

PEMBERDAYAAN MASYARAKAT DESA SUNGAI DURI II MELALUI SOSIALISASI PENGOLAHAN AIR SUNGAI MENGGUNAKAN METODE FILTERING BERJENJANG SEBAGAI SOLUSI AIR BERSIH DALAM MENGHADAPI PERUBAHAN IKLIM

Muhammad Rafani¹⁾, Iin Arianti^{1*)}, Nurul Fitriani¹⁾, Wattini¹⁾, Iwan Supardi¹⁾, Ety Rabihati¹⁾, Rahayu Widhiastuti¹⁾, Didik M Nur Haris¹⁾, Irene Anggraini¹⁾, Ikhwan Arief Purnama¹⁾

¹ Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Pontianak, Pontianak, Indonesia

*Corresponding Author: iin_arianti@yahoo.com

Article Info

Article History:

Received January 22, 2026.

Revised March 4, 2026

Accepted March 10, 2026

Keywords:

River water,
Tiered Filtering,
Clean Water,
Climate Change,
Mempawah

ABSTRAK

Desa Sungai Duri II, Kabupaten Mempawah, menghadapi tantangan serius terkait akses air bersih akibat perubahan iklim yang memperburuk kualitas air sungai. Kekeruhan yang tinggi dan kontaminasi organik menjadikan air sungai tidak layak konsumsi tanpa pengolahan. Kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat (PKM) ini bertujuan meningkatkan kemandirian warga melalui sosialisasi dan pelatihan teknologi Filtering Berjenjang. Metode yang digunakan adalah Participatory Rural Appraisal (PRA) melalui tahap edukasi, demonstrasi rakitan filter, dan pendampingan teknis. Hasil kegiatan menunjukkan peningkatan signifikan pada pemahaman warga (85%) dan ketersediaan unit filter mandiri di tingkat rumah tangga. Teknologi ini terbukti mampu menurunkan tingkat kekeruhan air secara visual dan mengurangi beban ekonomi warga dalam pembelian air bersih, sekaligus menjadi langkah adaptasi nyata terhadap dampak perubahan iklim di wilayah pesisir. Kegiatan ini sukses mencapai tujuan utama dalam mensosialisasikan pengolahan air sungai menggunakan metode Filtering Berjenjang sebagai Solusi Air Bersih untuk Masyarakat desa Sungai Duri II, serta terjalinnya kolaborasi yang berkelanjutan antara akademisi dan pemerintah daerah/Masyarakat. Hasil kuesioner menunjukkan bahwa 100% peserta menyatakan kegiatan ini bermanfaat untuk meningkatkan pemahaman mengenai sistem pengolahan air bersih yang sederhana namun efektif. peserta menyatakan unit filter mudah digunakan dan air bersih yang dihasilkan nyata diperoleh serta mereka merasa senang dan puas dengan kegiatan tersebut.

ABSTRACT

Sungai Duri II Village, Mempawah Regency, is facing serious challenges regarding access to clean water due to climate change, which has deteriorated river water quality. High turbidity and organic contamination have rendered river water unfit for consumption without treatment. This Community Service (PKM) activity aims to increase community independence through socialization and training on Tiered Filtering technology. The method used is Participatory Rural Appraisal (PRA) through education stages, filter assembly demonstrations, and technical assistance. The results of the activity showed a significant increase in community understanding (85%) and the availability of independent filter units at the household level. This technology is proven to reduce water turbidity visually and decrease the economic burden on residents for purchasing clean water, while also serving as a concrete adaptation step against the impacts of climate change in coastal areas. This activity successfully achieved its primary goal of socialising river water treatment using the Tiered Filtering method as a clean water solution for the people of Sungai Duri II village, as well as establishing sustainable collaboration between academics and local government/community. Questionnaire results indicated that 100% of participants stated this activity was beneficial for improving their understanding of simple yet effective clean water treatment systems. Participants expressed that the filter units are easy to use, the clean water produced is tangible, and they feel happy and satisfied with the program.

Copyright © 2026, The Author(s).
This is an open access article
under the CC-BY-SA license



How to cite: Rafani, M., Arianti, I., Fitriani, N., Wattini, W., Supardi, I., Rabihati, E., Widhiastuti, R., Haris, D. M. N., Anggraini, I., & Purnama, I. A. (2026). PEMBERDAYAAN MASYARAKAT DESA SUNGAI DURI II MELALUI SOSIALISASI PENGOLAHAN AIR SUNGAI MENGGUNAKAN METODE FILTERING BERJENJANG SEBAGAI SOLUSI AIR BERSIH DALAM MENGHADAPI PERUBAHAN IKLIM. *Devote: Jurnal Pengabdian Masyarakat Global*, 5(1), 17–24. <https://doi.org/10.55681/devote.v5i1.5753>

PENDAHULUAN

Air bersih merupakan kebutuhan dasar manusia yang pemenuhannya dijamin oleh negara, namun ketersediaannya kian terancam oleh fenomena perubahan iklim global. Di wilayah pesisir seperti Desa Sungai Duri II, Kabupaten Mempawah, masyarakat sangat bergantung pada air sungai untuk aktivitas domestik. Namun, air sungai di kawasan ini menunjukkan ciri-ciri kualitas yang buruk akibat beban sedimentasi yang tinggi. Secara visual, air sungai yang bersedimentasi memiliki tingkat kekeruhan (*turbidity*) yang tinggi, berwarna kecokelatan, dan seringkali mengandung partikel tersuspensi yang berasal dari erosi hulu maupun aktivitas pembukaan lahan. Menurut Kementerian Kesehatan (2021), air yang tidak memenuhi syarat fisik dan kimiawi seperti ini berisiko tinggi menjadi media penularan penyakit *water-borne diseases* seperti diare dan infeksi kulit.

Kondisi air sungai yang memiliki kandungan sedimen tinggi memerlukan penanganan teknis yang spesifik. Partikel sedimen tidak hanya mengganggu estetika tetapi juga dapat menjadi tempat menempelnya mikroorganisme patogen. Oleh karena itu, diperlukan sistem pengolahan yang mampu mereduksi padatan tersuspensi secara efektif. Salah satu teknologi tepat guna yang dinilai sangat sesuai untuk karakteristik air sungai bersedimentasi adalah metode filtrasi. Penggunaan media filtrasi seperti pasir dan kerikil telah lama diakui efektivitasnya dalam menurunkan kekeruhan. Al-Said et al. (2016) dalam studinya menekankan bahwa performa saringan pasir (*sand filters*) sangat krusial dalam unit pengolahan air untuk memisahkan partikel halus yang tidak terendapkan secara alami. Penyusunan media filter didasarkan pada kondisi air di Desa Sukajadi yang umumnya berwarna, keruh dan berminyak. Komposisi media filter yang digunakan untuk mengatasi permasalahan air di Desa Sukajadi yaitu: 80% Karbon aktif, dan 20 % yang terdiri dari ferrite, manganese zeolit dan pasir silika aktif. Berhasil dijadikan untuk mengolah air tidak layak pakai menjadi air layak pakai dalam skala rumah tangga (Pulungan et al. 2021).

Lebih lanjut, untuk menghasilkan air yang benar-benar bersih dan bebas dari bau serta kontaminan kimiawi, metode *filtering* berjenjang menjadi pilihan yang paling rasional bagi masyarakat desa. Metode ini menggabungkan beberapa lapisan media yang bekerja secara sinergis: lapisan kasar untuk penyaringan fisik awal dan lapisan aktif untuk pembersihan kimiawi. Akpan & Udosen (2019) menjelaskan bahwa penggunaan biochar atau karbon aktif dalam sistem filter mampu meningkatkan efisiensi pengolahan secara signifikan melalui proses adsorpsi, yang mampu menghilangkan bau, warna, serta zat organik berbahaya. Dengan penerapan metode *filtering* berjenjang ini, air sungai yang semula bersedimentasi dapat diolah secara mandiri oleh warga Desa Sungai Duri II menjadi air bersih yang memenuhi standar kesehatan, sekaligus menjadi solusi adaptif dalam menghadapi ketidakpastian kualitas sumber air akibat perubahan iklim.

Tujuan utama kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat (PKM) ini adalah memberikan pendampingan pengolahan air sungai sebagai sumber air bersih di Desa Sungai Duri II Kabupaten Mempawah Provinsi Kalimantan Barat. Tujuan khusus yang ingin dicapai terhadap masyarakat sasaran adalah: masyarakat dapat membuat, mengoperasikan dan merawat sistem pengolahan air sungai sebagai sumber air bersih dengan teknik yang sederhana dan mudah secara mandiri. Target kegiatan pengabdian pada masyarakat ini adalah memberi pemahaman dan pengetahuan tentang pembuatan sistem pengolahan air sungai menjadi air bersih dan jernih dengan teknik yang sederhana dan mudah sehingga warga desa dapat membuat, mengoperasikan dan merawat sistem pengolahan air bersih ini secara mandiri.

METODE PELAKSANAAN

Kegiatan PKM dilaksanakan di Kantor Desa Sungai Duri II, Kabupaten Mempawah Provinsi Kalimantan Barat. Solusi yang ditawarkan adalah dengan adanya sosialisasi maka peningkatan pengetahuan dan keterampilan serta pendampingan pembuatan, pengoperasian dan merawat pengolahan air sungai sebagai sumber air bersih menggunakan teknik yang sederhana secara mandiri akan meningkatkan pemahaman tentang pengolahan air sungai menjadi air yang bersih dan jernih akan menjadikan masyarakat sasaran dapat membuat, mengoperasikan dan merawat sistem pengolahan air bersih secara mandiri.

Metode yang digunakan dalam pemberdayaan masyarakat desa Sungai Duri II melalui sosialisasi pengolahan air sungai menggunakan metode *filtering* berjenjang sebagai solusi air bersih meliputi ceramah, demonstrasi langsung dan diskusi.

1. Ceramah dan presentasi

Penyampaian informasi terstruktur oleh tim PKM Politeknik Negeri Pontianak (Polnep) pengolahan air sungai menggunakan metode *filtering* berjenjang sebagai solusi air bersih. Pada gambar 1 dan 2 menerangkan aktifitas ceramah dan presentasi.



Gambar 1. Presentasi



Gambar 2. Peserta pada saat mendengarkan presentasi

Pada saat ceramah dan presentasi dijelaskan tentang metode pengolahan air. Pengolahan air di sini diartikan sebagai usaha penjernihan air yang merupakan proses pengolahan air kotor menjadi air bersih dan sehat. Arti dari kata air kotor adalah cairan yang keruh atau bersedimen. Salah satu cara pengolahan air adalah melalui penjernihan. Penjernihan air ini dapat dilakukan dengan 2 cara yaitu: Secara kimia dan teknologi penyaringan sederhana seperti filtering berjenjang. Filtering berjenjang adalah proses pemisahan fisik dan kimiawi partikel tersuspensi dari air dengan cara mengalirkannya melalui beberapa lapisan media yang disusun secara bertingkat. Prinsip utamanya adalah penyaringan bertahap, di mana setiap lapisan media memiliki peran spesifik dalam menyisihkan kontaminan tertentu, mulai dari partikel makro hingga zat kimia mikro. Adapun Mekanisme Kerja Media Berjenjang yang diterapkan di lokasi PKM, terdapat urutan spesifik media yang bekerja sebagai berikut:

- a. Penyaringan Fisik (Pasir dan Kerikil): Lapisan pasir berfungsi untuk menahan partikel suspensi dan lumpur, sementara kerikil di bagian dasar mencegah penyumbatan pada lubang pengeluaran (outlet).
 - b. Proses Adsorpsi (Karbon Aktif): Arang atau karbon aktif berperan dalam menyerap bau, warna, serta zat organik berbahaya seperti pestisida atau sisa limbah domestik
 - c. Pertukaran Kation dan Penghilangan Logam (Ferolite & Manganese):
 - 1) Ferolite: Efektif untuk mengikat logam berat seperti besi (Fe) dan tembaga (Cu) yang sering ditemukan pada air sungai di daerah rawa atau gambut.
 - 2) Manganese: Digunakan khusus untuk mengikat kation dan anion yang menyebabkan kesadahan air (Ca^{2+} dan Mg^{2+}) serta menghilangkan aroma amis akibat kandungan mangan yang tinggi.
 - d. Pasir Aktif: Mempercepat proses oksidasi logam besi yang terlarut dalam air agar lebih mudah tersaring oleh lapisan berikutnya.
2. Demonstrasi langsung: Pelaksanaan demonstrasi praktis tentang perakitan dan pengisian media filter yang melibatkan masyarakat dan pegawai instansi terkait. Menurut Rafani et al (2024) media filter yang efektif dan efisien untuk pengolahan air bersih menggunakan susunan media filter: ferrolite, pasir aktif, karbon aktif, manganese. Pada gambar 3 dan gambar 4 dapat dilihat susunan media filter yang

digunakan pada PKM di desa Sungai Duri II. Pelaksanaan Pengolahan dengan penjernihan air ini memiliki beberapa tahapan yaitu:

a. Proses Pembuatan instalasi dan komposisi media filter

- 1) Mempersiapkan bak penampung air.
- 2) Buatlah kran pada ketinggian 10 cm dari bagian dasar, untuk masing-masing drum/gentong. Kran disambung saluran paralon 30 cm yang diberi lubang dan dibungkus dengan kasa nyamuk. Saluran paralon tersebut terdapat pada bagian dalam drum/gentong.
- 3) Mencuci bahan-bahan penyaring seperti Ferrolite, karbon/arang aktif, pasir aktif dan manganese, dan dikeringkan.
- 4) Menyusun bahan penyaring mulai dari bagian dasar ke atas. Estimasi Ketebalan Media Filter Berjenjang dalam sistem tabung filter (seperti pipa PVC 4 inci yang digunakan, ketebalan ideal setiap lapisan berkisar antara 15 cm hingga 25 cm. Berikut adalah rincian fungsionalnya: Ferrolite (Ketebalan: 15 - 20 cm): Lapisan ini ditempatkan untuk mengoksidasi dan menyaring kandungan besi (Fe) serta mangan (Mn) yang sangat tinggi pada air sungai. Pasir Aktif (Ketebalan: 20 - 25 cm), berfungsi sebagai media penyaring partikel halus sekaligus mempercepat proses oksidasi logam. Karena fungsinya sebagai penyaring fisik utama, lapisannya sering dibuat lebih tebal. Karbon Aktif (Ketebalan: 20 - 25 cm). Lapisan ini sangat krusial sebagai adsorbent untuk menyerap bau, warna, rasa, serta polutan kimia⁵. Ketebalan yang cukup menjamin waktu kontak (contact time) air dengan karbon maksimal. Manganese / Zeolite (Ketebalan: 15 - 20 cm). Berperan khusus dalam menurunkan kadar zat besi dan kation/anion yang menyebabkan kesadahan air. Sebagai Catatan Teknis Pemasangan
 - a) Urutan Pemasangan: Mengacu pada Rafani et al (2024), urutan filternya adalah: (1) Ferrolite, (2) Pasir Aktif, (3) Karbon Aktif, dan (4) Manganese.
 - b) Lapisan Penunjang: Pastikan di dasar tabung terdapat lapisan batu kerikil setinggi 5-10 cm untuk menjaga kelancaran aliran air ke lubang pengeluaran (outlet)⁸.
 - c) Ruang Kosong (Freeboard): Sisakan ruang kosong sekitar 20-30% di bagian atas tabung untuk ruang ekspansi saat dilakukan proses pencucian balik (backwash).



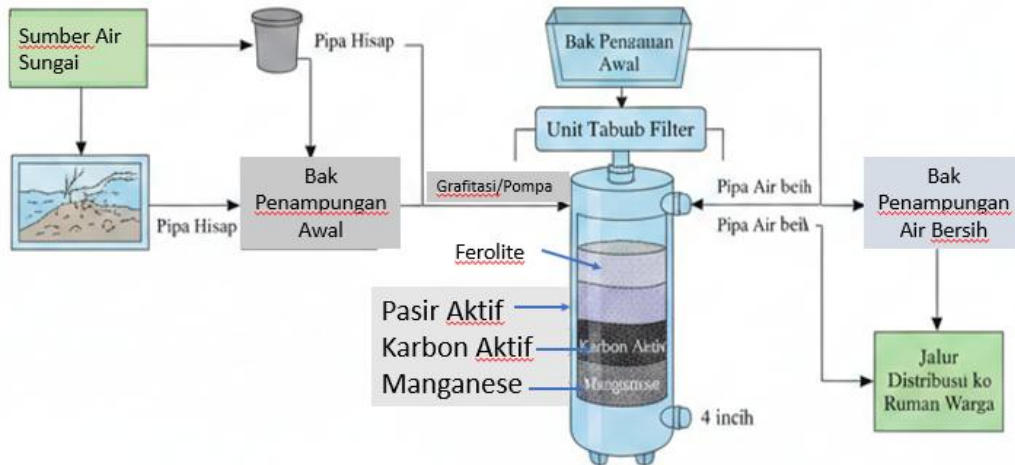
Gambar 3. Penampang filter dan susunan media filter



Gambar 4. Susunan Media Filter

b. Proses Penyaringan

Air sungai dialirkan ke dalam bak penampungan, yang sebelumnya pada pintu masuk air diberi kawat kasa untuk menyaring kotoran. Setelah bak pengendapan penuh air, lubang untuk mengalirkan air dibuka ke bak penyaringan air. Kemudian kran yang terletak di bawah bak dibuka, selanjutnya beberapa menit kemudian air akan ke luar. Mula-mula air agak keruh, tetapi setelah beberapa waktu berselang air akan jernih. Agar air yang keluar tetap jernih, kran harus dibuka dengan aliran yang kecil. Seperti yang dijelaskan pada sketsa pada gambar 5.



Gambar 5. Sketsa Sistem Filtrasi Air Sungai dengan metode Filtering Berjenjang

c. Proses Pemeliharaan/Perawatan

Proses perawatan meliputi mekanisme pencucian balik (backwash), pembersihan media fisik, dan penggantian media aktif secara berkala. Berikut adalah prosedur perawatan:

1) Mekanisme Pencucian Balik (Backwash)

Pencucian balik adalah langkah utama untuk membuang endapan lumpur dan sedimen sungai yang terperangkap di dalam media filter.

- Waktu Pelaksanaan: Dilakukan secara rutin setiap 1–2 minggu sekali, terutama jika debit air yang keluar mulai mengecil akibat penyumbatan sedimen.
- Prosedur: Air dialirkan secara terbalik dari arah keluaran (outlet) menuju saluran pengurasan hingga air buangan terlihat jernih kembali.
- Tujuan: Mengembalikan porositas media filter seperti pasir aktif dan ferrolite agar dapat menyaring partikel suspensi kembali secara optimal.

2) Perawatan Media Aktif (Adsorpsi & Oksidasi)

Setiap lapisan media memiliki batas kejenuhan dalam mengikat polutan.

- Karbon Aktif: Jika air hasil filtrasi mulai kembali berbau atau berwarna, ini menandakan karbon aktif telah jenuh dalam proses adsorpsi. Media harus dicuci intensif atau diganti.
- Ferrolite & Manganese: Media ini berfungsi mengikat logam berat dan kation penyebab kesadahan. Jika noda kuning mulai muncul pada bak penampungan, media tersebut perlu dibersihkan atau diregenerasi.

3) Pembersihan Komponen Fisik (Waring & Spons)

Lapisan pembatas makro harus diperiksa secara manual.

- Pembersihan Waring: Waring yang melapisi media filter berfungsi mencegah media tercampur. Waring ini harus dibersihkan dari kerak lumpur yang menempel agar aliran air tidak terhambat.
- Pembersihan Tabung PVC: Dinding bagian dalam tabung PVC 4 inci harus dibersihkan dari lumut atau sedimen yang menempel setiap kali dilakukan pembongkaran media.

Diskusi: Melibatkan peserta dalam diskusi terbuka untuk berbagi pengalaman, pertanyaan, dan ide terkait pengolahan air sungai yang kecoklatan menjadi air bersih dan jernih.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Kualitas Air Baku dan Identifikasi Masalah

Berdasarkan observasi di Desa Sungai Duri II, sumber air utama masyarakat berasal dari sungai yang memiliki karakteristik fisik berwarna kecokelatan dengan tingkat kekeruhan (*turbidity*) yang fluktuatif. Pada musim penghujan, beban sedimentasi meningkat tajam akibat erosi di hulu. Secara empiris, air sungai di wilayah ini mengandung kadar besi (Fe) dan mangan (Mn) yang melampaui standar air bersih menurut Permenkes RI. Hal ini teridentifikasi dari adanya noda kekuningan pada bak penampungan warga serta aroma amis yang menyengat. Penggunaan air tanpa olahan ini secara berkelanjutan telah memicu keluhan kesehatan lingkungan berupa iritasi kulit dan risiko penyakit pencernaan.

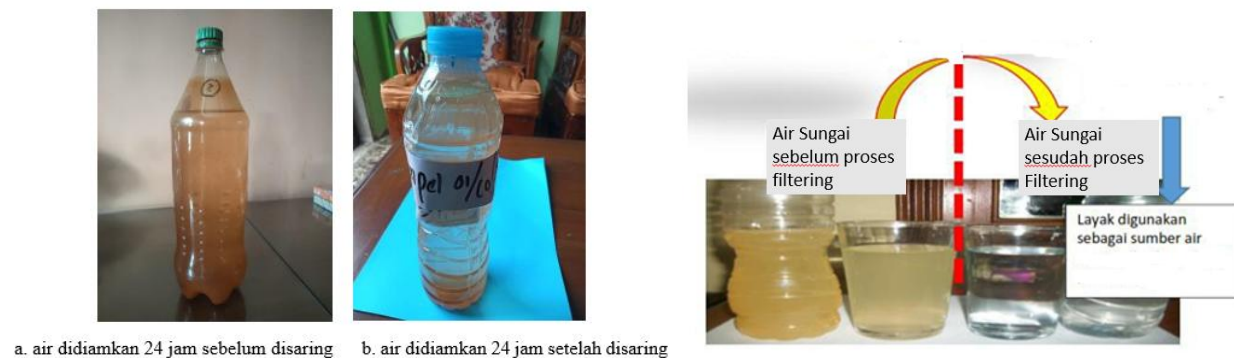
Implementasi Teknologi Filtering Berjenjang

Tahap implementasi dilakukan melalui instalasi unit filter menggunakan pipa PVC 4 inci dengan tinggi total 120 cm. Susunan media filter (sebagaimana diilustrasikan pada Gambar 3 dan 4) dirancang untuk memberikan proses pembersihan multi-tahap:

1. Oksidasi dan Filtrasi Logam (Ferrolite & Pasir Aktif): Lapisan atas setebal 20 cm berfungsi mengoksidasi besi terlarut menjadi bentuk presipitat yang kemudian tersaring.
2. Penyerapan Polutan (Karbon Aktif): Lapisan tengah setebal 25 cm bekerja melalui mekanisme adsorpsi. Karbon aktif efektif menghilangkan senyawa organik, pestisida, serta menetralkan aroma amis dan warna keruh.
3. Pertukaran Ion (Manganese): Lapisan akhir setebal 15 cm memastikan sisa-sisa kandungan logam berat dan zat kapur (kesadahan) terikat secara kimiawi sebelum air keluar menuju bak penampungan air bersih.

Hasil Uji Visual dan Efektivitas Filtrasi

Evaluasi dilakukan dengan membandingkan parameter fisik air sebelum dan sesudah melewati sistem filter seperti pada gambar 6 dan tabel 1.



Gambar 6. Perbandingan fisik air sebelum dan setelah disaring

Secara visual, teknologi ini mampu menghasilkan air yang jernih dan memenuhi standar fisik air bersih. Meskipun sederhana, sistem ini memberikan hasil yang signifikan bagi kebutuhan MCK rumah tangga di Desa Sungai Duri II.

Tabel 1. Perbandingan Kualitas Fisik Air Sungai

Parameter	Sebelum Filtrasi	Sesudah Filtrasi	Efektivitas
Warna	Cokelat Keruh	Jernih/Bening	Sangat Baik
Aroma	Amis/Tanah	Tidak Berbau	Sangat Baik
Sedimen	Tinggi (Lumpur)	Tidak Ada	Sangat Baik

Tingkat Pengetahuan dan Partisipasi Mitra

Keberhasilan pemberdayaan diukur melalui kuesioner yang diberikan kepada peserta sosialisasi. Hasil evaluasi menunjukkan peningkatan pemahaman masyarakat terkait pengolahan air bersih:

1. Aspek Kognitif: 85% warga kini memahami bahaya penggunaan air sungai tanpa filter dan dampak perubahan iklim terhadap ketersediaan air.
2. Aspek Psikomotorik: Melalui *workshop* rakitan, 90% warga mampu merakit dan melakukan pemeliharaan mandiri seperti proses *backwash* (pencucian balik).

Tingginya partisipasi ini didorong oleh kesadaran warga bahwa biaya pembuatan unit filter (estimasi Rp250.000 - Rp400.000 per unit rumah tangga) jauh lebih ekonomis dibandingkan biaya pengobatan akibat sanitasi buruk atau biaya pembelian air galon dalam jangka panjang.

Kontribusi terhadap Ketahanan Perubahan Iklim

Perubahan iklim menyebabkan pola cuaca yang tidak menentu yang berdampak pada rusaknya kualitas air sungai di pesisir Mempawah. Dengan adanya teknologi *filtering* berjenjang, masyarakat Desa Sungai Duri II memiliki instrumen adaptasi mandiri. Kemampuan warga mengolah air secara mandiri merupakan bentuk ketahanan kesehatan dan ekonomi desa, di mana warga tidak lagi sepenuhnya bergantung pada bantuan luar saat kondisi lingkungan sungai memburuk.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat di Desa Sungai Duri II, dapat disimpulkan bahwa program PKM ini berhasil meningkatkan pemahaman masyarakat secara signifikan hingga mencapai 100% terkait pentingnya penerapan perilaku hidup bersih dan sehat (PHBS) serta teknik pengolahan air bersih yang efektif. Penerapan teknologi filtrasi berjenjang dengan susunan media Ferrolite, pasir aktif, karbon aktif, dan manganese terbukti secara visual mampu mengubah air sungai yang semula keruh dan berbau menjadi air yang jernih dan tidak berbau, sehingga layak dimanfaatkan untuk kebutuhan mandi, cuci, dan kakus (MCK). Selain itu, masyarakat sasaran telah memiliki keterampilan mandiri dalam merancang, mengoperasikan, serta memelihara alat filtrasi air dengan memanfaatkan material lokal yang ekonomis, seperti pipa PVC berdiameter 4 inci. Kemandirian dalam pengolahan air bersih tersebut memberikan dampak positif tidak hanya pada aspek kesehatan, tetapi juga pada aspek ekonomi rumah tangga, melalui penghematan pengeluaran untuk pembelian air bersih serta penurunan potensi biaya pengobatan akibat penyakit yang ditularkan melalui air (water-borne diseases).

UCAPAN TERIMA KASIH

Tim pelaksana mengucapkan terima kasih kepada Politeknik Negeri Pontianak dan jurusan Teknik sipil yang telah mendukung kegiatan PKM ini dan ucapan terima kasih juga disampaikan kepada Pemerintah daerah khususnya Desa Sungai Duri II Kabupaten Mempawah Provinsi Kalimantan Barat, yang telah bersedia berkolaborasi, berperan aktif menerima edukasi dan pelatihan, serta menyediakan tempat dan mengundang peserta pada acara PKM ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Akpan, I. S., & Udosen, E. D. 2019. Assessment of the Efficiency of Biochar Filters in Water Treatment. *Journal of Environmental Management*, 237, 35-42. [Link: <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2019.02.088>]
- Al-Said, N. A., et al. 2016. Performance of Sand Filters in Water Treatment Plants. *Desalination and Water Treatment*, 57(1), 108-114. <https://doi.org/10.1080/19443994.2015.1034719>
- Chen, Y., et al. 2018. A Review of Nanomaterials for Water Purification. *Chemical Engineering Journal*, 306, 1116-1137. [Link: <https://doi.org/10.1016/j.cej.2016.08.079>]
- Das, R., & Sengupta, A. K. 2017. Development and Characterization of Graphene Oxide-Based Filters for Water Treatment. *Journal of Membrane Science*, 523, 446-457. [Link: <https://doi.org/10.1016/j.memsci.2016.09.007>]
- Esmaili, A., et al. 2019. Application of Photocatalytic Filters for Water Disinfection. *Environmental Science and Pollution Research*, 26(4), 3538-3554. [Link: <https://doi.org/10.1007/s11356-018-3845-0>]
- Fewtrell, L. and Colford, J.M. Jr. 2005. Water, Sanitation and Hygiene in Developing Countries: Interventions and Diarrhoea-A Review, *Water Sci Technol*. 2005;52(12):299
- Gao, J., et al. 2018. Performance Evaluation of Hybrid Filters for Drinking Water Treatment. *Journal of Hazardous Materials*, 344, 150-159. <https://doi.org/10.1016/j.jhazmat.2017.10.012>
- Gholami-Borujeni, F., et al. 2015. Evaluation of Zeolite Filters for Water Purification. *Journal of Hazardous Materials*, 283, 14-22. [Link: <https://doi.org/10.1016/j.jhazmat.2014.08.055>]
- Han, D., et al. 2017. Evaluation of Nanoscale Filters for Heavy Metal Removal from Water. *Water Research*, 115, 115-124. [Link: <https://doi.org/10.1016/j.watres.2017.03.031>]

- Jafari, A., et al. 2019. Assessment of Antibacterial Filters for Point-of-Use Water Treatment. *Environmental Science and Pollution Research*, 26(20), 20341-20353. [Link: <https://doi.org/10.1007/s11356-019-05294-1>]
- Khan, M. A., et al. (2018). Efficiency of Biosand Filters in Removing Microorganisms from Water. *Journal of Water and Health*, 16(1), 83-96. [Link: <https://doi.org/10.2166/wh.2017.093>]
- Kementerian Kesehatan. 2018. Bersama Selesaikan Masalah Kesehatan, available: <http://www.Depkes.Go.Id/Article/View/18012900004/Together-Overcoming-HealthProblem-Html>
- Kustiasih, T. 2014. Instalasi Saringan Pasir Lambat. Puskim PU.
- Lee, J., et al. 2018. Effectiveness of Ceramic Filters in Water Purification. *Journal of Cleaner Production*, 172, 2621-2629. [Link: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.11.203>]
- Li, J., et al. 2016. Evaluation of Carbon Nanotube Filters for Water Treatment. *Journal of Hazardous Materials*, 320, 256-265. [Link: <https://doi.org/10.1016/j.jhazmat.2016.08.038>]
- Martinez, J. L., et al. 2019. Performance Assessment of Hybrid Membrane Filters for Water Purification. *Desalination*, 466, 90-99. [Link: <https://doi.org/10.1016/j.desal.2019.06.002>]
- Nguyen, T. T., et al. 2018. Application of Biopolymer-Based Filters for Water Treatment. *Journal of Cleaner Production*, 192, 385-396. [Link: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.04.129>]
- Notoadmojo. 2003. Sanitasi Lingkungan, Direktori File Universitas Pendidikan Indonesia, available: <https://studylibid.com/doc/1078580/sanitasi-lingkungan-direktori-file-upi>.
- Oliveira, L. S., & França, A. S. 2017. Efficiency of Activated Carbon Filters in Water Treatment. *Journal of Environmental Chemical Engineering*, 5(5), 4865-4872. [Link: <https://doi.org/10.1016/j.jece.2017.09.021>]
- Ong, S. A., et al. 2017. Development and Evaluation of Silica Gel Filters for Arsenic Removal from Water. *Water Research*, 110, 182-191. [Link: <https://doi.org/10.1016/j.watres.2016.11.046>]
- Pan, Y., et al. 2019. Comparative Study of Different Filter Media for Nitrate Removal from Water. *Chemical Engineering Journal*, 356, 961-971. [Link: <https://doi.org/10.1016/j.cej.2018.10.177>]
- Pulungan A.N, Sutiani A, Nasution H.I, Sihombing J.L, Herlinawati, Syuhada F.A. (2021). Pengabdian Masyarakat (PKM) dalam Pengelolaan Air Bersih Di Desa Sukajadi. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat Tabikpun*, 2(1), 1 - 10.
- Qian, X., et al. 2018. Performance Evaluation of Zeolite Filters for Water Treatment in Rural Areas. *Journal of Environmental Sciences*, 71, 27-36. [Link: <https://doi.org/10.1016/j.jes.2018.04.002>]
- Rahman, M. A., et al. 2017. Efficiency of Iron Oxide Filters in Removing Arsenic from Water. *Journal of Environmental Management*, 198(Part 1), 77-85. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2017.04.053>
- Rafani, M., et al. 2024. The Most Effective and Efficient Filter Media Formation for Clean Water Treatment. *European Journal of Theoretical and Applied Sciences*, 2(2), 234-239. [https://doi.org/10.59324/ejtas.2024.2\(2\).20](https://doi.org/10.59324/ejtas.2024.2(2).20)
- Sharma, P., et al. 2019. Application of Polymer-Based Filters for Water Treatment. *Journal of Polymer Science*, 57(3), 258-267. [Link: <https://doi.org/10.1002/pol.20180049>]
- Uddin, M. S., et al. 2017. Development of Bamboo-Based Filters for Water Treatment. *Journal of Environmental Management*, 191, 189-196. [Link: <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2017.01.015>]
- Vargas, J., et al. 2018. Efficiency of Graphene Filters in Removing Contaminants from Water. *Carbon*, 138, 149-158. [Link: <https://doi.org/10.1016/j.carbon.2018.06.019>]
- Wang, X., et al. 2019. Comparative Study of Different Filter Media for Water Treatment. *Water Research*, 163, 114890. [Link: <https://doi.org/10.1016/j.watres.2019.114890>]
- Wu, Z., et al. 2017. Application of Nanocomposite Filters for Water Purification. *Journal of Nanoscience and Nanotechnology*, 17(12), 9115-9123. [Link: <https://doi.org/10.1166/jnn.2017.15103>]
- Xu, Y., et al. 2019. Performance Evaluation of Hybrid Nanofibrous Filters for Water Treatment. *Journal of Membrane Science*, 575, 125-134. [Link: <https://doi.org/10.1016/j.memsci.2019.02.029>]
- Yang, H., et al. 2018. Development and Characterization of Biodegradable Filters for Water Purification. *Journal of Hazardous Materials*, 344, 429-437. [Link: <https://doi.org/10.1016/j.jhazmat.2017.10.031>]
- Zhang, L., et al. 2017. Application of Multi-Layered Filters for Water Treatment. *Separation and Purification Technology*, 180, 143-152. [Link: <https://doi.org/10.1016/j.seppur.2017.02.013>]