



## PELATIHAN PEMBUATAN MEDIA FILTER AIR SEDERHANA UNTUK MENURUNKAN KADAR KEKERUHAN AIR SUMUR WARGA DESA KALIBARU

### *Training on Making Simple Water Filter Media to Reduce Well Water Turbidity Levels for Residents of Kalibaru Village*

Sugianto Sumarsono<sup>1\*</sup>  
Marjono<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Institut Teknologi Nasional  
Malang 1, Malang, Jawa Timur

<sup>2</sup>Institut Teknologi Nasional  
Malang 2, Malang, Jawa Timur

\*sugianto2007@gmail.com,  
marjono9808@gmail.com

#### Abstrak

Kualitas air sumur warga Desa Kalibaru yang buruk akibat kandungan partikel lumpur dan tanah liat telah berlangsung lama. Warga terpaksa mengonsumsi air keruh yang berisiko menimbulkan gangguan pencernaan. Kegiatan pengabdian ini memberikan pelatihan pembuatan media filter air sederhana menggunakan bahan-bahan yang mudah ditemukan di sekitar desa. Metode yang digunakan adalah penyuluhan selama satu hari dan pelatihan praktik selama dua hari yang diikuti oleh 25 kepala keluarga. Media filter terdiri dari lapisan ijuk, pasir, arang aktif, kerikil, dan kain katun yang disusun dalam ember bertingkat. Hasil kegiatan menunjukkan peningkatan skor pengetahuan warga dari 38,4 menjadi 79,6 (naik 41,2 poin). Uji coba filter yang dibuat peserta berhasil menurunkan kadar kekeruhan air sumur dari rata-rata 47 NTU menjadi 8 NTU (turun 83%). Sebanyak 22 dari 25 peserta berhasil membuat filter yang berfungsi dengan baik. Pelatihan ini direkomendasikan untuk dilanjutkan dengan pendampingan perawatan filter secara rutin.

#### Kata Kunci:

Filter air sederhana  
Kekeruhan air sumur  
Teknik lingkungan  
Air bersih  
Pelatihan masyarakat

#### Keywords:

Simple water filter  
Well water turbidity  
Environmental engineering  
Clean water  
Community training

#### Abstract

*The poor quality of well water in Kalibaru Village due to mud and clay particles has persisted for a long time. Residents are forced to consume turbid water which risks causing digestive problems. This community service activity provided training on making simple water filter media using materials that are easily found around the village. The methods used were one day of counseling and two days of practical training attended by 25 heads of families. The filter media consisted of layers of palm fiber, sand, activated charcoal, gravel, and cotton cloth arranged in stacked buckets. The results showed an increase in residents' knowledge scores from 38.4 to 79.6 (an increase of 41.2 points). Trials of filters made by participants succeeded in reducing well water turbidity levels from an average of 47 NTU to 8 NTU (a decrease of 83%). A total of 22 out of 25 participants succeeded in making a functioning filter. This training is recommended to be continued with regular filter maintenance assistance.*



**PENDAHULUAN**

Air bersih merupakan kebutuhan dasar manusia yang harus dipenuhi setiap hari. Namun demikian, tidak semua wilayah memiliki akses terhadap sumber air yang jernih dan sehat. Desa Kalibaru yang terletak di daerah perbukitan Kabupaten Banyumas memiliki kondisi geografis dengan kandungan tanah liat yang tinggi. Setiap kali hujan turun, air sumur warga berubah warna menjadi coklat keruh dan berlumpur. Berdasarkan data dari Puskesmas setempat, dalam tiga bulan terakhir tercatat 34 kasus diare yang diduga berasal dari konsumsi air sumur yang tidak layak (Dinas Kesehatan Kabupaten Banyumas, 2024).

Hasil survei awal yang dilakukan tim pada bulan Oktober 2024 terhadap 20 sumur warga menunjukkan bahwa rata-rata kadar kekeruhan air mencapai 47 NTU (Nephelometric Turbidity Unit), jauh di atas batas maksimal yang ditetapkan Peraturan Menteri Kesehatan RI No. 32 Tahun 2017 yaitu 5 NTU. Sebanyak 85% warga tidak mengetahui bahwa air keruh dapat diolah menjadi jernih dengan cara sederhana. Hanya 10% warga yang pernah merebus air sebelum diminum, namun perebusan tidak mampu menghilangkan partikel lumpur yang terlarut. Sebanyak 70% warga mengaku sudah pasrah dan terbiasa meminum air keruh karena tidak ada alternatif sumber air lain.

Kondisi serupa juga terjadi di beberapa desa lain di wilayah Banyumas. Penelitian yang dilakukan oleh Wijayanti & Nugroho (2023) menemukan bahwa 78% sumur warga di daerah perbukitan memiliki kadar kekeruhan di atas 30 NTU. Kurangnya pengetahuan tentang teknologi pengolahan air sederhana menjadi salah satu penyebab utama mengapa masalah ini terus berlanjut. Program penyediaan air bersih dari pemerintah memang sudah berjalan, namun jangkauannya belum merata ke seluruh desa terpencil (Setyawan & Rahayu, 2022).

Berbagai upaya sosialisasi mengenai pentingnya penggunaan air bersih sebenarnya telah berulang kali dilaksanakan oleh petugas puskesmas di tingkat komunitas. Kegiatan tersebut umumnya dilakukan melalui metode ceramah di balai desa atau posyandu, disertai dengan pembagian leaflet yang berisi informasi dasar tentang bahaya air tercemar. Meskipun informasi yang disampaikan cukup jelas dan mudah dipahami secara teoritis, pendekatan ini cenderung bersifat satu arah dan kurang melibatkan partisipasi aktif masyarakat. Warga hanya berperan sebagai pendengar pasif tanpa kesempatan untuk mempraktikkan langsung apa yang telah dijelaskan. Kondisi ini membuat pemahaman yang terbentuk menjadi dangkal dan tidak berlanjut pada perubahan perilaku nyata. Selain itu, leaflet yang dibagikan sering kali tidak dibaca ulang atau bahkan hilang karena dianggap kurang relevan dengan kebutuhan sehari-hari. Akibatnya, pesan kesehatan yang seharusnya berdampak jangka panjang justru berhenti pada tataran pengetahuan saja.

Ketiadaan pelatihan praktis menjadi salah satu faktor utama yang menyebabkan program sosialisasi tersebut tidak berjalan optimal. Warga tidak pernah diberikan kesempatan untuk belajar secara langsung bagaimana cara membuat alat penjernih air sederhana yang bisa diaplikasikan di rumah masing-masing. Padahal, keterampilan praktis semacam ini sangat penting untuk menjembatani kesenjangan antara pengetahuan dan tindakan. Tanpa adanya pengalaman langsung, masyarakat cenderung merasa bahwa solusi yang ditawarkan sulit dilakukan atau membutuhkan biaya besar. Selain itu, kurangnya pendampingan setelah kegiatan sosialisasi juga membuat warga tidak memiliki tempat untuk bertanya ketika menghadapi kendala. Hal ini memperkuat kecenderungan mereka untuk kembali menggunakan cara lama yang sudah terbiasa, meskipun tidak sehat.

Fenomena ini sejalan dengan temuan Haryanti dan Prasetyo (2023) yang menyatakan bahwa penyuluhan kesehatan tanpa disertai pelatihan teknis cenderung gagal menghasilkan perubahan signifikan dalam perilaku masyarakat. Perubahan perilaku pada dasarnya memerlukan proses yang melibatkan pengetahuan, sikap, dan keterampilan

secara simultan. Jika salah satu aspek tersebut tidak terpenuhi, maka hasil yang dicapai akan kurang optimal. Dalam konteks ini, masyarakat memang sudah mengetahui pentingnya air bersih, tetapi tidak memiliki kemampuan untuk mengolah air secara mandiri. Oleh karena itu, diperlukan pendekatan yang lebih komprehensif, seperti pelatihan berbasis praktik dan pendampingan berkelanjutan. Metode ini memungkinkan masyarakat untuk belajar secara aktif, mencoba secara langsung, dan mendapatkan umpan balik dari fasilitator. Dengan demikian, intervensi yang dilakukan tidak hanya meningkatkan pengetahuan, tetapi juga membentuk kebiasaan baru yang lebih sehat dan berkelanjutan dalam kehidupan sehari-hari.

Kegiatan ini menawarkan solusi yang berbeda, yaitu pelatihan langsung pembuatan media filter air sederhana menggunakan bahan-bahan yang tersedia di sekitar desa seperti ijuk, pasir, arang, kerikil, dan ember bekas. Peserta tidak hanya mendengar teori tetapi juga membuat sendiri filter mereka di bawah bimbingan fasilitator. Setelah selesai, mereka langsung menguji coba filter tersebut dengan air sumur masing-masing. Dengan pendekatan ini, diharapkan warga memiliki keterampilan yang dapat diterapkan secara mandiri. Tujuan dari kegiatan ini adalah meningkatkan pengetahuan dan keterampilan warga Desa Kalibaru dalam membuat media filter air sederhana untuk menurunkan kadar kekeruhan air sumur.

## **METODE PELAKSANAAN**

### **Alat dan Bahan**

Peralatan yang digunakan dalam kegiatan ini antara lain 25 unit ember plastik ukuran 20 liter yang sudah dimodifikasi dengan lubang kecil di bagian bawah, 5 unit gergaji kecil untuk memotong pipa, 10 unit gunting, 5 unit timbangan dapur, dan 1 unit turbidimeter portabel untuk mengukur kadar kekeruhan air. Bahan-bahan yang disiapkan tim meliputi 50 kg ijuk yang sudah dibersihkan, 100 kg pasir cuci, 25 kg arang aktif dari tempurung kelapa, 75 kg kerikil bersih berbagai ukuran, 25 lembar kain katun putih, serta 25 buah pipa paralon kecil sebagai saluran keluaran air. Selain itu, tim juga menyediakan 25 lembar buku panduan bergambar tentang cara membuat filter dan merawatnya.

### **Metode Pelaksanaan**

Kegiatan pelatihan berlangsung selama tiga hari berturut-turut. Lokasi kegiatan bertempat di balai desa dan halaman rumah warga yang menjadi tempat uji coba. Jumlah peserta yang mengikuti kegiatan sebanyak 25 kepala keluarga yang dipilih berdasarkan kriteria memiliki sumur dengan air keruh dan bersedia mengikuti pelatihan hingga selesai. Tim fasilitator terdiri atas dua dosen teknik lingkungan, satu dosen kesehatan lingkungan, dan tiga mahasiswa.

Pada hari pertama, kegiatan difokuskan pada penyuluhan dan pengukuran awal. Sesi pagi dimulai dengan registrasi peserta dan pengisian pre-test untuk mengetahui sejauh mana pemahaman warga tentang air bersih dan cara mengolahnya. Tim kemudian memaparkan materi tentang bahaya mengonsumsi air keruh, penyakit yang dapat ditimbulkan, serta prinsip dasar penyaringan air. Pada sesi siang, fasilitator menunjukkan berbagai contoh filter air sederhana yang sudah jadi dan menjelaskan fungsi setiap lapisan media (ijuk untuk menyaring lumpur besar, pasir untuk menyaring partikel halus, arang untuk menghilangkan bau dan rasa, kerikil untuk memperlambat aliran air). Setiap peserta diberikan buku panduan bergambar untuk dibawa pulang.

Pada hari kedua, kegiatan beralih ke pelatihan praktik pembuatan filter. Sesi pagi dimulai dengan fasilitator mendemonstrasikan cara menyusun media filter dalam ember secara berurutan dari bawah ke atas: lapisan kerikil

paling bawah setebal 5 cm, kemudian lapisan pasir setebal 10 cm, lapisan arang aktif setebal 5 cm, lapisan ijuk setebal 3 cm, dan paling atas kain katun untuk menyaring kotoran besar. Setiap peserta kemudian mempraktikkan sendiri pembuatan filter dengan bimbingan langsung dari fasilitator dan mahasiswa. Mereka menyusun bahan-bahan yang sudah disiapkan ke dalam ember masing-masing. Pada sesi siang, setelah semua filter selesai dibuat, peserta diajarkan cara memasang filter di dekat sumur dan mengalirkan air sumur ke dalam filter. Air hasil saringan ditampung dalam wadah bersih.

Pada hari ketiga, kegiatan difokuskan pada uji coba dan evaluasi. Sesi pagi digunakan untuk mengambil sampel air sebelum disaring (air sumur langsung) dan sesudah disaring (air hasil filter). Tim menggunakan turbidimeter portabel untuk mengukur kadar kekeruhan kedua sampel tersebut. Hasil pengukuran dicatat dan dibandingkan. Peserta yang filter-nya belum berfungsi optimal diberikan bantuan untuk memperbaiki susunan media atau mengganti bahan yang kurang tepat. Pada sesi siang, seluruh peserta mengisi post-test untuk mengukur peningkatan pengetahuan. Kegiatan ditutup dengan diskusi evaluasi, pembagian sertifikat, dan komitmen bersama untuk terus menggunakan filter serta melaporkan jika ada kendala.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil

Kegiatan pelatihan berjalan dengan lancar. Seluruh 25 peserta hadir dari awal hingga akhir. Antusiasme warga sangat tinggi terutama saat sesi praktik membuat filter dan saat melihat air keruh berubah menjadi jernih.

Tabel I menunjukkan perbandingan hasil pre-test dan post-test pengetahuan warga tentang pengolahan air sederhana.

Tabel I. Distribusi nilai pengetahuan warga sebelum dan sesudah pelatihan (N=25)

Variabel	Pre-test	Post-test	Perubahan
Nilai terendah	20,0	60,0	+40,0
Nilai tertinggi	55,0	95,0	+40,0
Rata-rata nilai	38,4	79,6	+41,2
Peserta dengan nilai $\geq 70$	2 (8%)	20 (80%)	+72%

Berdasarkan Tabel I, rata-rata nilai pengetahuan peserta meningkat sebesar 41,2 poin setelah mengikuti pelatihan. Sebelum kegiatan dimulai, hanya dua orang (8%) yang memiliki nilai di atas 70. Setelah pelatihan selesai, jumlah tersebut melonjak menjadi 20 orang (80%). Ini membuktikan bahwa kombinasi penyuluhan dan praktik langsung efektif meningkatkan pemahaman warga tentang teknologi pengolahan air sederhana.

Tabel II. Tingkat keberhasilan pembuatan filter air oleh peserta (N=25)

Indikator keberhasilan	Berhasil (orang, %)	Tidak berhasil (orang, %)
Menyusun media filter sesuai urutan	23 (92%)	2 (8%)
Filter menghasilkan air jernih (kekeruhan <10 NTU)	22 (88%)	3 (12%)

Filter menghasilkan air dengan debit lancar	24 (96%)	1 (4%)
Peserta mampu menjelaskan cara perawatan filter	21 (84%)	4 (16%)

Tabel II memperlihatkan bahwa sebagian besar peserta berhasil membuat filter yang berfungsi dengan baik. Sebanyak 22 dari 25 peserta (88%) berhasil menghasilkan air dengan kadar kekeruhan di bawah 10 NTU setelah melewati filter. Dua peserta yang gagal karena salah menyusun urutan media (meletakkan pasir di bagian paling bawah sehingga menyumbat saluran air). Tiga peserta lainnya berhasil setelah dibantu memperbaiki susunan media.

Tabel III. Perubahan kadar kekeruhan air sumur sebelum dan sesudah filtrasi (N=22 filter berhasil)

Parameter	Sebelum filtrasi	Sesudah filtrasi	Penurunan (%)
Rata-rata kekeruhan (NTU)	47,2	8,1	82,8
Nilai kekeruhan tertinggi (NTU)	68,5	12,3	82,0
Nilai kekeruhan terendah (NTU)	28,0	4,2	85,0
Jumlah sampel yang memenuhi baku mutu ( $\leq 5$ NTU)	0 (0%)	8 (36,4%)	+36,4%

Data pada Tabel III menunjukkan bahwa filter sederhana buatan peserta berhasil menurunkan kadar kekeruhan air sumur secara drastis, dari rata-rata 47,2 NTU menjadi 8,1 NTU atau turun sebesar 82,8%. Sebanyak 8 dari 22 filter (36,4%) berhasil menghasilkan air dengan kekeruhan di bawah 5 NTU yang berarti telah memenuhi baku mutu air bersih. Meskipun belum semua mencapai standar, penurunan yang terjadi sangat signifikan dan air sudah jauh lebih jernih dibandingkan sebelum disaring.

### **Pembahasan**

Meningkatnya pengetahuan warga sebesar 41,2 poin menunjukkan bahwa metode pelatihan dengan demonstrasi langsung dan praktik mandiri memberikan hasil yang sangat baik. Warga yang sebelumnya tidak tahu apa itu kekeruhan dan bagaimana cara mengolahnya, setelah mengikuti pelatihan mampu menjelaskan prinsip kerja filter dan cara merawatnya. Hal ini sesuai dengan prinsip belajar sambil melakukan yang telah lama dikenal dalam pendidikan orang dewasa (Sudjana, 2015).

Hasil ini lebih baik dibandingkan dengan program sosialisasi air bersih yang pernah dilaporkan oleh Nurhayati & Putri (2023). Dalam penelitian tersebut, penyuluhan tanpa praktik hanya meningkatkan pengetahuan warga sebesar 15,5 poin dan tidak ada perubahan pada kualitas air yang mereka konsumsi. Sementara itu, pelatihan dengan praktik langsung seperti dalam kegiatan ini menghasilkan peningkatan hampir tiga kali lipat lebih besar. Temuan

ini juga diperkuat oleh penelitian Wibowo et al. (2022) bahwa pelatihan pembuatan filter air sederhana efektif menurunkan angka kejadian diare di masyarakat pedesaan

Pada aspek keberhasilan teknis, sebanyak 88% peserta berhasil membuat filter yang berfungsi dengan baik. Angka ini tergolong tinggi mengingat sebagian besar peserta adalah ibu rumah tangga dengan latar belakang pendidikan dasar. Keberhasilan ini tidak terlepas dari pendampingan individual yang diberikan oleh mahasiswa selama sesi praktik. Setiap peserta didampingi satu per satu hingga yakin bahwa mereka mampu melakukannya sendiri. Dua peserta yang gagal pada percobaan pertama berhasil setelah diberikan penjelasan ulang dan bantuan perbaikan susunan media

Penurunan kadar kekeruhan sebesar 82,8% merupakan capaian yang sangat menggembirakan. Filter sederhana yang terbuat dari ember bekas dan media alami terbukti mampu menyaring partikel lumpur dan tanah liat yang menyebabkan air menjadi keruh. Meskipun belum semua sampel mencapai standar 5 NTU, penurunan dari 47 NTU menjadi 8 NTU sudah sangat berarti. Air yang tadinya keruh seperti air comberan kini terlihat jernih seperti air mineral. Warga yang sebelumnya enggan minum air sumur sekarang mulai berani mengonsumsinya setelah direbus terlebih dahulu.

Dibandingkan dengan penelitian yang dilakukan oleh Hartono & Kusuma (2023) yang menggunakan filter dengan bahan yang sama namun tanpa lapisan arang aktif, penurunan kekeruhan yang dicapai hanya 65%. Keunggulan filter dalam kegiatan ini adalah adanya lapisan arang aktif yang berfungsi tidak hanya menyaring partikel tetapi juga menyerap bau dan rasa tidak sedap. Arang aktif dari tempurung kelapa yang digunakan memiliki pori-pori yang banyak sehingga efektif menangkap partikel yang sangat halus.

Keterbatasan kegiatan ini adalah filter yang dibuat hanya mampu menurunkan kekeruhan tetapi tidak membunuh bakteri. Oleh karena itu, tim fasilitator selalu mengingatkan peserta untuk tetap merebus air hasil saringan sebelum diminum. Selain itu, umur pakai media filter terbatas dan perlu diganti secara berkala setiap dua hingga tiga bulan tergantung pada tingkat kekeruhan air sumur. Namun demikian, buku panduan yang diberikan sudah mencakup cara perawatan dan jadwal penggantian media.



Gambar 1. Demonstrasi pembuatan media filter air sederhana oleh tim pengabdian bersama warga Desa Kalibaru.



Gambar 2. Praktik penyusunan media filter dan uji coba penyaringan air sumur oleh peserta pelatihan di balai desa.

## RENCANA TINDAK LANJUT

Berdasarkan hasil dan kendala yang ditemukan selama pelatihan, beberapa rekomendasi yang dapat dilakukan setelah kegiatan ini adalah sebagai berikut. Pertama, peserta yang berhasil membuat filter diharapkan menjadi contoh bagi tetangganya yang belum ikut pelatihan, sehingga teknologi ini dapat menyebar ke seluruh warga Desa Kalibaru. Kedua, tim pengabdian berencana melakukan kunjungan ulang setelah tiga bulan untuk mengecek kondisi filter dan membantu penggantian media jika diperlukan. Ketiga, pihak desa diharapkan menyediakan satu titik pengisian arang aktif murah bekerja sama dengan pengrajin arang tempurung kelapa di desa tetangga. Keempat, perlu diadakan pelatihan lanjutan tentang teknologi pengolahan air yang lebih kompleks seperti saringan keramik atau sistem reverse osmosis sederhana bagi warga yang membutuhkan.

**KESIMPULAN**

Pelatihan pembuatan media filter air sederhana yang dilaksanakan selama tiga hari berhasil meningkatkan pengetahuan dan keterampilan warga Desa Kalibaru dalam mengolah air sumur keruh menjadi air yang lebih jernih. Permasalahan utama warga berupa tingginya kadar kekeruhan air sumur yang mencapai 47 NTU dapat diatasi dengan filter berlapis ijuk, pasir, arang aktif, kerikil, dan kain katun yang dibuat sendiri oleh peserta. Hasil yang dicapai berupa kenaikan rata-rata nilai pengetahuan dari 38,4 menjadi 79,6 (naik 41,2 poin), tingkat keberhasilan pembuatan filter sebesar 88%, serta penurunan kadar kekeruhan air sumur rata-rata sebesar 82,8% (dari 47,2 NTU menjadi 8,1 NTU).

**DAFTAR PUSTAKA**

- Badan Pemeriksa Keuangan Republik Indonesia. (2023). Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 2 Tahun 2023 tentang Peraturan Pelaksanaan Peraturan Pemerintah Nomor 66 Tahun 2014 tentang Kesehatan Lingkungan.
- Dinas Kesehatan Kabupaten Banyumas. (2024). Laporan bulanan kasus penyakit berbasis lingkungan tahun 2024. Purwokerto: Dinas Kesehatan Kabupaten Banyumas.
- Febrianti, W. E., & Tim Pengabdian. (2025). Education and socialization of simple biosand filter as a source of clean water in Kradenan Village, Salatiga City. *Global Perspectives on Community Service*, 2(2), 178–185.
- Haluti, I. J., & Tim Pengabdian. (2025). A practical workshop on natural water filtration. *Jurnal Kolaboratif Akademika*, 2(1), 45–53.
- Hartono, B., & Kusuma, A. (2023). Efektivitas arang aktif tempurung kelapa dalam menurunkan kekeruhan air sumur. *Jurnal Teknik Lingkungan*, 11(1), 23-31.
- Haryanti, S., & Prasetyo, D. (2023). Metode penyuluhan yang efektif untuk perubahan perilaku masyarakat. *Jurnal Promosi Kesehatan*, 9(2), 112-120.
- Iskandar, I., Sari, R., & Pratama, D. (2022). Pelatihan pembuatan filtrasi air sederhana berbasis pasir silika, pasir manganese, karbon aktif, dan ijuk. *Kreatif: Jurnal Pengabdian Masyarakat Nusantara*, 3(1), 112–120.
- Manda, M., & Tim Pengabdian. (2022). Pengolahan filter air gambut sederhana menjadi air bersih menggunakan pasir, arang, dan media penyaring alami. *Madaniya: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 3(4), 675–682.
- Nurhayati, T., & Putri, R. (2023). Perbandingan metode ceramah dan praktik dalam program sanitasi pedesaan. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 15(1), 44-52.
- Peraturan Menteri Kesehatan RI Nomor 32 Tahun 2017 tentang Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan dan Persyaratan Kesehatan Air untuk Keperluan Higiene Sanitasi.
- Ridho, D., & Tim Pengabdian. (2025). Implementasi pelatihan pembuatan filter air sederhana sebagai teknologi tepat guna masyarakat desa. *Madaniya: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 6(1), 140–149.
- Ross, T. T., Ibrahim, M., & Lee, J. (2025). Simple and effective filtration system for drinking water treatment in rural communities. *Journal of Environmental Management*, 370, 122694.
- Setyawan, A., & Rahayu, P. (2022). Jangkauan program penyediaan air bersih di wilayah perbukitan Jawa Tengah. *Jurnal Perencanaan Wilayah*, 8(2), 67-75.
- Sobsey, M. D., Stauber, C. E., Casanova, L. M., Brown, J. M., & Elliott, M. A. (2008). Point of use household drinking water filtration: A practical, effective solution for providing sustained access to safe drinking water in the developing world. *Environmental Science & Technology*, 42(12), 4261–4267.

- Sudjana, D. (2015). Pendidikan orang dewasa: Konsep dan aplikasi. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Sulistiyono, H., Hadi, A. P., & Suharto, S. (2025). Simple downflow water filtration system in Sasake Village. *Unram Journal of Community Service*, 6(1), 25–31.
- Wibowo, H., Sari, N., & Mulyani, T. (2022). Dampak pelatihan filter air sederhana terhadap kejadian diare di pedesaan. *Jurnal Epidemiologi Indonesia*, 6(2), 88-96.
- Wijayanti, L., & Nugroho, S. (2023). Kualitas air sumur warga di daerah perbukitan Kabupaten Banyumas. *Jurnal Kesehatan Lingkungan*, 10(2), 55-63.
- World Health Organization. (2022). Guidelines for drinking-water quality: Fourth edition incorporating the first and second addenda. World Health Organization.