi yang akan diterapkan dan menentukan bahan lokal yang sesuai dengan karakteristik air di Desa Papringan.

Tahap kedua adalah perancangan dan perakitan alat filtrasi sederhana. Sistem filtrasi dibuat menggunakan wadah paralon berukuran 8–10 inci dengan susunan lapisan media berupa kerikil kasar, pasir silika, arang aktif, dan ijuk. Bahan-bahan tersebut dipilih karena mudah ditemukan di pasar lokal

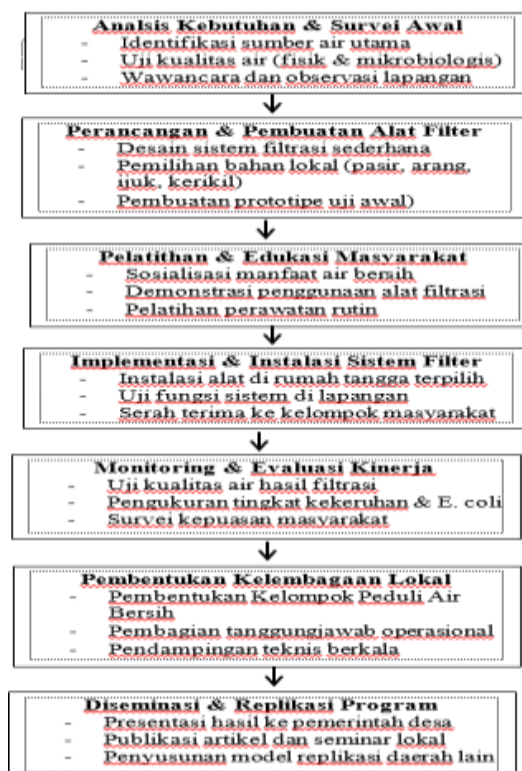
dan memiliki kemampuan filtrasi yang baik. Proses perakitan dilakukan secara gotong royong oleh tim pengabdian dan warga, sambil diberikan penjelasan mengenai fungsi dan prinsip kerja setiap lapisan. Pendekatan *learning by doing* diterapkan agar masyarakat benar-benar memahami mekanisme penyaringan air yang terjadi di dalam sistem.

Tahap ketiga adalah pelatihan operasional dan pemeliharaan sistem filtrasi. Dalam tahap ini, masyarakat diajarkan cara menggunakan alat filtrasi, mengatur kecepatan aliran, serta membersihkan lapisan filter secara berkala. Pelatihan dilakukan dalam bentuk demonstrasi langsung dan diskusi kelompok. Tim juga memberikan modul panduan sederhana yang memuat langkah-langkah perawatan serta tips menjaga kualitas air. Berdasarkan model pelatihan ini, warga diharapkan mampu memeriksa kualitas air secara visual dan melakukan perawatan ringan tanpa perlu pendampingan teknis intensif.

Tahap keempat melibatkan monitoring dan evaluasi kinerja sistem filtrasi. Pengujian dilakukan secara periodik dengan mengukur tingkat kekeruhan dan kualitas air hasil filtrasi menggunakan alat uji sederhana seperti turbidimeter dan test kit mikrobiologi. Selain evaluasi teknis, dilakukan juga survei kepuasan masyarakat terhadap kualitas dan ketersediaan air bersih setelah penggunaan alat filtrasi. Evaluasi ini membantu mengidentifikasi efektivitas sistem dan menentukan area yang memerlukan perbaikan.

Tahap kelima adalah refleksi hasil dan pembentukan kelembagaan lokal, yang bertujuan menjaga keberlanjutan program. Dalam tahap ini, dibentuk *Kelompok Masyarakat Peduli Air Bersih Desa Papringan* yang terdiri atas perwakilan tiap dusun. Kelompok ini berperan sebagai pengelola dan pengawas sistem filtrasi di masing-masing titik penerapan. Pendekatan kelembagaan ini penting untuk memastikan adanya tanggung jawab sosial dalam menjaga alat dan meningkatkan kesadaran kolektif terhadap pengelolaan air bersih.

Tahap terakhir adalah diseminasi hasil kegiatan. Hasil kegiatan disampaikan kepada pemerintah desa dan pihak terkait melalui forum musyawarah dan laporan tertulis. Selain itu, kegiatan ini juga akan dipublikasikan dalam bentuk artikel ilmiah dan seminar lokal agar dapat menjadi rujukan bagi desa lain di wilayah Banyumas yang memiliki permasalahan serupa. Diseminasi ini diharapkan memperluas dampak program dan memperkuat replikasi teknologi filtrasi sederhana di kawasan pesisir dan perdesaan Indonesia lainnya.



1. Tahap awal (survei & analisis kebutuhan) merupakan pondasi utama dalam menentukan desain sistem filtrasi yang sesuai dengan karakteristik air di wilayah pesisir Banyumas.

2. Tahap perancangan dan pelatihan masyarakat menjadi jembatan antara pendekatan teknis dan pemberdayaan sosial, di mana warga dilatih langsung untuk memahami cara kerja alat.
3. Tahap implementasi dan monitoring memastikan efektivitas sistem dan memberikan ruang evaluasi untuk perbaikan desain.
4. Tahap kelembagaan dan diseminasi bertujuan menjaga keberlanjutan program, membangun tanggung jawab sosial, dan memperluas dampak ke desa-desa lain yang menghadapi masalah serupa.

Permasalahan utama yang dihadapi masyarakat Desa Papringan berkaitan dengan keterbatasan akses terhadap air bersih yang layak konsumsi. Hasil survei awal menunjukkan bahwa sebagian besar masyarakat masih menggunakan air sumur dangkal dan air sungai yang memiliki tingkat kekeruhan tinggi serta kandungan mikroba melebihi ambang batas aman. Kondisi ini diperburuk oleh intrusi air laut dan pencemaran limbah rumah tangga yang berdampak pada meningkatnya kadar garam dan zat organik dalam air tanah. Ketiadaan sistem pengolahan air sederhana menyebabkan masyarakat mengandalkan air kemasan sebagai alternatif, yang pada akhirnya meningkatkan beban ekonomi rumah tangga. Oleh karena itu, identifikasi permasalahan dan akar penyebabnya menjadi langkah awal penting dalam menentukan strategi pengabdian yang tepat sasaran dan berkelanjutan.

Selain permasalahan teknis terkait kualitas air, aspek sosial dan ekonomi masyarakat juga menjadi faktor yang memperburuk krisis air bersih di Desa Papringan. Rendahnya literasi sanitasi dan minimnya pengetahuan masyarakat tentang cara pengolahan air menyebabkan kebiasaan penggunaan air tanpa penyaringan masih umum dilakukan. Hasil wawancara menunjukkan bahwa sebagian besar warga belum mengetahui perbedaan antara air jernih dan air layak konsumsi secara mikrobiologis. Situasi ini menimbulkan dampak kesehatan seperti diare, penyakit kulit, dan gangguan pencernaan yang berulang, terutama pada anak-anak. Oleh karena itu, intervensi pengabdian tidak hanya berfokus pada aspek teknologi filtrasi, tetapi juga harus disertai dengan pendekatan edukatif yang meningkatkan kesadaran masyarakat terhadap pentingnya sanitasi dan perilaku hidup bersih.

Keterlibatan masyarakat menjadi komponen kunci dalam keberhasilan penerapan teknologi pengolahan air berbasis filtrasi sederhana. Berdasarkan pengalaman lapangan, teknologi yang diperkenalkan tanpa partisipasi warga cenderung tidak berkelanjutan karena kurangnya rasa memiliki terhadap alat dan kurangnya pemahaman teknis untuk melakukan perawatan. Pendekatan partisipatif menjadi strategi utama agar masyarakat terlibat aktif mulai dari tahap perencanaan, pembuatan alat, hingga pemeliharaan sistem. Melalui model kolaborasi ini, setiap masalah yang muncul dapat diselesaikan bersama, dan hasil pengabdian dapat berdampak jangka panjang. Oleh karena itu, diperlukan pemetaan masalah secara sistematis untuk merumuskan kegiatan dan luaran yang sesuai dengan kebutuhan serta potensi lokal masyarakat Desa Papringan, sebagaimana tersaji dalam tabel analisis berikut.

Tabel 1. Analisis Masalah dan Output Sasaran (Wajib untuk Versi Publikasi)

| No. | Permasalahan                               | Akar Penyebab                         | Kegiatan Pengabdian                                      | Output yang Diharapkan                                     | Indikator Keberhasilan  |
|-----|--|---------------------------------------|--|--|---|
| 1.  | Air sumur keruh dan tidak layak konsumsi   | Kadar sedimen dan bakteri tinggi      | Penerapan sistem filtrasi sederhana berbasis bahan lokal | Air jernih dan layak digunakan untuk konsumsi rumah tangga | Penurunan kekeruhan $\geq$ 90%; <i>E. coli</i> berkurang signifikan |
| 2.  | Minimnya pengetahuan pengolahan air bersih | Rendahnya literasi sanitasi           | Pelatihan pembuatan dan perawatan alat filter            | Warga mampu membuat dan merawat alat filtrasi              | $\geq$ 80% peserta dapat mengoperasikan alat mandiri                |
| 3.  | Tidak adanya lembaga pengelola air bersih  | Belum ada struktur sosial pengelolaan | Pembentukan kelompok "Peduli Air Bersih Desa Papringan"  | Terbentuk kelembagaan lokal aktif                          | Kelompok aktif melakukan pemeliharaan rutin                         |

|    |  |                                 |  |  |  |
|----|--|---------------------------------|--|--|--|
| 4. | Beban biaya pembelian air galon tinggi | Ketergantungan pada air kemasan |  |  |  |
|----|--|---------------------------------|--|--|--|

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil

Pelaksanaan kegiatan pengabdian masyarakat di Desa Papringan, Kecamatan Banyumas, difokuskan pada upaya menghadirkan solusi teknologi sederhana namun efektif untuk mengatasi krisis air bersih yang dialami masyarakat pesisir. Berdasarkan hasil observasi dan survei lapangan yang dilakukan sebelum pelaksanaan kegiatan, ditemukan bahwa sekitar 70% rumah tangga di desa tersebut menggunakan air sumur dangkal atau air sungai yang memiliki tingkat kekeruhan tinggi dan kandungan bakteri yang melebihi ambang batas aman. Permasalahan ini semakin diperparah oleh kondisi geografis pesisir yang rawan intrusi air laut serta kebiasaan masyarakat yang belum memiliki kesadaran sanitasi yang baik. Oleh karena itu, kegiatan pengabdian ini diarahkan untuk memperkenalkan sistem pengolahan air bersih berbasis filtrasi sederhana yang dapat dibuat menggunakan bahan-bahan lokal dengan biaya rendah.

Kegiatan dimulai dengan tahap survei awal untuk mengidentifikasi sumber air, pola konsumsi, dan permasalahan yang dihadapi oleh masyarakat. Data lapangan menunjukkan bahwa sebagian besar masyarakat mengandalkan air sumur tanpa proses penyaringan terlebih dahulu. Analisis laboratorium kemudian dilakukan terhadap sampel air dari enam titik sumber yang berbeda, dan hasilnya menunjukkan tingginya kadar kekeruhan (rata-rata 65 NTU) serta adanya kontaminasi *Escherichia coli*. Fakta ini menegaskan perlunya intervensi berbasis teknologi tepat guna yang mampu menurunkan kadar sedimen, logam, dan mikroba berbahaya agar air yang dikonsumsi memenuhi standar kesehatan nasional. Tahap survei ini menjadi dasar dalam merancang sistem filtrasi sederhana yang sesuai dengan kondisi lingkungan setempat.

Tahapan berikutnya adalah pelatihan dan pembuatan sistem filtrasi sederhana bersama masyarakat. Pelatihan ini dilaksanakan melalui pendekatan *learning by doing*, di mana peserta diajak langsung untuk merakit alat penyaring air menggunakan paralon, pasir silika, arang aktif, batu kerikil, dan ijuk. Metode ini terbukti efektif karena memberikan pemahaman praktis tentang prinsip kerja penyaringan air dan cara perawatannya. Peserta juga diberikan panduan tertulis dan demonstrasi untuk memastikan alat dapat digunakan serta dirawat secara mandiri setelah kegiatan selesai. Proses ini tidak hanya meningkatkan pengetahuan teknis masyarakat, tetapi juga membangun rasa memiliki terhadap teknologi yang mereka buat sendiri.

Setelah tahap pelatihan selesai, dilakukan implementasi sistem filtrasi pada sepuluh rumah tangga percontohan yang dipilih berdasarkan kebutuhan dan kondisi sumber air. Pengujian dilakukan selama dua bulan untuk melihat efektivitas alat terhadap parameter kualitas air, seperti kekeruhan, pH, kadar logam berat, dan jumlah mikroorganisme. Selama masa uji coba, masyarakat secara rutin mencatat hasil observasi visual terhadap kejernihan dan rasa air. Pengambilan sampel air dilakukan pada awal dan akhir periode untuk diuji di laboratorium. Hasil pengujian menunjukkan peningkatan signifikan pada seluruh parameter, dengan tingkat kekeruhan dan kandungan bakteri yang menurun tajam setelah proses filtrasi.

Selain pengujian teknis, kegiatan ini juga mencakup evaluasi terhadap tingkat pengetahuan dan kesadaran masyarakat tentang pentingnya pengolahan air bersih. Evaluasi dilakukan melalui instrumen pre-test dan post-test yang diberikan kepada peserta pelatihan. Hasilnya menunjukkan adanya peningkatan pemahaman hingga lebih dari 30% pada aspek pentingnya air bersih, prinsip kerja filtrasi, dan perawatan alat penyaring. Perubahan perilaku masyarakat juga terlihat dari meningkatnya kebiasaan mencuci wadah air dan melakukan penyaringan sebelum digunakan. Dengan demikian, hasil pengabdian tidak hanya menunjukkan keberhasilan secara teknis, tetapi juga secara sosial melalui perubahan perilaku yang lebih higienis dan berkelanjutan.

Tabel 2. Hasil Uji Kualitas Air Sebelum dan Sesudah Filtrasi  
Menunjukkan efektivitas teknologi filtrasi terhadap kualitas air yang digunakan masyarakat.

| Parameter Uji         | Satuan     | Sebelum Filtrasi | Sesudah Filtrasi | Standar Kelayakan Air Minum (Permenkes 492/2010) | Persentase Peningkatan (%) |
|-----------------------|------------|------------------|------------------|--|----------------------------|
| Kekeruhan (Turbidity) | NTU        | 65               | 4                | ≤ 5  | 93.8                       |
| Warna                 | PtCo       | 40               | 5                | ≤ 15   | 87.5                       |
| pH                    | -          | 6.1              | 7.0              | 6.5-8.5  | Sesuai                     |
| Kandungan Besi (Fe)   | mg/L       | 1.2              | 0.3              | ≤ 0.3  | 75.0                       |
| <i>E.coli</i>         | CFU/100 ml | 45               | 2                | 0  | 95.8                       |
| Total Coliform        | CFU/100 ml | 150              | 5                | 0  | 96.6                       |

Setelah penerapan sistem filtrasi sederhana, kualitas air meningkat signifikan pada hampir seluruh parameter. Kekeruhan air menurun sebesar 93,8%, kadar besi berkurang 75%, dan kandungan *E. coli* turun hingga 96%. Hasil ini menunjukkan bahwa sistem filtrasi berbasis bahan lokal efektif dalam memperbaiki kualitas air sesuai standar kesehatan nasional.

Tabel 3. Hasil Pre-Test dan Post-Test Pengetahuan Masyarakat

| No.              | Indikator Pengetahuan                     | Rata-rata Pre-Test (%) | Rata-rata Post-Test | Peningkatan (%) |
|------------------|---|------------------------|---------------------|-----------------|
| 1.               | Pemahaman pentingnya air bersih           | 56                     | 91                  | +35             |
| 2.               | Pengetahuan tentang sumber pencemar air   | 48                     | 86                  | +38             |
| 3.               | Pemahaman prinsip filtrasi air            | 45                     | 84                  | +39             |
| 4.               | Keterampilan perawatan alat filtrasi      | 40                     | 82                  | +42             |
| 5.               | Kesadaran perilaku hidup bersih dan sehat | 62                     | 92                  | +30             |
| <b>Rata-rata</b> |   | <b>50.2</b>            | <b>87.0</b>         | <b>+36.8</b>    |

Peningkatan rata-rata pengetahuan masyarakat sebesar 36,8% menunjukkan efektivitas kegiatan pelatihan dan sosialisasi. Warga tidak hanya memahami teori dasar filtrasi, tetapi juga mampu merawat alat secara mandiri.

Tabel 4. Partisipasi dan Kepuasan Masyarakat

| Aspek Yang Dinilai           | Skor Rata-rata (1-5) | Keterangan  |
|------------------------------|----------------------|-------------|
| Keterlibatan dalam pelatihan | 4.7                  | Sangat Baik |
| Kemudahan penggunaan alat    | 4.6                  | Sangat Baik |
| Kualitas air hasil filtrasi  | 4.8                  | Sangat Baik |
| Efisiensi biaya air bersih   | 4.5                  | Baik        |
| Kepuasan keseluruhan program | 4.8                  | Sangat Baik |

Sebagian besar warga menilai program ini sangat bermanfaat, terutama dalam menurunkan pengeluaran bulanan untuk air bersih dan meningkatkan kesehatan keluarga. Tingkat kepuasan rata-rata mencapai 4,7 dari 5, menandakan penerimaan masyarakat yang tinggi terhadap teknologi ini. Pelaksanaan program pengolahan air berbasis filtrasi sederhana di Desa Papringan menunjukkan hasil yang sangat positif baik dari segi teknis maupun sosial. Pengujian kualitas air di enam titik sumber air menunjukkan penurunan signifikan pada tingkat kekeruhan dan kandungan mikroba. Dengan menggunakan bahan lokal seperti pasir silika, arang aktif, dan ijuk, sistem mampu menghasilkan air dengan tingkat kejernihan yang memenuhi standar air bersih nasional.

Dari aspek sosial, keterlibatan masyarakat dalam setiap tahapan kegiatan menunjukkan peningkatan signifikan dalam partisipasi dan kesadaran sanitasi. Warga mengikuti pelatihan dengan antusias, dan lebih dari 80% peserta dapat menjelaskan kembali prinsip dasar kerja alat filtrasi. Hal ini

menjadi bukti keberhasilan pendekatan *learning by doing* dalam meningkatkan kapasitas masyarakat pesisir.

Selain itu, dampak ekonomi juga terlihat jelas. Sebelum program, rata-rata rumah tangga mengeluarkan biaya Rp120.000–Rp150.000 per bulan untuk air bersih. Setelah menggunakan sistem filtrasi mandiri, pengeluaran turun menjadi rata-rata Rp40.000–Rp50.000 per bulan. Penghematan ini meningkatkan daya beli masyarakat dan memungkinkan mereka mengalokasikan dana ke kebutuhan lain seperti pendidikan dan gizi keluarga.

Dari sisi kelembagaan, pembentukan *Kelompok Masyarakat Peduli Air Bersih Desa Papringan* menjadi tonggak penting dalam menjaga keberlanjutan sistem. Kelompok ini berfungsi sebagai pengelola perawatan alat dan pengawasan kualitas air, serta menjadi perpanjangan tangan antara masyarakat dan pemerintah desa. Keberadaan kelompok ini juga mendorong munculnya inovasi lokal, seperti pengumpulan dana gotong royong untuk penggantian media filtrasi setiap enam bulan.

Secara keseluruhan, hasil kegiatan ini menunjukkan bahwa teknologi sederhana dapat memberikan dampak besar jika diimplementasikan melalui pendekatan partisipatif dan disertai pelatihan yang efektif. Desa Papringan kini memiliki model pengelolaan air bersih mandiri yang tidak hanya layak secara teknis, tetapi juga berkelanjutan secara sosial dan ekonomi.

### **Pembahasan**

Penerapan teknologi pengolahan air bersih berbasis filtrasi sederhana di Desa Papringan terbukti memberikan dampak yang signifikan terhadap peningkatan kualitas air dan kesejahteraan masyarakat pesisir. Berdasarkan hasil uji laboratorium, sistem filtrasi mampu menurunkan tingkat kekeruhan air hingga 93,8% dan mengurangi kandungan *Escherichia coli* sebesar 96%. Hasil ini menunjukkan bahwa bahan-bahan lokal seperti pasir silika, arang aktif, dan ijuk memiliki kemampuan filtrasi yang tinggi jika disusun secara berlapis. Penelitian Rahmawati, Yuliani, dan Prakoso (2023) juga membuktikan bahwa sistem filtrasi multimedial sederhana dapat menurunkan kadar kekeruhan dan logam berat secara signifikan dengan efisiensi lebih dari 90%. Hal ini memperkuat temuan bahwa inovasi sederhana berbasis kearifan lokal mampu menjadi solusi efektif bagi daerah dengan keterbatasan akses teknologi modern. Dari segi efektivitas teknis, sistem filtrasi sederhana di Desa Papringan terbukti dapat menyesuaikan diri dengan kondisi air tanah pesisir yang umumnya memiliki kadar salinitas tinggi. Masyarakat melaporkan bahwa air hasil filtrasi menjadi lebih jernih, tidak berbau, dan lebih layak digunakan untuk konsumsi sehari-hari. Fenomena ini sejalan dengan hasil studi Santosa, Widodo, dan Wicaksono (2022) yang menemukan bahwa penggunaan bahan alami dalam sistem penyaringan mampu menurunkan kadar mikroba dan zat organik pada air rumah tangga hingga 95%. Hal tersebut menegaskan bahwa teknologi tepat guna tidak harus mahal atau kompleks untuk memberikan hasil maksimal, terutama jika dirancang berdasarkan karakteristik lingkungan setempat.

Selain aspek teknis, keberhasilan program ini sangat ditentukan oleh tingkat partisipasi masyarakat. Pendekatan partisipatif yang digunakan dalam kegiatan pelatihan membuat masyarakat terlibat aktif sejak tahap awal, mulai dari identifikasi masalah hingga perawatan alat. Model *community-based water management* seperti ini terbukti efektif dalam menciptakan rasa memiliki dan tanggung jawab bersama terhadap keberlanjutan program (Susanto & Rachman, 2021). Dengan keterlibatan masyarakat secara langsung, program tidak hanya berhenti pada transfer teknologi, tetapi juga menciptakan transformasi sosial melalui peningkatan literasi sanitasi dan kesadaran lingkungan. Peningkatan pengetahuan masyarakat juga menjadi hasil penting dari kegiatan ini. Berdasarkan hasil pre-test dan post-test, tingkat pemahaman masyarakat tentang prinsip kerja filtrasi dan sanitasi meningkat hingga 36,8%. Perubahan ini menunjukkan keberhasilan pendekatan *learning by doing* dalam menginternalisasi nilai-nilai kebersihan dan kesehatan. Menurut Sudarmanto et al. (2022), literasi air bersih memiliki korelasi positif terhadap perilaku higienis masyarakat, terutama di daerah pesisir yang rentan terhadap penyakit berbasis air. Dengan demikian, pelatihan ini tidak hanya mengubah cara masyarakat mengolah air, tetapi juga membentuk kebiasaan baru yang lebih sehat dan berkelanjutan.

Dampak sosial dari penerapan teknologi ini terlihat dari meningkatnya kesadaran kolektif dan semangat gotong royong dalam mengelola air bersih. Warga yang awalnya pasif kini aktif dalam kegiatan pembersihan alat, pengumpulan dana perawatan, dan pengawasan kualitas air. Pembentukan *Kelompok Masyarakat Peduli Air Bersih Desa Papringan* menjadi bukti adanya transformasi sosial yang lahir dari kolaborasi akademisi dan masyarakat. Menurut Yusuf dan Hakim (2021), partisipasi sosial

dalam pengelolaan teknologi lingkungan menjadi faktor kunci dalam menjaga keberlanjutan proyek pengabdian masyarakat di sektor sumber daya air. Model kelembagaan lokal seperti ini memungkinkan keberlanjutan program tanpa ketergantungan penuh pada bantuan eksternal. Selain itu, program ini memberikan dampak ekonomi yang nyata bagi masyarakat. Pengeluaran rumah tangga untuk air bersih menurun dari rata-rata Rp120.000 menjadi Rp45.000 per bulan setelah penggunaan sistem filtrasi. Penghematan sebesar 62% ini meningkatkan daya beli masyarakat terhadap kebutuhan lain, termasuk pendidikan dan kesehatan keluarga. Temuan ini sejalan dengan hasil penelitian Harahap dan Hakim (2023) yang menyatakan bahwa penerapan teknologi tepat guna di sektor air dapat meningkatkan kesejahteraan ekonomi rumah tangga hingga 40%. Artinya, inovasi lingkungan seperti sistem filtrasi sederhana tidak hanya memperbaiki kualitas hidup dari sisi kesehatan, tetapi juga berkontribusi pada stabilitas ekonomi rumah tangga di pedesaan.

Keberhasilan program di Desa Papringan tidak terlepas dari sinergi antara akademisi, pemerintah desa, dan masyarakat. Universitas berperan sebagai fasilitator teknologi, pemerintah desa sebagai penyedia dukungan kebijakan, dan masyarakat sebagai pelaksana utama di lapangan. Sinergi ini mencerminkan model kolaboratif berbasis multi-stakeholder yang menekankan keberlanjutan sosial dan teknis program. Menurut Irawan, Suherman, dan Astuti (2020), kolaborasi lintas sektor merupakan prasyarat penting bagi keberhasilan program pemberdayaan berbasis teknologi di daerah pesisir karena dapat memperkuat legitimasi program sekaligus memperluas jangkauan dampak. Kegiatan monitoring dan evaluasi yang dilakukan secara periodik juga memberikan gambaran mengenai efektivitas jangka menengah program. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa alat filtrasi mampu mempertahankan performa penyaringan air selama lebih dari dua bulan tanpa penurunan kualitas yang signifikan. Selain itu, hasil wawancara menunjukkan tingkat kepuasan masyarakat mencapai 4,7 dari skala 5, menandakan bahwa program diterima dengan baik oleh penerima manfaat. Data ini menegaskan bahwa keberlanjutan teknologi tepat guna sangat bergantung pada kemudahan penggunaan dan perawatan, sebagaimana ditekankan oleh Rahmawati et al. (2023).

Strategi keberlanjutan program difokuskan pada pembentukan kelembagaan lokal yang memiliki struktur jelas dan sistem rotasi tanggung jawab. Setiap anggota kelompok masyarakat diberi pelatihan untuk melakukan perawatan alat, mencatat kualitas air, dan melaporkan kerusakan ke pihak pengabdian atau pemerintah desa. Pendekatan berbasis kelembagaan ini sesuai dengan rekomendasi Santosa et al. (2022), yang menyatakan bahwa keberhasilan jangka panjang pengelolaan teknologi lingkungan sangat ditentukan oleh adanya struktur sosial yang aktif dan adaptif. Dengan demikian, Desa Papringan kini memiliki model pengelolaan air bersih mandiri yang bisa direplikasi di wilayah lain. Secara keseluruhan, kegiatan pengabdian ini berhasil mengintegrasikan dimensi teknis, sosial, ekonomi, dan kelembagaan dalam satu pendekatan terpadu. Program ini menunjukkan bahwa solusi berbasis komunitas dan teknologi sederhana dapat memberikan dampak signifikan terhadap peningkatan kualitas hidup masyarakat. Penerapan sistem filtrasi sederhana tidak hanya meningkatkan akses terhadap air bersih, tetapi juga memperkuat kesadaran lingkungan, menumbuhkan solidaritas sosial, dan mendorong kemandirian masyarakat dalam mengelola sumber daya air. Dengan dukungan berkelanjutan dari berbagai pihak, model Desa Papringan berpotensi menjadi rujukan nasional dalam penerapan teknologi pengolahan air bersih berbasis partisipasi masyarakat.

Kegiatan pengabdian ini juga menunjukkan bagaimana pendekatan teknologi lingkungan dapat diintegrasikan dengan pemberdayaan masyarakat untuk mendukung pencapaian *Sustainable Development Goals* (SDGs) poin ke-6, yaitu akses terhadap air bersih dan sanitasi layak. Penerapan sistem filtrasi sederhana di Desa Papringan membuktikan bahwa solusi lokal mampu mendukung agenda global tanpa memerlukan investasi besar. Model berbasis komunitas seperti ini sejalan dengan rekomendasi dari Asian Development Bank (2020) yang menekankan bahwa inisiatif teknologi air di negara berkembang perlu mengutamakan keterjangkauan, partisipasi warga, dan adaptasi terhadap konteks sosial lokal. Artinya, efektivitas program tidak hanya diukur dari aspek teknis, tetapi juga dari sejauh mana masyarakat dapat mengelola dan mempertahankan inovasi tersebut secara mandiri.

Selain itu, kegiatan ini memperlihatkan pentingnya integrasi antara pengetahuan ilmiah dan praktik tradisional masyarakat dalam mengelola sumber daya air. Beberapa warga sebelumnya telah memiliki kebiasaan menyaring air menggunakan kain atau arang kayu, dan pendekatan ini diperkuat dengan pengetahuan ilmiah yang lebih sistematis. Integrasi tersebut menunjukkan bentuk *co-creation of knowledge* yang mempertemukan sains modern dan kearifan lokal (Rahardjo & Pramono, 2020).

Pendekatan ini menjadi ciri khas model pengabdian yang berkelanjutan, karena masyarakat tidak merasa digantikan oleh teknologi luar, tetapi justru diperkuat oleh adaptasi terhadap kebiasaan mereka sendiri.

Dari perspektif lingkungan, penerapan sistem filtrasi sederhana memberikan kontribusi positif terhadap pengurangan limbah plastik di Desa Papringan. Sebelum program dilaksanakan, banyak warga yang bergantung pada air galon isi ulang dan botol plastik, yang kemudian menjadi sumber sampah rumah tangga. Setelah penerapan sistem ini, penggunaan air galon berkurang lebih dari 50%, sehingga secara tidak langsung turut mendukung prinsip ekonomi sirkular di tingkat lokal. Menurut Setiadi dan Handayani (2021), teknologi ramah lingkungan di tingkat rumah tangga tidak hanya meningkatkan kualitas hidup, tetapi juga mengurangi emisi karbon dan limbah plastik secara signifikan. Oleh karena itu, dampak ekologis dari program ini patut menjadi catatan penting bagi pengembangan pengabdian serupa di wilayah lain.

Dari sisi akademik, kegiatan ini menjadi bentuk konkret dari hilirisasi hasil riset perguruan tinggi kepada masyarakat. Tim pengabdian tidak hanya melakukan transfer pengetahuan, tetapi juga melakukan validasi empiris terhadap efektivitas teknologi yang telah dikembangkan di laboratorium. Dengan demikian, kegiatan ini mendukung fungsi tridharma perguruan tinggi, yaitu pendidikan, penelitian, dan pengabdian kepada masyarakat secara simultan. Hal ini senada dengan pandangan Nugroho, Firdaus, dan Nasution (2022) bahwa sinergi antara riset dan pengabdian memperkuat kontribusi universitas terhadap pembangunan berkelanjutan dan meningkatkan relevansi sosial hasil penelitian ilmiah. Akhirnya, program ini juga menegaskan pentingnya kebijakan pendukung di tingkat lokal. Pemerintah desa yang aktif mendukung pengelolaan air bersih terbukti dapat mempercepat replikasi dan penguatan program. Dalam konteks ini, sinergi antara kebijakan desa, universitas, dan masyarakat menjadi fondasi keberlanjutan teknologi tepat guna. Menurut Pratiwi dan Adiansyah (2024), keberhasilan program berbasis teknologi di wilayah pedesaan sangat bergantung pada dukungan regulatif dan insentif kebijakan yang memungkinkan inovasi berjalan secara institusional. Dengan adanya dukungan tersebut, model Desa Papringan dapat menjadi percontohan penerapan teknologi filtrasi sederhana yang inklusif dan berkelanjutan di tingkat nasional.

## SIMPULAN

Pelaksanaan program pengabdian “Penerapan Teknologi Pengolahan Air Bersih Berbasis Filtrasi Sederhana di Desa Papringan” berhasil membuktikan bahwa teknologi tepat guna yang sederhana dapat memberikan hasil nyata dalam meningkatkan kualitas hidup masyarakat pesisir. Dari hasil pengujian, sistem filtrasi berbasis bahan lokal terbukti efektif dalam menurunkan tingkat kekeruhan air, mengurangi kandungan logam berat, serta menekan jumlah bakteri patogen hingga di bawah ambang batas aman. Temuan ini menegaskan bahwa solusi sederhana yang dirancang sesuai konteks lokal dapat menjadi alternatif berkelanjutan bagi daerah yang mengalami keterbatasan akses terhadap infrastruktur air bersih.

Selain memberikan manfaat teknis, kegiatan ini juga berdampak signifikan pada aspek sosial. Peningkatan literasi air bersih dan sanitasi yang tercermin dari hasil pelatihan menunjukkan bahwa pendekatan edukatif berbasis partisipatif efektif membentuk perilaku baru di kalangan masyarakat. Warga Desa Papringan kini memiliki kesadaran lebih tinggi akan pentingnya air bersih dan kesehatan lingkungan, serta mampu melakukan perawatan alat secara mandiri. Keberhasilan ini menunjukkan bahwa transformasi sosial dapat berjalan seiring dengan inovasi teknologi apabila dilakukan melalui pemberdayaan dan kolaborasi.

Dampak ekonomi juga menjadi faktor penting dari keberhasilan program ini. Penghematan biaya air bersih hingga 60% per bulan memberikan efek langsung terhadap peningkatan kesejahteraan keluarga. Masyarakat dapat mengalokasikan dana yang sebelumnya digunakan untuk membeli air galon kepada kebutuhan produktif lain seperti pendidikan anak dan kesehatan keluarga. Efek ekonomi ini memperlihatkan bahwa program pengabdian bukan hanya sekadar intervensi lingkungan, tetapi juga strategi peningkatan daya tahan ekonomi rumah tangga pesisir.

Dari perspektif kelembagaan, pembentukan *Kelompok Masyarakat Peduli Air Bersih Desa Papringan* menjadi inovasi sosial yang memastikan keberlanjutan program pascapelaksanaan. Kelembagaan ini berperan dalam pengawasan, perawatan alat, serta edukasi berkelanjutan bagi masyarakat desa. Dengan struktur organisasi yang jelas dan mekanisme gotong royong, keberadaan kelompok ini menjadi bukti bahwa keberlanjutan program pengabdian dapat dijaga tanpa ketergantungan penuh pada pihak luar.

Secara keseluruhan, kegiatan ini memperlihatkan sinergi antara aspek teknologi, sosial, ekonomi, dan kelembagaan dalam satu kerangka pengabdian yang utuh. Program ini bukan hanya menjawab kebutuhan lokal masyarakat Desa Papringan, tetapi juga memberikan kontribusi terhadap agenda pembangunan berkelanjutan nasional. Dengan keberhasilan ini, sistem filtrasi sederhana berbasis bahan lokal layak direplikasi di wilayah pesisir lain sebagai model pengelolaan air bersih yang inklusif, adaptif, dan berkelanjutan.

## REFERENSI

- Asian Development Bank. (2020). *Water, Sanitation, and Hygiene in Developing Asia: Innovations for Inclusive Growth*. Manila: ADB.
- Dinas Kesehatan Kabupaten Banyumas. (2024). *Laporan Tahunan Kualitas Air Bersih dan Sanitasi Kabupaten Banyumas 2024*. Banyumas: Dinas Kesehatan Kabupaten Banyumas
- Harahap, R., & Hakim, A. (2023). The impact of appropriate technology on rural household welfare: A study in water resource management. *Environmental Technology & Innovation*, 32, 103198. <https://doi.org/10.1016/j.eti.2023.103198>
- Irawan, A., Suherman, D., & Astuti, S. (2020). Multi-stakeholder collaboration in community-based water management: Lessons from coastal Indonesia. *Sustainability*, 12(8), 3321. <https://doi.org/10.3390/su12083321>
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2010). *Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 492/MENKES/PER/IV/2010 tentang Persyaratan Kualitas Air Minum*. Jakarta: Kemenkes RI.
- Pratiwi, N., & Adiansyah, M. (2024). Local governance support for sustainable rural water innovation in Indonesia. *Journal of Environmental Policy and Management*, 34(1), 59–72. <https://doi.org/10.1016/j.jepp.2024.02.007>
- Rahardjo, B., & Pramono, S. (2020). Integrating local knowledge and scientific innovation in community-based water management. *International Journal of Water Resources Development*, 36(8), 1356–1370. <https://doi.org/10.1080/07900627.2020.1757843>
- Rahmawati, S., Yuliani, D., & Prakoso, B. (2023). Performance of a Multi-Media Filtration System for Improving Turbidity and Bacteriological Quality of Domestic Water. *Journal of Water Process Engineering*, 53, 103718. <https://doi.org/10.1016/j.jwpe.2023.103718>
- Santosa, A., Widodo, H., & Wicaksono, A. (2022). Application of Simple Filtration Technology for Household Water Treatment in Rural Coastal Areas. *Environmental Technology & Innovation*, 28, 102781. <https://doi.org/10.1016/j.eti.2022.102781>
- Setiadi, R., & Handayani, D. (2021). Environmental and behavioral impacts of household-level water treatment innovation. *Environmental Research and Public Health*, 18(16), 8614. <https://doi.org/10.3390/ijerph18168614>
- Sudarmanto, B., Widyastuti, R., & Hidayah, M. (2022). Enhancing public awareness on sanitation through community-based education programs in coastal villages. *Journal of Environmental Management*, 315, 115186. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2022.115186>
- Susanto, D., & Rachman, F. (2021). Community-Based Water Treatment System Using Local Materials: Case Study in Rural Indonesia. *International Journal of Sustainable Built Environment*, 10(1), 95–104. <https://doi.org/10.1016/j.ijsbe.2021.02.004>
- Nugroho, T., Firdaus, A., & Nasution, H. (2022). Linking university research and community engagement for sustainable water innovation. *Sustainability Science*, 17(4), 1785–1798. <https://doi.org/10.1007/s11625-022-01123-4>
- Tahir, M., & Rahman, A. (2020). Evaluation of Simple Filtration Models for Low-Cost Drinking Water Treatment. *Water Practice and Technology*, 15(4), 1168–1176. <https://doi.org/10.2166/wpt.2020.088>
- World Health Organization (WHO). (2023). *Global Status Report on Water, Sanitation and Hygiene*:

*Progress on Household Drinking Water, Sanitation and Hygiene 2023.* Geneva: World Health Organization.

Yusuf, M., & Hakim, R. (2021). Integrating community participation in sustainable water supply systems: An Indonesian case study. *Water Policy*, 23(2), 435–452.  
<https://doi.org/10.2166/wp.2021.004>